

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ**

**AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ**

**BEYNƏLXALQ MAGİSTRATURA VƏ DOKTORANTURA MƏRKƏZİ**

**“Azərbaycan iqtisadiyyatı təmsalında istehsal funksiyasının parametrlərinin  
ekonometrik qiymətləndirilməsi “ mövzusunda**

**MAGİSTR DİSSERTASİYASI**

**Mövsümzadə Şahanə Mahmud**

**BAKİ – 2019**

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

**BMDM-in direktoru**

**i.ü.f.d., dos. Əhmədov Fariz Saleh**

\_\_\_\_\_ **imza**

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ **2019-cu il**

**“Azərbaycan iqtisadiyyatı təmsalında istehsal funksiyasının parametrlərinin  
ekonometrik qiymətləndirilməsi “ mövzusunda**

**MAGİSTR DİSSERTASİYASI**

**İxtisasın şifri və adı: 060406 “Statistika”**

**İxtisaslaşma: Müəssisələrin statistikasi**

**Qrup: 700**

**Magistrant**

**Elmi rəhbər**

**Mövsümzadə Şahanə Mahmud**

**i.e.d.,prof.Həsənli Yadulla Həmdulla**

\_\_\_\_\_ **imza**

\_\_\_\_\_ **imza**

**Proqram rəhbəri**

**Kafedra müdiri**

**i.ü.f.d b.m. Hümbətova Suqra İnqilab**

**i.e.d., prof. Kəlbiyev Yaşar Atakişi**

\_\_\_\_\_ **imza**

\_\_\_\_\_ **imza**

**BAKİ– 2019**



## **Econometric assesment of parameters of production function within Azerbaijan economy**

### **Summary**

**The relevance of research:** Determining the practical aspects of economic development trends is largely accomplished through the introduction of economic and political methods, including econometric modeling methods, which is of great importance. Therefore, the valuation of relevant production functions and their parameters by econometric methods is an actual issue.

Determining the practical trends of economic development trends is largely accomplished through the introduction of economic and political methods, including econometric modeling, which is of great importance. Therefore, the valuation of relevant production functions and their parameters by econometric methods is an actual issue.

**Objectives and tasks of the research:** It is important to note that the researchers have not studied the issues of econometric evaluation of the impact of oil sector revenue on the Azerbaijani economy, as well as the efficient use of oil revenues. All of this has identified the relevance of our research topic, its goals and objectives.

**Methods of investigation used:** Analysis, synthesis, summarization

The research data base was obtained from the database of the Statistics Committee of Azerbaijan. It has also been widely used in scientific research, articles and magazines that have been used lately.

**Research restrictions:** Requires broader practical information.

The scientifically-practical significance of the results is that the use of suggestions, conclusions, recommendations based on its main provisions may allow the development of the banking system.

**Scientific-practical significance of the research:** Due to the low theoretical-practical research in this direction, ways to improve the economic environment in Azerbaijan are based on the findings. The research will be a source of information for future investigations in this area.

**Key words:** production, model, money, statistics

## İXTİSARLAR VƏ İŞARƏLƏR

<b>ABŞ</b>	Amerika Birləşmiş Ştatları
<b>ADF</b>	Augmented Dickey Fuller
<b>CES</b>	Dəyişdirmənin daimi elastikliyi
<b>KPSS</b>	Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin
<b>MDB</b>	Müstəqil Dövlətlər Birliyi
<b>SFA</b>	Stoxastik sərhədin analizi
<b>PP</b>	Phillips-Perron
<b>ÜDM</b>	Ümumi Daxili Məhsul
<b>VES</b>	Dəyişən İqamə Elastiklikliyi

## MÜNDƏRİCAT

<b>GİRİŞ.....</b>	<b>7</b>
<b>I Fəsil İSTEHSAL FUNKSIYALARI VƏ ONLARIN PARAMETRLƏRİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİNİN NƏZƏRİ METEDOLOJİ ƏSASLARI.....</b>	<b>10</b>
1.1. İstehsal funksiyaları və onun xassələri.....	10
1.2. İstehsal funksiyalarının parametrlərinin qiymətləndirilməsinin metodları....	26
<b>II Fəsil. İSTEHSAL FUNKSIYALARI VASİTƏSİLƏ AZƏRBAYCAN İQTİSADİYYATININ TƏTBİQİ.....</b>	<b>34</b>
2.1. Neft və qeyri-neft sektorları üzrə Kobb-Duqlas istehsal funksiyasının parametrlərinin ekonometrik qiymətləndirilməsi.....	34
2.2. CES istehsal funksiyasının parametrlərinin ekonometrik qiymətləndirilməsi.....	56
<b>NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR .....</b>	<b>63</b>
<b>İSTİFADƏ OLUNMUŞ ƏDƏBİYYAT .....</b>	<b>65</b>
Cədvəllərin siyahısı.....	68
Qrafiklərin siyahısı.....	69

## GİRİŞ

**Mövzunun aktuallığı.** İqtisadiyyat sahəsinin tərəqqi meyillərinin praktik istiqamətlərinin müəyyən edilməsi iqtisadi-siyasi üsullar, həmçinin ekonometrik modelləşdirmə metodlarının tətbiq olunması hesabına həyata keçirilir ki, nəticədə bu da xüsusi əhəmiyyətə sahibdir. Bu səbəbdən də uyğun istehsal funksiyaları və onların parametrlərinin ekonometrik metodlar ilə təhlil edilməsi qüvvədə olan mövzudur.

**Problemin öyrənilməsi vəziyyəti.** Ölkədə müasir iqtisadi sistemin yaradılması iqtisadi sistemlərin idarə olunmasına, həmçinin, makroiqtisadi sistemin idarə olunmasına keyfiyyət baxımından müasir yanaşma tələb edir. Makroiqtisadi proseslərin nizama salınması və idarə olunması mövzuları iqtisadi fikir tarixində daim diqqət mərkəzində olmuşdur. Müasir dövrdə bu problemin ümumi nəzəri və eyni zamanda da konkret məsələləri xaricin və bizim dövlətimizin bəzi tanınmış iqtisadçı alimlərinin əsas müzakirə mövzusu olmuşdur.

Vurğulamaq lazımdır ki, son zamanlar AR-da edilən makroiqtisadi təhlillər dünya təcrübəsində sınaqdan keçirilmiş və daha konkret nəticələrlə həqiqəti göstərən, iqtisadi-siyasi qərarların qəbul edilməsində istifadə edilən üsullardan çox empirik yanaşmalar tətbiq edir. Bu araşdırmaçıların elmi əsərlərinin faydasını azaltmadan vurğulamaq olar ki, aparılan araşdırmalarda neft sahəsindən qazanılan gəlirlərinin AR iqtisadiyyatına təsirinin ekonometrik baxımdan təhlili, o cümlədən neft gəlirlərindən əlverişli şəkildə istifadə edilməsi kimi mövzular ümumi şəkildə tədqiq edilməmişdir.

Problemin tətqiqi ilə bağlı xarici alimlərdən Dj.Tobin, F.Modilyan, Q.Markovits, M.Miller, U.Şarp, M.Skoulz, R.Merton, B.B.Kovalev, İ.T. Balabanov, İ.A. Blank, N.N. Slezneva, A.F. İonova, Ackoff Russell L. Başaker R., Saaty G., Vlasov M.P, Wilson A.J., Volodin A. A., Gerlovin I. L., Johnston R. J., E. B. Alaeva, Emelyanov A. A., Zadorozhny V. N İmitator, Krakowski Y, M., Lopatnikov L. yerli alimlərdən isə Y.Həsənli, R.Həsənov Q.İmanov və s. qeyd etmək olar.

**Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri.** Vurğulamaq olar ki, son zamanlar AR-da həyata keçirilən makroiqtisadi təhlillər dünya təcrübəsində sınınmış və daha konkret nəticələrlə həqiqəti göstərən, iqtisadi-siyasi qərarların qəbul edilməsində istifadə edilən üsullardan daha çox empirik yanaşmalara əsaslanır. Bu tədqiqatçıların elmi əsərlərinin effektini azaltmadan vurğulamaq mütləqdir ki, bu araşdırmalarda neft sahəsindən qazanılan gəlirlərinin AR iqtisadiyyatına göstərdiyi təsirinin ekonometrik təhlili, o cümlədən neft gəlirlərindən əlverişli istifadə edilməsi kimi məsələlər ümumi şəkildə tədqiq edilməmişdir. Bunların hamısı bizim tədqiqat işimizin aktuallığını, işin məqsəd və vəzifələrini təyin etmişdir.

**Tədqiqatın metodları.** Dissertasiya işində əsasən statistik, optimallaşdırma, müqayisəli təhlil və ekonometrik üsullar tətbiq ediləcəkdir.

Bilindi ki, bəzi istehsal funksiyaları vardır. Neoklassik istehsal funksiyalarına sadə nümunə kimi Kobb Duqlasın yaratdığı funksiyasını misal göstərmək olar. Bu istehsal funksiyası hesabına əsas istehsal amilləri hesab edilən əməyin və kapitalın istehsalın nəticəsi olan ÜDM-a olan təsiri təhlil edilir. Yəni, məhsul tutumunun kapitala və işçi qüvvəsinə əsasən elastiklik əmsalları müəyyən edilir. Kobb Duqlasın yaratdığı istehsal funksiyası üstlü riyazi şəkildədir.

Ekonometrik metodlar ilə onun parametrlərinin təhlil edilməsi prosesində laqoritmik xətti reqressiya tənliyinə gətirilir. Bu tənliyin təsadüfi həddini Qauss-Makronun irəli sürdüyü şərtləri ödədikdə model adekvat sayılır. Yəni, müəyyən edilən parametrlər yararsız olur. Sözügedən tənliyin əsas parametrləri Ən Kiçik kvadratlar metodu ilə təyin edilir. Parametrlərin vaciblik dərəcəsi Studentin  $t$  paylanması üzrə  $t$ -testi ilə nəzərdən keçilir. Bu testin mahiyyəti müəyyən edilmiş parametrlərin alınan qiyməti onun standart səhvindən nə dərəcədə böyük olarsa (təcrübi hesablamalara əsasən 2.6-3 dəfədən də çox) nəticə bir o qədər etibarlı olacaqdır. Daha düzgün, konkret nəticə, sınaqların sayı və parametrlərin sayına əsasən  $t$  paylanma cədvəlindən təyin etmək mümkündür.

Çoxluq reqressiya modelində dəyişənlərin birgə nəticəyə göstərdiyi təsiri Fişerin  $F$  paylanmasına əsaslanan  $F$  - test ilə tətbiq olunur. Ekonometrik modelin mühüm statistik xarakteristikalarından biri də Determinasiya əmsalı hesab olunur.



Bu əmsal 0 və 1 ilə intervalında dəyişir. 0-a yaxın olması izahedici dəyişənlərin izah edilən dəyişənə heç bir təsirin olmamasını ifadə edir. 1-ə yaxın olması isə güclü təsirin olmasını ifadə edir. Sözügedən əmsalın məbləği bəzi hallarda müşahidələrin az olması ilə əlaqədar olaraq düzgün olmaya bilər. Bu yalnızlıq konkretləşdirilmiş determinasiya əmsalı ilə ləğv edilir. O cümlədən, F-test determinasiya əmsalının keyfiyyətini də bildirir.

**Tədqiqatın informasiya bazası:** Azərbaycan Dövlətinin Statistika Komitəsinin, Maliyyə, Vergilər və İqtisadiyyat Nazirliklərinin məlumatları, hesabatları, milli və beynəlxalq elmi-praktik konfransların materialları, İnternet Şəbəkəsinin informasiya resursları və bu sahədə iqtisadçı alimlərin əsərləri tədqiqatın informasiya bazasını təşkil edir.

**Tədqiqat nəticəsində əldə edilən elmi-praktiki nəticələr:**

-İstehsal funksiyası anlayışı, onun nəzəri məsələlərinin araşdırılmış və iqtisadi proseslərdə adı şəkilən funksiyanın rolundan istifadə edilməsi istiqamətləri müəyyənləşdirilmişdir;

-Neft və qeyri-neft sektorları üzrə Kobb-Duqlas istehsal funksiyasının parametrlərinin ekonometrik qiymətləndirilməsi aparılmışdır.

**Tədqiqatın məhdudiyyətləri:** Azərbaycan dilində kifayət qədər ədəbiyyatın və statistik göstəricilərin olmaması tədqiqatın aparılması zamanı məhdudiyyətlər yaratmışdır.

**Nəticələrin elmi və praktiki əhəmiyyəti.** Tədqiqat prosesində aparılan elmi nəzəri araşdırmalar əsasında əldə edilən nəticələr istehsal funksiyası ilə bağlı irəli sürdüyü təklif və tövsiyələr maliyyə elminin inkişafında töhfə ola bilər. Dissertasiyanın materialları və nəticələri müəssisələrin idarəedilməsi sisteminin qurulmasında, həmçinin ali məktəblərdə “Ekometrika” fənlərinin tədris prosesində vəsait kimi istifadə oluna bilər.

**Dissertasiyanın işinin strukturu və həcmi.** Tədqiqat işi xülasə, giriş, 2 fəsil, araşdırmanın nəticəsi və tədqiqatda istifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısından ibarətdir.

# I Fəsil İSTEHSAL FUNKSIYALARI VƏ ONLARIN PARAMETRLƏRİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİNİN NƏZƏRİ - METEDOLOJİ ƏSASLARI

## 1.1. İstehsal funksiyaları və onun xassələri

İstehsal funksiyalarının quruluşunu və empirik qiymətləndirilməsində istifadə olunan yanaşmaları 4 əsas qrupa bölmək olar:

- Standart parametrik ən kiçik kvadratlar üsulu – qiymətləndirilmə (xətli halında və yaxud bu modelə gətirilən zaman) və ya maksimal düzgünlük üsulu – qiymətləndirilmə (ümumi halda);

- SFA (Stochastic Frontier Analysis = stoxastik sərhədin analizi) çərçivəsindəki parametrik maksimal düzgünlük üsulu və yaxud anlar üsulu qiymətləndirilmə; istehsal funksiyasının hissəli – hamar əsaslı qeyri-parametrik (buludlu) qiymətləndirilməsi;

- Kalibirlik (modelin əsas dövründə bütün dəyişənlərinin dəyərlərini dəqiq şəkildə əks etdirdiyi parametrlərin seçilməsi).

Standart parametrik ən kiçik kvadratlar üsulu və maksimal düzgünlük üsulu – qiymətləndirilmələrə statistik qiymətləndirilmə zamanı nisbi sadəliyinə görə empirik tətqiqatlar zamanı kifayət qədər tez-tez rast gəlinir. Beləki, əgər istehsal funksiyası parametrlərlə xətləşdirilirsə bu zaman qiymətləndirilən modelin parametrləri xətti reqresiyanın qiymətləndirilməsi əsasında əldə oluna bilər. Məsələn, Kobb- Duqlas tipli istehsal funksiyasının istifadə olunması zamanı daha çox modelin loqarifləşdirilmiş formasını tətbiq edirlər. Ancaq bu yanaşmanın əsaslı məhdudlaşdırılmaları mövcuddur.

İlk növbədə, istehsal resurslarının həcmi öz aralarında güclü korellasiyalaşdırılıb, hansı ki, multikorellarlıq problemi yaradır. Bununla bərabər bu problemi bütövlükdə həll edə biləcək modifikasiya modeli və ona uyğun olan dəyişkənlərin dəyişdirilməsi tapılacağına dair heç bir zəmanət yoxdur.

İkinci növbədə bu layihə çərçivəsində dərəcə variasiyası və ya istehsal resurslarının istifadə təsiri nəzərə alınmır.

Bu yanaşmanın istifadə olunması ilə alınmış istehsal həcmlərinin elastikliyi mənfi və ya həddindən atıq yüksək olan qiymətlərin rast gəlinməyi işlərdə az deyil (məsələn, İ.L.Kiviyukun məqaləsində MDB ölkələri üçün Kobb-Duqlas tipli istehsal funksiyalarının qiymətləndirilməsinə həsr olunmuş işlərin geniş xülasəsi var [1, səhifə. 305]). Qeyd olunan şərtlər, baza statistik meyarları ilə qiymətləndirilən yüksək statistik əhəmiyyətinə baxmayaraq, onların nəzəri əsaslığı və etibarlılığı haqqında sual yaradırlar. Beləliklə, bu yanaşmanın yalnız istehsal funksiyasının istehsal resurslarının dəyişməyən dərəcədə istifadə olunduğu halda homogenliyi saxlayan istehsal funksiyaların qiymətləndirilməsində istifadə olunması məqsədə uyğundur. İstehsalat resurslarının istifadə olunmasının dərəcə və təsirliliyinin fərqinin qeyd olunma mütləqliliyi modellərin parametrik qiymətləndirilməsi stoxastik sərhədin təhlil üsullarının inkişafının səbəblərindən biridir. Bu yanaşma homogen eyni məhsulun istehsalı üçün olan eyni istehsal texnologiyası və eyni resursların istifadə olunması ilə nəzərə çarpan istehsal obyektlərinin effektivliklərinin müqayisəedici qiymətləndirilməsi üçün uyğundur. Ancaq o qeyri-homogen obyektlərin tətqiqatında, həmçinin tək obyektin, xüsusən də uyğun müşahidələrin çatışmazlığı zamanı olan hallarda əlverişli deyil.

Model parametrlərinin kalibrovkası ekonometrik üsullarla alternativ kimi çıxış edir. O, alınan qiymətlərin statistik etibarlılığının təmin olunması üçün kifayət qədər müşahidələrin olmadığı halda aktualdır. Kalibrovkanın üstünlüyü onun modelin nəzəri əsaslarına olan diqqətidir. Ekonometrik modellərdən fərqli olaraq bu xüsusiyyət daha dərin əlaqələrin nəzərə alınması və üzə çıxarılmasına yol verir. Bundan əlavə müşahidə olunmayan dəyişikənlərin olma ehtimalı olan modellərin qiymətləndirilməsində kalibrovkanın istifadəsi xüsusi ilə vacibdir. Yalnız kalibrovka modelinin də bəzi çatışmazlıqları var məsələn, dinamikanın lazımi səviyyədə nəzərə alınmaması, istehsal obyektinin təsviri üçün seçilmiş və uyğun funksional formalarla qiymətləndirilmənin nəticələri ilə olan yüksək asılılığı. M.Qrossinini (4) də bu yanaşmanın ətraflı təhlilini verir.

Beləliklə, mövcud olan yanaşmalar müşahidə olunmayan dəyişənin istehsal faktorunun istifadə dərəcəsinin empirik qiymətləndirilməsində istehsal

funksiyasının müqayisə bazası olmayan tək obyektlərin qeydiyyat problemini kifayət qədər effektiv həll etmərlər.

Bir çox müxtəlif əlaqələr təsfir edən tətbiqi iqtisadi-riyazi modellərin qurulması zamanı təcrübədə, tətqiqatçı tez-tez yuxarıda sadalanan yanaşmaların birləşməsinə tələb edən eynizamanlı tənlik sistemlərinin qiymətləndirilməyə məcbur qalır. Bununla əlaqəli olaraq ekonometrik və kalibrli yanaşmaların bundan sonrakı inkişaf və sintezinin məqsədəuyğunluğu barədə sual yaranır. Bu, xüsusən Rusiya iqtisadiyyatının empirik tətqiqatları üçün aktualdır, çünki aqreqe olunmuş istehsal funksiyalarının standart ekonometrik qiymətləndirilmə üsullarının tətbiq olunma imkanlarını məhdudlaşdıran nisbətən qısa müddətli sıralar mövcüddür.

Bizim təklif etdiyimiz yanaşmanın təsvirinə keçək: aqreqe (birləşdirilmiş) istehsal funksiyasının parametrlərini qiymətləndirməyə əsas fondların müxtəlif dərəcədə istifadə edilməsinə, hansı ki həm makroiqtisadi, həm də regional və yaxud sahə istehsal funksiyalarını qiymətləndirmək üçün istifadə edilə bilər.

**Əsas istehsal fondların müxtəlif dərəcədə istifadə edilməsinin tarazlıq modeli.** Təklif etdiyimiz yanaşmanın mikroiqtisadi əsasları istehsalçı modelidir, hansı ki istifadə edilən istehsal (istehsal resursları) faktorlarının həcmi və istehsal olunan məhsulun həcmi arasındakı texnoloji əlaqələri nəzərə almaqla gəliri maksimallaşdırır. Bu əlaqələri rəsmiləşdirmək üçün ənənəvi olaraq istehsal faktorlarının tam və optimal istifadəsini nəzərdə tutan (neoklassik yanaşma) istehsal funksiyası istifadə olunur. Ancaq yuxarıda qeyd olunan neoklassik ehtimallar təcrübədə həyata keçmirlər. Beləliklə, əsas istehsal fondlarının tam istifadəsi əsas istehsal fondlarının ehtiyatlarının, işçi qüvvəsi - istehsal həcmələrinin dinamikasının dəyişməsi daxilində iş vaxtının tərkibində dəyişikliklərin istifadə olunması ilə nail olunmur. İstehsal faktorlarını “qeyri-elastikliyi” qərar qəbul edən insanların məhdud məlumatlılığı, istehsal resursların müxtəlif intensivlikdə işlədilməsi və s. kimi faktorlara görə İstehsal faktorlarının optimal (maksimal effektivlik dərəcəsi) istifadə olunma ehtimalı tənqid obyektidir. Bu şərtlər istehsal sahəsinin təsviri üçün olan texnoloji əlaqələrin də qeydə alındığı yanaşmaların inkişafına yol açır. Bu məqsədlə istehsal mənbələrinin ölçüləri və onların optimal

istifadəsi tək bir integral xüsusiyyətdə birləşdirilə bilinər- istehsal mənbələrinin istifadə olunma səviyyəsi.

Bu tədqiqat çərçivəsində istehsalın iki faktoruna nəzər yetirək: əsas istehsal fondları və işçi qüvvəsi. Həmçinin ehtimal edək ki, əsas kapitalla investisiya anından etibarən əsas istehsal fondlarına köçürülənə qədər laq 1 dövrdən(ilən) çox və ya ona bərabərdir

$x_t - t$  müddətində olan məhsul istehsalının həcmi;  $\lambda_t - t$  müddətində əsas istehsal fondlarının işlədilmə dərəcəsi;  $K_{t-1} - t-1$  müddətinin sonuna olan əsas istehsal fondlarının həcmi;

$A_t - t$  müddətində işçilərin işlədilmə dərəcəsi;  $L_t - t$  müddətində ortalama ölçüsü

(və ya iş vaxtının fondu) ;  $\varepsilon_t - t$  müddətində olan məhsul istehsalının həcminə təsir edən digər amillər.

Ancaq məhsulun istehsalında çalışan işçi qüvvəsinin işlədilməsi natamam məşğulluqdan, etirazlardan, məzuniyyətdən asılı olmasına baxmayaraq qiymətləndirmək məqsədi ilə onun dəyişməz ölçü olduğunu ehtimal edək. Bu cür ehtimal yol veriləndir, çünki işçi qüvvəsinin ölçüsü əsas istehsal fondlarından fərqli olaraq iqtisadi şərtlərin dəyişməsinin təsiri ilə il ərzində rahatlıqla dəyişə bilər. Rahatlıq üçün istifadə olunan işçi qüvvəsinin səviyyəsini bütün  $t$  dövrləri üçün  $A_t = 1$  kimi sayaq. Əgər faktorun istehsal funksiyasına elmi-texniki tərəqqi bu ehtimal əlavə alt modelin yeridilməsi ilə aradan götürülə bilər. Bu alt model  $A$  mənasını modelləşdirir, bu halda,  $A_t \cdot L_t$  ölçüsünü iqtisadi inkişaf modellərindəki kimi effektiv əmək ölçüsü olaraq adlandırmaq olar.

Bu nəzər yetirilən modelin çərçivəsində əsas istehsal fondlarını tərkibinə görə differensasiya etməməyə imkan verir. İşçi qüvvəsi ilə bağlı da analogi ehtimal qəbul olunub. Modelə dəyişkənin yeridilməsi əsas istehsal fondlarını istehsal xərclərinin modifikasiyasını tələb edir. Əsas istehsal fondu ehtimal etmək düzgün olardı müəyyən səviyyədə istifadə edilmə dərəcəsini  $\lambda_t$  əlavə qaytarılmayan xərclər tələb edəcək,  $c\lambda(\lambda_t, K_{t-1})$  funksiyası ilə müqaisə edilən qiymətlərdə ölçülərini müəyyən edək, hər iki arqumentlə artan və  $\lambda_t$  ilə aşağı qabarıq.

Ümumi istehsal xərclərinin ölçüsünü ( $TCt$ ) əsas kapitalın işlədilməsinin xərclərinin işçi qüvvəsinin xərclərinin və vergi ödəmələrinin cəmi kimi bu nisbətdə təqdim etmək məqsədə uyğundu (2):

$$TCt(xt, Lt, \lambda t, Kt-1) = ct(xt) \cdot xt + \tau t(xt) \cdot xt + (rt + D) \cdot PKt-1 \cdot Kt-1 + W(Lt) \cdot Lt + PKt \cdot c\lambda(\lambda t, Kt-1),$$

(2)

$Ct - t$  müddətində olan ara məhsul və xidmətlərin xüsusi istehsal xərcləri;  $\tau t - t$  müddətində olan istehsal və gəlirin tam vergisinin xüsusi ölçüsü;  $rt - t$  müddətində real orta faiz dərəcəsi  $D$  – əsas istehsal fondlarının amortizasiya norması;  $PKt$  – əsas istehsal fondlarının  $t$  müddətinin sonuna olan qiymət səviyyəsi

$Wt - t$  müddətində 1 işləyən işçinin əmək haqqının ümumi xərclərin orta kəmiyyəti.

Modelə istehsal fondlarının hal hazırki xərclərinin daxil edilməsi ( $rt + D$ ) əsas istehsal fondlarının təkrarlanması ilə əlaqəli olan suallara baxılmasından uzaqlaşmaq olar. Bu halda istehsalçı cəmi diskontlaşdırılmış gəliri sonsuz müddət sayı ərzində bu nisbətlə müəyyənləşdirir (3):

$$\pi = \sum_{t=1}^{\infty} \delta^{t-1} [(P_t - c_t - \tau_t)x_t - (r_t + D)PK_{t-1}K_{t-1} - W_t(L_t)L_t - PK_t c_\lambda(\lambda_t, K_{t-1})] \longrightarrow \max_{K_{t-1}, \lambda_t} \quad (3)$$

$\delta$  – diskontlaşdırılmış vuran ( $0 < \delta < 1$ );  $Pt$  – istehsal olunan məhsulun  $t$  müddətində orta satış qiyməti  $t$ .

Tarazlıq analizini asanlaşdırmaq üçün əlavə olaraq növbəti ehtimalları da nəzərə alaq:

1) istehsal funksiyası istehsal faktorlarının həcmi və onların işlənmə dərəcəsinə görə kəsintisiz differensiasiya oluna bilər

2) xüsusi xərclər və verginin ortalama səviyyəsi istehsal olunan məhsulun həcmindən asılı deyil

3) əsas istehsal fondların dəyəri, orada istehsal olunan məhsulun qiyməti ilə birlikdə dəyişir

4) müəssisə bu müddətdə bazar qiymətini ekzogen dəyişkən kimi qəbul edir

5) müəssisə nominal əmək haqını ekzogen dəyişkən kimi qəbul edir

6) əsas istehsal fondlarının amortizasiyası xəttli üsulla həyata keçirilir

Bu ehtimallar çərçivəsində istehsalçının diskontirilləşdirilmiş gəlirin cəmini birinci dərəcəli maksimallaşdırılma şərtləri ilə müəyyən olunan tarazlıq xüsusiyyətlərini əldə edirik. Optimizasiya zamanı məşğul işçilərin kəmiyyəti birinci sıranın şərti (4) nisbəti ilə, (5) nisbəti ilə əsas istehsal fondlarının istifadə dərəcəsi, (6) nisbəti ilə isə əsas istehsal fondlarının həcmi ilə ifadə olunur:

$$\partial x_t / \partial L_t = W_t / (P_t - c_t - \tau_t), \quad \forall t \quad (4)$$

$$\partial x_t / \partial \lambda_t = 1 / (P_t - c_t - \tau_t) PK_t \times [\partial c_\lambda(\lambda_t, K_{t-1})] / \partial \lambda_t, \quad \forall t \quad (5)$$

$$\sum_{k=0}^{1/D} (1 - k \cdot D) \cdot (\partial x_{t+k}^e / \partial K_{t+k-1}) = \sum_{k=0}^{1/D} \delta^k \cdot (1 - k \cdot D) \cdot 1 / (P_{t+k}^e - c_{t+k}^e - \tau_{t+k}^e) \times \\ \times [PK_{t+k-1}^e \cdot (r_{t+k} + D) + PK_{t+k}^e \cdot \{\partial c_\lambda(\lambda_{t+k}, K_{t+k-1})\} / \partial K_{t+k-1}] \quad \forall t, \quad (6)$$

hardaki  $e$  indeksi  $t$  müddətində qərar qəbulu zamanı dəyişkənə uyğun olan gözlənilən nəticə anlamına gəlir.

(4)-(6) nisbətləri göstərir ki, istehsalçılar əsas istehsal fondlarının istifadə olunma dərəcəsi və həcmi xalis gəlirin artımı təmin olunana qədər məşğul işçilərin sayını artıracaqlar (azaldacaqlar).

Alınan birinci dərəcəli şərtlərdən ilk ikisi ( (4) və (5) nisbətləri) tərkibində vaxtarası effekt yoxdur və hər vaxt müddəti üçün ayrıca və başqa vaxt müddətlərinin dəyişənlərinin mənasından asılı olmayaraq təyin olunurlar. Bu da həmin nisbətlərin parametrlərin qiymətlərinin alınmasında istifadəsini rahatlaşdırır. Alınan birinci dərəcəli şərtlərin üçüncüsü ( (6) nisbəti) vaxtarası effektlərə malikdi və gələcəkdəki tələbatın və xərclərin dinamikasının qeydiyyatına əsaslanır və bu onun istehsal funksiyasındakı qiymətləndirilməsini əsaslı şəkildə çətinləşdirir. Qeyd edək ki, (4) nisbətini analoqu istehsal funksiyasının kalibrovkası zamanı  $\beta$  parametrinin qiymətləndirilməsi üçün tez-tez istifadə edilir.

İstehsalçının əldə edilən tarazlıq xüsusiyyətləri əsas istehsal fondlarının dəyişkən dərəcə ilə istifadə olunmasını nəzərə almaqla yanaşmanın qurulmasına istehsal funksiyalarının parametrlərinin qiymətləndirilməsinə keçməyə imkan yaradır. Ümumiyyətlə bizim təklif elədiyimiz yanaşma bir çox davamlı differensiasiya olunan istehsal funksiyaları üçün universaldır.

Kobb-Duqlas tipli istehsal funksiyalarının parametrlərinin əsas istehsal fondlarının dəyişkən dərəcələri ilə qiymətləndirilməsi. Ehtimal edək ki, istehsal obyektinin  $W_t, L_t, P_t, c_t, \tau, x_t, PK_t, K_{t-1}, t = 1, \dots, T$  dəyişənlərinin mənalərini əhatə edən  $T$  müşahidəsi var. Makro və mezodərəcələr üçün bu dəyişənlərin mənaləri rəsmi statistikaya əsasən müəyyən edilə bilərlər.

Kobb-Duqlas tipli funksiyalarında (1) nisbəti əvvəldən qəbul edilmiş  $A_t = 1$  ehtimalını nəzərə almaqla və  $\alpha$  və  $\beta$  parametrlərinin mənalərinin zamanda dəyişmədiyini ehtimal etsək və əsas istehsal fondlarının dəyişkən dərəcə ilə istifadə olunmasını nəzərə alaraq və onu (7) nisbəti kimi yazmaq olar:

$$x_t = x_0 \cdot (\lambda_t \cdot K_{t-1})^\alpha \cdot L_t, \quad (7)$$

$x_0$  – miqyaslandırıcı parametr.

İstehsal funksiyalarının parametrlərinin empirik qiymətlərinin alınması üçün  $c_\lambda(\lambda_t, K_{t-1})$  funksiyasının xüsusişdirilməsi tələb olunur. Əsas istehsal fondlarının istifadə edilmə dərəcəsini dəstəklənməsinə olan xərclər müəyyən səviyyədə müşahidə edilməyən ölçüdür və bu hazırkı vəziyyətdə əsas problemdir. Nəticə olaraq, bu funksiyanın konkret növün seçilməsi yalnız nəzəri baxışlara əsaslanma bilər. Bu məqalənin çərçivəsində, bu funksiyanın konkret növünün əsaslanma məsələlərində dayanmırıq və bu funksiyanın nümunəsi kimi (8) nisbəti ilə göstərilən asılılığı istifadə edirik:

$$c_\lambda(\lambda_t, K_{t-1}) = c_0 \cdot \lambda_t^{-\beta} \cdot K_{t-1}^\beta. \quad (8)$$

“Yarğan” effektini azaltmaq üçün, növbəti optimallaşdırma zamanı  $c_0=1$  qəbul edirik.



Əsas istehsal fondlarının ölçülərinin artması zamanı nisbət (8) əsas istehsal fondlarının istifadə edilmə dərəcəsini dəstəklənməsinə olan xərclərin artmasına ehtimal verir. Beləliklə, (4) və (5) nisbətlərindəki dəyişikliklərdən sonra onları müvafiq olaraq (9) və (10) nisbətlərinə çevirmək olar:

$$\beta_t = (W_t \cdot L_t) / (P_t - c_t - \tau_t) \cdot x_t, \quad (9)$$

$$\alpha_t = \frac{\gamma \cdot c_0 \cdot \lambda_t \cdot PK_t \cdot K_{t-1}}{(P_t - c_t - \tau_t) \cdot x_t} \quad (10)$$

$\alpha_t$  və  $\beta_t - t$  müddətindəki dəyişənlərə uyğun olaraq,  $\alpha$  və  $\beta$  parametrləri üçün alınmış qiymətlərdir.  $\alpha_t$  və  $\beta_t$ .

İşçilərə olan tələbatın optimal ölçüsü və əsas fondların istifadə edilməsi  $\beta$  t  $\alpha$  t parametrlərindən asılı olduqlarının (9) və (10) nisbətləri nümayiş eləyirlər. Biz  $\beta$  və  $\alpha$  ölçülərinin dəyişməz olduğunu ehtimal etdiyimiz üçün qiymətləndirilmə zamanı  $\omega$  t və  $\xi$  t uyğunsuzluqları meydana çıxır:

$$\omega_t = \beta - \beta_t, \quad (11)$$

$$\xi_t = \alpha - \alpha_t, \quad (12)$$

$\alpha$  və  $\beta$  – istehsal funksiyalarının parametrlərinin axtarılan ölçüləridir.

Həmçinin qeyd edək ki, (7) nisbəti  $\lambda$  t ölçüsünün təyin olunması üçün nisbət verməyə imkan verir (nisbət (13)):

$$\lambda_t = (x_t / x_0 \cdot K_{t-1}^\alpha \cdot L_t^\beta)^{1/\alpha}. \quad (13)$$

Beləliklə, istehsal funksiyasının parametrlərinin qiymətləndirilmə məsələsi  $\omega$  t və  $\xi$  t uyğunsuzluqlarının kvadratlarının cəminin minimallaşdırılmasına,  $\alpha$  və  $\beta$  ilə ölçülmüş müvafiq olaraq (E) (bax: nisbət (14)), (9)-(13) nisbətlərini, nəzərə almaqla  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\kappa$  x0 parametrlərinin çoxluğu gətirir.

$$E = \sum_{t=1}^T [(\xi_t / \alpha)^2 + (\omega_t / \beta)^2] \longrightarrow \min! \quad (14)$$

Bizim təklif etdiyimiz yanaşmanı Rusiya iqtisadiyyatının makroiqtisadi istehsal funksiyasının qiymətləndirilməsi üçün əsas istehsal fondların dəyişkən

dərəcəsinin istifadə edilməsini nəzərə alaraq, tətbiq edək. Qiymətləndirilmə Rosstatın 2005-2017-ci illərindəki rəqəmlərinə əsaslanılır (cədvəl 1).

**Cədvəl 1. 2005-2017-ci illər ərzində Rusiya iqtisadiyyatı üçün Kobbi-Duqlas tipli istehsal funksiyasının qiymətləndirilməsində istifadə edilən makroiqtisadi göstəricilərin dinamikası**

İl	Əvvəlki ilə nisbətən təmiz buraxılışın fiziki həcmnin indeksi %	Əvvəlki ilin sonunun ilin sonuna olan ƏİF fiziki həcmnin indeksi, %	İqtisadiyyatda məşqul olanların illik orta sayı, million insan.	İlin sonuna tammühasibat dəyəri ilə ƏİF həcmi, trillion rubl	Muzlu işçilərin əməklərinin ödənişi, trillion rubl	İqtisadiyyatın təmiz mədxili və qarışıq gəlirləri, trillion rubl.
2005	н/д	101,0	65,574	26,333	5,06	3,920
2006	107,6	101,3	65,979	32,173	6,23	4,864
2007	108,0	101,6	66,407	34,874	7,84	6,307
2008	105,7	101,9	66,792	41,494	9,47	7,887
2009	108,9	102,4	67,174	47,489	11,9	9,545
2010	108,8	103,1	68,019	60,391	15,5	11,387
2011	105,0	103,6	68,474	74,441	19,5	13,499
2012	92,6	103,2	67,463	82,303	20,4	11,921
2013	105,0	103,0	67,577	93,186	22,9	15,094
2014	104,3	104,0	67,727	108,001	27,7	17,372
2015	103,8	104,0	67,968	121,269	31,2	21,097
2016	101,8	104,3	67,901	133,522	34,2	21,829
2017	100,8	103,7	67,813	147,430	37,1	23,127

**Mənbə:** Грассини М. Проблемы применения вычислимых моделей общего равновесия для прогнозирования экономической динамики // Проблемы прогнозирования. 2018. № 2. с. 35-58.

Bu göstəricilərə əsaslanaraq növbəti qiymətləndirilmə üçün olan dəyişkənlərin göstəricilərini müəyyənləşdirək (cədvəl 2). Qeyd edək ki,  $W_t \cdot L_t$  ölçüsü muzdlu işçilərin əmək haqqını, а величине  $(P_t - c_t - \tau_t) \cdot x_t$  – ölçüsü isə muzdlu işçilərin əmək haqqını, iqtisadiyyatın xalis gəlirini və xalis qarışıq gəlirlərin göstəricilərinin cəmini əks etdirir. Qiymətlərin qarşılaşdırılması üçün  $x_t$ ,  $K_{t-1}$ ,  $L_t$ , и  $P_{Kt}$ , dəyişkənlərinin ölçülərinin miqyaslandırılması həyata keçirilib, hansıların ki, 2005-ci il üçün olan ölçüsü 1 bərabər hesab edilir.

Yuxarıda formalaşmış uyğunsuzluq (9)-(14)məsələsinin həlli istehsal funksiyasının axtarılan parametrlərinin ölçülərini və əsas istehsal fondlarının

istifadə edilmə dərəcəsini dəstəklənməsinə olan xərclərin funksiya əldə etməyə köməklik göstərir (müvafiq olaraq (15) və (16) nisbətləri).

$$x_t = 2,74 (\lambda_t \cdot K_{t-1})^{0,959} L_t^{0,537}, \quad (15)$$

$$c_x(\lambda_t, K_{t-1}) = \lambda_t^{1,052} \cdot K_{t-1}. \quad (16)$$

Alınan qiymətlər  $\alpha$  və  $\beta$  parametrləri üçün yüksək statistik əhəmiyyəti nümayiş etdirir. Belə ki,  $\alpha$  parametrinin qiymətləndirilməsi üçün orta ölçünün standart səhvə (0,034 bərabər olan) nisbəti 28,1 dir,  $\beta$  üçün isə -20,8 (standart səhv 0,028 bərabərdir).  $\alpha$  və  $\beta$  əldə edilən qiymətlərinin dinamikası şəkil 1-də göstərilib.

**Cədvəl 2. 2005-2017-ci illərdəki Rusiya iqtisadiyyatı üçün Kobb-Duqlas tipli istehsal funksiyalarının qiymətləndirilməsində istifadə edilən dəyişənlərin göstəriciləri**

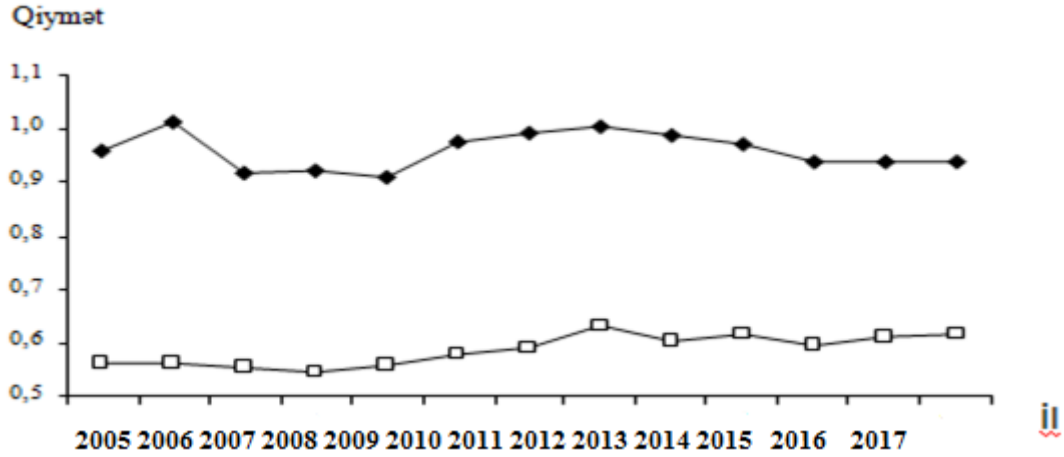
İl	Xt	Kt-1	Lt	PKt	Wt	PK t
2005	1,00	1,000	1,000	1,000	0,564	0,345
2006	1,07	1,010	1,006	1,206	0,562	0,349
2007	1,16	1,023	1,013	1,287	0,554	0,412
2008	1,22	1,040	1,019	1,502	0,546	0,426
2009	1,33	1,059	1,024	1,679	0,557	0,464
2010	1,45	1,085	1,037	2,071	0,577	0,459
2011	1,52	1,118	1,044	2,464	0,592	0,460
2012	1,41	1,159	1,029	2,640	0,631	0,405
2013	1,48	1,196	1,031	2,902	0,604	0,421
2014	1,55	1,231	1,033	3,234	0,615	0,435
2015	1,61	1,281	1,037	3,492	0,597	0,449
2016	1,63	1,332	1,035	3,686	0,611	0,438
2017	1,652	1,389	1,034	3,925	0,616	0,424

**Mənbə:** Grassini M. Проблемы применения вычислимых моделей общего равновесия для прогнозирования экономической динамики // Проблемы прогнозирования. 2018. № 2. с. 35-58.

Əldə edilmiş qiymətlərə əsasən, Rusiya iqtisadiyyatının xalis buraxılışın dinamikası həm əsas istehsal fondlardan həm də ki, onların istifadə dərəcəsindən ( $\alpha$  parametrlərinə bərabər, 0,959 elastiklik ilə və məşğul işçi qüvvəsindən əhəmiyyətli dərəcədə asılıdır. Bu vəziyyət Rusiya iqtisadiyyatının hazırki vəziyyətin nəzərə alaraq, onun artımının sabit templərini təmin etmək üçün investisiya fəaliyyətinin əhəmiyyətli dərəcədə artması və yeni istehsal texnologiyalarının tətbiq edilməsi ilə işçi qüvvəsinin məhsuldarlığını artması qaçınılmazdır. Eyni zamanda, önümüzdəki

illərdə əsas aktivlərin daha intensiv istifadəsi ilə əlaqədar Rusiya iqtisadiyyatının artım tempində müəyyən qısa müddətli artım ola bilər.

Şəkil 1. 2005-2017-ci illərdə alınan *at* və *bt* qiymətlərinin dinamikası



**Mənbə:** Грассини М. Проблемы применения вычислимых моделей общего равновесия для прогнозирования экономической динамики // Проблемы прогнозирования. 2018. № 2. с. 35-58.

Beləliklə, bizim qiymətlərə görə (şəkil 2) əsas istehsal fondlarının 2014-cü ildəki istifadə dərəcəsi və 2015- 2016 illərdəki Rusiya iqtisadiyyat dinamikasını nəzərə alsaq, 2009-cu ilin dərəcəsindən aşağı olduğu məlum olur.

Şəkil 2. 2005-2017-ci illərdə Rusiya iqtisadiyyatının əsas istehsal fondlarının yüklənmə dərəcəsinin qiymətlərinin dinamikası



**Mənbə:** Грассини М. Проблемы применения вычислимых моделей общего равновесия для прогнозирования экономической динамики // Проблемы прогнозирования. 2018. № 2. с. 35-58.

Qeyd etmək lazımdır ki, şəkil 2də alınan əsas istehsal fondlarının istifadə dərəcəsinin mütləq ölçülərinə ehtiyatla yanaşmaq lazımdır, çünki onlar  $\lambda_1$  (bax: nisbət (130  $t=1$  olmaq şərti ilə) uyğunluğuyla qarşılıqlı asılı olan birmənalı  $x_0$  dəyişkəninə və qeyri-müəyyənlik faktorunun olması səbəbi ilə həqiqi ölçülərə nisbətən yer dəyişdirə bilərlər. Buna görə də bu göstəricinin dəyişiklik dinamikası daha məlumatlandırıcı və etibarlıdır.

Beləliklə 2005-2011-ci illərdəki müddətdə əsas istehsal fondlarının istifadə dərəcəsi Rusiya iqtisadiyyatında 1,5 dəfədən daha çox artıb (şəkil 2) və bu iqtisadiyyatın həqiqi bölməsinin investisiya fəaliyyətinin sürətli inkişafı ilə müşayiət edilirdi. Daha sonra 2014-ci ildə global maliyyə böhranının təsiri altında bu göstərici kəskin şəkildə azaldı və 2016-2017-ci ildən sonra əhəmiyyətsiz dərəcədə artdı. 2012-ci ildən əsas istehsal fondlarının istifadə dərəcəsinin azaldılması başlandı və bu investisiya fəaliyyətinin sürətli azalması və Rusiya iqtisadiyyatının artım sürətinin zəifləməsinə təsadüf edir. Qeyd olunmuş vəziyyətlər əsas kapitala qoyulan investisiyaların dinamikasına əsas istehsal fondlarının istifadə dərəcəsinin dəyişikliklərinin təsiri haqqda fərziyyəni irəli sürməyə imkan verir.

Bu fərziyyəni yoxlamaq üçün bir cüt reqressiya tənliyinin qurmuşuq, burada asılı dəyişkən - əsas kapitalın illik investisiyaların müqayisə edilən qiymətlərdir  $I_t$  (asılı olmayan dəyişkən isə əvvəlki ilin əsas istehsal fondlarının istifadə dərəcəsinə artımdır. Hər iki dəyişkən paylarda ölçülüb. Bu tənliyin qiymətləndirilməsi Rosstatın 2009-2010-ci il ərzindəki məlumat üzrə (17) nisbətində təqdim olunub:

$$\frac{\partial I_t}{(0,008)} = 0,053 + 4,451 \cdot \frac{\partial \lambda_t}{(0,384)} \quad (17)$$

Alınan reqressiya tənliyi yüksək determinasiya əmsalına malikdir – 93,1% və əmsalların qiymətlərinin yüksək əhəmiyyətə malikdir (əmsalların standart səhvləri (17)-də yumru mötərizələrdə göstərilib), reqressiya tənliyinin standart səhvi 0,028-ə bərabərdir. Darbin-Uotson meyarı ( $DW = 1,26$ ) ilə birinci dərəcəli avtokorelyasiya qalıqları qeyri-müəyyənlik sahəsinə ilə daxil olur. (17) nisbətində əsas kapitalın Rusiya iqtisadiyyatının əsas kapitalının investisiyalarının faktiki

artım sürətinin dinamikası və onların qiymətləri (şəkil 3) təqdim olunmuşdur[6]. (17) nisbət nəzər yetirilmiş müddət çərçivəsində olan Rusiya iqtisadiyyatı üçün əsas istehsal fondlarının istifadə dərəcəsinin əsasında əsas kapitalın investisiyalarının dinamikasını kifayət qədər dəqiq təkrarlamağa imkan verir. İntestisiyaların artımlarının dinamikası müqayisə olunan qiymətlərdə.

Təklif etdiyimiz yanaşma istehsal funksiyası üçün yoxlanılmış Kobb-Duqlas tipində əsas istehsal fondlarının istifadə dərəcəsinə və istehsalçının davranışının mikroiqtsadi misalın (problemin) müvafiq modifikasiyasına əsaslanır və bu istehsal sahəsinin modelləşməsinin mikroiqtsadi əsaslarını genişləndirməyə imkan yaradır.

Nəticə olaraq aldığımız empirik qiymətlər Rusiyanın xalis iqtisadiyyat buraxılışının dinamikasında əsas istehsal fondlarının önəmli rolunu və onların faktiki istifadə edilmə dərəcəsini göstərir. Hal hazırda mövcud olan Rusiya iqtisadiyyatında olan əsas istehsal fondlarının istifadə dərəcəsinin artırılmasının müəyyən ehtiyatı 2011-ci illə müqayisədə kifayət qədər tez tükənəcək və bu investisiya fəaliyyətində əhəmiyyətli artımı və əmək məhsuldarlığının əhəmiyyətli dərəcədə artması üçün qabaqcıl istehsal texnologiyalarının tətbiqini tələb edəcəkdir.

Fikrimizcə, əsas kapitalla qoyulan investisiyaların dinamikasının əsas istehsal fondların istifadə dərəcəsinin dəyişməsindən yüksək statistik asılılığı müəyyən maraq doğurur və bu investisiya sahəsinin modelləşdirilməsinə dair yanaşmaların genişləndirilməsinin zəruriliyini göstərir.

Bununla yanaşı, gələcək tədqiqatlar tələb edən məsələlər var, bunlar arasında aşağıdakıları vurğulamaq olar:

- Əsas istehsal fondların istifadə dərəcəsinin müəyyən səviyyədə saxlanılması funksiyasının daha uğurlu formasının axtarışı, eyni zamanda bu funksiyanın universallığının yoxlanılması;

- Təklif olunan yanaşmanın ölkənin geniş əhalisinin üzərində və mezosəviyyədə test edilməsi;

- Əldə edilmiş nəticələri nəzərə almaqla kapital modelinin mikroiqtisadi modifikasiyası(dəyişdirilməsi)

- Təklif olunan yanaşmanın əsas istehsal fondlarının istifadə dərəcəsinin hesab edilməsi tarazlığında ümumi iqtisadi modellərinin və təklifinin tərəfinin və başqa makroiqtisadi modellərin, istehsal funksiyaları aparatını istifadə edən investisiyanın qurulması.

Alınan nəticələr tətqiqatlarda istifadə edilə bilənlər, ümumi iqtisadi tarazlıq modellərin inkişafına istehsal funksiyasının stoxastik sərhədlərin təhlilinə, istehsal funksiyalarının parametrlərin, empirik qiymətlərin alınmasına həsr olunmuş, həmçinin iqtisadiyyatın istehsal sahəsində geniş tətqiqatların metodik əsasların bir hissəsi kimi istifadə edilə bilənərlər.

Ümumilikdə istehsal funksiyası aşağıdakı xüsusiyyətlərə malikdir:

1 Bir ehtiyat artımı və digər resursların sabitliyi ilə əldə edilə bilən istehsal artımının həddi var. Məsələn, əkinçiliyin daimi miqdarda kapital və torpaq miqdarının artması üçün, erkən və ya sonra, məhsulun artması dayandığı zaman bir nöqtə gəlir.

2 Resurslar bir-birini tamamlayır, amma müəyyən məhdudiyyətlər daxilində onların bir-birinin dəyişməsi istehsalın azalması olmadan mümkündür. Misal üçün əl əməyi daha çox maşın istifadə etməklə əvəz edilə bilər və əksinə.

İstehsal məhsulları heç bir şeydən yarada bilməz. İstehsal prosesi müxtəlif resursların istifadəsi ilə bağlıdır. Resursların sayı istehsalat fəaliyyəti üçün lazım olan bütünəri - xammal, enerji, əmək, avadanlıq və yerləri ehtiva edir.

Şirkətin davranışını təsvir etmək üçün, həmin və ya digər həcmdə resurslardan istifadə edərək, istehsal edə biləcəyimiz məhsulu bilmək lazımdır. Bir şirkətin homogen məhsul istehsal etdiyini, məbləği tonlar, ədədlər, metrələr və s. ilə ölçüldüyünü nəzərə alacağıq. Bir şirkətin resurs xərcləri miqdarı

əsasında istehsal edə biləcəyi məhsulun məhsuldan asılılığına istehsal funksiyası deyilir .

Ancaq müəssisənin istehsal prosesini fərqli üsullarla, istehsalın təşkili üçün fərqli üsullardan istifadə edə bilər, beləliklə resursların eyni xərclərindən əldə edilən məhsul miqdarı fərqli ola bilər. Hər bir qaynaq xərcinin eyni xərcə daha çox verim əldə ediləcəyi təqdirdə, şirkət rəhbərləri aşağı məhsul verən istehsal variantlarını rədd etməlidirlər. Eyni şəkildə, məhsulun səmərəsini artırmadan və digər resursların xərclərini azaldan ən azı bir qayda tələb edən variantları rədd etməlidirlər. Bu səbəblərə görə rədd edilən variantlar texniki cəhətdən səmərəsiz deyilir .

Şirkətiniz soyuducu istehsal edir. Bədəni hazırlamaq üçün dəmir dəmiri kəsmək lazımdır. Standart dəmir təbəqəsinin necə çəkildiyini və kəsilməsindən asılı olaraq, ondan az və ya çox hissəsini kəsə bilərsiniz; Buna görə müəyyən bir sayda soyuducunun istehsalı üçün az və ya daha çox standart dəmir təbəqələr tələb olunacaq. Eyni zamanda bütün digər materialların, əmək, avadanlıq, elektrik istehlakı dəyişməz qalacaq. Demirmənin daha səmərəli şəkildə kəsilməsi ilə yaxşılaşdırıla bilən belə bir istehsal variantı texniki cəhətdən səmərəsiz və rədd edilməlidir.

Texniki cəhətdən səmərəli olan məhsulların istehsalını artırmaqla və ya resursların istifadəsini artırmadan və ya digər resursların istehsal xərclərini artırmadan vəsaitin xərclərini azaldan məhsulların istehsalını artırmaqla inkişaf edə bilməyən istehsal variantlarıdır. İstehsal funksiyası yalnız texniki cəhətdən səmərəli variantları nəzərə alır. Onun dəyəri müəssisənin müəyyən bir mənbə istehlakı ilə istehsal edə biləcəyi məhsulun ən böyük məbləğidir.

**İstehsal funksiyası** - bir şirkətin istifadə olunan amillərin xərcləri həcmində istehsal edə biləcəyi məhsul miqdarından asılılığını göstərir

$$Q = f(x_1, x_2 \dots x_n)$$

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

burada **Q** - məsələnin dəyəri



**$x_1, x_2 \dots x_n$**  - tətbiq olunan amillərin həcmi

**K** - kapital faktorunun həcmi

**L** - əmək amilinin həcmi

Beləliklə,  $x$ , miqdarda xərclənən bir müəssisə  $q$  miqdarında məhsul istehsal edə bilər. İstehsal funksiyası bu miqdarda bir əlaqə qurur. Burada, digər mühazirələrdə olduğu kimi, bütün həcmli dəyərlər axın tipli dəyərlərdir: resurs xərclərinin həcmi vahid vaxtda vahid vahid ədədləri ilə ölçülür və vahid vaxtda məhsul vahidlərinin sayına görə çıxış həcmi ölçülür.

$$q = f(x) \quad (1)$$

İstehsal həcmi vahid resurs xərclərinin həcminə olan asılılığını müəyyən edən forma (30.1) istehsal funksiyası yalnız təsvir məqsədləri üçün istifadə edilə bilər. Yalnız bir qaynağın istehlakı dəyişə biləcəyi və bütün digər resursların bir səbəbdən və ya başqa bir xərcinin sabit olaraq qəbul edildiyi zaman da faydalıdır. Bu hallarda faizlərin istehsal həcmi vahidə bir dəyişən amilin qiymətinə olan asılılığıdır.

İki istehlak ehtiyatının həcminə əsasən istehsal funksiyasının nəzərə alınması zamanı əhəmiyyətli dərəcədə daha çox müxtəliflik yaranır:

$$q = f(x_1, x_2) \quad (2)$$

Verilən istehsal funksiyası istehsalçı kapitalı və kapital ilə əməyin əvəzini dəyişə bilər və məhsulun dəyişməyəcəyini göstərir. Məsələn, inkişaf etmiş ölkələrin əkinçiliyində əmək çox mexanizasiyadır, yəni, işçi başına bir çox avtomobil (kapital) malikdir. Əksinə, inkişaf etməkdə olan ölkələrdə eyni məhsul həcmi az kapital ilə böyük miqdarda işlə təmin olunur. Bu bir isoquantın qurulmasına imkan verir.

## 1.2. İstehsal funksiyalarının parametrlərinin qiymətləndirilməsinin metodları

İstehsal funksiyası təxmin edilərkən hansı istehsal funksiyası formasının istifadə ediləcəyi də böyük əhəmiyyət ifadə etməkdədir. Araşdırmamızın bu bölümündə sıxlıqla istifadə edilən istehsal funksiyaları üzərində qısaca dayanılacaq. İstehsal funksiyası ilə əlaqədar araşdırmamızda təxmin etmək üçün sıxlıqla istifadə edilən istehsal funksiyası Cobb-Douglas İstehsal Funksiyasıdır. Paul Douglas və Charles W. Cobb tərəfindən 1928-ci ildə nəşr etdikləri bir məqalədə inkişaf etdirilən istehsal funksiyasının aşağıdakı bərabərlikdəki kimidir.

$$Q=AK^{\alpha}L^{\beta}$$

Burada,  $Q$ , istehsal səviyyəsini;  $K$  və  $L$  sırasıyla fiziki sərmayə anbarı və iş-gücüdür;  $\alpha$  və  $\beta$  sırasıyla əsas olaraq sərmayə və əməyin sıxlığını verən parametrlərdir;  $A$  isə Hicksgil bitərəf texnoloji böyümə parametrini ifadə etməkdədir. Eyni zamanda  $\alpha+\beta > 1$  isə, təxminlərə görə əlavə qazanc;  $\alpha+\beta < 1$  isə təxminlərə görə kəsir qazanc;  $\alpha+\beta = 1$  isə təxminlərə görə sabit qazan olmaqdadır. Cobb-Douglas İstehsal Funksiyasında iqamə elastikliyi isə daim birdir.

Empirik səbəblərlə bəzi istehsal funksiyalarının miqyaslı sabit qayıtma ehtiva etdiyi qəbul edilməkdədir. Bununla birlikdə, sadələşdirici olmaq narahatlığıyla bəzi hallarda ilk növbədə homolog funksiyaları iqtisadçılar, miqyaslı sabit qayıtmaya uyğunlaşdırmaqdadırlar.

"Xətti Homolog", "İlk Növbədə Homolog", və "Miqyaslı Sabit Qayıtma", bir istehsal funksiyasından faydalanarkən eyni mənani verən terminlərdir. Bu terminlərin hamısı bu təməl meyli təyin etməkdədir. İstehsal faktorları eyni nisbətdə artırıldığında, istehsal da eyni nisbətdə artar. Bu tip funksiyalara qısaca "Cobb-Douglas" tipi istehsal funksiyaları deyilməkdə və ümumiyyətlə:

$$Q=f(K,L) = AK^a L^{1-a}$$

Kimi göstərilməkdədir.

Funksiyada,  $Q$  istehsal miqdarı,  $L$  əmək,  $K$  sərmayə,  $A$  və  $a$  isə sabit parametrlərdir.

Funksiya adını, araşdırmaları nəticəsində xüsusiyyətlərini bulan iqtisadçı P .H. Douglas və bu xüsusiyyətlərin riyazi forma ilə ifadəsini verən C.W.Cobbdan götürmüşdür.

Douglas bu funksiyayı, ödənişin cəmi istehsal içindəki payı üzərinə etdiyi araşdırmada tapmışdır. Burada əməyə edilən cəmi ödəniş istehsalın sabit bir nisbəti olduğu ortaya çıxmışdır.

$$wL=(1 - a)Q \text{ və ya } Q / L = [1 / (1 - a)]w$$

Bazarda tam rəqabət qazancını maksimum etməyi məqsəd qoyan bir firma, ödənişləri əməyin marjinal prodüktivitesinə bərabərləşdirməyə çalışır ( $w=dQ/dL$ ).

$$dQ / dL = (1-a)(Q / L)$$

Cobbun bu empirik işə qatqısı  $Q = AK^a L^{1-a}$  şəklindəki istehsal funksiyasını təklif etmək olmuşdur. Bu funksiyanın L-ə görə qismi törəməsi alındığında olan əlaqə

$$dQ / dL = (1-a)(Q / L) \text{ ilə eynidir.}$$

$$\begin{aligned} dQ / dL &= (1-a)(AK^a L^{1-a}) \\ &= (1-a) / L (AK^a L^{1-a}) = \frac{(1-a)}{L} Q \end{aligned}$$

$$Q = AK^a L^{1-a}$$

tapdığımız nəticədən Cobbun inkişaf etdirdiyi funksiyanın müşahidə edilən əlaqə ilə uyğun olduğunu söyləyə bilərik.

C- D (Cobb-Douglas) istehsal funksiyasının ən çox istifadə edilən şəkli,

$$Q = AK^\alpha L^\beta$$

Burada  $0 < \alpha < 1$ ,  $0 < \beta < 1$  dir. Bu funksiya üçün də  $dQ/dL = (1-\alpha)(Q/L)$  şərti vacibdir.  $(1 - \alpha) = \beta$ .

Sərmayənin marjinal prodüktivitesi aşağıdakı bərabərlikdəkə kimi təxmin edilməkdədir.

$$MP_k = dQ/dK = \alpha(AK^{\alpha-1}L^\beta e^\mu) = \alpha(AK^\alpha L^\beta e^\mu)K^{-1}$$

$$MP_k = \alpha(Q/K) = \alpha(AP_k)$$

Əməyin marjinal prodüktivitesi isə:

$$MP_L = dQ/dL = \beta(AK^\alpha L^{\beta-1} e^\mu) = \beta(AK^\alpha L^\beta e^\mu)L^{-1}$$

$$MP_L = \beta(Q/L) = \beta(AP_L)$$

Bərabərliklərdən görüldüyü kimi marjinal prodüktivitələr bu faktorun üstündə iştirak edən əmsal ilə faktorun ortalama prodüktivitesinin ( $AP_k$ ,  $AP_L$ ) hasilinə bərabər olmaqdadır. Marjinal prodüktivitələr faktor istifadəsi artdıqca davamlı olaraq azalmaqdadır. C-D istehsal funksiyasında tam rəqabət şərtləri altında faktorların marjinal prodüktivitələri qiymətlərinə bərabər olmaqdadır. Qiymət:

$$w = dQ/dL = \beta(Q/L)$$

Sərmayənin qiyməti:

$$r = dQ/dK = \alpha(Q/K)$$

Faktorların ikinci hissəsi törəmələri dəyişən faktorlara görə azalan, artan və sabit qazanc olub olmadığını göstərir.

$$d^2Q/dK^2 = \alpha(\alpha-1)(AK^{\alpha-2}L^\beta e^\mu)$$

$$= \alpha(\alpha-1)(Q/K^2)$$

$$d^2Q/LK^2 = \beta(\beta-1)(AK^\alpha L^{\beta-2} e^\mu)$$

$$= \beta(\beta-1)(Q/L^2)$$

Bu bərabərlik səmərənin ikinci törəməsini, əməyin ikinci törəməsinin göstərməkdədir. Azalan səmərələr qanununun etibarlı olması üçün  $\alpha$  və  $\beta$  sıfır ilə bir arasında olmalıdır. Ancaq bu vəziyyətdə ikinci qismi törəmələr mənfi qiymətli olacaq.

C-D istehsal funksiyası aşağıdakı şərtləri təxmin etməkdədir.

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

$$f(K, 0) = f(0, L) = 0$$

$$dQ/dK \geq 0, dQ/dL \geq 0$$

$$d^2Q/dK^2 \leq 0,$$

$$[d^2Q/dK^2][d^2Q/dL^2] - [d^2Q/dKL]^2 \geq 0$$

$f(K,0)=f(0,L)=0$  bərabərliyində hər iki faktorun çıxışın istehsalındakı lazımlılığını göstərir.  $L>0$ ,  $K>0$ . Bərabərlik marjinal prodüktivitelerin mənfi olmayacağını, bərabərliyi isə faktor miqdarı artırıldığında istehsalın azalan nisbətdə artacağını göstərir. C-D istehsal funksiyasının bu şərtləri təmin etməsi  $\alpha<0$ ,  $\beta<0$  olmasına bağlıdır. Bu şərtlər altında C-D istehsal funksiyasını Neoklasik bir istehsal funksiyasıdır.

Constant Elasticity of Substitution (CES) İstehsal Funksiyası.

Dəyişdirmənin daimi elastikliyi (Constant Elasticity of Substitution) İstehsal Funksiyası Arrow, Chenery, Minhas və Solow tərəfindən inkişaf etdirilmiş olub, 1961-ci ildə nəşr etdikləri "Capital- Labour Substitution and Economic Efficiency?" adlı məqalədə sunmuşlardır. CES İstehsal Funksiyasında, Cobb-Douglas İstehsal Funksiyasındakı kimi iqamə elastikliyi sabitdir. Lakin Cobb-Douglas İstehsal Funksiyasında olduğu kimi daim bir olmaq məcburiyyətində deyil. CES İstehsal Funksiyasında iqamə elastikliyi sıfır ilə müsbət sonsuz arasında bir dəyər alacaq. Əmək və sərmayə mədaxilinə sahib istehsal funksiyası aşağıdakı bərabərlikdə ifadə edilə bilər:

$$Q=\gamma[\delta K^{-\rho}+(1-\delta)L^{-\rho}]^{-1/\rho}$$

Yuxarıdakı bərabərlikdə iştirak edən  $\gamma$ ,  $\delta$  və  $\rho$  bir parametrdir.  $\gamma$ , fəaliyyət parametri olub müsbət bir dəyərdir.  $\delta$ , gəlirin funksional dağılımını təyin edən paylama parametri olub sıfırla bir arasında bir dəyər almaqdadır.  $\rho$ , iqamə elastikliyinə bir çevrilməsi olan iqamə parametri olub -1 ilə müsbət sonsuz arasında bir dəyər alacaq.

Arrow vd. (1961) inkişaf etdirdikləri CES İstehsal Funksiyasının birinci dərəcədən homojen olduğunu ifadə etmişlər. Paroush (1966) işində, CES İstehsal Funksiyasının  $h$ 'inci dərəcədən homojen olduğu vəziyyəti araşdırmış və bu vəziyyəti sübut etmişdir. Bu vəziyyətdə istehsal funksiyasını aşağıdakı bərabərlikdəki kimi təyin etmişdir.

$$Q=(\beta K^{-\rho}+\alpha L^{-\rho})^{h/\rho}$$

1967-ci ildə isə Kmenta CES İstehsal Funksiyasına  $\nu$  dəyişənini əlavə etmiş və indiki vaxtda daha ümumi formala istifadə edilən CES İstehsal Funksiyasına

çatmışdır. Kmentanın ifadə etdiyi CES İstehsal Funksiyası aşağıdakı bərabərlikdə verilmişdir.

$$Q = \gamma[\delta K^{-p} + (1-\delta)L^{-p}]^{1/p}$$

$\nu$  dəyişənindən hərəkətlə,  $\nu < 1$  isə təxminə görə azalan qazanc olacaqdır;  $\nu > 1$  isə təxminə görə artan qazanc olacaqdır;  $\nu = 1$  isə təxminə görə sabit qazanc olacaqdır.

Qısaca VES olaraq adlandırılan Dəyişən İqamə Elastiklikli (Variable Elasticity of Substitution) İstehsal Funksiyası, ilk dəfə Revankar tərəfindən inkişaf etdirilmiş olub, 1971-ci ildə nəşr etdiyi "A Class of Variable Elasticity of Substitution Production Functions" adlı məqalədə təqdim etmişdir. VES İstehsal Funksiyasında iqamə elastikliyi CES İstehsal Funksiyasından fərqli olaraq sabit olmayıb. Revankarın inkişaf etdirdiyi əmək və sərmayə istehsal faktorlarını ehtiva edən VES İstehsal Funksiyası aşağıdakı bərabərlikdə təqdim edilmişdir:

$$V = \gamma K^{\alpha(1-\delta p)} [L + (p-1)K]^{\alpha \delta p}$$

Yuxarıdakı bərabərlikdə iştirak  $\gamma$ ,  $\alpha$ ,  $\delta$  və  $p$  bir parametrdir.  $\gamma$ , bir fəaliyyət parametri olub müsbət bir dəyərdir.  $\alpha$ , qazanc parametridir və müsbət bir dəyər almalıdır.  $\delta$ , gəlirin funksional dağıtımını təyin edən paylama parametri olub sıfırla bir arasında bir dəyər almaqdadır.  $p$ , iqamə elastikliyinə bir çevrilməsi olan iqamə parametridir. İqamə parametri ilə paylama parametrinin hasili sıfır ilə bir arasında iştirak etməlidir ( $0 \leq \delta p \leq 1$ ).

Revankar (1971) iqamə elastikliyinə CES İstehsal Funksiyasında olduğu kimi istehsal faktorlarından müstəqil bir sabit olaraq qəbul edilməsinin doğru olmadığını ifadə etmişdir. Revankara görə iqamə elastikliyi faktor nisbətlərinin ( $K/L$ ) bir funksiyasıdır. Buna görə Revankar iqamə elastikliyinə aşağıdakı bərabərlikdəki kimi təyin etmişdir.

$$\sigma = 1 + \frac{(p-1)K}{(1-\delta p)L}$$

Revankarın inkişaf etdirdiyi bu iqamə elastikliyi həqiqətlərə daha uyğundur. Çünki ümumi iqamə elastikliyi düsturu, iqamə elastikliyi istehsal səviyyəsinə,

faktor birləşiminə, marjinal faktor məhsuldarlıqlarına və marjinal məhsuldarlıqlardakı dəyişmələrə bağlıdır. Burada paylama parametri  $\delta$  və faktor istifadə nisbəti sabit  $\frac{K}{L}$  ikən, iqamə parametri  $p$  artdıqca iqamə elastikliyi azalmaqdadır. Bununla birlikdə iqamə parametrinin ala biləcəyi fərqli dəyərlərə görə iqamə elastikliyinə dəyərlərini tapmaq əhəmiyyət ifadə etməkdədir.

Lu İstehsal Funksiyası (VES)

$$Q = \gamma [\delta K^{-p} + (1-\delta)n(K/L)^{-c(1+p)}L^{-p}]^{-1/p}$$

Burada  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $p$ ,  $c$  və  $n$  parametrlərdir. Bunlardan  $\gamma$ ,  $\delta$ , CES istehsal funksiyasındakı mənada parametrlərdir. Lu bu VES istehsal funksiyasına Arrow və yoldaşlarının CES istehsal funksiyasını inkişaf etdirərək etdikləri fərziyyələri tənqid edərək çatmışdır. Belə ki Arrow və yoldaşlarının inkişaf etdirdiyi CES istehsal funksiyası  $Q/L$  ilə  $W$  arasında  $Q/L = aW^b$  şəklində bir əlaqə olduğu fərziyyəsinə dayanar. Sərmayə faktorunu diqqətə almayan bu fərziyyə nəticəsi inkişaf etdirilən CES istehsal funksiyasından təxmin ediləcək iqamə elastikliyi sapmalı ola biləcək. Bu səbəblə Lu dəyişənli ( $Q/L$ ,  $W$ ) və bir əlaqə yerinə sərmayəni də ehtiva edən üç dəyişənli ( $Q/L$ ,  $W$ ,  $K/L$ ) bir əlaqənin daha yaxşı olacağını düşünmüşdür. Lu  $Q/L$ ,  $W$  və  $K/L$  arasında Arrow və yoldaşlarınıninkinə bənzər.

$Q/L = aW^b(K/L)^c$  və ya  $\log Q/L = \log a + b \log W + c \log K/L$  şəklində bir əlaqənin ola biləcəyini fərz etmişdir. Bu fərziyyədən hərəkətlə yukardakı istehsal funksiyasını inkişaf etdirmişdir. Ayrıca funksiyanın 1-ci dərəcədən homogen olmasını da istəmişdir.

Spilman Funksiyası

Bu model funksiyada istehsal faktorunun istifadə etmə səviyyəsi nə olursa olsun daim 1. və 2. mərhələdə istifadə edildiyi qəbul edilməkdədir. Bu vəziyyətdə istehsal faktorunun elastikiyyəti müsbət və 1-dən kiçikdir. Hər hansı bir istehsal

faktoru üçün həddindən artıq istifadə etmək düzgün deyil. Təbiətiylə çox nadir vəziyyətdə bu mühakimənin doğruluğu qəbul edilə bilər.

Spilman funksiyanın ümumi bərabərliyi

$$Y=A(1-R^{n+a})(1-R^{b+p})(1-R^{k+c}) \text{ dir.}$$

Bu tənlikdə:

Y - ərazi modulunda alınan nəticəni,

A - a, b, c artdığında y nin ala biləcəyi ən yüksək dəyəri yəni y nin limitini

R - a, b və ya c dəki artım qarşısında y də meydana gələ biləcək artımların nisbətini, n, p, k da istifadə edilən istehsal faktoru miqdarlarını göstərməkdədir.

Polinomial Funksiyalar

polinomial funksiyların tək dəyişənli olanı:

$$Y=a+bx+cx^2$$

kimidir. Əkinçilikdə üstlü terminin işarəsi marjinal səmərənin azalan bir meyldə olduğunu göstərən bir şəkildə mənfidir. Bəzi vəziyyətlərdə kvadrat köklü formada

$$Y=a+bx+cx^{1/2}$$

istifadə edilməkdədir. Polinomial funksiylar azalan səmərə xüsusiyyətinə sahib olduğu kimi nəzəri olaraq nəzərdə tutulan fərziyyələrdən funksiyanın bir pik nöqtəsinə sahib olmağı xüsusiyyəti də daşımaqdadırlar. Polinomial modellər, ən kiçik kvadrat üsulu ilə asanca təxmin edilə bilər və bir çox faktor üçün genişləndirilə bilər. Xüsusilə kvadratik forma polinomial funksiyların geniş şəkildə istifadə edilən şəkildir.

Açıqlanan bu polinomial formalar xaricində bir sıra təcrübi modellər inkişaf etdirilmişdir. Tərs polinomial olaraq adlandırılan model bunlardan biridir.

$$Y^{-1}=ax^{-1}+b$$

$$Y^{-1}=ax^{-1}+b+cx$$

Translog İstehsal Funksiyası- Christensen, Jorgensen və Lau (1973), tərəfindən inkişaf etdirilən Translog İstehsal Funksiyası bir firmanın, bir



sənayenin ya da bir ölkənin istehsal quruluşunu analiz etmək üçün əhəmiyyətli bir vasitə olaraq istifadə edilməkdədir. Translog İstehsal Funksiyası ikidən çox istehsal faktoru istifadə etmə qabiliyyəti ilə həm xətti həm də kvadratl (quadratik) terminlərə malikdir və ikinci dərəcədən Taylor Silsilələri ilə təxminən olaraq hesablanı bilər. Bu istehsal funksiyası, istehsal funksiyasında mədaxillərin qazanlı təsirini analiz etmək üçün istifadə edilə bilər bununla birlikdə iqamə elastiklik əmsalının hesablanması Cobb-Douglas ya da CES İstehsal Funksiyası kimi hər hansı bir məhdudlaşdırma gətirməməkdədir. Əksinə Translog İstehsal Funksiyası fərqli istehsal səviyyələri üçün ayrı-ayrı iqamə elastiklikləri hesablamaya imkan tanımaqdadır. Ayrıca, elastikliklər də bənzər şəkildə ayrı-ayrı hesablanı bilməkdədir. Yalnız əmək və sərmayənin istifadə edildiyi bir istehsal müddəti üçün istifadə edilən Translog İstehsal Funksiyası aşağıdakı bərabərlikdəki kimi yazıla bilər:

$$\ln Q = \alpha_K \ln K + \alpha_L \ln L + \alpha_{KL} \ln K \ln L + \alpha_{KK} (\ln K)^2 + \alpha_{LL} (\ln L)^2$$

Yuxarıdakı funksiyada  $\alpha_i$  bilinməyən parametrelərdir. Translog İstehsal Funksiyasında İqamə elastikliyi, aşağıdakı bərabərlikdəki kimi təyin oluna bilər:

$$\sigma_{KL} = \frac{\frac{\frac{dK}{L}}{K}}{\frac{L}{d(MPL)}} = \frac{\frac{dK}{L}}{d \frac{MPL}{MPK}} = \frac{\frac{MPL}{MPK}}{\frac{K}{L}}$$

Marjinal fiziki məhsullar aşağıdakı kimi göstərilə:

$$\frac{MPL}{MPK} = \frac{\frac{\partial Q}{\partial L}}{\frac{\partial Q}{\partial K}} = \frac{\phi L}{\phi K} \cdot \frac{K}{H}$$

Bu tənlikləri bir araya gətirsək:

$$\sigma_{KL} = \frac{\frac{dK}{L}}{d \frac{MPL}{MPK}} \frac{\varepsilon_L}{\varepsilon_K} = \frac{\varepsilon_L}{\varepsilon_K} \left[ \frac{d \left( \frac{\varepsilon_{LK}}{\varepsilon_{KL}} \right)}{\frac{dK}{L}} \right] - 1$$

Ümumiləşdirilmiş nəticə kimi qeyd olunan düsturu əldə edə bilərik.

## II Fəsil İSTEHSAL FUNKSIYALARI VASİTƏSİLƏ AZƏRBAYCAN İQTİSADİYYATININ TƏTBİQİ

### 2.1. Neft və qeyri-neft sektorları üzrə Kobb-Duqlas istehsal funksiyasının parametrlərinin ekonometrik qiymətləndirilməsi

Dünya bazarında neftin qiymətində baş verən qalxma və enmələr neft ixrac edən ölkələrin iqtisadiyyatına bu və ya digər dərəcədə təsir göstərir. Neftin dünya bazarında qiymətinin yüksəlməsi neft ixrac edən ölkələrin iqtisadiyyatına əlavə gəlir gətirir, qiymətinin düşməsi isə gəlirin azalmasına səbəb olur. Neftin qiymətinin artması ixracatçı ölkələr üçün cari dövrdə müsbət hal olsa da, gəlirlər düzgün idarə edilmədiyi halda, uzun müddətli perspektivdə bir sıra bu mənfi nəticələr verir və iqtisadiyyatın neftdən asılılığını artırır.

Artıq qeyd etdiyimiz kimi Azərbaycan dövlət müstəqilliyini bərpa etdikdən sonra onun zəngin neft ehtiyatları dünyanın inkişaf etmiş ölkələrinin və iri beynəlxalq neft şirkətlərinin diqqətini cəlb etməyə başlamışdır. Bu sahədə aparılan çoxsaylı danışıqlardan sonra Azərbaycan neftinin hasilatı ilə əlaqədar xarici neft şirkətləri ilə 32-ə qədər beynəlxalq müqavilə imzalanmışdır. Bu müqavilələr neft sektorunun və ona xidmət edən sahələrin inkişafına və ölkəyə böyük həcmdə neft gəlirlərinin daxil olmasına səbəb oldu. Apardığımız araşdırmalar göstərir ki, neft hasil edilməsi və satılması sektorunda qazanılan uğurlar, digər yandan global bazarında neftin satış məbləğinin artması dövlətdə makroiqtisadi göstəricilərin intensiv şəkildə artımına əhəmiyyətli təsir göstərib.

Cədvəl 2-dən göründüyü kimi, 1995-ci ildən etibarən Azərbaycan iqtisadiyyatında ÜDM və dünya bazarında neftin qiymətində dinamik artımı müşahidə olunmuşdur. Cədvəl məlumatında ÜDM-in həcmnin neftin dünya qiymətindən asılılığını asan görmək olur.

Dünya bazarında neftin qiyməti 2002-ci ildən artmağa başlamış, 2008-ci ildə özünün ən maksimum həddinə çatmışdır. Qlobal maliyyə böhranının təsiri altında xam neftin qiymətlərində yaranmış ucuzlaşma 2008-ci ilin sonlarından etibarən

2009-cu ilin birinci rübü ərzində əsasən dəyişməz qalmışdır. Bu dövr ərzində dünya neft bazasında WTI markalı neftin bir barelinin qiyməti 40-50 ABŞ dolları intervalında dəyişmişdir. Hesabat ilinin ikinci rübündən etibarən neft qiymətləri tədricən qalxmağa başlamış və ilin sonuna doğru xeyli yüksəlmişdir. İkinci rübdən etibarən bir bareli 51 ABŞ dolları olan neftin qiyməti ilin sonuna doğru artmış, dekabr ayında 80 ABŞ dollana çatmışdır. Xam neftin qiymətlərində müşahidə olunan bu dinamikliyə onunla izah edilir ki, qlobal maliyyə böhranının genişləndiyi bir dövrdə neft qiymətlərinin ucuzlaşması neftin təklifini xeyli azaltmış və azalan təklif qiymətlərinin yenidən artmasına səbəb olmuşdur. 2009-cu ildə WTI markalı neftin bir barelinin orta illik qiyməti 62 ABŞ dolları təşkil etmişdir ki, 2008-ci ilin eyni göstəricisi ilə (98 ABŞ dolları) müqayisədə 37% aşağıdır.

2017-ci il də xammal bazan kifayət qədər qiymət dəyişkənliyi ilə seçilmiş və il ərzində qiymət artımında müsbət tendensiya qeydə alınmışdır. Belə ki, Neft İxrac edən Ölkələr Təşkilatı (OPEC) tərəfindən açıqlanan məlumata görə neftin 1 barelinin qiymət aralığı 70-80 ABŞ dolları ətrafında olması təşkilata üzv ölkələrin müvafiq mənfəət normalarını əldə etməyə imkan vermişdir. Əlbəttə neftin dünya bazarında qiymətinin artmasını Hindistan və bir sıra Asiya ölkələrində baş verən iqtisadi inkişaf, ABŞ İraq müharibəsi və dünya neft maqnatlarının apardığı siyasətlə əlaqədar olmuşdur. Lakin bu amillərdən hansının daha çox təsir etməsini müəyyənləşdirmək bir qədər çətindir.

2017 - ci ildə Şimali Afrika və Yaxın Şərq ölkələrində yaşanan siyasi iğtişəşlərin güclənməsi ilə əlaqədar dünya bazarlarında 1 barel neftin qiyməti 120 ABŞ dollarını keçmişdir. Bundan başqa, Yaponiyada Fukuşima AES-dəki qəza, ümumdünya iqtisadi artımındakı geriləmə ilə əlaqədar əsas neft idxalçılarından olan Çin və Hindistan kimi ölkələrin yanacaq məhsullarına tələbatının azalmasına 2011-ci ildə neftin qiymət dinamikasına təsir edən digər amillərdən olmuşdur.

Ümumi daxili məhsulun həcminə neftin təsirini müəyyənləşdirmək üçün neftin dünya qiymətlərindən asılılığını ifadə edən ekonometrika modeli quraq.

$$UDM = C_j + c_2NDQ \quad (1)$$

tənliyindən görünür ki, baxılan reqressiya tənliyi xəttidir.

**Cədvəl 3. Ümumi daxili məhsulun həcmi və bir barel neftin satış qiyməti**

<b>İllər</b>	<b>ÜDM (mln. dollar)</b>	<b>Bir barel neftin satış qiyməti (ABŞ dolları)</b>
<b>1997</b>	<b>2443,3</b>	<b>23.73</b>
<b>1998</b>	<b>703,1</b>	<b>20</b>
<b>1999</b>	<b>1309,8</b>	<b>19.32</b>
<b>2000</b>	<b>1326,9</b>	<b>16.97</b>
<b>2001</b>	<b>1629,3</b>	<b>15.82</b>
<b>2002</b>	<b>2415,2</b>	<b>17.02</b>
<b>2003</b>	<b>3180,8</b>	<b>20.67</b>
<b>2004</b>	<b>3 960,7</b>	<b>19.09</b>
<b>2005</b>	<b>4 446,4</b>	<b>12.72</b>
<b>2006</b>	<b>4 583,7</b>	<b>17.97</b>
<b>2007</b>	<b>5 272,8</b>	<b>28.5</b>
<b>2008</b>	<b>5 707,7</b>	<b>24.44</b>
<b>2009</b>	<b>6 235,9</b>	<b>25.02</b>
<b>2010</b>	<b>7 276,0</b>	<b>28.83</b>
<b>2011</b>	<b>8 680,4</b>	<b>38.27</b>
<b>2012</b>	<b>13 238,7</b>	<b>54.52</b>
<b>2013</b>	<b>20 983,0</b>	<b>65.14</b>
<b>2014</b>	<b>33 050,3</b>	<b>72.39</b>
<b>2015</b>	<b>48 852,5</b>	<b>£7.26</b>
<b>2016</b>	<b>44297,0</b>	<b>61.67</b>
<b>2017</b>	<b>52 909,3</b>	<b>79.5</b>
<b>2018</b>	<b>65 951,6</b>	<b>111.26</b>

**Mənbə:** “BP Statistical Review of World Energy” 2012 s. 15

**Link:** [www.stat.gov.az/](http://www.stat.gov.az/)

Ümumi daxili məhsulun həcminə neftin təsirini müəyyənləşdirmək üçün neftin dünya qiymətlərindən asılılığını ifadə edən ekonometrika modeli quraq.

$$UDM = C_j + c_2NDQ \quad (1)$$

tənliyindən görünür ki, baxılan reqressiya tənliyi xəttidir.

Cədvəl 3 – də verilmiş statistik məlumatlar əsasında xətti reqresiya tənliyini E-Views tətbiqi proqram paketində qiymətləndirək, qiymətləndirmənin nəticəsi cədvəl 4 də verilmişdir.

**Cədvəl 4. E-views proqramı hesablamaları: Dependent Variable: UDM**

<b>Dependent Variable: UDM</b>				
<b>Method: Least Squares</b>				
<b>Sample: 19902011</b>				
<b>Included observations: 22</b>				
<b>Variable</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t-Statistic</b>	<b>Prob.</b>
<b>C</b>	<b>-8084.451</b>	<b>2888.328</b>	<b>-2.799007</b>	<b>0.0114</b>
<b>NDQ</b>	<b>597.9249</b>	<b>55.24349</b>	<b>10.82345</b>	<b>0.0000</b>
<b>MA(1)</b>	<b>0.652931</b>	<b>0.211935</b>	<b>3.080811</b>	<b>0.0062</b>
<b>R-squared</b>	<b>0.941694</b>	<b>Mean dependent var</b>		<b>15384.29</b>
<b>Adjusted R-squared</b>	<b>0.935556</b>	<b>S.D. dependent var</b>		<b>19894.20</b>
<b>SB. of regression</b>	<b>5050.305</b>	<b>Akaike info criterion</b>		<b>20.01841</b>
<b>Sum squared res id</b>	<b>4.85E+08</b>	<b>Schwarz criterion</b>		<b>20.16719</b>
<b>Log likelihood</b>	<b>-217.2025</b>	<b>Hannan-Quinn enter.</b>		<b>20.05346</b>
<b>F-statistic</b>	<b>153.4322</b>	<b>Durbin-Watson stat</b>		<b>1.471972</b>
<b>Prob(F-statistic)</b>	<b>0.000000</b>			
<b>Inverted MA Roots</b>	<b>-.65</b>			

**Mənbə:** E-views proqramı əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunub.

$$\dot{UDM} = -8084.451 + 597.925 * NDQ \quad (2)$$

Cədvəl 4-də verilən statistik xarakteristikaları göstərir ki, model kifayət qədər adekvatdır, T-statistikasının təhlil etsək görürük ki, əmsalları standart səhvləri onların tapılmış qiymətlərinin modulundan xeyli kiçikdir. Yəni əmsalların anakütlədəki həqiqi qiymətə bərabər olmaması ehtimalı müvafiq olaraq 0.01 və 0.0-dır. Determinasiya əmsalının 0.941694 olması 1990-2011-ci illərdə ümumi daxili məhsulun həcmində dəyişməsinin 94,2%-i dünya bazasında neftin satış qiymətinin dəyişməsi ilə izah olunur. Bu o deməkdir ki, neftin satış qiyməti

ÜDM-in həcmnin artmasına birbaşa təsir göstərir. Qalan 5,8% isə digər nəzərə alınmayan faktorların hesabına baş vermişdir.

Determinasiya əmsalının qiymətinin dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalının qiymətinə yaxın olması onu göstərir ki, modelin qurulması üçün götürülən sınaqların sayı kifayət qədərdir. İlkin təhlil zamanı iqtisadi faktorların zaman sıralarının sürüşkən ortaya malik olmaları ilə stasionarlığın pozulması aşkar edilmişdir. MA(1) birinci tərtib sürüşkən orta daxil etməklə mövcud problem aradan qaldırılmışdır.

Regressiya əmsalının ümumi keyfiyyətinin yoxlanılması üçün istifadə olunan F statistikasının qiymətinin verilmiş əhəmiyyətlik səviyyəsində Fişer paylanmasının kritik qiymətindən böyük olmaması ehtimalı 0.0-dır. Deməli neftin dünya bazarında satış qiymətinin ümumi daxili məhsulun həcmnin dəyişməsinə təsiri böyükdür.

Durbin-Watson statistikasının qiymətinin 2-yə yaxın olması birinci tərtib avtokorelyasiyasının mövcud olmasını göstərir. Qalıqların sabit dispersiyaya malik olmasını (homoskedastikliyi) yoxlamaq üçün White Heteroskedasticity Testindən istifadə edilmişdir.

**Cədvəl 5. E-views programı hesablamaları: Heteroskedasticity Test: White**

<b>Heteroskedasticity Test: White</b>			
<b>F-statistic</b>	<b>0.434152</b>	<b>Prob. F(9,12)</b>	<b>0.8916</b>
<b>Obs*R-squared</b>	<b>5.403919</b>	<b>Prob. Chi-Square(9)</b>	<b>0.7978</b>
<b>Scaled explained SS</b>	<b>14.07068</b>	<b>Prob. Chi-Square(9)</b>	<b>0.1198</b>

**Mənbə:** E-views programı əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunub.

Cədvəl 5-ə əsasən regressiya tənliyi ilə alınan qiymətlərlə, faktiki qiymətlər və onların arasındakı qalıqların dinamikası göstərir ki, qalıqlar normal qanunla paylanmışdır.

Beləliklə aparılan təhlillərdən aydın olur ki, Azərbaycanda ÜDM-in artımında neft sektorunun payı yüksək olmuşdu. Bu isə hazırda Azərbaycanda ÜDM-in neftdən asılı olduğunu göstərir.

İstehsal - cəmiyyətin istənilən nümayəndəsinin tələbatını təmin etmək üçün vacib olan maddi nemətlərin ərsəyə gətirilməsində insanların məqsədmüvafiq fəaliyyət prosesidir. İstehsal fəaliyyətinin baş verməsi maddi və şəxsi faktorların bir-birilə əlaqəsi və fəaliyyəti ilə əlaqədardır. İstehsal prosesində istifadə olunan əmək vəsaitləri və maddi nemətlər ilə istehsal edilən mal arasındakı əlaqəyə istehsal funksiyası adı verilir. İstehsal funksiyası nəzəriyyəsi ilk dəfə K.Viksel tərəfində təklif edilsə də, statistik göstəricilər əsasında model 1928-ci ildə iqtisadçı Ç.Kobb və riyaziyyatçı P.Duqlas işlənib hazırlanmışdır. Kobb-Duqlas istehsal funksiyasına görə istehsalın həcmi iki əsas amilin əməyin və kapitalın miqdarı ilə təyin olunur. Bu istehsal funksiyası riyazi olaraq məhsul istehsalının ( $Y$ ) əsas fondlardan ( $K$ ) və işçi qüvvəsindən ( $L$ ) asılılığını göstərməklə, aşağıdakı kimi ifadə olunur:

$$Y = aK^{\alpha}L^{\beta}, \alpha + \beta = 1 \quad (3)$$

Burada,  $a$ - sabit əmsal,  $\alpha$  və  $\beta$  parametrləri,  $Y$  - istehsalın həcmi,  $K$ - kapitalı,  $L$ - işçilərin orta illik sayını göstərir.

Qeyd edək ki,  $\alpha$ ,  $\beta$  parametri  $Y$ -in  $K$  və  $L$ -ə görə elastiklik əmsallarıdır. Doğrudan da,

$$\begin{aligned} E_K^Y &= \frac{\partial Y}{\partial K} \cdot \frac{K}{Y} = \alpha \\ E_L^Y &= \frac{\partial Y}{\partial L} \cdot \frac{L}{Y} = \beta \end{aligned} \quad (4 \text{ və } 5)$$

Kapitalın 1% artımı, məhsulun istehsalının  $\alpha$  faiz, işçi qüvvəsinin 1% artımı isə məhsulun istehsalının  $\beta$  faiz artımına gətirib çıxarır. Fərz etmək olar ki,  $\alpha$  və  $\beta$  parametrlərinin hər ikisi (0; 1) intervalında yerləşir. Bu parametrlər müsbət olmalıdır. Çünki, istehsal funksiyasının faktorlarının artımı istehsalın həcmi artırmasına təsir etməlidir.

Əgər  $\alpha$  və  $\beta$  parametrlərinin cəmi vahidi çoxdursa, bu zaman istehsalın funksiyaya artan effektlə malik olur. Bu halda iqtisadiyyat intensiv yolla inkişaf edir. Əgər parametrlərin cəmi vahiddən azdırsa, funksiyaya azalan effektlə malik olur (bu o

deməkdir ki,  $Y$  istehsal həcmi  $K$  və  $L$  -ə nisbətən az proporsiyada artır,  $\alpha$  və  $\beta$  parametrləri uyğun olaraq kapital və işçi qüvvəsinin hesabına gəlirin proqnozlaşdırılmış hissəsi kimi interpretasiyaya malik olur.

(2.3)-ün hər tərəfini  $L$ -ə bölsək,

$$\frac{Y}{L} = a \cdot \left(\frac{K}{L}\right)^\alpha$$

(6) alarıq.

$Y/L$  - bir işçiyə düşən UDM-i,  $K/L$  isə bir işçiyə düşən əsas fondları (kapitalı) göstərir.

$Y/L = y$  və  $K/L = k$  işarələmələrini aparsaq (2.3) düsturunu aşağıdakı kimi yazıb bilərik:

$$y = ak^\alpha \quad (7)$$

Qeyd edək ki, elmi texniki tərəqqinin təsirinin nəzərə alınması Kobb-Duqlas funksiyasının iqtisadi tərəfdən marağını artırır. Elmi texniki tərəqqinin təsiri ilə iqtisadiyyatda baş verən dəyişiklikləri nəzərə almaqla Kobb-Duqlas istehsal funksiyası aşağıdakı kimi olacaq:

$$Y = aK^\alpha L^\beta e^{\lambda t}, \quad (8)$$

Burada  $t$  zamanı,  $X$  isə zaman ənənəsinin Ümumi daxili məhsulun artımına təsirini xarakterizə edir. Bu zaman (2,7) istehsal funksiyasını aşağıdakı kimi yazıb bilərik:

$$Y = a k^\alpha e^{\lambda t} \quad (9)$$

Müəlliflər "İstehsal nəzəriyyəsi" adlı məqaləsində ABŞ-ın emal sənayesi üzrə istehsalın həcminə sərf olunan kapitalın və çalışan işçilərin təsirini müəyyən edən aşağıdakı nəticəni almışdır:

$$Y = K^{0.27} L^{0.73} \quad (10)$$

Kobb-Duqlas istehsal funksiyası AR iqtisadiyyatı təmsalində dəfələrlə təhlil edilmişdir. Ancaq iqtisadiyyat sahəsi tərəqqi etdikcə onun parametrlərinin qiymətləri bir xeyli dəyişmişdir. Q. C. İmanov və Y. H. Həsənlı "İqtisadi inkişaf faktorlarının təhlilinin faiz istehsal funksiyası" adlı məqaləsində 1995-2005-ci illərin ARDSK-nin statistik məlumatlarından istifadə edərək Kobb-Duqlas istehsal funksiyasını aşağıdakı kimi müəyyən etmişdirlər:



$$Y = e^{-149,8582203} K^{0.4292} L^{0.5708} e^{0.0738} \quad (11)$$

Modelin nəticəsindən məlum olur ki, mühüm fondların 1 % artımı dövlətin real ÜDM-nun tutumunu orta hesabla 0,43 faiz, iqtisadiyyatda məşğul olan ölkə əhalisinin 1 % çoxalması isə həqiqi ÜDM-un tutumunu 0.57 % artırır. Zamanla bağlı olaraq elmi-texniki kəşflərin, İT-nın iqtisadiyyata tətbiq edilməsi isə hər il real ÜDM-un tutumuna 7.4 faiz əlavə artım verir.

İstehsal funksiyasının tədqiqindən məlum olur ki, iqtisadiyyat təkmilləşdikcə hər dəfə ərsəyə gələn məhsulda fiziki kapitalın (əsas fondların) payı azalaraq işçi qüvvəsinin payı artır. Məhz bu səbəbdən də İEÖ-də bir qayda olaraq işçi qüvvəsinin elastiklik əmsalı 0.75 faizdən yuxarı olur. Bu əsasən mürəkkəb əməklə silahlanmış insan kapitalının inkişafı ilə baş verir.

Neft sektorunda əlavə dəyərin həcminə istehsal amillərinin təsirini müəyyənləşdirilməsi üçün neft sektorunda əlavə dəyərin əsas fondlardan və məşğullardan asılı reqressiya modelini quraq. Ümumiyyətlə iqtisadi faktorların qiymətləndirilməsində, iqtisadi proseslər arasındakı asılılığın və qarşılıqlı əlaqənin öyrənilməsində korrelyasiya-reqressiya analizindən istifadə olunur. Korrelyasiya-reqressiya analizinə əsasən qurulan ekonometrik modellərdə iqtisadi amillərin dəyişməsinin ümumi nəticəyə təsiri müəyyənləşdirilir. Korrelyasiya və reqressiya bir-biri ilə sıx əlaqəlidir. Korrelyasiya iki və daha çox statistik əlaqənin gücünü, reqressiya isə əlaqənin formasını müəyyən edir.

Neft sektorunda əlavə dəyəri (9) istehsal funksiyası ilə təhlil edək. Qeyd edək ki, model korrelyasiya - reqressiya analizinə əsasən qurulduğu üçün digər nəzərə alınmayan faktorların təsiri sabit götürülür. Bu zaman müvafiq istehsal funksiyası aşağıdakı kimi olacaq:

$$ADNED = aADNEF^\alpha e^{\lambda t} \quad (12)$$

Burada. *ADNED* - neft sektorunda bir işçiyə düşən əlavə dəyər, *ADNEF*- neft sektorunda bir işçiyə düşən əsas fondlardır. Elmi texniki tərəqqi əlavə dəyərin yaranamsına  $e^{\lambda t}$  vuruğu ilə təsir göstərir. (12) funksiyasında parametrlərin qiymətləndirilməsində cədvəl 13-ün göstəricilərindən istifadə edilmişdir.

(12) reqressiya tənliyində parametrlərin qiymətləndirilməsində ən kiçik kvadrlar üsulundan istifadə etməklə, E-views tətbiqi proqram paketində realizasiya edilmişdir. Qurulmuş modelin statistik xarakteristikaları cədvəl 6-də verilmişdir.

**Cədvəl 6. Neft və qeyri-neft sektorunda işçi başına düşən ÜDM**

İllər	Neft sektoru üzrə bir işçiyə düşən ÜDM (min manat)	Neft sektoru üzrə bir işçiyə düşən əsas fondlar (min manat)	Qeyri-neft sektoru üzrə bir işçiyə düşən ÜDM (min manat)	Qeyri-neft sektoru üzrə bir işçiyə düşən əsas fondlar (min manat)
1995	8.15	7.4	0.5341	0.2849
1996	13.8	85.1	0.6535	3.6704
1997	14.8	103.4	0.7350	3.3775
1998	11.2	105.2	0.8372	3.5081
1999	17.6	91.6	0.8398	3.6430
2000	33.3	90.8	0.8012	3.7750
2001	43.0	115.1	0.8381	4.2814
2002	47.9	142.6	0.9491	4.2942
2003	51.3	186.0	1.1315	4.4828
2004	63.5	250.5	1.3189	4.6547
2005	130.5	309.6	1.5062	5.1819
2006	228.8	354.9	1.8762	6.1448
2007	359.2	507.1	2.5683	6.7309
2008	503.4	546.5	3.6433	7.3315
2009	376.2	603.4	3.9551	8.4351
2010	491.8	671.2	4.4731	9.0506
2011	626.9	743.6	5.3521	10.048
2012	586,4	816.1	5.9420	11.2199

**Mənbə:** E-views proqramı əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunub.

(13) reqressiya tənliyinin parametrlərinin t statistikasına əsasən deyə bilərik ki, əmsalların t statistikası  $t > 3$  olduğu üçün reqressiya tənliyindəki əmsalların statistik əhəmiyyətliyi yüksəkdir. Əmsalların standart səhvləri (0.047850 və 0.025582) onların tapılmış qiymətlərindən (0.500002 və 0.197298) xeyli kiçik

olduğundan əmsalların qiymətlərinin Anakütlədəki həqiqi qiymətə bərabər olmaması ehtimalı müvafiq olaraq 0.0 və 0.0-dır. Reqressiya modelinin adekvatlığını yoxlamaq üçün determinasiya əmsalından istifadə olunur ( $R^2$ ).

**Cədvəl 7. E-views programı hesablamaları**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
<b>LOG(ADNEF)</b>	<b>0.500002</b>	<b>0.047850</b>	<b>10.44937</b>	<b>0.0000</b>
<b>(5}TREND</b>	<b>0497298</b>	<b>0.025582</b>	<b>7.712406</b>	<b>0.0000</b>
<b>MA(1)</b>	<b>0.973502</b>	<b>0.025793</b>	<b>37.74303</b>	<b>0.0000</b>
<b>R-squared</b>	<b>0.983403</b>	<b>Mean dependent var</b>		<b>4.404344</b>
<b>Adjusted R-squared</b>	<b>0.981190</b>	<b>S.D. dependent var</b>		<b>1.531101</b>
<b>S.E. of regression</b>	<b>0.209992</b>	<b>Akaike info criterion</b>		<b>-0.132482</b>
<b>Sum squared resid</b>	<b>0.661450</b>	<b>Schwarz criterion</b>		<b>0.015913</b>
<b>Log likelihood</b>	<b>4.192342</b>	<b>Hannan-Quinn criter.</b>		<b>-0.112021</b>
<b>Durbin-Watson ştat</b>	<b>1.958761</b>			
<b>Inverted MA Roots</b>	<b>-.97</b>			

**Mənbə:** E-views programı əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunub.

$$LOG(ADNED) - 0.50 * LOG(ADNEF) + 0.1973 * @TREND \quad (13)$$

Cədvəl 14-dən görüldüyü kimi  $R^2 = 0.983403$ . Bu o deməkdir ki, neft sektorunda adambaşına düşən əsas fondlar (ADNEF) və zaman ənənəsi adambaşına düşən əlavə dəyər amilinin dəyişməsinə 98.3% izah edir. Determinasiya əmsalının dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalı ilə üst-üstə düşməsi aproksimasiya səviyyəsinin yüksək olmasını göstərir.

Sınaqların sayı kifayət qədər olduğu üçün (18 sınaq) DW kəmiyyəti 1-dən kiçik və 3-dən böyük olmamalıdır. Durbin-Watson statistikasının təxminən 2-yə (1.96) bərabər olması qalıqların avtokorelyasiyasının mövcud olmadığını göstərir. Əslində ilkin təhlil zamanı birinci tərtibdən qalıqların avtokorelyasiyası mövcud idi. Səhvlər sabit dispersiyaya malik deyildilər (heteroskedastiklik) və qalıqların orta kəmiyyətinin 1-ci tərtibdən sürüşkən ortası isə MA(1) ilə aradan

qaldırılmışdır. Bu isə qalıqların dispersiyasının dəyişməsinə aradan götürmüş və sabitləşməyə səbəb olmuş və homoskedastiklik yaranmışdır. Heteroskedastikliyi yoxlamaq üçün aparılan testin nəticəsi aşağıdakı cədvəldə verilmişdir.

**Cədvəl 8. E-views programı hesablamaları: Heteroskedasticity Test: White**

<b>Heteroskedasticity Test: White</b>			
<b>F-statistic</b>	<b>2.210815</b>	<b>Prob. F(6.11)</b>	<b>0.1205</b>
<b>Obs*R-squared</b>	<b>9.840063</b>	<b>Prob. Chi-Square(6)</b>	<b>0.1316</b>
<b>Scaled explained SS</b>	<b>2.006427</b>	<b>Prob. Chi-Square(6)</b>	<b>0.9191</b>

**Mənbə:** E-views programı əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunub.

(13) tənliyini kimi ilkin formada yazsaq, aşağıdakı istehsal funksiyasını almış olarıq:

$$NED = NEF^{0.5000} * NME^{0.5000}, e^{0.1972t} \quad (14)$$

Burada  $a$  sabit əmsalı vahidə bərabərdir. (2.14) modelinin nəticəsi göstərir ki, neft sektorunda əsas fondların bir faiz artımı əlavə dəyərin 0,5%, işçilərin bir faiz artımı əlavə dəyərin 0,5% artımını təmin edir. Zamanla əlaqədar elmi texniki tərəqqi isə neft sektorunda əlavə dəyərin yaranmasına 19,72% təsir göstərir. Azərbaycanda neft sektoru üçün təhlil olunmuş modelə əsasən demək olar ki, neft sektorunda yaradılmış əlavə dəyərdə istehsal amili kimi mürəkkəb əməyin iştirak payı və əsas fondların iştirak payı eyni çəkiyə malikdir.

Qeyri neft sektorunda adambaşına düşən müvafiq istehsal funksiyası aşağıdakı kimi olacaq:

$$Ad\_Qned = a \cdot Ad\_Qnef^a \quad (15)$$

(8) istehsal funksiyasının parametrlərinin qiymətləndirilməsi üçün 6 sayılı cədvəlin statistik məlumatlardan istifadə etməklə, E-views tətbiqi proqram paketində realizasiya olunmuşdur. Realizasiyadan alınan nəticələr aşağıdakı kimi olacaq:

$$LOG(Ad\_Qned) = -2.09 + 1.538 * LOG(Ad\_Qnef) \quad (7)$$

T statistikasına nəzər salsaq görərik ki, xətti reqressiya əmsallarının hər biri statistik əhəmiyyətlidir. Sabit əmsalın və  $Ad\_Qned$  əmsalının standart səhvləri (müvafiq olaraq 0.335298 və 0.187343) əmsalların moduldakı qiymətlərindən

kiçik olduğu üçün yəni  $t > 3$  olduğu üçün qiymətləri statistik əhəmiyyətli saymaq olar.

**Cədvəl 9. E-views programı hesablamaları: Dependent Variable: LO<3(AD QNED)**

<b>Dependent Variable: LO&lt;3(AD QNED)</b>				
<b>Method: Least Squares</b>				
<b>Sample: 1995 2012</b>				
<b>Variable</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t-Statistic</b>	<b>Prob.</b>
<b>C</b>	<b>-2.093404</b>	<b>0.335298</b>	<b>-6.243414</b>	<b>0.0000</b>
<b>LOG(AD QNEF)</b>	<b>1.538257</b>	<b>0.187343</b>	<b>8.210900</b>	<b>0.0000</b>
<b>MA(1)</b>	<b>1.445530</b>	<b>0.049660</b>	<b>29.10836</b>	<b>0.0000</b>
<b>MA(2)</b>	<b>0.990935</b>	<b>0.013086</b>	<b>75.72269</b>	<b>0.0000</b>
<b>R-squared</b>	<b>0.984535</b>	<b>Mean dependent var</b>		<b>0.435816</b>
<b>Adjusted R-</b>	<b>0.981221</b>	<b>S.D. dependent var</b>		<b>0.794718</b>
<b>S.E. of regression</b>	<b>0.108906</b>	<b>Akaike info criterion</b>		<b>-1.403526</b>
<b>Sum squared resid</b>	<b>0.166048</b>	<b>Schwarz criterion</b>		<b>-1.205666</b>
<b>Log likelihood</b>	<b>16.63174</b>	<b>Hannan-Quinn criter.</b>		<b>-1.376244</b>
<b>F-statistic</b>	<b>297.0832</b>	<b>Durbin-Watson stat</b>		<b>2.480632</b>
<b>Prob(F-statistic)</b>	<b>0.000000</b>	<b>~T~</b>		
<b>Inverted MA Roots</b>	<b>-.72-.68i</b>	<b>-.72+.68i</b>		

**Mənbə:** E-views programı əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunub.

Eyni zamanda müşahidələrin sayı kifayət qədər olduğu üçü t statistikasının həmin qiymətlərində parametrlərin tapılmış qiymətinin əhəmiyyətliliyi bir o qədər böyük olur. Sabit parametr və digər parametrlər üçün tapılmış qiymətdən kənarlaşma ehtimalı 0.00-dır. Determinasiya əmsalının qiymətinin yəni R-squared= 0.985 böyük olması onu göstərir ki, reqressiya tənliyində nəticə göstəricisinin aproksimasiya səviyyəsi yüksəkdir. AD QNED faktorunun tapılmış qiyməti ilə faktiki qiyməti 98.5% üst-üstə düşür.

Durbin-Watson statistikasının qiymətinin 2.48 olması onu göstərir ki, birinci tərtib avtokorelyasiya mövcud deyil. İlkin təhlil zamanı qalıqların orta

kəmiyyətinin birinci və ikinci tərtibdən dəyişməsi mövcud olmuşdur. Ma(1) və Ma(2)- nin modelə daxil edilməsiylə qalıqların dispersiyasmm dəyişməsinə aradan qaldıraraq sabitləşməsinə səbəb olmuş və homoskedastilik yaranmışdır. F statistikasının qiyməti göstərir ki, baxılan faktorların nəticə göstəricisinə birgə təsiri güclüdür.

**Cədvəl 10. E-views programı hesablamaları: Heteroskedasticity Test: White**

<b>Heteroskedasticity Test: White</b>			
<b>F-statistic</b>	<b>1.257953</b>	<b>Prob. F{14,3}</b>	<b>0.4832</b>
<b>Qbs*R-squared</b>	<b>15.38008</b>	<b>Prob. Chi-Square(14)</b>	<b>0.3527</b>

**Mənbə:** E-views programı əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunub.

Aşağıdakı diaqramda zaman sırasının histoqramı haqqında məlumatlar (adı, müşahidələrin sayı, ən böyük və ən kiçik qiyməti, standart kənarlaşmalar, kurtos və assimteriyamn əmsalı haqqında məlumatlar göstərilmişdir. Diaqramdan göründüyü kimi, normal paylanmanın kurtosis əmsalı 3-ə bərabərdir.

**Cədvəl 11. E-views programı hesablamaları: Series: Residuals**

<b>Series: Residuals</b>	
<b>Sample 1995 2012</b>	
<b>Observations 18</b>	
<b>Mean</b>	<b>0.001180</b>
<b>Median</b>	<b>-0.010484</b>
<b>Maximum</b>	<b>0.239245</b>
<b>Minimum</b>	<b>-0.142968</b>
<b>Std. Dev.</b>	<b>0.096823</b>
<b>Skewness</b>	<b>0.809298</b>
<b>Kurtosis</b>	<b>3.147933</b>
<b>JarqueBera</b>	<b>1.981293</b>
<b>Probability</b>	<b>0.371337</b>

**Mənbə:** E-views programı əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunub.

Beləliklə, qeyri neft sektorunda adambaşına düşən əsas fondlan 1% artırıqda qeyri-neft sektorunda adambaşına düşən əlavə dəyəri 1,5% artırır.

İnvestisiya qoyuluşları və ondan əldə edilmiş gəlirlərdən səmərəli istifadə əsas fondların yaradılması və təkrar istehsalı əsasında yeni istehsal və sosial sahələrin yaradılması, genişləndirilməsini təmin edilməklə, məcmu məhsul buraxılışının artımına səbəb olur. Bildiyimiz kimi investisiya qoyuluşlarında sahibkarın və ya dövlətin başlıca məqsədi yüksək mənfəət əldə etmək olsa da, bu proses makro iqtisadiyyatın inkişafını, iqtisadiyyatın tarazlığı və milli gəlirin artımı təmin edir. Bu mənada investisiya fəaliyyətinin dövlət tənzimlənməsi, sahələr, habelə regional balansın yaradılması xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Son illər daxili maliyyələşmə mənbələri hesabına İqtisadiyyatın kapitalizasiyası artmış, bütün mənbələrdən iqtisadiyyata investisiya qoyuluşlarının həcmi 2000-ci ilə nisbətə 13 dəfə artaraq 2011-ci ildə ÜDM-in 25,5%-nə bərabər olmuşdur.

**Cədvəl 12. Neft sektoru və qeyri-neft sektoru Üzrə əsas kapitalla investisiyalar və onların ÜDM-ə nisbəti qoyuluşları**

	cəmi	o cümlədən				Qeyri-neft sektoruna investisiyaların qeyri-neft ÜDM-ə nisbəti	Qeyri-neft sektoruna xarici investisiyaların qeyri-neft ÜDM-ə nisbəti
		neft sektoru		qeyri-neft sektoru			
	mln. Manat	mln. manat	yekuna faizlə nisbəti	mln. manat	yekuna faizlə nisbəti		
2007	967,8	501,9	51,9	465,9	48,1	15,2	3,7
2012	5769,9	3756,2	65,2	2013,8	34,8	33,3	3,6
2013	6234,5	3408,5	54,7	2826	45,3	37,0	2,9
2014	7471,2	3529,9	47,2	3941,3	52,8	37,3	1
2015	9944,2	2922,4	29,4	7021,7	70,6	46,2	0,8
2016	7725	2058,4	26,6	5666,6	73,4	33,9	1,2
2017	9905,7	2958,5	29,9	6947,2	70,1	36,2	1,2
2018	12799,1	3070,2	24,0	9728,8	76,0	44,3	1,4

**Mənbə:** Azərbaycan Dövlət Statistika Komitəsinin materialları əsasında müəllif tərəfindən tərtib edilmişdir.

**Link:** azstat.org

Aparılan hesablamalar göstərir ki, 2000-2011-ci illər ərzində Azərbaycan iqtisadiyyatına bütövlükdə 72,8 mlrd, manat həcmində investisiya qoyulmuş, bu investisiyaların 42,3% (30,8 mlrd, manat) neft sektoruna, 57,7%-i (42 mlrd, manat) isə qeyri-neft sektoruna yönəldilmişdir.

Neft sektorunda əlavə dəyərin formalaşmasına investisiyanın və neftin dünya qiymətinin təsirini müəyyən etmək üçün aşağıdakı asılılığa baxaq:

$$NED = f(N, NDQ) \quad (17)$$

Burada, NED - neft sektorunda əlavə dəyər, Nİ- neft sektoruna qoyulan investisiya və NDQ - isə bir barel neftin dünya bazarında satış qiymətidir. Ekonoeterik model parametrlərə görə xətti olduğundan reqressiya tənliyi aşağıdakı kimi qiymətləndiriləcək.

$$\log(IED) - C \log CM) H c_2 NDQ \quad (18)$$

Burada, parametri nəticə göstəricisi olan NED-in Nİ amilinə nəzərən elastiklik əmsalındır.  $c_2$ - isə yarımelastiklik əmsalındır.

Əlavə 2 və 3 əsasında 2.18 reqressiya tənliyində parametrlərin E-views tətbiqi proqram paketində realizasiyasından alınan nəticələr cədvəl 10-da verilmişdir. Cədvəl 10-nun parametrlərinin statistik xarakteristikaları və ümumilikdə modelin adekvatlığının yoxlanılması testlərinin nəticəsi göstərir ki, 2.25 reqressiya tənliyi kifayət qədər adekvatdır.

Xətti reqressiya əmsallarının statistik əhəmiyyətliliyinin yoxlanılması üçün t statistikasından istifadə olunur. T statistikasını göstərir ki, Nİ əmsalının statistik əhəmiyyətliliyi aşkardır ( $t > 3$ ). Yəni standart səhvlər uyğun kəmiyyətlərin modulundan kiçik olduğu üçün tamamilə əhəmiyyətlidir və inamlı ehtimal yüksəkdir. NDQ əmsalı müəyyən dərəcədə əhəmiyyətlidir ( $1 < t < 2$ ). Bu zaman inamlı ehtimal təqribən 0.7 və 0.95 arasında olar.

Belə ki, əmsallar üçün tapılmış qiymətdən kənarlaşma ehtimalı uyğun olaraq 0.0 və 7.4%-dir. Durbin-Watson statistikasının 2-yə yaxın olması qalıqlar arasında avtokorelyasiyanın mövcud olmamasını göstərir. Determinasiya əmsalının  $R\text{-squared}=0.930333$  olması onu göstərir ki, baxılan faktorlar 1995-2012-ci illərdə NED-in qiymətinin dəyişməsinə 93.3% izah edir.



**Cədvəl 13. E-views programı hesablamaları: Dependent Variable: LOG(NED)**

<b>Dependent Variable: LOG(NED)</b>				
<b>Method: Least Squares</b>				
<b>Variable</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t-Statistic</b>	<b>Prob.</b>
<b>LOG(NI)</b>	<b>1.093135</b>	<b>0.046970</b>	<b>23.27330</b>	<b>0.0000</b>
<b>NDQ</b>	<b>0.005838</b>	<b>0.003028</b>	<b>1.928347</b>	<b>0.0743</b>
<b>MA(1)</b>	<b>1.121505</b>	<b>0.067632</b>	<b>&lt; 16.58257</b>	<b>0.0000</b>
<b>MA(2)</b>	<b>0.892046</b>	<b>0.043131</b>	<b>20.68217</b>	<b>0.0000</b>
<b>R-squared</b>	<b>0,930333</b>	<b>Mean dependent var</b>		<b>8.053451</b>
<b>Adjusted R-squared</b>	<b>0.915404</b>	<b>S.D. dependent var</b>		<b>1.663198</b>
<b>SJB. of regression</b>	<b>0.483748</b>	<b>Akaike info criterion</b>		<b>1.578624</b>
<b>Sum squared resid</b>	<b>3.276169</b>	<b>Schwarz criterion</b>		<b>1.776485</b>
<b>Log likelihood</b>	<b>-10.20762</b>	<b>Hannan-Quinn criter,</b>		<b>1.605907</b>
<b>Durbin-Watson stat</b>	<b>1.590402</b>	<b>1</b>		

**Mənbə:** E-views programı əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunub.

$$LOG(NED) \sim 1.09*LOG(NI) + 0.0058*NDQ \quad (19)$$

Qeyd edək ki, ilkin təhlil zamanı zaman sırasının sürüşkən ortaya malik olmaları ilə stasionarlığın pozulması müşahidə olunmuşdur. Modelə Ma(1) ə Ma(2) sürüşkən orta daxil etməklə stasionarlığını pozulması aradan qaldırılmışdır. Qalıqların homoskedastiklik adlanan xüsusiyyəti ilə onların dispersiyasının sabitliyinin yoxlanılması testindən alınan nəticə cədvəl 12-də göstərilmişdi.

**Cədvəl 14. E-views programı hesablamaları: Heteroskedasticity Test: White**

<b>Heteroskedasticity Test: White</b>			
<b>F-statistic</b>	<b>0.609706</b>	<b>Prob. F(10,7)</b>	<b>0.7695</b>
<b>Obs*R-squared</b>	<b>8.379524</b>	<b>Prob. Chi-Square(10)</b>	<b>0.5918</b>

**Mənbə:** E-views programı əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunub.

**Cədvəl 15. E-views programı hesablamaları: Series: Residuals**

<b>Series: Residuals</b>	
<b>Sample 1995 2012</b>	
<b>Observations 18</b>	
<b>Mean</b>	<b>0.005549</b>
<b>Median</b>	<b>-0.051586</b>
<b>Maximum</b>	<b>0.637949</b>
<b>Minimum</b>	<b>-0.778012</b>
<b>Std. Dev.</b>	<b>0.438957</b>
<b>Skewness</b>	<b>-0.121684</b>
<b>Kurtosis</b>	<b>2.035534</b>
<b>Jarque-Bera</b>	<b>0.742067</b>
<b>Probability</b>	<b>0.690021</b>

**Mənbə:** E-views programı əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunub.

Aşağıdakı testdə reqressiya tənliyi ilə tapılmış qiymətlərin bir sıra xarakteristikaları verilmişdir.

Beləliklə, modelin cədvəl 2.19-da verilmiş statistik xarakteristikaları və testlər göstərir ki, Qauss-markov şərtləri ödənilir və model kifayət qədər adekvatdır.

19 reqressiya tənliyinə əsasən demək olar ki, neft sektoruna qoyulan investisiyanın 1% artımı neft sektorunda əlavə dəyərin 1,09% artımını, bir barel neftin satış qiymətinin bir dollar artımı isə əlavə dəyərin 0.005% artımını təmin edir.

Makroiqtisadi göstəricilərin davamlı artımı ÜDM-in strukturunda aparıcı sahələrin, xüsusilə, strateji sahələrin rol və əhəmiyyətinin getdikcə artırılmasını tələb edir. Bu mənada investisiya qoyuluşları ölkənin ictimai tələbatının ödənilməsinə, iqtisadiyyatın strateji sahələrinin inkişafına, iqtisadiyyatın diversifikasiyasına nail olmaq üçün neft sektorundan başqa digər sektorlara da yönəldilməlidir. Məlumat üçün bildirək ki, 1995-2002-ci illərdə Azərbaycana qeyri-neft ÜDM-in təxminən 4 faizi miqyasında investisiya qoyulmuşdur ki, bu da MDB ölkələrinin eyni orta göstəricisi ilə müqayisədə daha az idi. Təbii ki, neft bumundan əvvəl müşahidə olunan aşağı investisiya göstəriciləri həmin illərdə ölkə infrastrukturuna əhəmiyyətli təsir göstərə bilməmişdir. Cədvəl 11-də verilmiş

statistik göstəricilərin təhlili göstərir ki, qeyri-neft sektoruna investisiya qoyuluşları 2000-ci ilə nisbətə 21 dəfə artaraq 2011-ci ildə 9,7 mlrd, manata bərabər olmuş, ümumi investisiyaların tərkibində xüsusi çəkisi isə 76%-ə yüksəlmişdir. Cədvəl məlumatından görüldüyü kimi 2000-ci ildə qeyri-neft sektoruna investisiya qoyuluşu qeyri-neft ÜDM-nin 15,2%-ni, 2011-ci ildə isə 44,3%-ni təşkil etmişdir.

Qeyri-neft sektorunda əlavə dəyərin ona təsir edən investisiyalar arasındakı əlaqəni xarakterizə edən reqresiya tənliyi aşağıdakı kimi olacaq.

$$\text{Log}\{QNEI\} = c_2 + f_2 \text{Log}(QNEI) \quad (12)$$

(12) modelinin parametrlərinin statistik xarakteristikalarının qiymətləri aşağıdakı cədvəldə 13-də verilmişdir.

Cədvəl 13-dən görüldüyü kimi, model kifayət qədər adekvatdır. Müşahidələrin sayı kifayət qədər olduğu üçün t statistikasının həmin qiymətlərində parametrlərin tapılmış qiymətlərinin əhəmiyyətliyi böyükdür. T statistikasına əsasən deyə bilərik ki, bütün əmsalların əhəmiyyətlilik səviyyəsi yüksəkdir. Belə ki, bütün parametrlər üçün tapılmış qiymətlərdən kənarlaşma ehtimalları sıfıra (0.0000) bərabərdir. Durbin-Watson statistikasının 2-yə yaxın olması qalıqların avtokorelyasiyasının mövud olmadığını göstərir.

$$\text{LOG}(QNEI) = 4.451 + 0.592 * \text{LOG}(QNEI) \quad (13)$$

Lakin ilkin təhlil zamanı qalıqların orta kəmiyyətinin birinci tərtibdən dəyişməsi  $Ma(1)$  vasitəsilə aradan qaldırılmışdır.  $Ma(1)$  -in modelə daxil edilməsi qalıqların dispersiyasının dəyişməsinə aradan qaldıraraq sabitləşməsinə səbəb olmuşdur:

Determinasiya əmsalının qiymətinin (0.976810) dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalının qiyməti  $(0.973^H)$  ilə üst-üstə düşməyi reqresiya modelinin adekvatlığının yüksək olmasını göstərir. Qrafik 2.5-də 1995-2012 ci illəri əhatə edən dövrdə faktiki qiymətləri ilə alınmış qiymətlərinin və onlar arasındakı kənarlaşmaların dinamikası göstərilmişdir.

**Cədvəl 16. E-views programı hesablamaları: Dependent Variable: LOG(QNED)**

<b>Dependent Variable: LOG(QNED)</b>				
<b>Method: Least Squares</b>				
<b>Variable</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t-Statistic</b>	<b>Prob.</b>
<b>C</b>	<b>4.451291</b>	<b>0.245481</b>	<b>18.13295</b>	<b>0.0000</b>
<b>LOG(QNEI)</b>	<b>.0592142</b>	<b>0.033290</b>	<b>17.78756</b>	<b>0.0000</b>
<b>MA(1)</b>	<b>0.445355</b>	<b>0.234060</b>	<b>1.902740</b>	<b>0.0764</b>
<b>R-squared</b>	<b>0.976810</b>	<b>Mean dependent var</b>		<b>8.718618</b>
<b>Adjusted R-squared</b>	<b>0.973717</b>	<b>S.D. dependent var</b>		<b>0.857602</b>
<b>S.E. of regression</b>	<b>0.139034</b>	<b>Akaike info criterion</b>		<b>-0.957191</b>
<b>Sum squared resid</b>	<b>0.289955</b>	<b>Schwarz criterion</b>		<b>-0.808796</b>
<b>Log likelihood</b>	<b>11.61472</b>	<b>Hannan-Quinn criter.</b>		<b>-0.936729</b>
<b>F-statistic</b>	<b>315.9087</b>	<b>Durbin-Watson stat</b>		<b>1.615962</b>
<b>Prob(CF-statistic)</b>	<b>0.000000</b>	<b>M</b>		

**Mənbə:** E-views programı əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunub.

**Cədvəl 17. E-views programı hesablamaları: Heteroskedasticity Test: White**

<b>Heteroskedasticity Test: White</b>			
<b>F-statistic</b>	<b>1.356411</b>	<b>Prob. F(9,8)</b>	<b>0.3391</b>
<b>Obs*R-squared</b>	<b>10.87400</b>	<b>Prob. Chi-Square(9)</b>	<b>0.2844</b>

**Mənbə:** E-views programı əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunub.

Qeyri neft sektorunda əlavə dəyərin yaranmasına ən çox təsir edən faktor qeyri-neft sektorundakı İnvestisiya olmuşdur. Beləliklə, (13) modelinə əsasən demək olar ki, qeyri neft sektoruna qoyulan investisiyaların 10% artması qeyri neft sektorunda əlavə dəyərin 5,9% artmasına səbəb olmuşdur.

Daxili valyuta ehtiyatlarının olmaması 1995-2000-ci illərdə xarici investisiyaların əhəmiyyətini kəskin şəkildə artırmışdır. Xarici investisiyaların həcmi 2000-ci ilə müqayisədə 5,1 dəfə artaraq 2011-ci ildə 2,6 mlrd, manata çatmış, ölkə üzrə investisiya qoyuluşlarının tərkibində xüsusi çəkisi 52,4%-dən 20,3%-dək azalmışdır. Xarici investisiyaların 2000-ci ildə 66%-i, 2011-ci ildə isə

73%-i neft sektoruna yönəldilmişdir. Neft sektoruna yönəldilən investisiyalar tədqiq olunan dövrdə 5,6 dəfə artmış, 2011-ci ildə 1,9 mlrd, manata çatmışdır. Diaqramdan görüldüyü kimi neft sektoruna yönəldilən xarici investisiyaların ən yüksək həcmi 2005-ei ildə müəyyən edilmiş, xarici investisiyaların tərkibində xüsusi çəkisi 86,5% təşkil etmişdir.

Bildiyimiz kimi xarici investisiyalar milli iqtisadiyyatın dünya iqtisadiyyatına səmərəli inteqrasiyasını təmin edir. Digər tərəfdən ölkədə əmtəə və xidmətlərin istehsalının genişlənməsini təmin edəcək yeni texnika və texnologiyaların, o cümlədən idarəetmənin qabaqcıl üsullarının iqtisadiyyata tətbiqinə, bazar infrastrukturunun forma (aşmasına və inkişafına imkan verir. Xarici investisiyalar yeni iş yerləri yaratmaqla, daxili bazarda təsərrüfat subyektlərinin istehsal etdikləri mal və xidmətlərin keyfiyyətinin yüksəldilməsini stimullaşdıraraq onları beynəlxalq standartlara uyğun fəaliyyətə məcbur edir.

Xarici investisiyaların sektoral bölgüsü təhlili göstərir ki, azalma kənd təsərrüfatı, istehsal və tikinti sektorlarında qeydə alınıb. Digər sözlə istehsal, yığıcı (qurğular, maşınlar) və xidmətlər sektoruna yatırılan xarici investisiyalar həddən artıq azdır. Birbaşa xarici investisiyaların əksər hissəsi ölkə infrastrukturuna (hu sahə dövlət xərcləri ilə də dəstəklənir) və hasilat sənayesinə yönəldilmişdir.

İndi isə qeyri-neft sektorunun əsas istiqamətlərinə biri olan kənd təsərrüfatının timsalında ekonometrik analiz edək.

Bu dissertasiyada Azərbaycan Respublikasında 2007-2017-ci illər arasında illik verilənlərdən istifadə olunaraq kənd təsərrüfatında hər hektar əkin sahəsinə görə motor yağı, yancağa görə və buğda çəltik əkinləri üçün verilən subsidiyalar və əkinçilik məhsullarının ümumi dəyəri arasında əlaqə araşdırılmışdır. Azərbaycan respublikasının regionlarında əkin sahəsinə görə verilən subsidiyalar və əkinçilik məhsullarında əldə olunmuş gəlir arasında əlaqə qiymətləndirilmiş ekonometrik model qurulmuşdur. İkinci bir model olaraq isə 2015-2017-ci illər üzrə rayonlar üzrə hər hektar əkin sahəsinə görə verilən subsidiyalar və rayonlar üzrə əkinçilik məhsullarının məcmu dəyəri götürülmüşdür. Ekonometrik model qurularkən ən önəmli olan nəticələrin etibarlı olmasıdır. Dissertasiyada ekonometrik

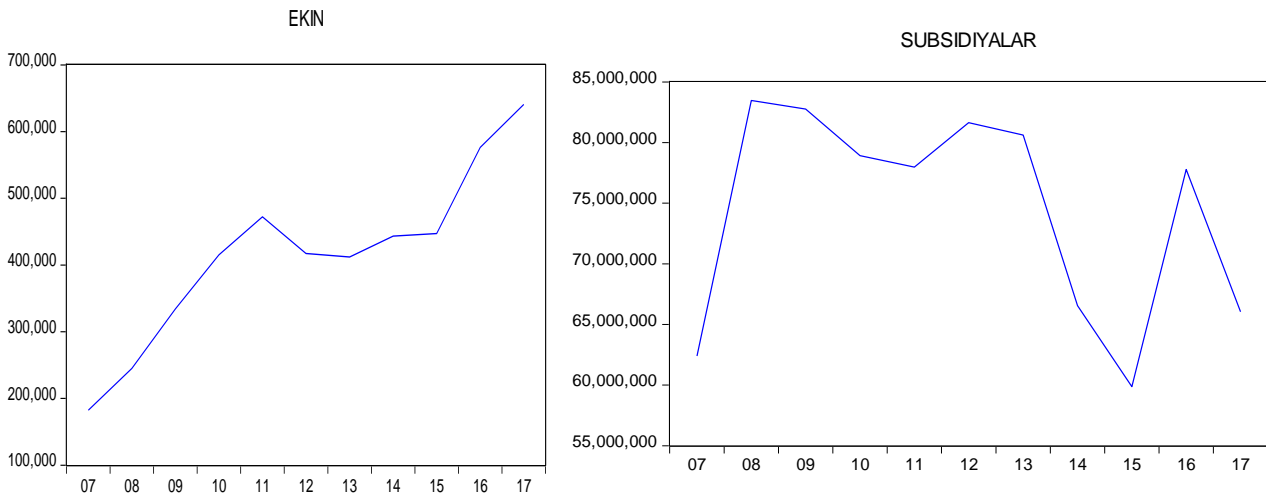
qiymətləndirmə apardıqda e-views 9 proqramından istifadə olunmuşdur. Müşahidələrdə istifadə olunan verilənlərə rayon komissiyaları tərəfindən verilən subsidiyaların dəyəri ilə rayonlar üzrə əkinçilik məhsullarının dəyəri 2007-2017-ci illər əsasən götürülmüşdür. Tədqiqatda dövlət statistika komitəsinin və Azərbaycan Respublikası kənd təsərrüfatı nazirliyinin rəsmi saytıdan verilənlər əldə olunmuş və loqarifmik qiymət olaraq istifadə edilmişdir.

Tədqiqatdı apararkən eviews proqramında Ən kiçik kvadratlar üsulu OLS-dən istifadə olunmuşdur. Ən kiçik kvadratlar üsulu bir-birinə bağlı olaraq dəyişən iki fiziki böyüklük arasındakı riyazi əlaqəni mümkün olduğu qədər gərəkliyə uyğun bir düstur olaraq istifadə olunan, standart bir reqressiya üsuludur. Başqa sözlə bu üsul ölçüm nəticəsində əldə olunmuş məlumat nöqtələrinə mümkün olduğu qədər yaxın olan həqiqi bir funksiya əyrisini tapmaq üçün yararlıdır. Qauss–Markov teoreminə görə ən kiçik kvadratlar üsulu reqressiya üçün optimal üsullardan biridir. Birbaşa olaraq ən kiçik kvadratlar üsulunu aşağıdakı şəkildə ifadə etmək olar.

$$Y = ax + b$$

Bizim axtardığımız bu düsturda a və b ədədləri üçün ən doğru qiymətlərdir. Ən kiçik kvadratlar üsulu düsturun verdiyi teorik Y qiymətləri ilə ölçümlərin verdiyi həqiqi Y qiymətləri arasında fərqlərin kvadratları cəmini kiçiltmək fikrinə əsaslanır.

**Şəkil 3 Zamana görə modeldəki dəyişənlər.**



**Mənbə:** Proqram vasitəsi ilə alınan nəticələr.

Şəkil 3-ə əsasən əkinçilik məhsullarının məcmu dəyəri və subsidiyaların son on illik dövrdə dəyişməsi verilmişdir. Əkinçilik məhsullarının məcmu dəyəri bu zaman ərzində artmaqda davam etmişdir. Azalma isə 2012-2013-cü illərə təsadüf etməkdədir. Subsidiyalar da isə illərə görə fərqli tendensiyalar müşahidə olunmuşdur.

Model qurulmazdan əvvəl Vahid kök testləri vasitəsi ilə dəyişənlərin stasionarlığı yoxlanılmışdır. Dəyişənlərin stasionar olması çox vaxt müsbət hal olaraq görünür. Dissertasiyada stasionarlıq testi Dickey Fuller testinin köməyi ilə aparılmışdır.

Ən kiçik kvadratlar üsulu ilə aparılan çalışmada sərbəst və asılı dəyişən arasında əhəmiyyətli asılılığın olub olmadığını və statistik olaraq əhəmiyyətliliyi analiz ediləcəkdir.

Ekonometrik modeldə qalıqların normal paylanması yoxlanılmasında Jarque-Bera testi tətbiq olunmuşdur. Jarque-Bera testi normal paylanmadan ayrılmanı ölçmək üçün istifadə olunur. Bu sınağa üçün hipotezlər aşağıdakı şəkildə ifadə olunur.

$H_0$ : Verilənlər normal paylamaqdadır.

$H_1$ : Verilənlər normal paylanmamamaqdadır.

Jarque-Bera testi bir Laqranj multiplikatoru prinsipinə əsaslanan test tipidir.

Digər mərhələdə avtokorrelyasiya probleminin yoxlanılması üçün Serial Correlation testi vasitəsi ilə gecikmələrdə avtokorrelyasiya probleminin mövcudluğu araşdırılacaqdır.

Model qalıqlarının dispersiyalarının bərabər olmaması Heteroskedastiklik problemi. Modeldə qalıqların dispersiyalarının bərabər olması arzuolunan haldır. Heteroskedastiklik problemi White və Breusch-Pagan-Godfrey testləri vasitəsi ilə analiz edilmişdir.

CUSUM və CUSUM kvadratı testləri vasitəsi ilə stabilliyi yoxlamaqda istifadə olunur. Cusum testi vasitəsi ilə illər üzrə verilənlərdə stabilliyin pozulub pozulmadığını müəyyən etmək olur. Stabilliyin hansı ildə pozulduğunu isə CUSUM kvadratı ilə daha dəqiq müəyyən etmək mümkündür. Dissretasiyada stabilliyi yoxlamaq üçün digər test isə Recursive testidir.

## **2.2. CES istehsal funksiyasının parametrlərinin ekonometrik qiymətləndirilməsi**

İndi haqqında danışacağımız fəsildə ÜDM və CES funksiyasının parametrləri arasında mövcud olan qarşılıqlı əlaqə təhlil edilmişdir. Qiymətləndirmə bazası kimi, əsasən 2006-2018-ci illərin illik statistik məlumatlardan yararlanaraq, ekonometrik model yaradılmış və bu modelin nəticələri qiymətləndirilmişdir.

Bu modellərin öyrənilməsi ilə qiymətləndirmə həyata keçirilən zaman mühüm şərtlərdən biri də alınan nəticələrin etibarlı olmasıdır. Bunu əldə etmək üçün müasir dövrə qədər ayrı-ayrı metodologiyalar istifadə edilməklə, nəticələrin etibarlılığını yoxlamaq üçün fərqli yanaşmalar qeyd edilmişdir. Dissertasiya işində mövcud olan qiymətləndirmələrin hər biri E-views 11 proqramı üzərindən həyata keçirilmişdir.

Statistik məlumatlar ARDSK-nin və statistik məlumat mənbəsindən əldə edilmişdir. Bu araşdırma işində nəticələrin etibarlı olub-olmadığını müəyyən etmək üçün yaxud başqa ifadə ilə desək, araşdırma obyektini olan asılılıqların təhlil edilməsi üçün ən kiçik kvadratlar (LS) metodundan istifadə olunmuşdur.

Ən kiçik kvadratlar metodu reqressiya analizinin mühüm metodlarından biri olub, təsadüfi xətalara olan dəyişənlərin təhlil edilməsində istifadə edilir. Ən kiçik kvadratlar metodunun mahiyyəti adından da məlum olduğu kimi ölçmə nəticəsində alınan qiymətlər və nəzərdə tutulan qiymətlər arasındakı xətanın kvadratının ən az olmasına əsaslanır. Funksiyanın modeli elə müəyyən edilir ki, ondan alınan qiymətlər arasında mövcud fərqlər kvadratlarının cəmi də ən az olsun.

Qiymətləndirmələrdə dəyişənlərin uzunmüddətli dövr əlaqəsinin və eyni zamanda kointeqrasiya əlaqəsinin mövcudluğu üçün bəzi üsullarla dəyişənlərin I (1) olması arzu ediləndir. I (0) və I (1) dedikdə, dəyişənlərin səviyyədə yaxud I tərtib fərqdə stasionar olub-olmaması anlaşılır.



Dəyişən səviyyədə stasionardırsa, I (0) sayılır. Bunun əksinə hal müşahidə olunduqda isə I dərəcədən fərqlər hesablanır və stasionarlığı nəzərdə keçirilir. Bu zaman stasionar olan dəyişənlər I (1) sayılır.

Zaman əsaslı dəyişənin istənilən zaman aralığı üçün ehtimal paylanması ekvivalentdirsə, dəyişən stasionar hesab edilir. Dəyişənlərin stasionar olub-olmamasını müəyyən etmək üçün Gücləndirilmiş Phillips-Perron (PP), Dikey Fuller və Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) Vahid kök testləri istifadə edilə bilər. KPSS testində  $H_0$  hipotezi “dəyişən stasionardır” olaraq qəbul olunur. ADF və PP testlərində  $H_0$  hipotezi kimi “dəyişən qeyri-stasionardır” yaxud “vahid kök problemi var” qəbul olunur.

Ekonometrik qiymətləndirmənin başqa vacib şərtlərindən biri olan qalıqların normal şəkildə paylanmasının nəzərdən keçirilməsi isə Jarque-Bera Histogram Normality Test vasitəsilə olur. Jarque-Bera normallıq testində  $H_0$  hipotezi “ağ küy xətası normal paylanmaya sahibdir” kimi qəbul edilir. Probability göstəricisi 5%-dən çox olarsa, bu  $H_0$  hipotezinin qəbul edilməsi və qalıqlarda normal şəkildə paylanmanın olmasını ifadə edir.

### **Qiymətləndirmənin nəticələri**

Ekonometrik analizdə ilk növbədə modellərin təhlil edilməsində ilk mərhələ istifadə ediləcək dəyişənlərin trend analizini həyata keçirmək spesifikasiyada xətalərin ən azı endirilməsi nöqtəyi-nəzərindən məqsədamüvafiqdir.

Qeyd edilən modelin dəyişənləri natural loqarifmik halda istifadə olunacaq. Yəni, modellərdə elastik əlaqə öyrəniləcək.

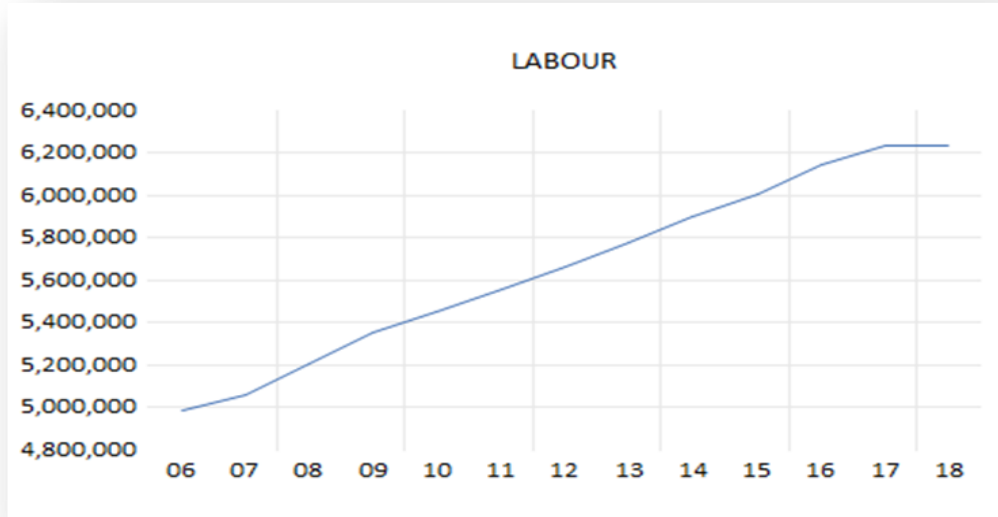
Qiymətləndirməsi həyata keçirilən ekonometrik modelin başlanğıc statik ifadəsi aşağıdakı kimidir:

$$\log ( Gdp ) = \beta_0 + \beta_1 * \log ( Labour )_t + u_t$$

Düsturdakı,  $\beta_0$  və  $\beta_1$  - reqressiya əmsallarıdır, t zamanı göstərir,  $u_t$  isə modelin ağ küy xətasıdır. CES funksiyasının parametri olan əmək əsas, ÜDM isə asılı dəyişəndir. Bu prosesdə xüsusi əhəmiyyət daşıyan əmsal  $\beta_1$  hesab olunur.

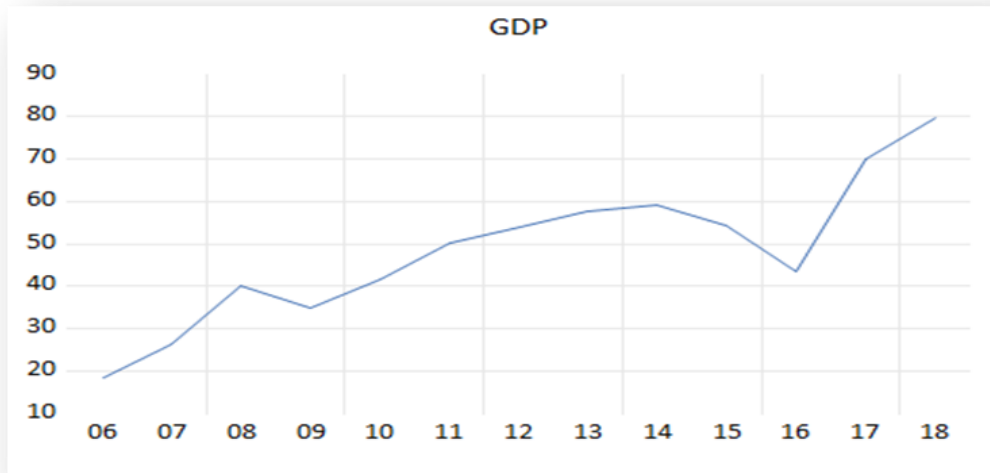
Şəkildə asılılıqların ekonometrik olaraq qiymətləndirilməsi modellərində istifadə edilmiş dəyişənlərin təklidə loqarifmik profilləri təsvir olunur.

Şəkil 4. Əməyin artım nisbəti



Mənbə: E-views programı əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunub.

Şəkil 5. ÜDM-nin artım nisbəti.



Mənbə: E-views programı əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunub

2006-cı ildən başlayaraq istehsal prosesində istifadə edilən əmək miqdarı xüsusi artım tendesiyasına sahibdir. 2015-ci ildə cərəyan edən devalivasiya hesabına, istehsal prosesində istifadə edilən əmək miqdarında nisbətən azalma müşahidə edilir. Növbəti illərdə isə, sabitlik müşahidə olunur.

2006-cı ildən başlayaraq ÜDM-un səviyyəsində yüksəlmə nəzərə çarpır. 2009-cu ildə yer üzündə baş verən iqtisadi böhran nəticəsində ÜDM-un səviyyəsində enmə müşahidə edilir. ÜDM-nin artım tendesiyası 2016-cı ilədək olmuş və 2015-ci ildə gedən iqtisadi proseslər ÜDM-un səviyyəsinin sürətlə aşağı düşməsinə gətirib çıxarmışdır. 2017-ci ildən başlayaraq ÜDM-də təkrar artım nəzərə çarpır.

### Şəkil 6. Vahid kök testi

Null Hypothesis: D(GDP) has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)

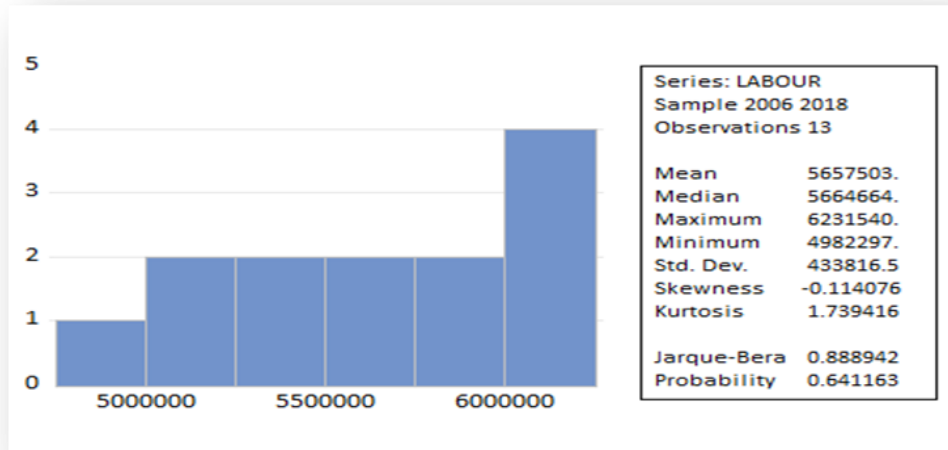
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.396913	0.0353
Test critical values:		
1% level	-4.200056	
5% level	-3.175352	
10% level	-2.728985	

**Mənbə:** E-views programı əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunub.

Şəkil 3. asılı olan dəyişənin vahid kök testindən alınan nəticələri özündə ehtiva edir. Şəkildə,  $H_0$  hipotezi aslı dəyişən olan ÜDM-nin vahid kökə sahib olduğunu ifadə edir. Birinci tərtib fərqdən p qiyməti 5 %-dən az olduğundan ( $p=0.03 < 0.005$ ) dəyişənin vahid kökü yoxdur, başqa sözlə desək o, satsionardır.

Modeldə Qaus-Markovun irəli sürdüyü şərtlərdən eyni zamanda ağ küy xətasının normal paylanmasını nəzərdən keçirmək məqsədilə Jarque-Bera normallıq testi tətbiq edilir. Test sonrası əldə edilən nəticələri şəkil 2.2.4 -də göstərilmişdir. Şəkildə mövcud olan p qiyməti göstəricisinin 5%-dən çox olmasına görə ağ küy xətasının normal paylanma xüsusiyyətinə sahib olduğunu bildirən  $H_0$  hipotezini qəbullanmaqla əsas dəyişən hesab edilən əməyin normal paylanmaya malik olduğunu qeyd edə bilərik.

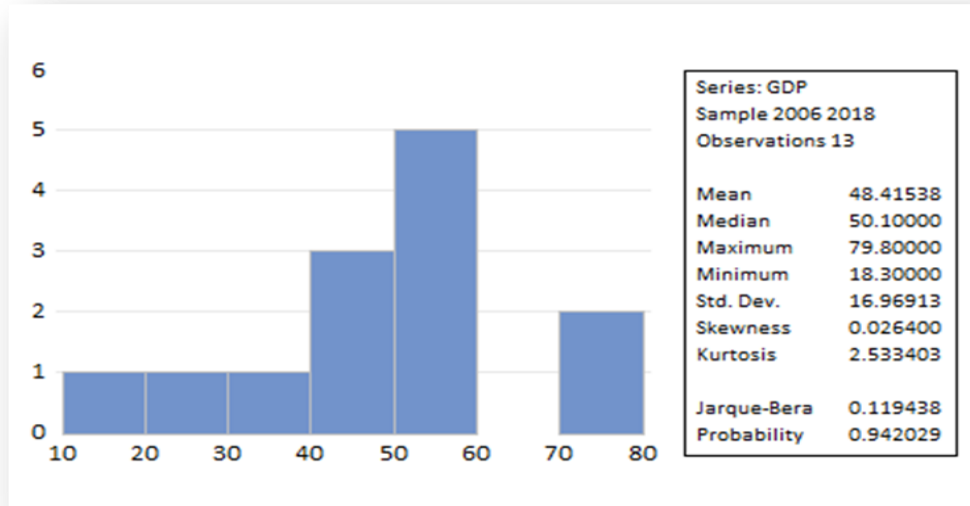
Şəkil 7. Normal paylanma



**Mənbə:** E-views programı əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunub.

Şəkil 7-dən məlum olur ki, aslı dəyişən olan ÜDM normal şəkildə paylanmışdır.  $P$  qiyməti 5 %-dən çox olduğundan  $H_0$  kimi qəbulanırıq, başqa sözlə desək, dəyişən kəmiyyət normal şəkildə paylanıb.

Şəkil 8 Normal paylanma

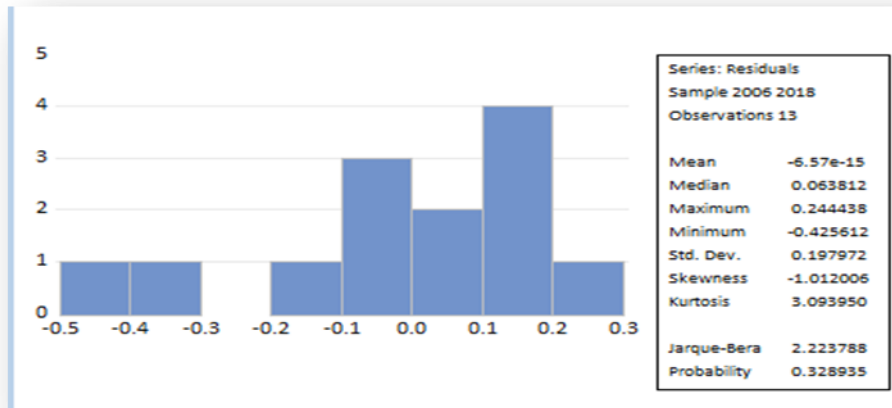


**Mənbə:** E-views programı əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunub.

Tənliyin qalıqlarının normal paylanmasını nəzərdən keçirmək üçün Jarque-Bera testi təşkil edilmişdir.  $P$ -value qiymətinin 5%-dən çox olması qalıqların normal şəkildə paylanmasını bildirən  $H_0$  hipotezinin qəbul olunmasına xüsusi

imkan yaradır. Daha konkret desək, test nəticələrinə görə qalıqlar normal paylanmaya sahibdir.

**Şəkil 9. Qalıqların normal paylanması**



**Mənbə:** E-views programı əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunub.

### Nəticələrin interpretasiyası

Qalıqlar üçün həyata keçirilmiş testlərdən alınan nəticələrin pozitiv olması modelin nəticələrinin interpretasiya olunacağını göstərir. Dəyişənlər arasında əlaqənin yaradılması və qiymətləndirmə əmsalları şəkil 7-də təsvir edilmişdir.

**Şəkil 10. Modelin tənliyi**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(LABOUR)	4.518942	0.772317	5.851148	0.0001
C	-66.43730	12.00639	-5.533496	0.0002
R-squared	0.756830	Mean dependent var		3.813047
Adjusted R-squared	0.734724	S.D. dependent var		0.401467
S.E. of regression	0.206775	Akaike info criterion		-0.173729
Sum squared resid	0.470316	Schwarz criterion		-0.086814
Log likelihood	3.129241	Hannan-Quinn criter.		-0.191594
F-statistic	34.23593	Durbin-Watson stat		1.265159
Prob(F-statistic)	0.000111			

**Mənbə:** E-views programı əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunub.

$$\text{Log}(Gdp) = -66.437 + 4.519 * \text{log}(labour)$$

Qeyd edilən tənlikdən alınan nəticəyə əsasən qeyd edə bilərik ki, istehsal prosesində əməyin xüsusi çəkisinin 1% artması, ÜDM-nin 4.4 % artmasına gətirib çıxarır. R squared dəyəri aslı olan dəyişənin neçə faizinin sərbəst dəyişənlə izah edildiyini ifadə edir. Modeldə aslı dəyişən ÜDM-nin 76%-i əsas dəyişən istehsalda əməyin xüsusi çəkisi ilə açıqlanır.

Nəticələri bizə istehsalda əməyin xüsusi çəkisinin artmasının ÜDM-yə təsiri ilə əlaqədar faydalı məlumat verir. Bununla belə, əldə edilən nəticələr istehsalda əməyin xüsusi çəkisinin çoxalmasının ÜDM-yə təsirinin pozitiv və faydalı olduğunu ifadə edir. Modeldən alınan nəticələrə əsasən qeyd etmək mümkündür ki, məşğul ölkə əhalisinin sayının çoxalması ÜDM artımında xüsusi rola malikdir.

## NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

Dissertasiya işində alınan əsas nəticələr bunlardır:

1) BP-nin rəsmi göstəricilərinə uyğun yerinə yetirilən hesablamalara əsasən yer üzündə 2011-ci ildə kəşf olunmuş resursların istifadəsi təbii sərvətin ilə kimi bitəcəyini göstərir. AR üzrə uyğun göstərici ildir. Neft müqavilələrinin sayının çoxalmasına, müasir müqavilələrin bağlanmasına şərait yaradılmamalıdır. Bununla belə, neft və HPB müqavilələri mözusunda uyğun qanunlar mövcud olmadığından və bu cür müqavilələr üçün ümumi çərçivələr təyin olunmadığından indiyə qədər bağlanan müxtəlif müqavilələrin şərtləri bir-birindən çox fərqlənib. Bu səbəbdən də neft və HPB müqavilələri mözusunda uyğun qanunlar tərtib edilməli, gələcək müqavilələr bu qanunlar üzrə imzalanmalıdır.

2) Neft sahəsində ƏDV-nin Kobb-Duqlas istehsal funksiyası hesabına təhlil edilməsi nəticəsində təyin olunmuşdur ki, neft sahəsində vacib fondların 1 % artımı ƏDV-nin 0,6 %, çalışanların 1 % artımı ƏDV-nin 0,4 % artımını təmin edir. Zamanla bağlı elmi texniki inkişaf isə neft sahəsində ƏDV-nin formalaşmasına 19,73 % təsir edir. Qiymətləndirilmiş modelə görə qeyd etmək mümkündür ki, neft sahəsində yaradılmış ƏDV-də istehsal faktoru olaraq mürəkkəb əməyin iştirak payı və mühüm fondların iştirak payı eyni çəkilidir.

3) Beynəlxalq bazarda 1 barel neftin satış dəyərinin 1 ABŞ dollar artması ÜDM-in 597 dollar manat artımını həyata keçirmişdir.

4) Neft sahəsinə qoyulan investisiyanın 1% artımı buarada əlavə dəyərin 1,08 % artımını, 1 barel neftin satış dəyərinin 1 ABŞ dollar artımı isə əlavə dəyərin 0.006 % artımına səbəb olur. Qeyri-neft sahəsinə istiqamətləndirilən investisiyaların 1% artımı qeyri-neft sahəsində əlavə dəyərin 0,7 % çoxalmasına gətirib çıxarmışdır.

5) Neft fondunda sərf edilən vəsaitlərin 1 faiz artımı qeyri-neft sahəsi üzrə formalaşmış əlavə dəyərin 0,28 % artımını həyata keçirmişdir.

6) Neftdən əldə edilən gəlirlərin 1 % artımı qeyri-neft sahəsi üzrə ÜDM-un 0,6 %, inflyasiyanı 0,04 %, dövlət büdcəsinə daxil olan vergilərini 0,60 %,

məşğulların 0,04 %, ev təsərrüfatlarında ay ərzində adambaşına düşən gəlir payının 0,34 % artımını təmin etmiş, yoxsul səviyyəsinin 0,46 % aşağı düşməsinə gətirib çıxarmışdır.



# İSTİFADƏ EDİLMİŞ ƏDƏBİYYAT

## Azərbaycan dilində

1. Abbasov A.F. Sosial bazar iqtisadiyyatı. Bakı: «Elm və həyat», 1998  
“Azərbaycan statistik göstəriciləri” Bakı, Səda ;2010-2018
2. Abdullayev L.İ. İstehlak bazarı və onun tınzımlanması problemi. Avtoreferat. Bakı. ADİV. 2005,-22 s.
3. Atakişiyev M.C., Abbasov H.M., Abbasova N.H.. Mikro və Makroiqtisadiyyat dərslük.
4. Azərbaycan Respublikasının “İstehlakçıların hüquqlarının müdafiyyəsi haqqında” qanunu. AR Prezidentinin 19.08.1995 il. 113 nömrəli Fərmanı
5. Azərbaycan Respublikasının Konstitusiyası Bakı, 2010
6. Azərbaycanın kənd təsərrüfatı Statistik məcmuə. ADSK, Bakı, 2018
7. Azərbaycanın statistik göstəriciləri, ADSK, Bakı, 2018
8. “Azərbaycan statistik göstəriciləri” Bakı, Səda ;2010-2018
9. “CES-istehsal funksiyası və onun qiymətləndirilməsi” Məqalə. Az.EA-nın xəbərləri, Fizika-texnika və riyaziyyat elmləri seriyası, № 6, Bakı, 1998, s. 57- 60
10. Ələsgərov F.N. İstehlak malları bazarı: idarəetmə formaları və metodları. Bakı: Azərnəşr, 1993
11. “İnvestisiya tələbi və akselerator. Samuelson-Xiksin işgüzar dövr modeli” Məqalə. «Riyazi modelləşdirmə və optimal idarəetmənin problemləri», BDU, (məqalələr toplusu), Bakı, 2011, s. 77-82
12. İmanov Q., Həsənli Y. “Azərbaycanın sosial-iqtisadi inkişafının modelləri” Bakı, 2001;
13. İmanov Q, Həsənli Y. Azərbaycanın sosial-iqtisadi inkişafının modelləri. Makroiqtisadi təhlil. ELM, 2001, 248 səh.
14. Qısa izahlı iqtisadi terminlər lüğəti. Bakı 2005.
15. Məmmədova Şəfiqə, Əmiraslanova Nuridə. Müasir iqtisadi nəzəriyyələr. Sumqayıt 2016.

16. Həsənli Yadulla. İqtisadiyyat üçün CES-in tətbiqi ilə kapital və əmək amillərinin qarşılıqlı sübvansiyon elastikliyinə qiymətləndirilməsi - İqtisad elmləri magazine; Tədqiqat və təcrübə, 2013, s. 77-96, Yıl; Cild 70, # 1/2013, ISSN 2220-8739
17. Həsənli Yadulla, Həsənov.F, Mansimli. Giriş-çıxış masalarına əsasən Azərbaycan iqtisadiyyatının sektorlar üçün balans qiymətləri modelləri // ecomod 2010, İqtisadi modelləşdirmə üzrə beynəlxalq konfrans, Türkiyə, İstanbul, July 7-10, 2010, İstanbul İnformasiya Universiteti, s. 63 :, ecomod2010 sənədləri tam metn: 36 səh. Hasanli Yadulla, R.Həsənov. “İqtisadi tədqiqatlarda riyazi üsulların tətbiqi”. Bakı, 2002
18. Hasanli Yadulla, Cihan Bulut. Azərbaycan Ekonomisində Temel Üretim Faktörlerinin Milli Gelire Etkisinin Cobb Douglas Üretim Fonksiyonu İle Değerlendirilmesi – IX Ekonometri ve İstatistik sempozyumu bildiriler özet kitapçığı, Kuşadası. Türkiye, 28-30 mayıs 2008 .,s.63
19. Həsənli Yadulla, Xəlilov. B.T, Fərzəliyev. A.N, Məlikova.T.H. Ev təsərrüfatlarının istehlak xərclərinin reqresiya modeli. Az. MEA Xəbərləri, Fizika-texnika və riyaziyyat elmləri seriyası, XXI cild, №2, Elm, 2001, s.122-126.
20. Həsənli Yadulla. İstehlak funksiyası və vergi multiplikatoru. Azərbaycan EA, İqtisadiyyat İnstitutu, “Müasir mərhələdə Azərbaycanın sosial-iqtisadi inkişafının əsas meylləri (məqalələr toplusu)”, II buraxılış, Bakı, Elm, 1999,s. 105-109/
21. Həsənli Yadulla. Həsənov Rasim. İqtisadi tədqiqatlarda riyazi üsulların tətbiqi. Bakı, Nəftə Press, 2002, 303 səh.

### **Xarici dildə**

1. Hasanov, F., Alirzayev, E. Devlet, petrol ihracat ekonomisinin ekonomisini, DYY'leri ve petrol dışı sektörünü destekledi. Sosyal-Ekonomik Araştırma Merkezi, Qafqaz Üniversitesi. Yayınlanmamış bilimsel araştırma, 2017
2. Koeda, J., Kramarenko, V. Devlet harcamalarının büyümeye etkisi: Azerbaycan örneği. Uluslararası Monetary Fonu Çalışma Raporu, 2014, s.145

1. Eliseeva I.I., Yuzbashev M.M. General Theory of Statistics: Textbook / Edited by Correspondent.RAN I.Eliseyeva.-5th ed. reclaiming and additional.-M.: Finance and Statistics, 2014
2. Kirilyuk I.L. Models of production functions for the Russian economy // Computer research and modeling. 2017. V. 5. No. 2. c. 293-312.
3. Malakhov D.I., Pilnik N.P. Methods for assessing the performance indicator in models of stochastic production frontier // Economic Journal of HSE. 2017. No. 4. P. 665-687.
4. Bessonova E.V. Evaluation of the efficiency of production of Russian industrial enterprises // Applied Econometrics. 2017. No. 2 (6). Pp. 13-35.
5. Grassini M. Problems of application of computable general equilibrium models for forecasting economic dynamics // Problems of forecasting. 2018. No. 2. S. 35-58.
6. N. Dementiev. Substitution effects in class models of economic growth with a differentiated savings rate // Bulletin of Novosibirsk State University. Ser .: Socio-economic sciences. 2015. V. 11. Vol. 4. P. 34-42.

### **İnternet resursları**

1. <https://www.oecd.org>
2. <https://www.ilo.org>
3. <https://www.unece.org/>
4. <https://www.stat.gov.az/>
5. <http://www.gks.ru>

## **Cədvəllərin siyahısı**

<b>Cədvəl 1.</b> 2005-2017-ci illər ərzində Rusiya iqtisadiyyatı üçün Kobb-Duqlas tipli istehsal funksiyasının qiymətləndirilməsində istifadə edilən makroiqtisadi göstəricilərin dinamikası .....	18
<b>Cədvəl 2.</b> 2005-2017-ci illərdəki Rusiya iqtisadiyyatı üçün Kobb-Duqlas tipli istehsal funksiyalarının qiymətləndirilməsində istifadə edilən dəyişənlərin göstəriciləri .....	19
<b>Cədvəl 3.</b> Ümumi daxili məhsulun həcmi və bir barel neftin satış qiyməti .....	36
<b>Cədvəl 4.</b> Cədvəl (2)-də verilmiş statistik məlumatlar əsasında xətti reqressiya tənliyi .....	37
<b>Cədvəl 5.</b> White Heteroskedasticity test.....	38
<b>Cədvəl 6.</b> Reqressiya modelinin adekvatlığını yoxlayan cədvəl.....	42
<b>Cədvəl 7.</b> Neftsektorunda adambaşına düşən əsas fondlar (ADNEF) və zaman ənənəsi adambaşına düşən əlavə dəyər amilinin dəyişməsinə 98.3% izah edir....	43
<b>Cədvəl 8.</b> Heteroskedastikliyi yoxlamaq üçün aparılan testin nəticəsini göstərən cədvəl.....	44
<b>Cədvəl 9.</b> Realizasiyadan alınan nəticələr .....	45
<b>Cədvəl 10.</b> Neft sektoru və qeyri-neft sektoru Üzrə əsas kapitala investisiyalar və onların ÜDM-ə nisbəti qoyuluşları .....	46
<b>Cədvəl 11.</b> 1995-2012-ci illərdə NED-in qiymətinin dəyişməsi.....	46
<b>Cədvəl 12.</b> Neft sektoru və qeyri-neft sektoru Üzrə əsas kapitala investisiyalar və onların ÜDM-ə nisbəti qoyuluşları.....	47
<b>Cədvəl 13.</b> E-views programı hesablamaları: Dependent Variable: LOG(NED)..	49
<b>Cədvəl 14.</b> E-views programı hesablamaları: Heteroskedasticity Test: White....	49
<b>Cədvəl 15.</b> E-views programı hesablamaları: Series: Residuals.....	50
<b>Cədvəl 16.</b> E-views programı hesablamaları: Dependent Variable: LOG(QNED)	52
<b>Cədvəl 17.</b> E-views programı hesablamaları: Heteroskedasticity Test: White....	52

## Şəkillərin siyahısı

Şəkil 1. 2005-2017-ci illərdə alınan qiymətlərinin dinamikası .....	20
Şəkil 2. 2005-2017-ci illərdə Rusiya iqtisadiyyatının əsas istehsal fondlarının yüklənmə dərəcəsinin qiymətlərinin dinamikası .....	20
Şəkil 3. Zamana görə modeldəki dəyişənlər .....	54
Şəkil 4. Əməyin artım nisbəti.....	59
Şəkil 5. ÜDM-nin artım nisbəti .....	59
Şəkil 6. Vahid kök testi .....	60
Şəkil 7. Normal paylanma .....	61
Şəkil 8. Normal paylanma.....	61
Şəkil 9. Qalıqların normal paylanması.....	62