

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ
MAGİSTRATURA MƏRKƏZİ**

Əlyazması hüququnda

Ülvi Zahir oğlu Yusifov

“İqtisadi artımın riyazi modelləşdirilməsi”

mövzusunda

MAGİSTR DİSSERTASİYASI

İxtisasın şifri və adı İİM 01.00.00 - Ümumi iqtisadiyyat
İxtisaslaşma İİM 01.00.27 - İqtisadi kibernetika

Elmi rəhbər:
prof. Ş.M.Sadiqov

Magistr proqramının rəhbəri:
dos A.H.Əliyev

Kafedra müdiri

dos Y.İ.Hacızalov

BAKI - 2017

MÜNDƏRİCAT

GİRİŞ.....	səh. 3
Fəsil 1. İqtisadi artımın modelləşdirilməsinin nəzəri-metodoloji aspektləri	
1.1. Azərbaycan Respublikasının müasir iqtisadi durumunun və iqtisadi artım perspektivlərinin sistemli təhlili.....	səh. 7
1.2. İqtisadi artımı yaradan faktorlar və “iqtisadi artım” dilemması.....	səh. 15
1.3. İqtisadi artımın kibernetik xarakteristikaları və riyazi modelləşdirilməsi məsələsinin qoyuluşu.....	səh.23
II FƏSİL: Fəsil 2. İqtisadi artımın riyazi modelləri	
2.1. İqtisadi artımın “məsrəf-buraxılış” tipli Leontyev modelləri.....	səh. 30
2.2.İqtisadi artımın Xarrod-Domar və Solou modelləri.....	səh. 38
2.3. İnflyasiyanın iqtisadi artıma təsirinin modelləşdirilməsi.....	səh.49
III FƏSİL: Fəsil 3. İqtisadi artımın ekonometrik modellərinin qurulması və qiymət-ləndirilməsi	
3.1. İqtisadi artımın cut reqressiya modellərinin qurulması.....	səh.59
3.2.İqtisadi artımın çox reqressiya modellərinin qurulması və statistik əhəmiyyətliliyinin qiymətləndirilməsi.....	səh. 65
NƏTİCƏ.....	səh. 82
ƏDƏBİYYAT.....	səh. 84

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı. Ölkəmizdə uğurla həyata keçirilən iqtisadi siyasət, iqtisadiyyatın şaxələnməsi və qeyri-neft sektorunun yüksələn xətlə inkişaf etdirilməsi onu müasir dünyanın dinamik və davamlı inkişafly ölkələri sırasına çıxartmışdır. Azərbaycanda son 10 il ərzində unikal iqtisadi artım müşahidə edilmişdir. Belə ki, bu illər ərzində əldə edilmiş iqtisadi artım on dəfələrlə ölçülən bir səviyyədə olmuşdur.

Ölkənin iqtisadi inkişafında və yüksək iqtisadi artımın təmin edilməsində investisiyalar mühüm rol oynamışdır. Belə ki, əgər xarici investisiyalar əsasən neft-qaz sektoruna istiqamətlənərək, onun inkişafını təmin edirdisə, daxili investisiyalar qeyri-xammal sektorlarında iqtisadi artımı təmin etmişdir.

Ümumdünya maliyyə böhranı ərəfəsində ölkəmiz uğurlu makroiqtisadi siyasət sayəsində bu və dünya bazarında neftin qiymətinin kəskin aşağı düşməsinə böhranın təsirlərinə qarşı müəyyən immunitetə malik idi. Lakin büdcə balansının neft amilindən asılılığı bu immuniteti aşağı saldı, iqtisadi artımda durğunluq və nisbi azalma müşahidə olundu.

Azərbaycanın iqtisadi və maliyyə vəziyyəti onun müstəqilliyini şərtləndirən əsas dayaqlardan biridir. Odur ki, ölkənin gəlirlərinin dünya bazarında neftin qiymətindən asılılığını azaltmaq iqtisadiyyatın şaxələnməsini və qeyri – neft sektorunun inkişafını sürətləndirmək, bank sistemini təkmilləşdirmək iqtisadi inkişaf vektorunun prioritetli komponentləri kimi qəbul edilməlidir. “Milli iqtisadiyyat və iqtisadiyyatın əsas sektorları üzrə strateji yol xəritəsi”ndə qeyd edildiyi kimi, qeyri-neft sektorunda iqtisadi artımın təmin edilməsi ölkənin fundamental sosial-iqtisadi inkişafını təmin edəcək və əhalinin layiqli həyat səviyyəsi üçün əlverişli şərait yaradacaqdır.

Magistr dissertasiyasının mövzusunun və aparılmış tədqqatların aktuallığı məhz bu baxımdan qiymətləndirilməlidir. Ölkədə iqtisadi artımı şərtləndirən amillərin sistemli təhlili və iqtisadi artım modellərinin qurulması makrosəviyyədə optimal iqtisadi artım strategiyasını qurmaqda yardımçı olacaqdır.

Mövzunun öyrənilməsi səviyyəsi. Makroiqtisadi artım problemi ölkə iqtisadçılarının daim diqqət nəzərində olmuşdur. Belə ki, iqtisadi artımın nəzəri-metodoloji problemləri akad. Z.Səmədzadənin, prof. Ə.Muradovun, prof. Ə.Babayevin və s. elmi tədqiqatlarında, iqtisadi artımın riyazi modelləşdirilməsi məsələləri isə prof. Ş.Sadıqovun, prof. Y.Həsənlinin, akad. A.Musayevin, prof. R.Quliyevin və s. elmi əsərlərində əsaslı şəkildə tədqiq edilmişdir.

Lakin iqtisadi artımın mürəkkəb iqtisadi kibernetik sistem kimi yanaşaraq, bu sistemdə birbaşa və əks əlaqələrin kəmiyyətə qiymətləndirilməsinə və etibarlı proqnozlaşdırma mexanizmlərinin qurulmasına ehtiyac duyulur. Belə ki, iqtisadi artımın kəmiyyət xarakteristikalarını qiymətləndirmək, son nəticədə optimal idarəetmə strategiyaları qurmağa və iqtisadi artımı kifayət qədər etibarlı şəkildə proqnozlaşdırmağa imkan verəcəkdir.

Tədqiqatın məqsədi və vəzifələri. Dissertasiya işinin əsas məqsədi makroiqtisadi artımın riyazi modellərinin öyrənilməsi və bu modellərin informasiyası əsasında optimal strategiyaların qurulmasının nəzəri-metodoloji və praktiki aspektlərini müəyyən etməkdir.

Bu məqsədə çatmaq üçün dissertasiya işində aşağıdakı məsələlər qoyulmuş və həll edilmişdir;

- Müasir global maliyyə böhranı şəraitində Azərbaycan Respublikasının makroiqtisadi durumunun və iqtisadi artım perspektivlərinin sistemli təhlili aparılmışdır;
- İqtisadi artımı şərtləndirən faktorlar və «iqtisadi artım» delemması öyrənilmişdir;
- İqtisadi artımın kibernetik sistem xarakteristikaları «analiz-sintez» baxımından tədqiq edilmiş və optimal idarə edilməsi məsələsi formalaşdırılmışdır;
- İqtisadi artımın «məsrəf-buraxılış» tipli Leontyev modellərinin riyazi aparatı öyrənilmişdir;
- İqtisadi artımın Xorrod-Domar və Solou modellərin riyazi aparatlarının müqayisəli təhlili aparılmışdır;
- İnflyasiyanın iqtisadi artımı təsirinin kəmiyyət təhlili aparılmışdır;

- ÜDM-ə ayrı-ayrı faktorların avtonom təsiriin cüt reqressiya təhlili aparılmış və reqressiya modelləri qurulmuşdur;
- ÜDM-ə iqtisadi faktorların birgə təsirinin çox reqressiya təhlili aparılmış və real şəraitə kifayət qədər adekvat, proqnozlaşdırma üçün yararlı hesab edilən reqressiya tənlikləri qurulmuşdur.

Tədqiqat obyekti olaraq Azərbaycan Respublikasının makroiqtisadi artım sistemi götürülmüşdür.

Tədqiqatın predmeti olaraq makroiqtisadi artımın ekonometrik modellərinin qurulması və onların adekvat modellər şəklində formalaşdırılması çıxış edir.

Tədqiqatın nəzəri və metodoloji əsasını ölkə alimlərinin, xarici müəlliflərin iqtisadi-riyazi modelləşdirmə, o cümlədən iqtisadi artımın riyazi modelləşdirilməsi üzrə əsərləri və tədqiqatları təşkil etmişdir. Dissertasiya işində sistemli təhlil, iqtisadi-riyazi modelləşdirmə, ekonometrik təhlilin cüt və çoxreqressiya metodlarından istifadə olunmuşdur. Tədqiqatın informasiya bazasını Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika Komitəsinin, AR Maliyyə Nazirliyinin rəsmi məlumatları və hesabatları, tədqiqatçı və ekspertlərin tədqiqat obyektinə bağlı müvafiq qiymətləndirmələri təşkil etmişdir.

Dissertasiyanın strukturu. Dissertasiya işi girişdən, 3 fəsildən, nəticədən və istifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısından ibarətdir.

Girişdə mövzunun aktuallığı əsaslandırılmış, məqsəd və vəzifələri müəyyən edilmiş, tədqiqat obyektinə və predmetinə seçilmiş, tədqiqatın metodiki, nəzəri əsasları müəyyən edilmiş, işin elmi yeniliyi və praktik əhəmiyyətliyi açıqlanmışdır.

Birinci fəsil “İqtisadi artımın modelləşdirilməsinin nəzəri metodoloji aspektləri” adlanır. Burada iqtisadi artım sisteminin əsas faktorlarının sistemli təhlili aparılmış və iqtisadi artımın kibernetik xarakteristikaları müəyyən edilmişdir.

İkinci fəsil “İqtisadi artımın riyazi modelləri” adlanır. Burada iqtisadi artımın klassik modelləri – Leontyev modeli, Xarrod – Domar və Solou modeli nəzərdən keçirilmiş və inflyasiyanın iqtisadi artıma təsirinin riyazi əsasları tədqiq edilmişdir.

Üçüncü fəsil “İqtisadi artımın ekonometrik modellərinin qurulması və qiymətləndirilməsi” adlanır. Burada iqtisadi artımın xətti cüt və çox reqressiya modelləri qurulmuş və onların statistik əhəmiyyətliliyi qiymətləndirilmişdir.

Nəticədə dissertasiya işində aparılmış tədqiqatların nəzəri yekunları və tətbiqi nəticələri qısa şəkildə əks olunmuşdur.

Fəsil 1. İqtisadi artımın modelləşdirilməsinin nəzəri-metodoloji aspektləri

1.1. Azərbaycan Respublikasının müasir iqtisadi durumunun və iqtisadi artım perspektivlərinin sistemli təhlili

Öz dövlət müstəqilliyinin 25-ci ildönümünü qeyd edən Azərbaycan Respublikası bu illər ərzində nəinki Cənubi-Qafqaz regionun, həm də bütövlükdə nostsovet məkanının iqtisadi baxımdan ən sürətlə və dinamik inkişaf edən ölkəsinə çevrilmişdir. Bu illərin ən xarakterik xüsusiyyəti neft strategiyasının urluğa həyata keçirilməsi və bu strategiya çərçivəsində reallaşdırılan layihələrin ölkənin zəngin neft-qaz ehtiyatlarının dünya bazarına çıxmasına imkanlar açmasıdır.

Bu layihələrin gətirdiyi mənfəətin yüksələn trend üzrə artması, bu mənfəət üzərində səmərəli nəzarəti təmin edən ardıcıl islahatların həyata keçirilməsi və uğurlu iqtisadiyyatın şaxələnməsi siyasəti son nəticədə Azərbaycanı müasir dünyanın dinamik və davamlı inkişafly ölkələri sırasına çıxartmışdır. Son bir neçə ildə Azərbaycanın iqtisadiyyatı 3 dəfədən artıq artmışdır. Ölkənin valyuta ehtiyatlarının həcmində də əhəmiyyətli artım müşahidə edilir. Belə ki, ölkənin strateji valyuta ehtiyatları 2012-ci ildə 40 mlrd ABŞ dollarını ötmüşdürsə (Dövlət Neft fondunun ehtiyatları ilə birlikdə) yaxın 10 il ərzində bu ehtiyatların 100 mlrd dollara çatacağı gözlənilir.

Azərbaycan iqtisadiyyatın son 10 il ərzində inkişafına nəzər saldıqda aydın görünür ki, bu illər ərzində əldə edilmiş iqtisadi artım unikaldir və əvvəlki dövrlərdə müşahidə edilməmişdir. Belə ki, bu illər ərzində ölkədə 16 dəfədən artıq makroiqtisadi artım əldə edilmişdir. Aşağıdakı cədvəldə 2005-2015-ci illərdə ölkədə ÜDM –in artım dinamikası əks olunmuşdur (20).

ÜDM-in dinamikası

Cədvəl 1

	ÜDM		
	istehsalı		
	milyon manatla	milyon dollarla	əvvəlki göstəriciyə nəzərən artım(+), azalma(-)
2005	12522,5	13238,7	100%
2010	42465,0	52909,3	+ 3,39 dəfə
2012	54743,7	69683,9	+ 1,36 dəfə
2014	59014,1	75234,7	+ 1,08 dəfə
2015	54352,1	52969,6	0,92 dəfə

Cədvəl WWW.stat.gov.Az.AR DSK-in rəsmi saytının məlumatları əsasında müəllif tərəfindən tərtib edilmişdir.

Cədvəl 1-dən göründüyü kimi, 2015-ci ilə qədər ÜDM-in artımında yüksək dinamika müşahidə olunur. Belə ki, 2010-cu ildə ÜDM 2010-cu illə müqayisədə 3,39 dəfə artmışdır. Sonrakı illərdə ÜDM-in artım tempində nisbi zəiflətmə müşahidə olunsada, mütləq göstəricilərdə müsbət iqtisadi artım müşahidə olunmuşdur. (2012-ci ildə 2010-cu illə müqayisədə 1,36 dəfə, 2014-cü ildə 2012-ci illə müqayisədə 1,08) 2015-ci ildə isə ümumdünya maliyyə böhranının və Dünya bazarında xam neftin qiymətinin 3 dəfəyə yaxın aşağı düşməsi səbəbindən son 10 ildə ilk dəfə ÜDM-in artım tempində mənfi xarakteristika müşahidə edilmişdir.

Son 10 ildə Azərbaycan Respublikasının iqtisadiyyatında makroiqtisadi artım baxımından iki meyl aydın şəkildə özünü göstərir. Belə ki, son 5 ildə (xüsusən də 2015-ci ilə qədər) həm iqtisadiyyatın artım tempində müsbət dinamika, həm də get-gedə güclənən iqtisadiyyatın şaxələnməsi müşahidə olunur. Daha doğrusu, 2010-cu ildən başlayaraq müşahidə olunan neft sektorunda azalma ÜDM-in artım tempinin yüksəlməsinə təsir edə bilməmişdir. Belə ki, 2010-cu ildən başlayaraq ölkənin qeyri-neft sektorunda kəskin artım müşahidə olunmuşdur. Aşağıdakı cədvəldə ölkə iqtisadiyyatının neft və qeyri-neft sektorunda ÜDM-

istehsalının artım dinamikası haqqında informasiya əks olunmuşdur. (mln.manatla)
(cədvəl 2) (20)

ÜDM-in sahə strukturu

Cədvəl 2

	2010	2011	2012	2013	2014	2015*
Ümumi daxili məhsul(cəmi)	42465,0	52082,0	54743,7	58182,0	59014,1	54352
o cümlədən						
neft-qaz sektoru	20409,5	25829,0	24487,3	23778,1	21405,2	15346,2
qeyri-neft sektoru	19179,0	23196,1	26864,4	30525,9	33195,9	34500,9
məhsula və idxala xalis vergilər	2876,5	3056,0	3392,0	3878,0	4413,0	4505,0

*İlkin məlumatlar əsasında

Cədvəl WWW.stat.gov.Az.AR DSK-in rəsmi saytının məlumatları əsasında müəllif tərəfindən tərtib edilmişdir.

Cədvəl 2-dən göründüyü kimi, 2010-cu ildən başlayaraq neft-qaz sektorunda yaradılan ÜDM-in həcmi azalmağa başlasa da, bu azalma bütövlükdə ölkə üzrə ÜDM-in ümumi artım tempini aşağı salmamışdır, çünki qeyri-neft sektorunda kəskin artım baş vermişdir. Belə ki, əgər 2001-ci ildə ölkə üzrə ÜDM-in 58,9% -i, 2005-ci ildə 65,2%, 2010-cu ildə 48,1 % neft-qaz sektorunda yaradılmışdırsa, 2016-cı ildə bu sektorda yaradılan ÜDM-in payı cəmi 34% təşkil etmiş, qeyri-neft sektorunun payı isə 66%-ə bərabər olmuşdur.

Son illərdə ölkəmizdə (xüsusən də dünya bazarında neftin qiymətinin kəskin aşağı düşməsinə qədər olan dövrdə) irimiqyaslı iqtisadi yüksəlişin üç əsas mənbəyini fərqləndirmək olar:

- yeni yataqların mənimsənilməsi hesabına karbohidrogen ehtiyatları istehsalının artırılması;
- neft və qaz kəmərlərinin inşası hesabına neft və qaz ixracının artırılması ;
- birbaşa xarici investisiyaların cəlb edilməsi.

Bu mənbələrdən səmərəli istifadə hesabına ölkəmiz 1990-cı illərin transformasiya tənəzüllünü tam dəf etdi və 2008-ci ildə ölkəmizdə ÜDM 1990-cı illə müqayisədə 2 dəfə artdı.

Qeyd edək ki, ölkənin iqtisadi inkişafında və davamlı iqtisadi artımın əldə edilməsində birbaşa iqtisadi investisiyalar xüsusən rol oynamışdır. Bu investisiyaların əhəmiyyətli hissəsi məhz neft-qaz sektoruna istiqamətləndirilmişdir. Belə ki, 2001-2010-cu illərdə ölkə üzrə birbaşa xarici investisiyaların 70%-dən artığı məhz neft sektorunun payına düşürdü. 2002-2004-cü illərdə Azərbaycanda xalis birbaşa investisiyalar ÜDM-in 30%-nə yaxın paya malik idilər və bu göstərici dünyada ən yaxşı göstərici idi. 2004-cü ildən sonra isə neft sektoruna bir başa xarici investisiyaların axını zəifləməyə başladı. Əvəzində daxili investisiyaların payı əhəmiyyətli dərəcədə artdı. Bundan əlavə, investisiyaların təyinatı da dəyişməyə başladı və onlar əsasən qeyri-neft sektoruna istiqamətləndirildilər.

Beləliklə, xarici investisiyalar əsasən iqtisadiyyatın neft-qaz sektorunun inkişafını təmin edirdisə, daxili investisiyalar qeyri-xammal sahələrində iqtisadi artımı təmin edirdi. Bununla belə, məhz birbaşa investisiyalar yeni neft və qaz yataqlarının mənimsənilməsinə, onların xarici bazarlara çatdırılması üçün zəruri infrastrukturanın yaradılmasına, eləcə də qeyri-neft sektorunun inkişaf etdirilməsi üçün şəraitin yaradılmasına səbəb olmuşdur.

Beləliklə, ölkədə həyata keçirilən uğurlu-iqtisadi siyasət və dünya bazarlarında əlverişli konyuktura sayəsində milli iqtisadiyyat ümumdünya maliyyə böhranı ərəfəsində xarici mühitin şok xarakterli təsirlərinə kifayət qədər dayanıqlılıq malik idi. Bu dayanıqlılıq doğuran əsas komponentlər isə cari əməliyyatlar hesabının əhəmiyyətli müsbət saldosu, balanslaşdırılmış dövlət büdcəsi, məcmu beynəlxalq ehtiyatların həcmi (o cümlədən neft fondunun vəsaitləri) və xarici dövlət borcunun aşağı səviyyəsi hesab olunurdu.

Bununla bərabər, böhrana qədər olan dövrdə müşahidə olunan iqtisadi yüksəliş və davamlı artım ölkə iqtisadiyyatının və büdcə balansının neft amilindən , daha doğrusu inkişaf etmiş ölkələr tərəfindən neftə və qaza olan tələbdən yüksək

asılılığı sindromunu yaratdı və qlobal qeyri-stabillik şəraitində Azərbaycan iqtisadiyyatının “qorunma imunitetini” aşağı saldı. 2015-2016-cı illərdə dünya bazarında neftin qiymətinin kəskin sürətdə aşağı düşməsinin ölkə iqtisadiyyatına göstərdiyi mənfi təsirlər bunu bir daha sübut etdi.

Azərbaycan manatının kursu 2015-ci ilə qədər dəyişməz qalmışdı və 1 manat=1,27 ABŞ dolları səviyyəsində müəyyən edilmişdi. Lakin 2015 ilin fevral ayında Azərbaycan öz milli valyutasını 24% devalvasiya etdi və 1 man =0,96 \$ səviyyəsində müəyyənləşdirdi. Bunun əsas səbəbi ölkə iqtisadiyyatının və ixrac potensialının beynəlxalq rəqabət qabiliyyətinin yüksəldilməsi və tədiyyə balansının dayanıqlılığının təmin edilməsi idi. 21 dekabr 2015-ci ildə isə Mərkəzi Bank manatı daha 48% devalvasiya etdi və onun ABŞ dollarına nəzərən məzənnəsinin tənzimlənməsi siyasətini dayandırdı.

2014-cü ildən başlayaraq müşahidə edilən ÜDM-in artım tempinin azalması 2015 və 2016-cı illərdə də davam etmişdir. 2016-cı ilin sonuna ölkədə fəaliyyət göstərən dövlət və qeyri-dövlət müəssisələri, təşkilat və fərdi sahibkarlar tərəfindən 54,5 milyard manatlıq ümumi daxili məhsul istehsal edilmişdir ki, bu da 2015-ci ilə nəzərən ÜDM-in 3,9 % azalması deməkdir.

İqtisadiyyatın sahələri üzrə 2016-cı ildə ÜDM-in istehsalının dəyişməsi dinamikası aşağıdakı kimi olmuşdur:

- informasiya və rabitə sahəsi – 4,4 % artım
- kənd təsərrüfatı, meşə təsərrüfatı və balıqçılıq- 2,3% artım
- ticarət və nəqliyyat sahələrinin təmiri sahəsi – 1,7 % artım
- turizm və ictimai iaşə sahəsi-0,6 % artım
- sənaye sahəsi - 0,3 % azalma
- tikinti sahəsi- 27,9 % azalma
- nəqliyyat – 1 % azalma
- digər sahələr -2,6 % azalma

Göründüyü kimi, 2016-cı ildə ən böyük artım informatika və rabitə sahəsində (+4,4%) və aqrar və balıqçılıq sahəsində (+2,3%) əldə edilmişdir. Ən təsirli azalma isə tikinti sahəsində müşahidə olunmuşdur (-27,9%).

2010-2015-ci illərdə ölkənin aqrar sektorunda ümumi məhsul istehsalının tədqiqi ölkədə aparılan iqtisadiyyatın şaxələnməsi və qeyri-neft sektorunun inkişafının proitətli problem kimi qəbul edilməsini bir daha sübut edir.

Aşağıdakı çoxluq 2010-2015-ci illərdə kənd təsərrüfatı məhsulları istehsalının artan dinamika üzrə dəyişməsinə sübut etdi.

2010-cu ilə nisbətən artım dinamikası (2010-cu il-100%)

{1,00; 1,17; 1,25; 1,35; 1,35; 1,45}

əvvəlki ilə nəzərən artım dinamikası (əvvəlki il -100%)

{1,00; 1,17; 1,07;1,08; 1,00; 1,08}

Yuxarıda əks olunmuş çoxluqların təhlili göstərir ki, aqrar sektorda istehsal olunmuş məhsulun ümumi həcmi 2010-cu illə müqayisədə 2011-ci ildə 17%, 2012-ci ildə 25%, 2013-cü və 2014-cü illərdə 35%, 2015-ci ildə isə 45% artmışdır. Daha doğrusu bu qeyri-neft sektorunda davamlı iqtisadi artım müşahidə edilmiş və bu artım hər sonrakı il üçün də 7-8% həcmində olmuşdur. 2016-cı ildə də kənd təsərrüfatı sahəsində yüksək iqtisadi artım əldə edilmişdir. Belə ki, 1 milyona yaxın hektar əkin sahəsindən 3 milyon tondan artıq məhsul əldə edilmişdir və 2015-ci illə müqayisədə artım 64 min tona yaxın olmuşdur. Dənli bitkilərin məhsuldarlığında da xeyli artım əldə edilmiş və aqrar sektor üzrə bu göstərici 30 sent/ha –nı ötmüşdür.

2016-cı ildə əvvəlki illə müqayisədə 1,6 % çox ət (435 min tondan artıq) 3,1 % çox süd (1,8 milyon tondan artıq), 4,8 % çox yumurta (1,47 milyondan ədəddən artıq) istehsal edilmişdir.

Yuxarıda qeyd etdik ki, ölkənin aqrar sektorunda 2016-cı ildə 2,3 % artım əldə edilmişdir. Bu artımın 2,5 % -i heyvandalıq məhsulları istehsalında, 2,1 % -i isə bitkiçilik məhsulları istehsalında əldə edilmişdir.

2016-cı ildə ölkə iqtisadiyyatının sənaye sektorunda 0,6% tənəzzül müşahidə edilmişdir, daha doğrusu, 2015-ci illə müqayisədə 29 milyard manata yaxın az məhsul istehsal edilmişdir. Sənaye sahəsində istehsal olunmuş ümumi məhsulun 66%-ə yaxın mədənçıxartma sənayesi sektorunun payına düşmüş və bu sektorda

2015-ci illə müqayisədə orta hesabla 3,2% azalma yaranmışdır. Bu göstərici neft hasilatında 1,5%, qaz hasilatında isə 4,9 % təşkil etmişdir.

Aşağıdakı cədvəldə 2016-cı ildə sənayenin əsas sahələri üzrə istehsalın həcmnin dəyişməsi dinamikası (“+” artma, “-” azalma) əks olunmuşdur (20)

(cədvəl 3)

Sənaye sahələri üzrə ümumi məhsulun dəyişməsi dinamikası

Sənayenin əsas sahələri	Dəyişmənin dinamikası
Neft sektoru	
Neft hasilatı	- 1,5 %
Qaz hasilatı	- 4,9%
Qeyri-neft sektoru:	
Qida məhsulları istehsalı	+ 4,7 %
Toxuculuq sənayesi	+ 2,6% dəfə
Geyim istehsalı	+ 39,1%
Ağac emalı	+ 23,1 %
Kağız və karton istehsalı	+ 7,3 %
Poliqrafiya məhsulları istehsalı	+ 1,7 %
Metallurgiya sənayesi	+ 2,0 %
Hazır metal məmulatları istehsalı	+ 18,9 %
Kompüter istehsalı	10,6%
Elektrik avadanlıqları istehsalı	+ 3,2 dəfə
Avtomobil və qoşqu istehsalı	+ 41,9 %
Mebel istehsalı	+ 10,7 %
Maşın və avadanlıq quraşdırıl.və təmiri	+ 42,6 %
İçkilərin istehsalı	-12,9 %
Tütün məmulatları istehsalı	-12,6 %
Dəri məmulatları və ayaqqabı istehsalı	-65,9 %
Kimya sənayesi məhsulları istehsalı	14,1 %
Rezin və plastik kütlə istehsalı	-13,9 %
Tikinti məhsulları istehsalı	-11,4 %
Maşın və avadanlıqların istehsalı	-14,5 %

Cədvəl WWW.stat.gov.Az.AR DSK-in rəsmi saytının məlumatları əsasında müəllif tərəfindən tərtib edilmişdir.

Beləliklə, cədvəl 3 –ün informasiyasının təhlili belə bir ümumiləşdirmə aparmağa imkan verir ki, 2016-cı ildə ölkənin neft sektorunda məhsul istehsalı 1,3% azalmış, qeyri-neft sektorunda isə 4,9 % artmışdır.

Yuxarıda qeyd olunduğu kimi, son illərdə ölkənin tikinti sektorunda istehsalın həcmində kəskin azalma müşahidə olunur və 2015-ci ildə bu göstərici 2015-ci illə müqayisədə 27,9 % təşkil etmişdir. Aparılmış sistemli tədqiqatlar göstərir ki, ölkə üzrə ÜDM –in artıb-azalması ilə tikinti sahəsində əldə edilmiş yekun göstəricilər arasında güclü korrelyasiya müşahidə edilir. Daha doğrusu, tikinti sahəsinin nəticələri, ÜDM-in həcminə bilavasitə təsir göstərir. Məhz bu səbəbdən də son illərdə ölkənin tikinti sektorundakı tənəzzül ÜDM-in azalmasına gətirib çıxartmışdır. Bunun səbəblərini iki mənbə ilə bağlamaq olar:

Dünya bazarında neftin qiymətinin kəskin şəkildə aşağı düşməsi nəticəsində ölkənin gəlirləri azalmış və nəticədə tikintiyə dövlətin ayırdığı investisiyalar azalmışdır. Belə ki, əhalinin sosial müdafiəsini prioritetli hədəf hesab edən Azərbaycan dövləti insanların sosial vəziyyətini yaxşılaşdırmaq məqsədi ilə gəlirləri ilk növbədə sosial sferaya yönəldir. Təsadüfi deyildir ki, 2016-cı ildə ölkədə heç bir sosial layihənin reallaşdırılması dayandırılmamışdır.

Ümumdünya maliyyə böhranı və dünya bazarında neftin qiymətinin dəyişkənliyinin doğurduğu qeyri-müəyyənliklər və risklər sahibkarları daha ehtiyatlı davranmağa və mənzil tikintisinə daha az vəsait ayırmağa məcbur edir.

Beləliklə, 2005-2016-cı illərdə ölkəmizdə əvvəlki 10 il ərzində müşahidə edilmiş davamlı və dayanıqlı iqtisadi artımda xarici mühit faktorlarının təsiri altında formalaşmış müəyyən ləngimə və nisbi azalma müşahidə olunmağa başlamışdır. Ümumdünya Bankının proqnozuna görə 2016-2018-ci illərdə ölkədə iqtisadi artımın sıfır səviyyəsində olacağı proqnozlaşdırılır. Bu qurum Azərbaycanda 2016-cı ildə 3% resessiya, 2017-2018-ci illərdə isə 3% artım proqnozlaşdırmışdır. Əsas səbəb kimi isə dünya bazarında neftin qiymətinin kəskin azalması nəticəsində ölkədə milli gəlirin 25%-ə yaxın azalacağı göstərilir.

Azərbaycan hökumətinin proqnozlarına görə isə 2016-cı ildə azalma 1,8 % olacaq, 2017-ci ildə isə 1% artım yaranacaq və bu proses 2020-ci ilə qədər artan meyllə inkişaf edəcəkdir. Ölkə prezidenti İ.Əliyevin Nazirlər kabinetinin 2016-cı ildə Azərbaycan sosial-iqtisadi inkişafının yekunlarına həsr olunmuş iclasında qeyd etdiyi kimi, ölkəmiz 2016-cı ilin böhran vəziyyətindən şərəflə çıxmışdır və ölkədə 100 mindən artıq yeni iş yerləri açılmışdır. Odur ki, qarşıya makroiqtisadi sabilliyin əldə edilməsi və inflyasiyanın birrəqəmli həddə çatdırılması tələbi qoyulmuşdur.

Azərbaycanın iqtisadi və maliyyə vəziyyəti onun müstəqilliyini şərtləndirən əsas amillərdən biridir. Odur ki, gələcəkdə ölkənin daha dayanıqlı inkişafını təmin etmək üçün ixracın və büdcə balansının dünya bazarında neftin qiymətindən kəskin asılılığını aradan qaldırmaq, struktur islahatları və milli iqtisadiyyatın diversifikasiyasını gücləndirmək, biznes mühitini yaxşılaşdırmaq, qeyri-neft sektoruna xarici investisiyaların cəlb edilməsini aktivləşdirmək, bank sistemini möhkəmlətmək tədbirlərini ölkənin inkişafının prioritetli istiqamətləri kimi reallaşdırmaq lazımdır. “Milli iqtisadiyyat və iqtisadiyyatın əsas sektorları üzrə strateji yol xəritəsi”ndə qeyd edildiyi kimi, qeyri-neft sektorunun davamlı və rəqabət qabiliyyətli inkişafının dövlətin iqtisadi siyasətinin prioriteti hesab edən bu strategiyanın reallaşdırılması ölkənin fundamental sosial-iqtisadi inkişafı və əhalinin layiqli həyat səviyyəsi üçün əlverişli şərait yaradacaqdır.

1.2. İqtisadi artımı yaradan faktorlar və “iqtisadi artım” dilemması

İqtisadi artım nəzəriyyəsinin meydana çıxması Y.Şumpeterin adı ilə bağlıdır və keçən əsrin əvvəllərinə təsadüf edir. İqtisad elmi tarixində ilk dəfə iqtisadi artımla iqtisadi inkişafı bir-birindən fərqləndirən Y.Şumpeter iqtisadiyyatın artımının hərəkətverici qüvvəsi olaraq innovasiyaları qəbul edirdi. O, 1911-ci ildə nəşr etdirdiyi “İqtisadi inkişaf nəzəriyyəsi” əsərində iqtisadi artımın həm kəmiyyət, həm də keyfiyyət aspektlərinə toxunmuşdu. Y.Şumpeterə görə kəmiyyət baxımından iqtisadi artım zaman keçdikcə eyni məhsulların və xidmətlərin istehsalı və istehlakının artmasını, keyfiyyət baxımından isə məhsul

istehsalında, idarəetmə sahəsində , iqtisadi fəaliyyətin digər sferalarında baş verən keyfiyyət dəyişikliklərini xarakterizə edir. Beləliklə, əgər artım kəmiyyət dəyişikliydirsə, inkişaf-həyat səviyyəsinin yüksəlməsi və artımına xidmət edən müsbət keyfiyyət dəyişiklikləridir. Bu baxımdan iqtisadi artım əhalinin ümumi həyat səviyyəsinin və keyfiyyətinin artım ilə, yəni ömür sürmə vaxtının artımı ilə, tibbi xidmətin keyfiyyətinin artımı ilə, keyfiyyəti təhsilin əldə olunması imkanı ilə, iş gününün uzunluğunun azalması ilə, vətəndaşların təhlükəsizliyi və s. ilə sıx əlaqəlidir.

Beləliklə biz iqtisadi artıma bir kateqoriya olaraq iqtisadi sistemin $t_1 > t_0$ iqtisadi zamanında özünün t_0 anındakı istehsal imkanları çərçivəsindən çıxaraq yeni, daha yüksək göstəricilər müstəvisinə keçməsi kimi yanaşacağıq. Başqa sözlə desək, iqtisadi artıma malik makro-iqtisadi sistemdə bu artımın trendi ölkə əhalisinin artım tempindən əsaslı şəkildə çoxdur.

Əgər iqtisadi artıma $\{t_0 : t_1\}$ zaman intervalında iqtisadi sistemdə məcmu məhsulun kəmiyyətcə artması kimi yanaşsaq, onda onun bu intervaldakı (bu interval olaraq çox zaman bir təqvim ili götürülür) tempini aşağıdakı kimi hesablamaq olar.

$$S = \frac{M_{t_1} - M_{t_0}}{M_{t_0}} \quad (1.1)$$

burada $S - \{t_0 : t_1\}$ zaman intervalında baxılan iqtisadi sistemdə iqtisadi artımın tempi; M_{t_0} - başlanğıc t_0 zaman momenti üçün iqtisadi sistemin məcmu məhsulu; M_{t_1} - son t_1 zaman momenti üçün iqtisadi sistemin məcmu məhsuludur.

Qeyd edək ki, makroiqtisadi sistem üzrə iqtisadi artımın tədqiqi prosesində M_{t_0} və M_{t_1} parametrləri olaraq bazis ilinin və cari ilin ümumi daxili məhsulu çıxış edə bilər. Digər tərəfdən , iqtisadi sistem üzrə S artım tempi göstəricisi həm mütləq ifadədə, həm də % -lə nisbi ifadədə müəyyən edilə bilər.

İqtisadi sistemdə artım müxtəlif faktorların təsiri altında formalaşır və onlar artım tempinə müxtəlif tezliklə təsi göstəririlər (12). İqtisadi artımı formalaşdıran

bu faktorları (biri ədəbiyyatlarda bu faktorları “iqtisadi artımın mənbələri” də adlandırırlar) aşağıdakı kimi təsnifləşdirmək olar:

- əmək ehtiyatlarının kəmiyyəti və keyfiyyəti;
- əsas kapitalın səmərəliliyi;
- təbii ehtiyatların kəmiyyəti və keyfiyyəti;
- idarəetmə sisteminin səmərəliliyi;
- tətbiq olunan texnologiyaların səmərəliliyi;
- tədqiq edilən iqtisadi sistemin coğrafi məkanı.

İqtisadi sistemlər səviyyəsində iqtisadi artımın iki müxtəlif tipini-ekstensiv və intensiv iqtisadi artımı fərqləndirmək qəbul edilmişdir. Birinci halda iqtisadi artımı təmin etmək üçün bu artımın ekstensiv faktorlarını artırmaq, daha doğrusu onların sadəcə kəmiyyət artımı hesabına daha çox məhsul və xidmətlər istehsalına malik olmaq lazımdır. Bu halda iqtisadi artımın intensiv faktorları olaraq istehsala əlavə olaraq cəlb edilən işçi qüvvəsi, istehsal vasitələri və torpaq çıxış edir və fərz edilir ki, istehsal prosesinin texnoloji bazasında heç bir dəyişiklik baş vermir. İkinci halda isə iqtisadi sistemdə məhsul istehsalının kəmiyyətcə aparılması müasir texniki və texnoloji təminatdan, elmi-texniki tərəqqinin son nailiyyətlərindən istifadə hesabına təmin edilir. İqtisadi sistemdə intensiv artımı təmin edən faktorlar olaraq həm də yüksək ixtisaslı kadrlardan, daha səmərəli ehtiyat növlərindən istifadə də çıxış edə bilər.

Qeyd edək ki, konkret iqtisadi sistemlərdə yaranan iqtisadi artımı xalis ekstensiv və ya intensiv inkişaf həddlərinə salmaq bir qayda olaraq mümkün olmur və artımın reallaşma mexanizmi olaraq onların müxtəlif tezlikli kombinasiyaları çıxış edir. Odur ki, ölkələrin ekstensiv və ya intensiv inkişaf yolunda olması həmin tezlik kombinasiyalarında komponentlərin xüsusi çəkiliyinə görə müəyyən edilir. Tədqiqatlar göstərir ki, dünyanın inkişaf etmiş ölkələrində iqtisadi artım mexanizmi olaraq intensiv yol, inkişaf etməkdə olan ölkələrində isə ekstensiv yol üstünlük təşkil edir.

İqtisadçılar arasında iqtisadi artıma münasibət birqiymətli deyildir və onun həm lehinə, həm də əleyhinə bir sıra əsaslandırılmış arqumentlər ortaya qoyulur. “İqtisadi artım dilemması” qarşıya çıxır:

Dilemmanın I-ci üzü. Bir tərəfdən, iqtisadi artım Yer kürəsində həyatı təmin edən ekosistemi dağıdır və təbii ehtiyatların sistemli kollapsını doğura bilər. Deməli, iqtisadi artım dayanıqlı ola bilməz.

Dilemmanın II-ci üzü. Digər tərəfdən, əgər iqtisadi sistemin hüdudları daxilində iqtisadi artım təmin edilməsə, onda bu, həmin iqtisadi sistemdə sosial bəlalar, qeyri-stabillik, yoxsulluq, iş yerlərinin azalması doğura bilər.

“İqtisadi artım dilemması”nın bu üzlərini daha ətraflı nəzərdən keçirək. 1-ci variantının tərəfdarlarını, daha doğrusu iqtisadi artımın əleyhdarlarını ən çox narahat edən problem ətraf mühitin vəziyyətinin pisləşməsi problemidir. Onlar belə hesab edirlər ki, sənayeləşmə və ondan doğan iqtisadi artım bir sıra fəsadlar yaradır. Bu fəsadlara aşağıdakılar aid edilir:

- ətraf mühitin çirklənməsi;
- sənayenin küyü və istehsal tullantılarının yaranması;
- şəhərlərin simasının eybəcərləşməsi;
- nəqliyyat tıxaclarının yaranması və s.

İqtisadi artımın bu fəsadlarının yaranmasının əsas səbəbi ondadır ki, istehsal prosesi yalnız təbii ehtiyatların emalı ilə məşğul olur, onların bütövlükdə utilirasiyası ilə isə məşğul olmur. Nəticədə istehsala cəlb edilmiş bütün faktorlar sonda tullantılar şəklində ətraf mühitə qayıdır. Bu zaman iqtisadi artımın miqyası ilə ətraf mühitin çirklənməsi və əhalinin yaşayış şəraitinin pisləşməsi arasında birbaşa asılılıq mövcud olur. Daha doğrusu, iqtisadi artım və onun doğurduğu iqtisadi inkişaf nə qədər əsaslı olarsa, ətraf mühitə atılan tullantıların miqdarı bir o qədər çox olur. Odur ki, öz inkişafında müəyyən səviyyəni əldə etmiş ölkədə sonrakı iqtisadi artım yalnız mənfi nəticələr doğurur və çox da böyük əhəmiyyət kəsb etməyən hədəfləri əldə etmək üçün böyük qurbanlar vermək, yəni ekoloji böhranla üz-üzə qalmaq lazım gəlir. Bu konsepsiyanın tərəfdarı olan iqtisadçılar yeganə çıxış yolunu iqtisadi artım məqsəduyğun şəkildə zəiflətməkdə görürlər.

İqtisadi artımı dəstəkləyənlər (II –ci variant) belə hesab edirlər ki, bu artım öz-özlüyündə iqtisadi problemləri həll etməyə qadirdir. İqtisadi artımın əleyhdarlarına görə isə ölkə əhalisinin təbəqələşməsi və yoxsulluq problemini istehsal deyil, bölgü yaradır. Odur ki, bu problem məhsul istehsalını artırmaq yolu ilə həll etmək mümkün deyil və onun yeganə həll yolu siyasi iradənin olmasıdır. Deməli, iqtisadi artımı ölkənin qarşısında duran problemlərin əsrarəngiz həlli mexanizmi hesab etmək olmaz.

İqtisadi artım əleyhdarlarının digər arqumneti insanların münasibətləri müstəvisi ilə bağlıdır və onlar belə hesab edirlər ki, istehsal texnologiyalarının yeniləşdirilməsi yolu ilə əldə edilən iqtisadi artım cəmiyyət üzvləri arasında narahatlıq və inamsızlıq yaradır. Çünki onların həyatları boyu əldə etdikləri peşə vərdişləri və ustalıqları müasir texnologiyaların tələbləri ilə ayaqlaşmaya bilər. Onların fikrincə, insanlara “həyat vəsaitləri” təmin edən iqtisadi artım onlara “yaxşı həyat” təmin edə bilməz. Doğrudan da insanlar daha çox məhsullar və xidmətlər istehsal etməyə qadir olsalar da yaradıcı insanlardan, sənətkarlardan maşın və mexanizmlərin, kompüterlərin əlavəsinə çevrilirlər və get-gedə daha az sevinc payı əldə edirlər. Beləliklə, iqtisadi artım sənayeləşmə ilə, kütləvi istehsalla bağlıdır və yaradıcı xarakterini get-gedə tam itirməyə məhkumdur. Nəticədə iqtisadi artım doğuran fəaliyyət işçilərə məmunluq gətirmir və insanlar həyati vacib qərarların qəbulu prosesindən təcrid olunurlar.

İqtisadi artımı müdafiə edən iqtisadçılar da bir sıra əsaslı arqumetlər ortaya qoyurlar və onu vacib ictimai məqsəd hesab edirlər.

Bu tezisın tərəfdarlarının arqumentlərinə keçməzdən əvvəl iqtisadi artımın maddi bolluğun və yüksək həyat səviyyəsinin rəhni olduğunu şərtləsək. Onda razılaşmalıyıq ki, iqtisadi artım insanların və istehsalın qeyri-məhdud tələbatları ilə məhdud ehtiyatlar arasındakı ziddiyyəti yumşaldır. Daha dəqiq desək, əgər iqtisadi sistemdə iqtisadi artım təmin edilmişdirsə, onda sosial hədəflərin seçilməsini daha ağırsız həyata keçirmək olur və cəmiyyətin müxtəlif təbəqələri arasındakı sosial ziddiyyətlər və gərginliklər xeyli zəifləyir. Cəmiyyət eyni bir zaman intervalında müxtəlif məqsədləri eyni zamanda reallaşdırmaq, daha

doğrusu öz hərbi qüvvələrini modernləşdirmək, infrastrukturunu məlum səviyyədə qoruyub saxlamaq, qocalara, xəstələrə və kasıblara kömək layihələrini reallaşdırmaq, təhsili təkmilləşdirmək, idmanı və turizmi inkişaf etdirmək və bütün bunların fonunda şəxsi gəlirləri artırmaq imkanı qazanır.

İqtisadi artımın tərəfdarlarının fikrincə iqtisadi artımın ətraf mühitə göstərdiyi təsir müəyyən qədər şişirdilmişdir və onu qlobal istiləşmənin, Arktika buzlarının əriməsinin, təbii fəlakətlərin səbəbi elan etmək həqiqəti təhrif etməkdən başqa bir şey deyildir. Həqiqətən isə bu problemləri bir birindən təcrid edərək nəzərdən keçirmək və tədqiq etmək mümkündür. Əgər cəmiyyət ümumiyyətlə iqtisadi artımdan imtina edərək ümumi milli məhsulu sabit səviyyədə saxlasa belə, o, hökmən istehsalın alternativ strukturları arasında seçim etməlidir və təbii ki, həmin seçim ətraf mühitin vəziyyətinə və həyat səviyyəsinə, onun keyfiyyətinə müəyyən qədər təsir göstərəcəkdir. Cəmiyyət meşənin gözəlliyini qorumaqla ağacları odun üçün kəsmək arasında seçim etməlidir. İkinci addımda isə kəsilmiş ağacdən evin tikintisində istifadə etmək və ya reklam lövhələri düzəltmək arasında seçim edilməlidir. Ətraf mühitin çirklənməsi iqtisadi artımın fəsadından daha çox düzgün olmayan qiymətqoymanın nəticəsidir. Belə ki, təbii ehtiyatların bir çoxu “ümumi” mülkiyyət kimi qəbul edilir və onun qiyməti yoxdur. Odur ki, insanlarda bu ehtiyatlardan amansızcasına istifadə istəyi yaranır və nəticədə bu təbii ehtiyatların – çayların, göllərin, dənizin, havanın vəziyyəti kritik nöqtəyə qədər pisləşir. Təbii ki, ətraf mühitin çirklənməsi, və onun insanların sağlamlığına məhvedici təsiri ilə bağlı ciddi problemlərin mövcudluğunu heç kim inkar etmir. Lakin bunu əsas “səbəbkarı” olaraq iqtisadi artımı görmək düzgün deyil və iqtisadi artımı məhdudlaşdırmaq bu problemləri həll etməyəcəkdir. Ətraf mühitin çirkləndirilməsinin qarşısının alınması yolu isə iqtisadi artımın məhdudlaşdırılması deyil, məhz çirkləndirmənin məhdudlaşdırılmasıdır.

İqtisadi artıma cəmiyyətdə gəlirlərin bölgüsündə ədalətin əldə edilməsinin yeganə real mexanizmi kimi yanaşılmalıdır. Belə ki, heç bir varlı öz gəlirlərinin bir hissəsinin kasıblara verilməsini qəbul etməyəcəkdir. Əksinə, onlar artan ictimai məhsuldan kasıblara ayrılan payın artırılmasını istəyəcəkdir. Bu payın

artırılmasının yeganə mümkün mənbəyi isə iqtisadi artımın doğurduğu gəlirlərin ümumi səviyyəsinin artmasıdır. Deməli iqtisadi artımdan imtina kasıbların öz maddi vəziyyətlərinin yaxşılaşdırılması ilə bağlı bütün arzularının qarşısının alınması ilə nəticələnməkdir. İqtisadi artım tərəfdarları belə hesab edirlər ki, bu artımın zəiflədilməsi və ya tamamilə dayandırılması insanlara yaxşı heç nə vəd etmir və tam əks reaksiyaya gətirib çıxaracaqdır.

İqtisadi artımın təmin etdiyi yüksək həyat səviyyəsi insanların asudə vaxtını artıracaq və onların təhsilə, düşüncələrə və özünü reallaşdırmağa sərf etdikləri vaxtı artıracqdır.

Müasir iqtisadi tədqiqatlarda iqtisadi artımın izahına iki mövqedən yanaşılır (5, 11,13) :

- Neoklassik yanaşma
- Neokeynşçi yanaşma

Neoklassik yanaşma tərəfdarları öz iqtisadi artım konsepsiyasını izah etmək üçün belə bir platformadan çıxış edirlər ki, bazarda mövcud olan təklif özünə tələb yaradır. Başqa sözlə desək istehsal olunmuş hər bir şey tez ya gec alıcılar tərəfindən alınacaqdır. Fransız alimi İ.B. Seyin adı ilə bağlı olan neoklassiklər abstrakt yanaşma ilə belə hesab edirdilər ki, sistemdə ehtiyatların tam məşqullüğü hökm sürür və bu abstrakt şəraitdə qiymət tələblə təklifin tarazlığı səviyyəsinə meyilli olur. Cəmiyyətdə işsizliyin yaranmasını isə yalnız bir səbəblə-həddən artıq yüksək əmək haqqı ilə bağlamaq lazımdır. Odur ki, bazar mexanizmi işə düşərək işçilərin aldığı əmək haqqını işsizliyin yox olması, yəni işləməyə qadir və işləməyi arzulayan bütün cəmiyyət üzvlərinin iş tapmasını təmin edəcək həddə qədər azaltmalıdır. Bu isə o deməkdir ki, bazarda məhsula olan məcmu tələbin azalması yalnız qiymət və gəlirlərə təsir edir və onların azalmasına səbəb olur. Son nəticədə isə bazar tarazlığının yeni səviyyəsi əldə edilir və real ÜDM deyil, yalnız nominal ÜDM azalır. İ.Seyin bu neoklassik yanaşmasını şübhə altına alan ingilis iqtisadçısı G.Keynş isə belə hesab edirdi ki, istehsal faktorları, xüsusən də əmək haqqı özünün azalmağa doğru çevikliyi itirmişdir. Odur ki, bazarda məcmu tələb azaldıqda tarazlığın yeni həddini artıq istehsalın həcmnin azalması müəyyən edir.

Deməli, iqtisadi sistem real ÜDM –i azaltmaq yolu ilə ehtiyatlardan qismən istifadə ilə xarakterizə olunan yeni tarazlıq nöqtəsi əldə edir.

Qeyd edək ki, iqtisadi artıma neoklassik və neokeynşçi yanaşmalararasındakı fərqliliklər bunlarla bitmir. Belə ki, bazarı ideal mexanizm hesab edən neoklassiklər onu həm də ziddiyyətlərlə və böhranlarla dolu müasir iqtisadiyyatın bütün problemlərini həll etmək iqtidarında olan kamil bir mexanizm hesab edirlər. Odur ki, dövlətin iqtisadiyyatda müdaxiləsinə ehtiyat yoxdur və bu təsir pul-kreditsferası vasitəsilə edilən minimal təsirdən o yana keçməməlidir. Keynşçilərə görə isə, əgər iqtisadi sistemi, xüsusən də bazar mexanizmini “öz başına” qoysaq, onda “ömrümüzün axırına qədər” ehtiyatların tam məşqulluğu ilə xarakterizə edilən tarazlığa nail ola bilməyəcəyik. Yeganə çıxış yolu dövlətin tənzimləməyə birbaşa qarışmasındadır. Keynşçilər məcmu tələbi formalaşdıran bütün komponentlərin həm ev təsərrüfatlarının istehlak xərclərinin, həm firmaların investisiyalarının, həm də dövlət xərclərinin artımına nail olmağı təklif edirdilər.

İkinci dünya müharibəsindən sonra Keynşçiliyin bu tənzimləmə mexanizmini tətbiq edən ölkələr ilk addımda tam məşqulluq vəziyyəti əldə etsələr də, sonradan bir sıra problemlərlə üzləşdilər və bu problemlər içərisində bazar qiymətlərinin artması ilə inflyasiyanın ölçülərinin böyüməsi daha çox diqqəti cəlb edirdi. Məhz buna görə də XX əsrin sonlarında bir çox ölkələrdə iqtisadi artıma neoklassik yanaşma ideyası daha böyük önəm kəsb etməyə başladı.

Bəşəriyyət ilkin və sadə yanaşmada iqtisadi artımı həmişə heç bir mübahisə doğurmayan iqtisadi nemət hesab etmişdir. Yəni cəmiyyətin yaratdığı iqtisadi sistemdə istehsal edilən məhsullar və xidmətlərin həcmi nə qədər çox olarsa, insanların payına düşən maddi nemətlərin miqdarı da bir o qədər çox olacaq və onların həyat səviyyəsi yüksək olacaq. Ölkədə reallaşdırılan sosial layihələrin sayı da son nəticədə iqtisadi artım hesabına maliyyələşdirilir. Həm ölkə daxilində, həm də global miqyasda siyasi sabitlik də öz növbəsində iqtisadi artımla təmin edilir. Bir sıra Asiya və Afrika ölkələrində iqtisadi artımın sıfıra enməsinin doğurduğu faciələrlə bu gün bütün dünya üz-üzə qalmışdır.

İqtisadi fikrin həll etməli olduğu və böyük mübahisələr doğuran məsələlərdən biri iqtisadi artımın “optimal” yox, məhz “ideal” həddinin müəyyən edilməsidir. Bəzilərinin fikrincə ideal iqtisadi artım proporsional inkişaf xarakteri daşmalıdır, yəni milli iqtisadiyyatın bütün sahələri bazar tələbinin artmasına proporsional şəkildə inkişaf etməlidir. Əgər iqtisadi inkişaf bu ssenari üzrə gedərsə, iqtisadi sistemdə zəruri olaraq aparılan yenidənqurma və şaxələnmə zamanı əhali zərər çəkməyəcəkdir və bu proses onun üçün ağrısız keçəcəkdir. Digərləri isə proporsional inkişafı kifayət qədər sürətli və təsirli hesab etməyərək, belə bir fikri dəstəkləyirdilər ki, bütün sahələrin tələbə uyğun proporsional inkişafındansa, prioritetli sayılan sahələrin inkişafına daha çox diqqət yetirmək lazımdır. Bu sahələrin inkişafı qalan sahələrdə də akselerasiya effekti yaradır və inkişafı təmin edəcəkdir.

İqtisadçıların gəldikləri ümumi fikir isə ondan ibarətdir ki, iqtisadi artımın ideal modeli mövcud deyil və nəinki qlobal səviyyədə, hətta ayrıca götürülmüş ölkə üçün xüsusi olaraq tərtib edilmiş iqtisadi artım ssenarisi də arzuolunmaz fəsadlar verə bilər.

1.3. İqtisadi artımın kibernetik xarakteristikaları və riyazi modelləşdirilməsi məsələsinin qoyuluşu

Qloballaşma və iqtisadi böhranla xarakterizə edilən müasir dövrdə həm makrosəviyyədə, həm də ayrı-ayrı fərdi iqtisadi sistemlər üzrə idarəetmə strategiyaları qəbul edilən zaman ətraf mühitin qeyri-müəyyənliklərini və bu qeyri-müəyyənliklərin iqtisadi mənafehinin uzlaşdırılmasında doğurduğu ziddiyyətləri hökmən nəzərə almaq lazımdır. Bu problemi həll etmək üçün isə haqqında idarəetmə qərarı qəbul edilən iqtisadi obyektlərə və proseslərə sistemli şəkildə yanaşmaq, onların iqtisadi-kibernetik sistemlər kimi, “qara qutu” prinsipi əsasında tədqiq etmək lazım gəlir.

İqtisadi-kibernetik sistem kimi yanaşılan iqtisadi artım bu tip sistemlərə xas olan bütün xarakteristikalara malikdir. Belə ki, iqtisadi artıma ətraf mühitlə çoxsaylı birbaşa və əks əlaqələrlə bağlı olan mürəkkəb, dinamik, stoxastik sistem

kimi yanaşmaq lazımdır və onun emercentlik qabiliyyətinə malik olması nəzərə alınmalıdır.

İqtisadi artım sisteminin mürəkkəb sistem xarakteristikaları onunla bağlıdır ki, bu sistemi formalaşdıran ilkin elementlər onların birləşdirilməsi qaydalarının dəyişkənliyinə uyğun olaraq fərqli strukturlar yarada bilərlər. Qeyd edək ki, sistemin strukturu dedikdə onu formalaşdıran elementlərin tərkibi bu elementlərin birləşdirilməsi qaydası başa düşülür.[1, səh.19; 2,səh 22]. İqtisadi artımın stoxastik təbiəti isə, ətraf mühitin təsirlərindən kifayət qədər sığortalınması və ətraf mühit faktorlarının (maliyyə böhranları, inflyasiya, manatın devalvasiyası, xam neftin dünya bazarı qiymətinin kəskin aşağı düşməsi və dəyişkənliyi və s.) bu sistemə göstərdiyi təsirin əhəmiyyətli olması ilə izah oluna bilər. Nəticədə sistemin girişlərinin real vəziyyətinə görə onun çıxışlarının hansı vəziyyətdə olacağını birqiymətli şəkildə müəyyən etmək və proqnozlaşdırmaq çətin olur. İqtisadi artımın emercentlik xarakteristikası isə onun qeyri-xəttiliyi ilə bağlıdır, daha doğrusu iqtisadi sistemi formalaşdıran faktorların xassələrinin cəmi ilə bütövlükdə sistemin təbiəti arasında xəttlik mövcud deyil. Başqa sözlə desək, iqtisadi artıma onu formalaşdıran faktorların xassələrinin additiv funksiyası kimi baxmaq olmur.

İqtisadi artımın tədqiqində qarşıya çıxan əsas problemlər onun əsas göstəricilərinin zaman görə dəyişməsinin riyazi təsvirini vermək və eləcə də iqtisadi artımı formalaşdıran faktorların bu artıma təsirini kəmiyyətcə qiymətləndirməkdir. Bu problemin həlli isə iqtisadi-riyazi modelləşdirmə müstəvisi üzərindədir. Beləliklə, iqtisadi artım modelləri dedikdə iqtisadi artımın kəmiyyət xarakteristikalarını aşkar etməyə və proqnozlaşdırılmasını həyata keçirməyə imkan verən iqtisadi-riyazi modellər başa düşülür. Bu modellər iqtisadi artımı həm bütövlükdə iqtisadiyyat üzrə, həm ayrı-ayrı sahələr üzrə, həm də ayrı-ayrı iqtisadi subyektlər üzrə xarakterizə edə bilərlər.

Biz yuxarıda iqtisadi artımı formalaşdıran faktorları sadalamışdıq. Onlardan asılı olaraq iqtisadi artım modellərin ümumi yanaşmada iki tipə- ikifaktoru modellərə və çoxfaktorlu modellərə ayırmaq qəbul olunmuşdur.

İkifaktorlu modellər iqtisadi artıma yalnız iki istehsal faktorunun-əməyin və kapitalın təsiri kəmiyyətə xarakterizə edirlərsə, çox fakrolu modellər bütün faktorlar vektorunun bu artıma göstərdikləri additiv effekti modelləşdirirlər.

İqtisadi artımın kəmiyyət aspektlərini tədqiq edən bir çox alimlər belə hesab edirlər ki, iqtisadi sistemdə formalaşan məhsul artımının çox böyük hissəsi məhz əmək məsrəflərinin artması ilə bağlıdır. Odur ki, iqtisadi artımın yeni keynşçilik yanaşmasının tərəfdarları iqtisadi artımın ikifaktorlu modellərinə üstünlük verərək belə hesab edirlər ki, iqtisadi artıma yığım prosesləri bilavasitə təsir göstərir və əmanətlərlə investisiyalar arasında tarazlıq münasibətləri müşahidə olunur.

Tədqiqatlar göstərir ki, iqtisadi artımın ikifaktorlu modellərinin qurulmasına iki mövqedən yanaşmaq olar. Birinci yanaşmada iqtisadi artıma elmi nailiyyətlərin və texniki tərəqqinin təsiri nəzərə alınmır, ikinci yanaşmada isə nəzərə alınır. Əgər elmi-texniki tərəqqi iqtisadi artıma təsir etmirsə, onda son nəticədə bu artımda ləngimə müşahidə olunmağa başlayır. Çünki, kapital yığımı tədircən hüdud məhsuldarlığının azalması ilə nəticələnir. ETT-nin imkanlarından səmərəli şəkildə istifadə olunduqda isə iqtisadi artıma təsir baxımından prioritetli hesab edilən əmək və kapital daha məhsuldar istifadə olunur və investisiyaların artmasına təkan verir. İntestisiyalar isə iqtisadi artıma müxtəlif aspektlərdən təsir göstərə, yəni həm əməyə qənaət baxımından (əmək məsrəflərinin sərfi azalır, kapital məsrəfləri isə artır) həm də kapitalla qənaət baxımından (əmək məsrəflərinin azalması xarakteristikası kapital məsrəflərinin azalması xarakteristikasından geri qalır) təsir müşahidə oluna bilər. İqtisadi artımın formalaşması prosesində əməyə qənaətlə kapitalla qənaət arasında tarazlığın mövcud olması halında isə investisiyaların prosesə təsirini neytral hesab edilir.

İqtisadi artımın çoxfaktorlu modelləri qurulan zaman isə, əsas problem bu faktorların müxtəlif kombinasiyalarının məhsul istehsalının alternativ variantların sayına göstərdiyi təsirin kəmiyyətə ifadə olunması ilə bağlıdır. Yəni istehsal imkanları əyrisi vasitəsi ilə çox saylı istehsal faktorlarının mümkün kombinasiyaları qiymətləndirilməlidir. Bu zaman hər hansı bir avtonom istehsal

faktorunun təsirinin aktivləşməsi iqtisadi inkişafı yaradan istehsal imkanları oblastının genişlənməsinə gətirib çıxardır.

İqtisadi artımın neoklassik izahı tərəfdarlarının əsas arqumenti olan çoxamilli istehsal funksiyaları qurulan zaman bir sıra ilkin şərtlərin ödəndiyi qəbul edilir. Bu ilkin şərtlər olaraq aşağıdakı müddəalar çıxış edir:

- hər bir istehsal faktorunun payına buraxılan məhsulun müəyyən payı düşür
- məhsulun dəyərini məhz istehsal faktorları yaradır
- iqtisadiyyat azad rəqabət şəraitində bazarda tarazlığı avtomatik olaraq bərpa etmək iqtidarındadır.

Müasir dövrdə iqtisadi ədəbiyyatlarda “artımsız iqtisadi inkişaf” adlandırılan yeni bir fikir formalaşmağa başlamışdır. Bu fikir tərəfdarları belə hesab edirlər ki, məhsul istehsalında artıma nail olmaqdan əvvəl, əsas vəsaitlərin əhəmiyyətli əlavəsini tələb etməyən xidmətlər istehsalın artırmaq lazımdır.

Beləliklə, müasir iqtisadi artım modellərinin nəzəri əsasını iqtisadi artımın iki istiqaməti –keynsin tarazlıq nəzəriyyəsi və neoklassik istehsal nəzəriyyəsi təşkil edir. Nəzəri bazalarının fərqliliyinə baxmayaraq bütün iqtisadi artım modellərini bir cəhət birləşdirir – optimal iqtisadi artıma nail olmaq məqsədinin əldə edilməsi yollarını aramaq. Bu modellərin tərtibində və tətbiqində böyük əməyi olmuş alimlərə misal olaraq G.F.Neymanı, V.Felpsi, R.Salonuv, V.Leontyev, R.Xorradı, Y.Domarı və başqalarını göstərmək olar.

İqtisadi artım modelləri içərisində istehsal funksiyaları mexanizmi xüsusi rola malikdir. Bu tip modellər içərisində milli məhsulun (y) kapital (k) və əməkdən (l) asılılığını modelləşdirən və Kobb-Duqlas istehsal funksiyaları adlanan modellər xüsusi əhəmiyyət kəsb edir:

$$Y = \alpha_0 K^{\alpha_1} L^{\alpha_2} \quad (1.2)$$

Burada α_0 -proporsionallıq əmsalı;

α_1 -kapital üzrə elastiklik əmsalı;

α_2 -əmək üzrə elastiklik əmsalıdır

İlk dəfə XX əsrin 20-ci illərinin sonunda amerika iqtisadçısı P.Duqlas və riyaziyyatçısı G.Kobb tərəfindən qurulmuş bu funksiya kapitalın və əməyin mütəq şəkində qarşılıqlı əvəz olunmasını, hər bir faktorun hər bir vahidinin pay sabitliyini nəzərdə tuturdu.

Fərz edilirdi ki, (1.2) Kobb-Duqlas funksiyası iqtisadi artımı doğuran K və L istehsal faktorlarının istifadə səmərəliliyinin bütün alternativ variantlarını – onların sabit səmərəliliyi variantını ($\alpha_1 + \alpha_2 = 1$), artan səmərəlilik variantını ($\alpha_1 + \alpha_2 > 1$), eləcə də azalan səmərəlilik variantını ($\alpha_1 + \alpha_2 < 1$) tədqiq edə bilirlər.

Bu istehsal funksiyasında elmi-texniki tərəqqini nəzərə alan Y.Tinbergen 1942-ci ildə modelə ETT-ni nəzərə alan zaman faktorunu daxil etdi:

$$y = \alpha_0 K^{\alpha_1} L^{(1-\alpha_1)} \cdot R^{\Gamma t} \quad (1.3)$$

Tinbergenin istehsal funksiyası adlanan (1.3) modelinə Γ -ETT-in artım tempi, t –isə zamandır. Y.Tinberg belə hesab edirdi ki, iqtisadi artımı formalaşdıran əsas parametrlər məhsul artımı üzrə ödəmə norması və xalis investisiyaların payıdır. Bu parametrləri müstəqil deyil, texniki tərəqqidən asılı hesab edən Y.Tinbergen kapitalı yeganə məhdud istehsal faktoru hesab edirdi.

Nobel mükafatı laureatı L.Kontaroviç isə iqtisadi artımın tədqiqinə optimal qərarların qəbulu müstəvisindən yanaşaraq, onu istehsal proseslərinin optimallaşdırılmasını nəzərdə tutan xətti proqramlaşdırma modelləri bazasında tədqiq etmişdir. L.Kontaroviç optimal plana zəruri olaraq daxil edilməli olan, lakin istehsalçı üçün baha başa gələn məsrəfləri bu və ya digər ehtiyatın əlavə vahidinin əldə edilməsi ilə bağlayaraq onların ayrı-ayrı istehsal sistemlərində lokal optimumun əldə edilməsindəki rolunu tədqiq etmiş və bu qərarların global optimumun əldə edilməsindəki rolunu aşkar etmişdir. Deməli, L.Kontaroviçə görə mübadilə sferasındakı qiymətlər istehsal şərtləri ilə müəyyən edilir.

İqtisadi artım modelləri içərisində amerika alimi V.Leontyevin təklif etdiyi “məsrəf-buraxılış” modeli öz praktik əhəmiyyətliliyi ilə daha çox diqqəti cəlb edir. Bu model iqtisadiyyatın ayrı-ayrı funksional alt sistemləri arasında mövcud olan qarşılıqlı əlaqələrin daimi uçotu bazasında tərtib edilmişdir və eləcə də dövlətlə

müəssisələr arasındakı əlaqələri də özündə əks etdirir. Kifayət qədər universal hesab olunan bu modeldə məsrəflərlə buraxılış arasındakı nisbətləri ifadə etmək üçün quruluş əmsallarından istifadə edilir və funksional bloklar arasındakı qarşılıqlı əlaqələr xətti tənliklər şəklində ifadə edilir:

$$x_i = a_{ix_1} + a_{ix_2} + \dots + a_{ix_u} + y_i \quad (i = \overline{1, n}) \quad (1,4)$$

Burada $x_i(y_i)$ -iqtisadiyyatın i - sektorunun məcmu (son) məhsulu; a_{ij} - iqtisadiyyatın i və j -cu sektorları arasındakı nisbi-sabit qarşılıqlı əlaqələri əks etdirən xüsusi əmsallardır.

(1.4) tənliklər toplusu Leontyev modelinin mahiyyətini kifayət qədər tam əks etdirir. Bu modelin qurulmasının birinci mərhələsində istehsal prosesinin mərhələləri ilə istehsal faktorları arasındakı əlaqələri tədqiq etmək mümkün olur.

İkinci mərhələdə (1.4) modelindən xüsusi texniki əmsallar müəyyən edilir. Bu əmsallar iqtisadiyyatın sektorları arasındakı qarşılıqlı əlaqələrin keyfiyyət və kəmiyyət göstəricilərini xarakterizə edirdilər. Modelləşdirmənin üçüncü mərhələsində isə hər bir sektorda iqtisadi artımı təmin etmək üçün hansı məsrəflərdən nə qədər lazım olduğu müəyyən edilir.

Qərb ədəbiyyatında iqtisadi artımı kəmiyyətcə təhlil etmək üçün istifadə edilən modellərdən biri də amerika iqtisadçısı R.Solou tərəfindən təklif olunmuş modeldir. Bu modeldə iqtisadi artımla əmanətlərin, əhali artımının və elmi-texniki tərəqqinin zamana görə təsirinə kəmiyyət xarakteristikaları tədqiq edilirdi. Onun V.Leontyevlə birgə təklif etdikləri iqtisadi artımın Leontyev –Solou modelində isə istehsal funksiyaları və istehlak funksiyası dialektik vəhdət şəklində tətbiq edilərək, kapital yığımının iqtisadi artıma və son nəticədə ölkə əhalisinin sosial-iqtisadi durumuna təsiri öyrənilmişdir.

Leontyev-Solou iqtisadi artım modelinin əsas üstünlüklərinə aşağıdakıları aid etmək olar:

1. Bu modeldə iqtisadi sistemin inkişaf horizontunda əmanətlər, investisiyalar, kapital ehtiyat və x məcmu məhsul arasında birbaşa asılılığın mövcud olması təsdiqlənir.

2. İstehsalın kapital təminatının funksiyası olaraq istehlakın optimal səviyyəsi çıxış edir.

3. Leontyev-Solou modeli sübut edir ki, investisiyaların və əmanətlərin həcmələrinə fərqli faktorlar təsir etdiyindən, real iqtisadi həyatda bu göstəricilər arasında tarazlıq əlaqəsi əsasən mövcud olmur.

4. Bütün digər şərtlər dəyişməz qaldıqda ölkədə əhali artımı nə qədər yüksək olarsa, adambaşına illik məhsulun həcmi bir o qədər aşağı olur.

5. Leontyev-Solou modeli iqtisadi artımla bağlı problemləri daha bitkin şəkildə dərk etməyə şərait yradır.

Son illərdə iqtisadi artımın neokeynşçilik nəzəriyyəsinə əsaslanan R.Xorrod və E.Domar modelləri də geniş tətbiq tapmağa başlamışdır. Bu modellər belə bir nəzəri bazaya əsaslanırlar ki, milli gəlirin artımı yalnız və yalnız kapital yığımının təsiri altında baş verir və kapital artımı doğuran digər faktorları əhəmiyyətsiz hesab etmək olar. Daha doğrusu, məlum kapital tutumu həddləri daxilində kapitala olan tələb yalnız milli gəlirin artım tempindən asılıdır. Kapital tutumu isə, öz növbəsində yalnız istehsalın texniki şərtləri ilə müəyyən edilir və istehsal faktorlarının qiymətləri müstəvisindəki proporsiyalardan ümumiyyətlə asılı deyil.

Domar modeli iqtisadi sistemdə tam məşğulluğu təmin edəcək xalis investisiyaların artım tempini müəyyən edirsə, $I=S$ makroiqtisadi tarazlığa əsaslanan Xorrod modeli t dövründə milli gəlirin artımına faktiki əmanətlərlə nəzərdə tutulmuş investisiyalar arasında dinamik tarazlığı təmin edən təminatlı artım tempi kimi yanaşır.

Qeyd edək ki, bu modellər kifayət qədər nəzəri və mücərrəd iqtisadi bünövrəyə söykənir və istehsal prosesinin yığım, istehlak və artım tempi kimi faktorları arasındakı ümumi korrelyasiyanı ifadə edirlər.

Fəsil 2. İqtisadi artımın riyazi modelləri

2.1. İqtisadi artımın “məsrəf-buraxılış” tipli Leontyev modelləri

Əvvəlki paraqrafda qeyd edildiyi kimi, iqtisadi artımın riyazi aspektlərinin tədqiqində iqtisadiyyatın əsas sektorları arasındakı və baxılan zaman intervalında nisbi-sabit qəbul edilən qarşılıqlı əlaqələrinə və onların kəmiyyət xarakteristikalarına əsaslanan “məsrəflər-buraxılış” Leontyev modelləri xüsusi əhəmiyyət daşıyırlar və bu tip modellərin praktiki əhəmiyyəti heç bir şübhə doğurmur (1,3,19).

Leontyev modellərinin riyazi aparatını iqtisadiyyatın ayrı-ayrı sektorlarında məsrəflərlə məhsul buraxılışı arasındakı qarşılıqlı əlaqələri əks etdirən xətti tənliklər təşkil edir. İlk şərt olaraq qəbul edilir ki, makroiqtisadi sistem şərti olaraq sonlu sayda sektorlara ayrılmışdır və bu sektorlar arasında xammal şərti baxımından kəmiyyət asılılıqları, son məhsul və xalis məhsulun yaranması mexanizmləri birqiymətli şəkildə müəyyən edilmişdir.

Leontyev makromodeli iqtisadi artımı iki yanaşmadan tədqiq edir:

1. İqtisadiyyatın sektorları arasındakı birbaşa və əks əlaqə kanallarının intensivliyi baxımından
2. Sektorlarda fond artımının doğurduğu məhsul artımı baxımından

Statik qoyuluşda Leontyev makromodeli qurmaq üçün iqtisadiyyatda material, son məhsul, xalis məhsul və son bölgüyə məruz qalan və istifadə olunan milli gəliri əks etdirən aşağıdakı giriş axın matrislərindən və vektorlarından istifadə edilir:

1. İqtisadiyyatın sektorları arasında material məsrəflərinin hərəkətini əks etdirən material məsrəflərinin hərəkəti matrisi

$$x_{ij} = \begin{pmatrix} x_{11}x_{12}...x_{1n} \\ x_{21}x_{22}...x_{2n} \\ \dots \\ x_{n1}x_{n2}...x_{4n} \end{pmatrix}$$

Bu matrisin x_{ij} elementi iqtisadiyyatın i-ci və j-cu sektorlarının istehsalın texnoloji asılılığını əks etdirən göstərici kimi çıxış edir və faktiki olaraq j-ci sektorda məhsul vahidinin istehsalı prosesində material məsrəfi olaraq istifadə olunan i-ci sektorunun məhsulunun miqdarını ifadə edir.

x_{ij} matrisinin hər bir sütunu bu sütunun nömrəsinə uyğun olan sektorda məcmu məhsul buraxılışında bütün sektorlarını material məsrəfləri baxımından iştirak payını xarakterizə edir.

Bu matrisin hər bir sətiri isə müvafiq sektorun məhsulunun istehsal daxili istehlakını, yəni iqtisadi sistemin bütün sektorlarında material məsrəfləri şəklində iştirakını əks etdirir.

2.İqtisadiyyatın bütün sektorlarının son məhsullarının həcmələrini əks etdirən son məhsul vektoru:

$$y^T = (y_1, y_2, \dots, y_n)$$

Qeyd edək ki, bu vektorun y_i komponenti faktiki olaraq müvafiq sektorun məhsulunun maddi istehsal sferasını tərk edərək, son istifadə sferasına daxil olmasını əks etdirir.

3.İqtisadiyyatın bütün sektorlarında formalaşan xalis məhsullar matrisi

$$s = (s_1, s_2, \dots, s_n)$$

Qeyd edək ki, bu matrisin hər bir komponenti iki iqtisadi faktorun-sektorda əməyin ödənməsi məsrəflərinin və yaradılan xalis gəlirə göstəricisinin additiv funksiyası kimi çıxış edir və faktiki olaraq yaradılmış milli gəliri əks etdirir.

$$S_i = \mathcal{G}_i + m_i \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

4.İqtisadi sistemdə milli gəlirin sən bölgüsünü və istifadəsini əks etdirən son bölgü və istifadə matrisi

$$k = \left\| \mathcal{G}_i^{son} + m_i^{son} \right\|_{n, n}$$

Statik qoyuluşda Leontev modeli qurulan zaman X_{ij} matrisi sahələrarası balans sxeminin 1-ci bölməsi, Y^T -vektoru 2-ci bölməsi, S matrisi 3-cü bölməsi, K matrisi isə 4-cü bölməsi olaraq çıxış edir.

Onda aydındır ki, makroiqtisadi sistemin hər bir sektorunda məhsul buraxılışının bu faktorlardan asılılığı aşağıdakı analitik tənliklər şəklində ifadə olunacaq və yekunda bu analitik tənliklər aşağıdakı sistemi formalaşdıracaqdır:

$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + \dots x_{1n} + y_1 = x_1 \\ x_{i1} + x_{i2} + \dots x_{in} + y_i = x_i \\ x_{n1} + x_{n2} + \dots x_{nm} + y_n = x_n \end{cases} \quad (2.1)$$

Bu sistemin hər bir analitik tənliyi uyğun sektorun məcmu məhsulunun formalaşmasının resurs şərfi baxımından iqtisadi təbiətini əks etdirir.

Yəni hər bir sektorun məcmu məhsulu iki komponentin - $\sum_{j=1}^n x_{ij}$ kimi ifadə edilən sektorda material məsrəfləri cəmi ilə Y_i son məhsulun additiv funksiyası kimi çıxış edir.

(2.1) sisteminin kompət şəkildə ifadə edək:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} + y_i = x_i \quad (i=1,2,\dots,n) \quad (2.2)$$

Məlum olduğu kimi, iqtisadi sistemin hər bir sektorundan digər sektorlarla texnoloji bağlılığını əks etdirmək üçün bu sektorda bir vahid məhsul istehsal etmək üçün tələb edilən digər sektorların məhsullarının şərfi normativlərindən istifadə olunur. V.Leontyevin nisbi-sabit göstəricilər kimi yanaşdığı və birbaşa məsrəf əmsalları adlandırdığı bu əmsalların material məsrəfləri ilə bağlılığı aşağıdakı kimidir:

$$b_{ij} \cdot x_j = x_{ij} \quad (i=1,2,\dots,n; j=1,2,\dots,n) \quad (2.3)$$

Onda aydındır ki, b_{ij} birbaşa məsrəf əmsalları i -ci sektordan j -cu sektora axan x_{ij} material məsrəflərinin həcminə bu sektorun x_j məcmu məhsula nisbəti kimi müəyyən edilir, yəni

$$b_{ij} = x_{ij} / x_j \quad (i=1,2,\dots, n; j=1,2,\dots, n) \quad (2.4)$$

(2.3) münasibətini (2.1) analitik tənliklər sistemində nəzərə alaraq, yazı bilərik:

$$b_{i1}x_1 + b_{i2}x_2 + \dots + b_{in}x_n = x_i \quad (i=1,2,\dots, n) \quad (2.5)$$

və ya kompakt formada:

$$\sum_{j=1}^n b_{ij}x_j + y_i = x_i \quad (i=1,2,\dots, n) \quad (2.6)$$

Statik qoyuluşda “məsrəf-buraxılış” Leontyev modeli adlanan bu iqtisadi artım modeli sektorlar üzrə müəyyən edilmiş y_i son məhsul göstəricilərinə görə bütün sektorların x_i məcmu məhsullarını proqnozlaşdırmağa imkan verir. Bu halda başqa alternativ variantlar da mövcuddur [2,3].

Əgər (2.6) statik Leontyev modelini

$$x = bx + y \quad (2.7)$$

matris qoyuluşunda yazsaq, onda (2.6) modelinin təsvirində b_{ij} birbaşa məsrəf əmsallarından B_{ij} tam məsrəf əmsallarına keçmək olar:

$$X = BY \quad (2.8)$$

burada $B = (E - b)^{-1} - du$, yəni B tam məsrəf əmsalları matrisi $(E-b)$ matrisinin tərs matrisi kimi hesablanır.

Əgər iqtisadi sistemin hər bir sektorunun y_i son məhsulunu iki funksional komponentin, yəni istehsal investisiya şəklində əks əlaqə kanalı vasitəsilə iqtisadi sistemə qayıdan Δy^1 və son istehlaka istiqamətlənən Δy^{11} -nin additiv funksiyası kimi göstərsək alarıq:

$$Y_i = \sum_{j=1}^n \Delta Y_{ij}^1 + \Delta Y_i^{11} \quad (i = \overline{1, n}) \quad (2.9)$$

ΔY_{ij}^1 parametrləri hər bir sektorda formalaşan Δx_j iqtisadi artım göstəricisi ilə kəmiyyət asılılığı aşağıdakı kimi ifadə edilir:

$$\Delta Y_{ij}^1 = k_{ij} \cdot \Delta x_j \quad (i=1,2,\dots,n; j=1,2,\dots,n) \quad (2.10)$$

Beləliklə:

$$Y^1 = \begin{pmatrix} \Delta Y_{11}^1 \Delta Y_{12}^1 \dots \Delta Y_{1n}^1 \\ \dots \dots \dots \\ \Delta Y_{n1}^1 \Delta Y_{n2}^1 \dots \Delta Y_{nn}^1 \end{pmatrix}$$

fond artımı matrisinin hər bir elementi iqtisadiyyatın müəyyən bir sektorunda formalaşan məhsul artımını doğuran investisiya qoyuluşlarının həcmi əks etdirir. k_{ij} fond artımı əmsalları isə həmin sektordakı məhsul vahidi artımını təmin edən investisiyaların həcmi xarakterizə edir.

İqtisadiyyatın sektorlarında $\{t-1; t\}$ zaman parçasında iqtisadi artım göstəriciləri olan

$$\Delta X_j = X_j^t - X_j^{t-1} \quad (2.11)$$

- i kəmiyyətə ifadə etmək və t zaman faktoru ilə əlaqələndirmək üçün statik Leontyev modelinin dinamik qoyuluşuna keçək. Əgər (2.6) “məsrəf-buraxılış” Leontyev modelində (2.9), (2.10) və (2.11) asılılıqlarını nəzərə alsaq, onda bu model aşağıdakı riyazi ifadəyə çeviriləcəkdir.

$$X_i^t = \sum_{j=1}^n (b_{ij} + K_{ij}) X_j^t - \sum_{j=1}^n K_{ij} X_j^{t-1} + Y_i^1 \quad (i = \overline{1, n}) \quad (2.12)$$

(2.12) dinamik qoyuluşda “məsrəf-buraxılış” Leontyev modeli iqtisadi sistemin hər bir sektorunda $[(t-1); t]$ zaman parçasında formalaşan iqtisadi artımı iki istiqamətdən –həm sektorlararası material məsrəfləri axınları baxımından, həm də sektorlararası investisiya qoyuluşları baxımından tədqiq etməyə imkan verir.

(2.12) modelinin tətbiqinə aşağıdakı şərti misal üzərində baxaq.

Fərz edək ki, iqtisadi sistem şərti olaraq 3 sektor şəklində qruplaşdırılmışdır və bu sektorlar üzrə $b = \|b_{ij}\|_{3,3}$ birbaşa məsrəf əmsalları matrisi, $k = \|k_{ij}\|_{3,3}$ investisiya qoyuluşları matrisi və ilkin yanaşmada Y son məhsul vektoru ekzogen təbiətli hesab edilir:

$$b = \begin{pmatrix} 0,3 & 0,1 & 0,2 \\ 0,1 & 0,2 & 0,0 \\ 0,2 & 0,1 & 0,3 \end{pmatrix}; \quad K = \begin{pmatrix} 0,11 & 0,17 & 0,02 \\ 0,10 & 0,09 & 0,05 \\ 0,08 & 0,16 & 0,04 \end{pmatrix}; \quad Y = \begin{pmatrix} 50 \\ 80 \\ 120 \end{pmatrix}$$

İqtisadi sistemin 1-ci sektorunda $y_1=50$ son məhsulun $y_{11}^1=4, y_{12}^1=3$ və $y_{13}^1=2$ vahidinin əks əlaqə kanalları vasitəsi ilə investisiyalar şəklində maddi istehsal sferasına qayıtdığını şərtləsək. 2-ci və 3-cü sektorlar üzrə bu göstəricilər aşağıdakı şəkildədir:

$$\begin{aligned} y_{21}^1 &= 1; & y_{22}^1 &= 1; & y_{23}^1 &= 2 \\ y_{31}^1 &= 2; & y_{32}^1 &= 2; & y_{33}^1 &= 1 \end{aligned}$$

Bu göstəricilərin t zaman momentinə aid olduğunu nəzərə alaraq, “ $t+1$ ” zaman momenti üçün iqtisadi sistemin hər üç sektorunda $\Delta X_1, \Delta X_2$ və ΔX_3 iqtisadi artımları proqnozlaşdırmaq tələb olunur. Qoyulmuş problemin tədqiqinə hər bir sektorun verilmiş ekzogen parametrlər şəraitində X_1, X_2, X_3 məcmu məhsullarının hesablanmasıdan başlayaq. Makroiqtisadi balans hesablamalarını aşağıdakı alqoritm üzrə aparaq:

1-ci mərhələ: Statik Leontyev modelini quraq:

$$\begin{cases} x_1 = 0,3x_1 + 0,1x_2 + 0,2x_3 + 50 \\ x_2 = 0,1x_1 + 0,2x_2 + 80 \\ x_3 = 0,2x_1 + 0,1x_2 + 0,3x_3 + 120 \end{cases}$$

2-ci mərhələ: Modelin Qaus üsulu ilə həlli və tapılmış həllin iqtisadi interpretasiyası.

$$\begin{cases} 0,7x_1 - 0,1x_2 - 0,2x_3 = 50 \\ -0,1x_1 + 0,8x_2 = 80 \\ -0,2x_1 - 0,1x_2 + 0,7x_3 = 120 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 - 0,14x_2 - 0,29x_3 = 71,4 \\ -x_1 + 8x_2 = 800 \\ -x_1 - 0,5x_2 + 3,5x_3 = 600 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 - 0,14x_2 - 0,29x_3 = 71,4 \\ 7,86x_2 = 871,4 \\ -0,64x_2 + 3,21x_3 = 671,4 \end{cases}$$

$$x_2 \frac{871,4}{7,86} = 110,8$$

$$3,21x_3 = 0,64x_2 + 671,4$$

$$x_3 = \frac{0,64 \cdot 110,8 + 671,4}{3,21} = \frac{742,4}{3,21} = 231,3$$

$$x_1 = 0,14 \cdot 110,8 + 0,29 \cdot 231,3 + 71,4 = 15,5 + 67,1 + 71,4 = 154,0$$

Beləliklə, aşağıdakı sektorların məcmu məhsul buraxılışı vektorunu aldıq:

$$x' = (x_1 = 154,0, \quad x_2 = 110,8; \quad x_3 = 231,3)$$

Deməli, verilmiş ekzogen parametrlər şəraitində iqtisadiyyatın 1-ci sektorunda 154 vahid, 2-ci sektorunda 110,8 vahid, 3-cü sektorunda isə 231,3 vahid məhsul istehsal olunacağı proqnozlaşdırılır.

3-cü mərhələ: Makroiqtisadi balans hesablamalarının xətalərinin qiymətləndirilməsi

Sektorların məcmu məhsullarının qiymətlərinə görə istehsal vasitələrinin sektorlararası axınlarının qiymətlərini tapaq:

$$x_{11} = 0,3 \cdot 154 = 46,20; \quad x_{12} = 0,1 \cdot 110,8 = 11,08; \quad x_{13} = 0,2 \cdot 231,3 = 46,23$$

$$x_{21} = 0,1 \cdot 154 = 15,40; \quad x_{22} = 0,2 \cdot 110,8 = 22,16; \quad x_{23} = 0 \cdot 231,3 = 0$$

$$x_{31} = 0,2 \cdot 154 = 30,8; \quad x_{32} = 0,1 \cdot 110,8 = 11,08; \quad x_{33} = 0,3 \cdot 231,3 = 69,39$$

Beləliklə, X_{ij} matrisi aşağıdakı şəkildədir

$$X_{ij} = \begin{pmatrix} 46,20 & 11,08 & 46,23 \\ 15,40 & 22,16 & 0 \\ 30,80 & 11,08 & 69,39 \end{pmatrix}$$

İqtisadiyyatın hər bir sektorunun xalis məhsulunu hesablayaq:

$$S_1 = 154,0 - (46,2 + 15,4 + 30,8) = 154,0 - 92,4 = 66,60$$

$$S_2 = 110,8 - (11,08 + 22,16 + 11,08) = 110,8 - 44,32 = 66,48$$

$$S_3 = 231,3 - (46,23 + 69,39) = 115,7$$

$S_1 + S_2 + S_3 = 149$ olduğundan, milli gəlirin material tərkibi ilə dəyər tərkibinin vəhdəti prinsipi əsasən gözlənilir, yəni;

$$\sum S_i = \sum y_i ; \quad 149 \approx 150$$

alınır.

Onda iqtisadiyyatın sektorları üzrə aşağıdakı mütləq xətlər alınır

$$\Delta_1 = 154 - (46,2 + 11,08 + 46,23 + 50) = 154 - 153,51 = +0,49 \text{ vahid}$$

$$\Delta_2 = 110,8 - (15,40 + 22,16 + 80) = 110,8 - 117,6 = -6,8 \text{ vahid}$$

$$\Delta_3 = 231,3 - (30,8 + 11,08 + 69,39 + 120) = 231,3 - 231,3 = 0 \text{ vahid}$$

Göründüyü kimi sektorlar üzrə xətlər əhəmiyyətsizdir və hesablamaların nəticələrinin adekvatlığını kifayət qədər yüksək olması haqqında qərar qəbul etmək olar.

4-cü mərhələ: Hər bir sektor üzrə iqtisadi artımı proqnozlaşdırmaq üçün dinamik Leontyev modelini quraq ($x_i^{t+1} = x_i$ ($i = 1, 2, 3$) əvəzləmələri daxilində)

$$\begin{cases} x_1 = (0,3 + 0,11)x_1 + (0,1 + 0,17)x_2 + (0,2 + 0,02)x_3 - 0,11 \cdot 154 - 0,17 \cdot 110,8 - 0,02 \cdot 231,3 + 41 \\ x_2 = (0,1 + 0,12)x_1 + (0,2 + 0,09)x_2 + 0,05x_3 - 0,12 \cdot 154 - 0,09 \cdot 110,8 - 0,05 \cdot 231,3 + 76 \\ x_3 = (0,2 + 0,08)x_1 + (0,1 + 0,16)x_2 + (0,3 + 0,04)x_3 - 0,08 \cdot 154 - 0,16 \cdot 110,8 - 231,3 \cdot 0,04 + 115 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 = 0,41x_1 + 0,27x_2 + 0,22x_3 - 40,2 + 44 \\ x_2 = 0,22x_1 + 0,29x_2 + 0,05x_3 - 40,1 + 76 \\ x_3 = 0,28x_1 + 0,26x_2 + 0,34x_3 - 39,3 + 115 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 = 0,41x_1 + 0,27x_2 + 0,22x_3 + 3,8 \\ x_2 = 0,22x_1 + 0,29x_2 + 0,05x_3 + 35,9 \\ x_3 = 0,28x_1 + 0,26x_2 + 0,34x_3 + 75,7 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0,59x_1 - 0,27x_2 - 0,22x_3 = 3,8 \\ -0,22x_1 + 0,71x_2 - 0,05x_3 = 35,9 \\ -0,28x_1 - 0,26x_2 + 0,66x_3 = 75,7 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 - 0,46x_2 - 0,37x_3 = 6,5 \\ -x_1 + 3,23x_2 - 0,23x_3 = 163,2 \\ -x_1 - 0,93x_2 + 2,35x_3 = 270,4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 - 0,46x_2 - 0,37x_3 = 6,5 \\ 2,77x_2 - 0,60x_3 = 169,7 \\ -1,39x_2 + 1,98x_3 = 276,9 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 - 0,46x_2 - 0,37x_3 = 6,5 \\ x_2 - 0,42x_3 = 61,3 \\ -x_2 + 1,42x_3 = 199,2 \end{cases}$$

$$x_3 = 260,5$$

$$x_2 = 0,42 \cdot 260,5 + 61,3 = 170,7$$

$$x_1 = 0,46 \cdot 170,7 + 0,37 \cdot 260,5 + 6,5 = 78,5 + 96,4 + 6,5 = 181,4$$

Beləliklə, $(t+1)$ -ci zaman momenti üçün sektorların məcmu məhsul vektorunu tapdıq:

$$x^{t+1} = (x_1 = 181,4, x_2 = 170,7, x_3 = 260,5)$$

t -ci zaman momenti ilə müqayisədə sektorlarda yaranan iqtisadi artımı hesablayaq:

$$\Delta x_1 = x_1^{t+1} - x_1^t = 181,4 - 154 = 27,4 \text{ vahid}$$

$$\Delta x_2 = x_2^{t+1} - x_2^t = 170,7 - 110,8 = 59,9 \text{ vahid}$$

$$\Delta x_3 = x_3^{t+1} - x_3^t = 260,5 - 231,3 = 29,2 \text{ vahid}$$

Beləliklə, verilmiş ekzogen şərtlər daxilində 1-ci sektorda 27,4 vahid, 2-ci sektorda 59,9 vahid, 3-cü sektorda isə 29 vahid iqtisadi artımın yaranacağı proqnozlaşdırılır.

2.2. İqtisadi artımın Xarrod-Domar və Solou modelləri

Fəsil 1-də qeyd etdiyimiz kimi iqtisadi artım modelləri içərisində milli iqtisadiyyatın fəaliyyətinin keynsçi konsepsiyasına (neokeynsçilik) əsaslanan Xarrod (1938) və Domar (1947) modelləri və elmi-texniki tərəqqinin iqtisadi artıma təsirini daha dəqiq nəzərə alan Solou (1957) modeli daha çox diqqəti cəlb edir. Bu tip artım modellərinin qurulmasında mühüm əhəmiyyət kəsb edən

problemlərdən biri iqtisadi artıma zaman faktorunun təsirinin kəsilməz və ya diskret xarakterdə olmasının qəbul edilməsidir. Kəsilməz zamana malik modelə nümunə olaraq makroiqtisadi dinamika modelinə baxaq (bu modelin ən sadə variantı Xarrod-Domor modelidir). Model $c(t)$ istehlakın və $I(t)$ investisiyaların cəmi kimi baxılan $y(t)$ gəlirinin dinamikasını təsvir edir. İqtisadiyyat bağlı hesab edilir, odur ki, xalis ixrac sifirə bərabər qəbul edilir, dövlət xərcləri isə modeldə fərqləndirilmir. Artım modelinin əsas qayəsi investisiyalarla gəlirlərin artım sürəti arasındakı qarşılıqlı əlaqənin formulası hesab edilir. Fərz edilir ki, gəlirin artması sürəti investisiyalara proporsionaldır: $I(t) = B \frac{dy}{dt}$, burada B -gəlirin artmasının kapital tutumu əmsalı və ya kapital tutumunun artması əmsalıdır (təbii olaraq, bu kəmiyyətin tərsi olan $\frac{1}{B}$ kəmiyyəti kapital veriminin artması olacaqdır). Bununla da modelə faktiki olaraq aşağıdakı şərtlər daxil edilir:

- İnvestisiya laqı sifirə bərabərdir: investisiyalar ani olaraq kapital artımına çevrilirlər. Formal olaraq bu şərt $\Delta k(t) = I(t)$ deməkdir. Burada $\Delta k(t)$ -kapitalın zamana görə artmasını əks etdirən kəsilməz funksiyadır.
- Kapitalın dövriyyədən çıxması yoxdur.
- Modeldə istehsal funksiyası xəttidir, bu şərt gəlir artmasının kapital artmasına proporsional olmasından doğur:

$$dY(t) = \frac{1}{B} \cdot d(K(t))dt$$

$$y(t) = aL(t) + bk(t) + C \quad (\text{burada } b = \frac{1}{B} \text{-dir}).$$

Xətti istehsal funksiyası bu xassəyə yalnız o zaman malik olur ki, ya $\alpha = 0$ olur, ya da $L(t) = \text{const}$ şərti ödənilir. Bununla da aşağıdakı şərtlər formalaşır:

- Əmək defisit ehtiyat olmadığı üçün əmək məsrəfləri zamana görə sabitdir və ya məhsul buraxılışı əmək məsrəflərindən asılı deyildir;
- Model texniki tərəqqini nəzərə almır.

Qeyd edək ki, sadələdiyimiz şərtlər real makroiqtisadi proseslərin dinamikasının təsvirini xeyli kobudlaşdırır, bu modelin tətbiq sferasını

məhdudlaşdırır. Məsələn bu modelin köməyi ilə məcmu istehsal və ya gəlirin kəmiyyəti proqnozlaşdırılarkən və ya bilavasitə hesablanarkən çətinliklər yaranır. Lakin Xarrod-Domar modeli bu tip məsələləri həll etmək üçün nəzərdə də tutulmamışdır. Digər tərəfdən bu modelin sadəliyi investisiyaların dinamikası ilə məhsul buraxılışının artımı arasındakı qarşılıqlı əlaqəni daha əsaslı şəkildə öyrənmək imkanı verir, mövcud şərtlər daxilində baxılan parametrlərin trayektoriyaları üçün dəqiq formullar tapmağa şərait yaradır.

İnvestisiya göstəricilərini, onların müəyyən etdiyi əsas kapital həcmnin və məhsul buraxılışı (gəlir) səviyyəsini zamana görə bir-biri ilə əlaqələndirən asılılıq makroiqtisadi dinamikanın bütün modellərində baza asılılığı hesab edilir. Bundan başqa, bu modellərdə məhsul buraxılışının (gəlirin) formalaşması və onun tərkib hissələri arasında, hər şeydən əvvəl də istehlak və yığım arasında bölüşdürülməsi prinsiplərini müəyyən etmək lazımdır. Bu prinsiplərin əsasında optimallaşdırma yanaşması (məsələn bu və ya digər formada məcmu istehlak həcmlərinin maksimumlaşdırılması), ekstropolyasiya, tarazlıq və s. dura bilər. Baxılan modeldə fərz edilir ki, istehlakın həcmnin dinamikası $C(t)$ ekzoqen olaraq verilir. Bu göstərici zamana görə sabit hesab edilə bilər, verilmiş sabit temple arta bilər, yaxud da başqa dinamikaya malik ola bilər (birinci iki halda modelin həlli daha asan alınır).

Əgər $C(t)=0$ hesab etsək, onda modelin ən sadə variantı alınır. Bu hal praktik yanaşma baxımından tamamilə qeyri-realistikdir.

Lakin bu modeldə bütün ehtiyatlar investisiyalara istiqamətləndirildiyindən, artım tempinin maksimal texniki imkanlarını müəyyən etmək olur. Bu halda alırıq:

$$Y(t) = C(t) + I(t) = 0 + B \frac{dY(t)}{dt} = BY(t)$$

Aldığımız ifadə xətti bircins differensial tənlikdir və onun həlli $y(t) = y(0) \cdot l\left(\frac{1}{B}\right)t$ şəklində alınır. Burada artmanın fasiləsiz tempi $\frac{1}{B}$ -yə bərabərdir.

Bu kəmiyyət artmanın maksimal mümkün (texnoloji) səviyyəsidir.

İndi tutaq ki, $c(t)=c$ zamana görə sabitdir. Onda $y(t) = By(t) + C$ bircins xətti differensial tənlik alınır. Əgər bu tənliyi $y(t) = Ae^{\left(\frac{1}{B}\right)t}$ tənliyinin ümumi həlli ilə cəmləsək, onda yuxarıdakı tənliyin $y(t) = Ae^{\left(\frac{1}{B}\right)t} + C$ ümumi həlli alınır. Bu həlldə $t=0$ qəbul etsək,

$$A = y(0) - c = J(0) \text{ və } y(t) = (y(0) - c)e^{\left(\frac{1}{B}\right)t} + C$$

alırıq. Bu halda $y(t) = \frac{y(t)}{y(t)}$ ilə xarakterizə edilən gəlirin artmasının fasiləsiz tempi

$$y(t) = \frac{1}{B} \cdot \left[1 - \frac{C}{y(t)}\right] - y$$

bərabər olur. İlk zaman momentində ($t=0$ olduqda) bu kəmiyyətin qiyməti $\frac{1}{B} \cdot \left[1 - \frac{c(0)}{y(0)}\right] - \vartheta$ bərabər olur və $t \rightarrow \infty$ halında artaraq $\frac{1}{B} - \vartheta$ yaxınlaşır. Mötərizədəki

$\alpha(t) = \left[1 - \frac{c}{y(t)}\right]$ ifadəsi t zaman momentində yığım normasıdır və gəlirin artmasının

tempi bu göstəriciyə proporsional olur. Qeyd edək ki, bu göstərici ilə $\frac{1}{B}$ kapital verilmiş artma göstəricisi arasında da proporsionallıq vardır.

Beləliklə, digər şərtlər dəyişməz qaldıqda yığım normasının artımı gəlirlərin artma tempini proporsional olaraq artırır.

Öz növbəsində bu, cari istehlakın səviyyəsini aşağı salır və artım tempinin artırılmasının rəqabət məqsədlərinin cari rifah səviyyəsi ilə uzlaşdırılması problemini həll etmək üçün modelə optimallaşdırma elementlərini daxil etmək lazım gəlir. Bu halda sonlu və sonsuz zaman müddətində istehlakın ümumi həcmnin maksimumlaşdırılması üzrə optimallaşdırma məsələsi həll edilir. Nəticənin daha erkən alınmasının üstünlüyünü əks etdirmək üçün modelə zamana görə diskontlaşdırma daxil edilir. Bu halda daha erkən alınmış nəticə kriteriyada böyük «çəki» ilə nəzərə alınır.

Nəhayət, modelin $C(t)$ istehlak göstəricisinə malik variantını nəzərdən keçirək. Fərz edəcəyik ki, bu göstərici $C(t) = C(0)e^{\xi t}$ sabit tempə artır. Bu tənliyin həlli aşağıdakı şəkildədir:

$$Y(t) = \left[Y(0) - \frac{C(0)}{1 - Br} \right] \cdot e^{\frac{t}{B}} + \left(\frac{C(0)}{1 - Br} \right) \cdot e^{\xi}$$

Sadə məntiqə görə istehlakın artmasının r tempi $\frac{1}{B}$ artmanın maksimal mümkün ümumi tempindən çox ola bilməz. Əks halda istehlak gəlirin əhəmiyyətli hissəsini təşkil edəcəkdir. Bu isə, öz növbəsində əvvəlcə investisiyaları, sonra isə gəliri sıfır edir. Bu vəziyyət modelin həll formulundan da aydındır, çünki $r > \frac{1}{B}$ olduqda $\frac{1}{1 - Br}$ əmsalı mənfidir, e^{ξ} isə $e^{\left(\frac{1}{B}\right)t}$ -dən daha tez artır. Odur ki, ikinci toplanan mənfi alınır və müəyyən müddətdən sonra birincini «üstələyir». Baxılan artım modelində $r < \frac{1}{B}$ olduqda r ilə $P_0 = \frac{\alpha_0}{13}$ nisbətindən çox şey asılı olur (surətdəki $\alpha_0 = 1 - \frac{c(0)}{y(0)}$ kəmiyyəti $t=0$ başlanğıc zaman momentində yığım normasıdır). Əgər $r=P_0$ olarsa, onda gəlirin artma tempi istehlakın artma tempinə bərabər olur və modelin həlli $y(t) = y(0) \cdot e^{\left(\frac{1}{B}\right)t}$ şəklində alınır. Bu halda $\alpha(t)$ yığım norması zamana görə sabitdir və α_0 -a bərabərdir. Gəlirin artma tempi isə yığım normasına proporsional, kapital tutumunun artmasına isə əks proporsionaldır. İqtisadi artım modelinin yığım norması sabit olan məhz bu modifikasiyası Xarrod-Domar modeli adlanır.

Əgər baxılan artım modelində $\frac{1}{B} > r > P_0$ şərti ödənirsə, onda istehlakın artmasının tələb edilən tempi iqtisadiyyat üçün həddən artıq yüksək olur. Bu halda $\left[y(0) - \frac{c(0)}{1 - Br} \right]$ əmsalı mənfidir və $\frac{1}{B} > r$ olduğundan, həlldəki mənfi toplanan son nəticədə ikinci toplananı «üstələyir». Odur ki, gəlirin artma tempi aşağı düşür və müəyyən momentdən sonra mənfi olur. Müəyyən vaxtdan sonra gəlirin özü sıfıra bərabər olur və bundan sonra model öz iqtisadi əhəmiyyətini itirir. Bu hal $r \geq \frac{1}{B}$ halına analojidir, lakin bu halda məsələ heç də onunla əlaqədar deyildir ki, istehlakın artmasının tələb edilən tempinin uzun müddət ərzində əldə edilməsi

prinsipcə mümkün olmur. Əsas səbəb ondadır ki, bu halda ilkin yığım norması çox aşağı olur.

Əgər $r < \rho_0$ olarsa, onda yığım norması, eləcə də gəlirin artma norması artır. Sonuncu öz hüdudunda $\frac{1}{B}$ -yə yaxınlaşır. Lakin bu halda «yığım xatirinə yığım» baş verir, çünki istehlak verilmiş r tempi ilə artır, gəlirin artma tempini isə yalnız investisiyaların daha sürətli artması hesabına artırmaq mümkün olur. Bu şəraitdə α_0 yığım norması $B \cdot r$ -dən böyük olur və əgər istehlakın həcmi maksimumlaşdırılması məsələsindən çıxış etsək, onda bu norma həddən artıq böyük olur. Onun yüksək səviyyəsi başlanğıc momentdə $C(0)$ istehlakının azaldılması hesabına $J(0)$ investisiyalarını artırmağı tələb edir. Nəticədə r istehlakının qeyd edilmiş artma tempində bütün trayektoriya boyunca onun səviyyəsi aşağı olur. Bu halda $r < \frac{1}{B}$ istehlakının zəruri artma tempini qorumaq üçün $\alpha_0 = B \cdot r$ olmalıdır. Beləliklə, əgər r istehlakın texnoloji tempi aşmayan sabit artma tempini qoruyub saxlamaq lazımdırsa, onda hər hansı bir başqa dövrdə istehlakın həcmi maksimumlaşdırmaq üçün $\alpha_0 = Br$ -ə bərabər olan ilkin yığım norması müəyyən etmək lazımdır. r artım tempinin hansı səviyyəsinin daha əlverişli olması məsələsi isə daha mürəkkəb məsələdir. Bu kəmiyyətin böyük qiyməti uzun müddətli dövr ərzində istehlakın böyük həcmi təmin etməyə imkan verir, lakin bunu təmin etmək üçün ilkin mərhələdə istehlakı azaltmaq lazımdır. Beləliklə, r -in qiymətini seçmək üçün (əgər onu sabit qəbul etsək) qərar qəbul edən şəxsin zamanlar arası üstünlük vermələri haqında informasiyaya malik olmaq lazımdır.

İqtisadi artımın riyazi əsaslarını öyrənən modelin digər tipi isə, Nobel mükafatı laureatı R.Solounun təklif etdiyi modeldir. Yuxarıda nəzərdən keçirdiyimiz artım modeli ilə müqayisədə Solou modeli makroiqtisadi proseslərin bəzi xüsusiyyətlərini daha dəqiq təsvir etməyə imkan verir. Birincisi, bu modeldə istehsal funksiyası qeyri-xəttidir və hüdud məhsuldarlığının azalması xassəsinə malikdir. İkincisi, model əsas kapitalın sıradan çıxmasını nəzərə alır. Üçüncüsü,

Solou modelinə əmək ehtiyatlarının və texniki tərəqqinin dinamikasının təsviri daxil edilir və onların iqtisadi artıma təsiri öyrənilir. Dördüncüsü, burada dayanıqlı trayektoriyaların müəyyən çoxluğunda istehlakın səviyyəsinin maksimumlaşdırılması məsələsi qoyulur və həll edilir.

Təbii ki, bütün bunlar modelin strukturunu mürəkkəbləşdirir və onun əsas göstəricisinin dəyişməsi trayektoriyaları üçün dəqiq formulların tapılması əhəmiyyətli dərəcədə mürəkkəb məsələyə çevrilir. Oudur ki, bir sıra digər aspektlər baza Solou modelində daha sadə formada təsvir edilir: məsələn əmanət norması və kapitalın sıradan çıxması norması sabit hesab edilir, investisiya laqları nəzərdən keçirilmir, istehsal funksiyası isə miqyasına görə sabit nəticələrə malik olur. Bundan başqa, modelin təhlilinin ilkin mərhələsində Xarrod-Domar modelində olduğu kimi modelin bütün göstəricilərinin dəyişməsinin trayektoriyaları deyil, sistemin uzunmüddətli dövrdə gəlib çıxdığı dayanıqlı tarazlığın vəziyyətinin xarakteristikaları öyrənilir. Formal baxımdan məsələnin belə qoyuluşu daha sadə hesab edilir. Solou modelinin əsas şərtləri və işarələmələrini verək:

- İstehsal funksiyası $y = F(K, L)$ şəklindədir (y – istehsal və ya gəlir, K – kapital, L – əməkdir). Miqyasa görə alınan nəticə sabitdir: $F(rk, rL) = 2F(k, L)$. Faktorların hüddud məhsuldarlığı müsbətdir, lakin azalandır:

$$Y'_{k} > 0; Y'_{L} > 0; Y''_{kk} < 0; Y''_{LL} < 0;$$

- Kapitalın sıradan çıxması W onun kəmiyyəti k -ya proporsionaldır:

$$W = SK$$

burada S -sıradan çıxma normasıdır.

- Əmanət (investisiya) norması α sabitdir, J investisiyaları isə $\alpha \cdot y - \delta$ bərabərdir.
- y gəliri istehlaka və investisiyalara bölünür: $y = c + J$
- işçilərin L sayı n sabit tempə artır.

- Əməyə qənaətedici texniki tərəqi g tempinə malikdir, başqa sözlə desək sabit effektivlikli əmək vahidlərinin sayı bir işləyəne nəzərən g tempi ilə artır.

Yuxarıda verdiyimiz şərtlər daxilində istehsal funksiyasına $y = \frac{Y}{L}$ əmək məhsuldarlığının əməyin $k = \frac{K}{L}$ kapital təchizatından $y = f(k)$ şəklində asılılığı kimi baxmaq olar. Bu asılılıq $y = F(K, L) = L \cdot F\left[\frac{K}{L}, 1\right] = L \cdot F(k)$ münasibətindən doğur. İnvestisiyalar kapital tutumunun artmasına, işləyənlərin sayının artması və sabit effektivlikli əmək vahidlərinin sayının artması isə onun azalmasına səbəb olur. İnvestisiyalar nəticəsində K kapital tutumunun artması $i = \frac{J}{L}$ kimi hesablanır. Əsas faktorlar hesabına kapital tutumunun azalması tempi $(S + n + g) - y$ ə bərabərdir. (əgər y, K, L – zaman kəsilməz funksiyadırsa, onda dəqiq bərabərdir, kiçik S, n, g –lər üçün diskret halda isə, təqribən bərabərdir). Bu faktorlar hesabına kapital tutumunun azalması kəmiyyəti isə $(S + n + g) \cdot K$ –ya bərabər olacaqdır.

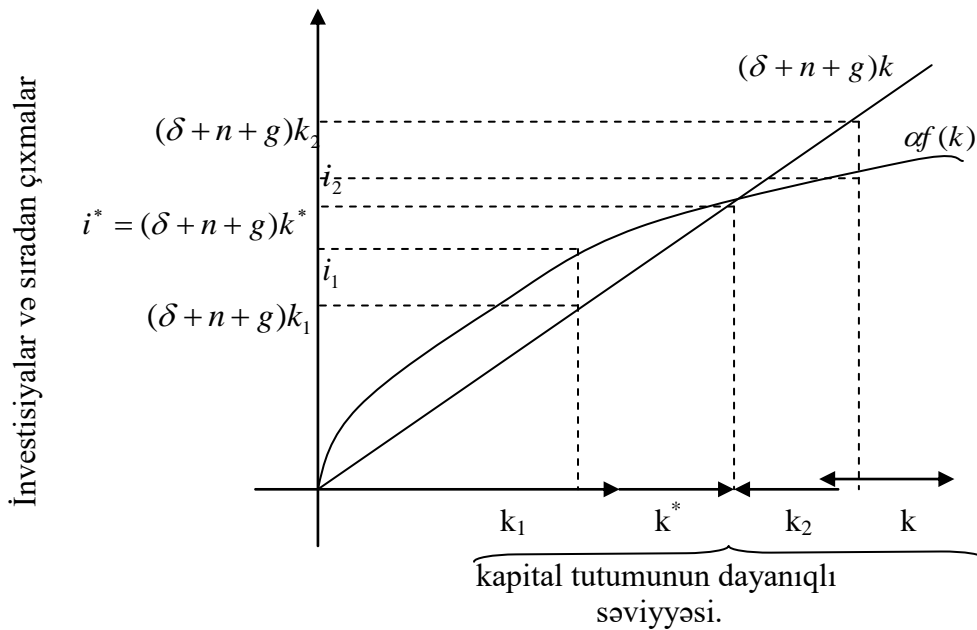
Əgər investisiyalar nəticəsində K kəmiyyətinin artması digər faktorların təsiri altında onun azalmasına bərabədirsə, onda K kəmiyyəti dayanıqlı tarazlıq vəziyyətində olur.

$y = C + J$ olduğundan, bu eyniliyi L -ə böldükdən sonra $y = c + i$ alırıq. Burada y – gəlir, c – istehlak, i – isə sabit effektivlikli əmək vahidinə düşən investisiyalardır. Deməli, i – kəmiyyəti $\alpha f(k)$ –ya bərabərdir. Onda K göstəricisinin sabillik şərti aşağıdakı kimi yazılacaqdır:

$$(\delta + n + g) \cdot k^* = \alpha \cdot f(k^*),$$

K^* kəmiyyəti kapital tutumunun dayanıqlı səviyyəsi adlanır. Şəkil 3.1-də $k = k^*$ olduqda dayanıqlı tarazlıq əks etdirilmişdir. Bu qiymət k göstəricisi üçün dayanıqlıq nöqtəsidir. Çünki bu nöqtədə kapital tutumunun xüsusi dəyişməz qalır. $k_1 < k^*$ olduqda xüsusi investisiyalar kapital tutumunun azalmasını üstələyir və onun kəmiyyəti artır. Nəticədə bu tarazlıq dayanıqlı olur. $k_2 < k^*$ olduqda isə

əksinə, xüsusi investisiyalar kapital tutumunun azalmasından geri qalır və onun kəmiyyəti k^* -a bərabər olana qədər aşağı düşür.



Şəkil 1.

Şəkil 1-dən görüldüyü kimi, α əmanət normasının artması halında investisiyalar funksiyasının qrafiki yuxarı qalxmağa başlayacaq və $(S + n + g) \cdot K$ – düz xəttini sağdan kəsəcəkdir. Beləliklə, əmanət normasının artması k dayanıqlı kapital tutumu səviyyəsinin artmasına gətirib çıxardır və nəticə etibarilə əmək vahidinə düşən $y^* = f(k^*)$ dayanıqlı gəlir səviyyəsi də artmış olur.

Əgər işləyənlərin sayı artmırsa (və ya ləng artırsa), daha doğrusu n göstəricisi sifirə bərabədirsə, onda $(S + n + g) \cdot K$ – düz xəttinin meyli kiçik olur və k^* nöqtəsi sağa sürüşür. Əməyə qənaətedici q texniki tərəqqinin nisbətən aşağı (və ya sifirə bərabər) tempində də həmin hadisə müşahidə edilir.

Dayanıqlı vəziyyətində k, y, c, i göstəricilərinin artma tempi sifirə bərabərdir. Bütün bunlar sabit effektivlikli əmək vahidinə düşən xüsusi göstəricilər olduğundan, bir nəfər işləyənin əməyinin səmərəliliyinin isə, q tempi ilə artdığından, kapital, gəlir, istehlak və investisiyalar da öz tempi ilə artır. İşləyənlərin sayının n tempi ilə artdığı halda isə, kapitalın, gəlirin, istehlakın və investisiyaların ümumi həcmi dayanıqlı vəziyyətdə $(n + g)$ tempi ilə artır. Deməli, Solou modeli göstərir ki, bir işçiyə düşən gəlirin, və deməli, adambaşına düşən

istehlakın uzunmüddətli, dayanıqlı artımının yeganə mənbəyi texniki tərəqqidir. Hər bir α əmanət norması səviyyəsinə müəyyən dayanıqlı vəziyyət və sabit effektivlikli əmək vahidinə düşən dayanıqlı c^* istehlakının öz səviyyəsi uyğun gəlir. Onda elə bir dayanıqlı vəziyyətin tapılması məsələsi qoyula bilər ki, bu məsələdə c^* kəmiyyəti bütün belə vəziyyətlər arasında maksimal olsun. Hər bir dayanıqlıq vəziyyətində

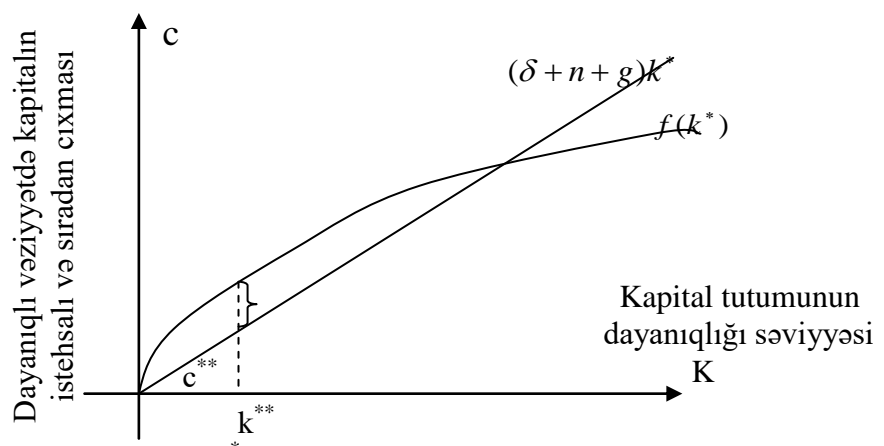
$$i^* = (\delta + n + g)k^* \quad \text{və} \quad c^* = y^* - i^* = f(k^*) - (\delta + n + g)k^*$$

ödəndiyi üçün $[f(k^*) - (\delta + n + g)k^*]$ funksiyasını k^* üzrə maksimumlaşdırmaq lazımdır. Differensiallaşdırılan funksiyanın maksimumunun zəruri şərti onun törəməsinin sıfıra bərabər olmasıdır; baxılan halda bu $f(k^*) = (\delta + n + g)k^*$ bərabərliyi deməkdir.

İstehlakın həcmi maksimumlaşdırılması məqsədi ilə kapitalın optimal həcmi seçilməsi üçün təklif edilən bu qayda Qızıl Qayda adlanır. Bu qaydaya uyğun gələn k^{**} kapital tutumu kəmiyyəti Qızıl Qaydaya görə kapital tutumu, α^* əmanət norması isə – Qızıl Qaydaya görə əmanət norması adlanır. α^* kəmiyyətini $(\delta + n + g)k^{**} = \alpha^* f(k^{**})$ tənliyindən tapmaq olar. Qeyd edək ki, bu tənlik dayanıqlı vəziyyətin zəruri şərti hesab edilir. Qızıl Qaydaya görə istehlakın kəmiyyəti investisiyalarla gəlir arasındakı fərq kimi hesablanır:

$$c^{**} = f(k^{**}) - (\delta + n + g) \cdot k^{**}$$

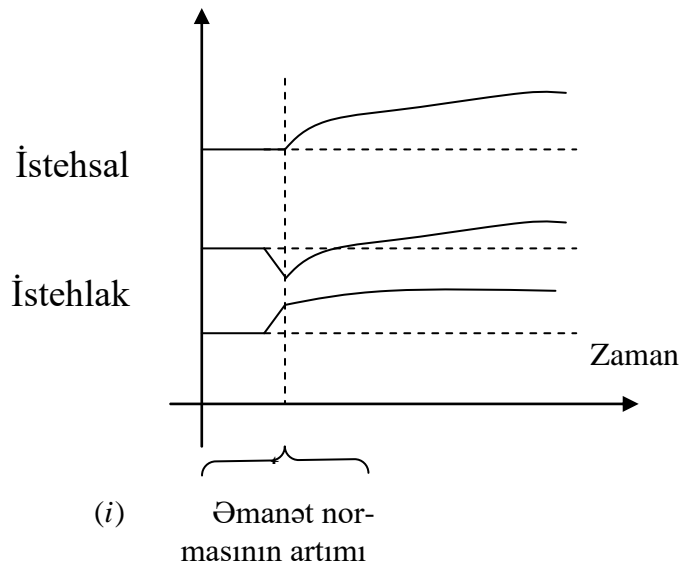
Şəkil 2-də Qızıl Qayda qrafiki olaraq təsvir edilmişdir.



Şəkil 2.

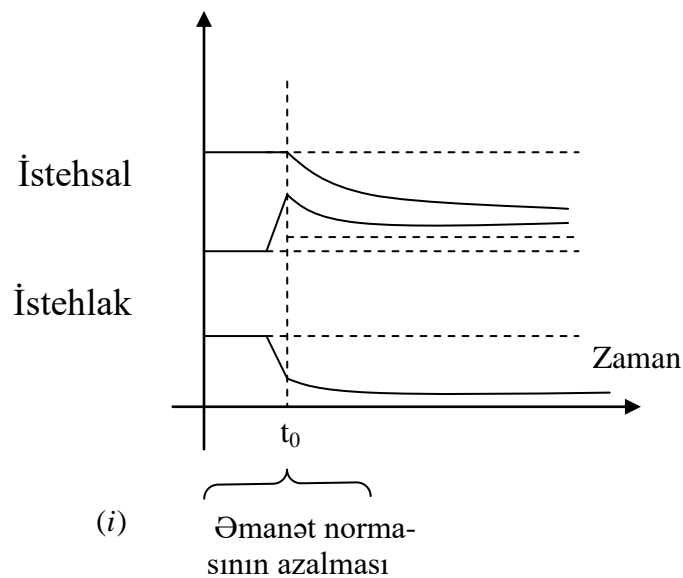
K^{**} nöqtəsində istehsal funksiyasının toxunanı $(S+n+g) \cdot K$ – düz xəttinə paraleldir. Əgər məşğul olanların sayının artım tempi aşağıdırsa, və yaxud əməyə qənaətedici texniki tərəqqinin tempi aşağıdırsa, onda $(S+n+g) \cdot K$ – düz xətti daha meylli olur və k^{**} nöqtəsi sağa meyl edir. İstehlakın c^{**} kəmiyyəti isə artır. Statistika göstərir ki, istehlakın daha sürətlə artımı müşahidə edilən ölkələrdə adambaşına düşən istehlakın səviyyəsi daha aşağı olur (Qeyd edək ki, bu halda həmin ölkələrdən hər birinin özünəməxsus istehsal funksiyasına, sıradan çıxma normasına və ilkin inkişaf vəziyyətinə malik olması bu faktora heç bir təsir göstərmir). Əgər kapital tutumunun k^* ilkin kəmiyyəti k^{**} -dan kiçikdirsə, onda əmanət normasını Qızıl Qaydaya uyğun gələn səviyyəyə qədər artırmaq əsaslandırılmış addım olur və iqtisadiyyat tədricən fərdi istehlak səviyyəsinin maksimal c^{**} hüduduna çıxacaqdır. Qeyd etmək lazımdır ki, belə davranış zamanı istehlakın fərdi səviyyəsi əvvəlcə aşağı düşəcəkdir, sonra tədricən qalxmağa başlayacaq və bu artma fərdi investisiyaların və məhsul buraxılışının artımı ilə müşahidə ediləcəkdir.

Əgər $k^* > k^{**}$ şərti ödənirsə, onda əmanət normasını Qızıl Qayda ilə müəyyən edilən həddə qədər azaltmaq lazımdır. Onda iqtisadiyyat yenə də c^{**} fərdi istehlak səviyyəsinə gəlib çıxacaqdır. Bu halda da istehlakın səviyyəsi əvvəlcə artacaq, c^{**} kəmiyyətini aşacaq, sonra isə tədricən c^{**} -yə doğru azalmağa başlayacaq və bu azalma fərdi investisiyaların və istehsalın azalması ilə müşaiət ediləcəkdir. Yuxarıda təsvir edilmiş iki hal üçün y, c, i göstəricilərinin dinamikası şəkil 3a və 3b-də göstərilmişdir:



Şəkil 3a

(i) Əmanət normasının artımı



Şəkil 3b

Beləliklə, əgər tədqiqatçının yaxın perspektivdə istehlakın artımı maraqlandırarsa, uzunmüddətli dövrdə onun maksimal tarazlıq həddi isə onun maraq dairəsinə daxil deyilsə, onda optimallaşdırma məsələsi də başqa qaydada formalaşdırılmalıdır.

2.3. İnflyasiyanın iqtisadi artıma təsirinin modelləşdirilməsi

Iqtisadi ədəbiyyatlarda inflyasiya ilə əlaqədar ən geniş yayılmış fikir ondan ibarətdir ki, inflyasiya istehsala məhvəddici təsir göstərir, iqtisadi artımı zəiflədir və onun azalmasına səbəb olur.

Döyüntülü inflyasiya şəraiti üçün bu müddəə özünü doğrultsa da bunu mülayim, tənzimlənən inflyasiyaya aid etmək olmaz. Belə ki, mənbəyi Keynse

görə tənzimlənən inflyasiyaya iqtisadi artımı stimullaşdıran faktor kimi baxmaq olar.

İqtisadi sistemlər səviyyəsində aparılmış tədqiqatlar göstərir ki, doğrudan da bəzi hallarda inflyasiya istehsala müsbət təsir göstərir, digər hallarda isə mənfi təsir göstərir.

Fərz edək ki, iqtisadiyyatın istehsal alt sistemləri üç sektora bölünmüşdür:

1. material sektoru (sıfırıncı sektor)
2. fond yaradıcı sektor (birinci sektor)
3. istehlak sektoru (ikinci sektor)

Beləliklə, biz iqtisadiyyatın üç sektorlu modeli haqqında danışa bilərik. Əgər üç sektorlu model əsasında inflyasiyanı tədqiq etsək, onda iqtisadi sistemin qapalı olması və balanslılığını qəbul etməliyik. Həm də investisiya məhsullarının qeyd edilmiş olduğunu sübut etməliyik. Beləliklə, tədqiqat Keynsdə olduğu kimi, mülayim inflyasiyadan gedir, lakin daha çox strukturlaşmış iqtisadiyyat nəzərdən keçirilir (Keyns isə birsektorlu iqtisadiyyatı nəzərdən keçirirdi). Odur ki, ümumi təsir Keynsdə olduğundan daha rəngarəng və müxtəlif olmuşdur.

Təhlilə keçməzdən əvvəl qeyd edək ki, üç sektorlu iqtisadiyyatın stasionar vəziyyəti aşağıdakı 15 dəyişənlə xarakterizə edilir:

$(\theta_0, \theta_1, \theta_2)$ – əmək ehtiyatlarının bölgüsündə sektorların payları;

(S_0, S_1, S_2) – investisiya ehtiyatlarının bölgüsündə sektorların payları;

$(P_0, P_1, P_2), (t_0, t_1, t_2)$ – sektorların məhsullarına qiymətlər və vergi stavkaları;

W_0, W_1, W_2 – sektorda işləyən bir nəfərə əmək haqqı stavkası.

Bu dəyişənlərin əlaqələri aşağıdakı 5 balans tənliyi vasitəsi ilə ifadə edilir:

$$\theta_0 + \theta_1 + \theta_2 = 1 \quad - \text{əmək balansı}$$

$$(1 - Q_0)X_0 = Q_1X_1 + Q_2X_2 \quad - \text{material balansı}$$

$$P_0(1 - Q_0)X_0 = P_1S_0X_1 + W_0\theta_0 \quad - \text{material sektorunun gəlirləri və xərcləri balansı.}$$

$$P_1(1 - S_1)x_1 = P_0Q_1X_1 + W_1\theta_1 \quad - \text{fondyaradıcı sektorun gəlir və xərcləri balansı.}$$

$$P_2X_2 = W, \quad \text{burada } W = W_0\theta_0 + W_1\theta_1 + W_2\theta_2 \quad - \text{tələb və təklifin balansı.}$$

Aparılmış tədqiqatlar göstərir ki, inflyasiyanın istehsala təsiri ($\tilde{\theta}_2, \theta_2^*, \hat{\theta}_2$ və s.) kritik nöqtələrin nisbətindən və xüsusən də θ_2 nöqtəsinin kritik intervallardan hansına düşməsindən asılıdır. Yuxarıda sadaladığımız kritik nöqtələrin mahiyyətini daha dəqiq təsvir etmək üçün hüdud buraxılışların differensiallarını hesablayaq. (kritik nöqtələr bu differensiallara görə hesablanır).

$$dx_0 = \frac{u_0 x_0}{g_2} \cdot \frac{d\theta_2}{\theta_2}; dx_1 = -\frac{g_1 x_1}{g_2} \cdot \frac{d\theta_2}{\theta_2}; dx_2 = \frac{u_2 x_2}{g_2} \cdot \frac{d\theta_2}{\theta_2} \quad (2.13)$$

$$U_0 = (1 - \alpha_0)\Delta - \theta_2 - \theta_0\Delta,$$

$$U_2 = 1 - \alpha_2 - \theta_2 - \theta_0\Delta$$

$$g_0 = \Delta - \theta_2 - \theta_0\Delta$$

$$g_1 = \theta_2 + \theta_0\Delta, g_2 = 1 - \theta_2 - \theta_0\Delta$$

burada

$$\Delta = \frac{1 - \alpha_2}{1 - \alpha_0} \delta_2, \delta_2 = \frac{\alpha_2 x_2}{(1 - \alpha_0) x_0}$$

Aparılmış tədqiqatlar aşağıdakı nəticələrə gəlməyə imkan verir:

$\tilde{\theta}_2$ – materialların buraxılışının lokal maksimum nöqtəsi

θ_2^* – istehlak şeylərinin buraxılışının lokal maksimum nöqtəsi

$\hat{\theta}_2$ – əməyin axınının xarakterinin dəyişməsi nöqtəsi (θ_2 artdıqda və $\theta_2 < \hat{\theta}_2$ olduqda əməyin fondyaradıcı sektordan material və istehlak sektoruna axını baş verir, $\theta_2 < \hat{\theta}_2$ olduqda isə material sektoru fondyaradıcı sektorla birlikdə istehlak faktorunun donoruna çevrilir.

$g_0 - U_0 = \alpha_0 \Delta > 0$ və $U_2 - U_0 = (1 - \alpha_2) \delta_1 > 0$ olduğundan $g_0 > U_0$ və $U_2 > U_0$ olur və bu əsasda da həmişə $\hat{\theta}_2 > \tilde{\theta}_2$ və $\theta_2^* > \tilde{\theta}_2$ şərti ödənilir.

(2.13) –a görə sektorların hüdud buraxılışlarının diferensialları $d\theta_2$ –yə proporsionaldır, odur ki, inflyasiyanın istehsala təsirini öyrənmək üçün $d\theta_2$ –ni dw_2 ilə ifadə etmək lazımdır. Onda istehsalın dx_0, dx_1, dx_2 differensialları şəklində dəyişməsi istehlak sektorunda $dw_2 > 0$ əmək haqqı stavkasının dəyişməsi ilə

bilavasitə əlaqəli olacaqdır. Əmək haqqı üzrə əməyin payının elastikliyi və sektorların tarif əmsallarını əks etdirmək üçün

$$\varepsilon_i = \frac{w_i}{\theta_i} \cdot \frac{d\theta}{dw_i}; K_i = \frac{W_i}{W}; i = 0,1,2$$

işarələmələndən istifadə edək.

Onda inflyasiyanın birinci yarımdövrü üçün əməyin bölgüsündə istehlak sektorunun payı və onun məhsuluna olan qiymətin dəyişməsi aşağıdakı kimi olacaqdır:

burada

$$\tilde{w} = w_2\theta_2 + w_0\theta_0\Delta - (1 - \alpha_2)w - \text{dir.}$$

İnflyasiyanın 2-ci yarımdövründə material sektorunda real əmək haqqını

$$\frac{w_0}{P_2} = \frac{w_0 + dw_0}{P_2 + dP_2}$$

səviyyəsində saxlamaq üçün nominal əmək haqqını dW_0 qədər artırman lazımdır.

Buradan da alırıq:

$$dW_0 = \frac{W_0}{P_2} dP_2 = W_0 \left[\theta_2 + \frac{\tilde{w}}{\theta_2 g_2} \cdot \frac{d\theta_2}{dW_2} \right] \frac{dW_2}{W}$$

digər tərəfdən

$$d\theta_0 = \varepsilon_0 \theta_0 \frac{dW_0}{W_0} - \text{dir.}$$

onda alırıq:

$$d\theta_2 = \frac{\varepsilon_0}{g_0} \left[\theta_2^2 g_2 + \varepsilon_2 \theta_2 \frac{\tilde{w}}{W_2} \right] \frac{dW_2}{W}$$

Fonduaradıcı sektorda real əmək haqqını saxlamaq üçün eyni qayda üzrə nominal əmək haqqını $dW_1 > 0$ qədər artırmaq lazımdır. Bu halda dW_1 dW_2 ilə aşağıdakı kimi əlaqəli olur:

$$dW_1 = W_1 \left[\theta_2 + \frac{\tilde{W}}{\theta_2 g_2} \cdot \frac{d\theta_2}{dW_2} \right] \frac{dW_2}{W}$$

nəticədə

$$d\theta_1 = \varepsilon_1 \theta_1 \frac{dW_1}{W_1}$$

qədər əmək fondyaradıcı sektora axacaq və bu axın nəticəsində istehlak sektorunda

$$d\theta_2 = -\frac{\varepsilon_1}{g_1} \left[\theta_2^2 g_2 + \varepsilon_2 \theta_2 \frac{\tilde{W}}{W} \right] \frac{dW_2}{W}$$

qədər əmək ixtisara düşəcək.

Beləliklə, inflyasiyanın ikinci yarım dövrəsi ərzində əməyin bölüşdürülməsində istehlak sektorunun payı.

$$d\theta_2 = \left[\frac{\varepsilon_0}{g_0} - \frac{\varepsilon_1}{g_1} \right] \left(\theta_2 g_2 + \varepsilon_2 \frac{\tilde{W}}{W} \right) \frac{\theta_2}{W} dW_2$$

qədər dəyişəcək.

İnflyasiyanın tam dövrü ərzində isə bu dəyişiklik

$$d\theta_2 = \theta_2 \left[\varepsilon_2 + \left(\frac{\varepsilon_0}{g_0} - \frac{\varepsilon_1}{g_1} \right) \left(k_2 \theta_2 g_2 + \varepsilon_0 \frac{\tilde{W}}{W} \right) \right] \frac{dW_2}{W_2}$$

qədər olacaqdır.

Göründüyü kimi, tam dövr ərzində əməyin yenidən bölgüsünün xarakteri

$$\varepsilon_2 + \left[\frac{\varepsilon_0}{g_0} - \frac{\varepsilon_1}{g_1} \right] \left(k_2 \theta_2 g_2 + \varepsilon_0 \frac{\tilde{W}}{W} \right) \quad (2.14)$$

ifadəsinin işarəsi ilə müəyyən ediləcəkdir.

Əgər bu ifadə müsbətdirsə, əməyin istehlak sektoruna axını baş verir, əks halda əmək bu sektordan kənara axır. Odur ki, (2.14) ifadəsini əməyin yenidən bölgüsü indekatoru adlandırmaq daha düzgün olardı. Bizi yalnız bu indikatorun

işarəsi maraqlandırdığından, həmin indikatorun hər hansı bir müsbət konstant vurulması və ya bölünməsi zamanı yenə də əmək indikatoru alınacaqdır.

(2.14) indikatorunun işarəsi əmək haqqı üzrə əmək paylarının $\varepsilon_0, \varepsilon_1, \varepsilon_2$ elastikliyindən, k_0, k_1, k_2 tarif əmsallarının elastikliyindən və eləcə də $\theta_0, \theta_1, \theta_2$ əmək paylanmasından, xüsusən də θ_2 -nin hansı kritik intervallara düşməsindən asılıdır.

Tədqiqat obyektimiz inflyasiya olduğundan (2.14) ifadəsində $k_2\theta_2$ və \tilde{w} kəmiyyətləri sektorların gəlirlərinin inflyasiya bölgüsü ilə müəyyən edilən qiymətlərinin yaxın ətrafında olacaqdır. Bu halda gəlirlərin inflyasiya bölüşdürülməsi ($W = W_0 + W_1 + W_2$) aşağıdakı şəkildə olacaqdır:

$$\begin{cases} \frac{W_0}{W} = \frac{(1-\alpha_0)P_0(1-\alpha_0)X}{W} \\ \frac{W_1}{W} = \alpha_2 - (1-\Delta)\frac{W_0}{W} \\ \frac{W_2}{W} = 1 - \alpha_2 - \frac{W_0}{W}\Delta \end{cases} \quad (2.15)$$

Sonuncu asılılıqları aşağıdakı kimi yazmaq olar:

$$W_2 + W_0\Delta - (1-\alpha_2)W = 0 \quad (9.16)$$

Digər tərəfdən

$$W_i = L_i W_i = L\theta_i W_i \quad (i = 0,1,2)$$

$$W = WL$$

olduğundan, (2.16) aşağıdakı formada olacaqdır:

$$W_2\theta_2 + W_0\theta_0\Delta - (1-\alpha_2)W = 0$$

Odur ki, gəlirlərin inflyasiya bölgüsü üçün alırıq:

$$\bar{W} = W_2\theta_2 + W_0\theta_0\Delta - (1-\alpha_2)W = 0$$

k_i tarif əmsalları əməyin və gəlirlərin bölüşdürülməsi ilə aşağıdakı kimi bağlı olacaqdır:

$$K_i = \frac{W_i}{W} = \frac{W_i L \theta_i}{W L \theta_i} = \frac{W_i L_i}{W L \theta_i} = \frac{W_i}{W \theta_i}; \quad i = 0,1,2$$

Odur ki:

$$K_i \theta_i = \frac{W_i}{W}, \quad i = 0,1,2 \quad K_0 \theta_0 + K_1 \theta_1 + K_2 \theta_2 = 1 \quad (9.17)$$

(2.17)-ni (2.15)-da nəzərə alsaq, yazı bilərik:

$$K_2 \theta_2 = 1 - \alpha_2 - K_0 \theta_0 \Delta \quad (2.18)$$

buradan da alırıq:

$$0 < K_2 \theta_2 < 1 - \alpha_2 \quad (2.19)$$

Beləliklə, gəlirlərin inflyasiya bölgüsü üçün bölüşdürmə indikatoru aşağıdakı şəkildə olacaqdır:

$$J = \varepsilon_2 + \left(\frac{\varepsilon_0}{g_0} - \frac{\varepsilon_1}{g_1} \right) K_2 \theta_2 g_2 \quad (2.20)$$

burada $0 < K_2 \theta_2 < 1 - \alpha_2$ olub, (2.18)-dən təyin edilir.

Bizi yalnız sonuncu ifadənin işarəsi maraqlandırır, odur ki, bu ifadəni aşağıdakı g_2 -yə bölüb ($g_2 \neq 0, g_2 > 0$), yazmaq daha əlverişlidir:

$$J = \frac{\varepsilon_2}{g_2} + \left[\frac{\varepsilon_0}{g_0} - \frac{\varepsilon_1}{g_1} \right] K_2 \theta_2 \quad (2.21)$$

(2.21) ifadəsində $\frac{\varepsilon_2}{g_2}$ birinci toplanan inflyasiyanın birinci yarım dövrəsi ilə, $\left(\frac{\varepsilon_0}{g_0} - \frac{\varepsilon_1}{g_1} \right) K_2 \theta_2$ ikinci toplanan isə, inflyasiyanın ikinci yarım dövrə ilə ifadə edilir.

Texniki vəziyyətin və investisiya mallarının bölüşdürülməsinin dəyişməsi halında əməyin elə bir bölgüsü əlverişli hesab edilir ki, istehlak mallarının buraxılışının xüsusi çəkisi artsın. Belə bir bölgü isə θ_2 sərbəst dəyişənin istehlak mallarının fərdi buraxılışının θ_2^* lokal maksimumuna doğru hərəkəti ilə müəyyən edilir. qeyd

edək ki, bu halda kritik intervalları əməyin yenidən bölgüsü indikatoru ilə müəyyən edilən səviyyələrə qədər azaltmaq olar. Digər tərəfdən qeyd edək ki, nəzəri cəhətdən reallaşdırılması mümkün olan vəziyyətlərdən bəzilərini praktik cəhətdən reallaşdırmaq qeyri-mümkündür, lakin inflyasiyanın istehsala təsiri baxımından onlar nəzərə alınmalıdır.

$a_1 B_1(S) < (1 - \alpha_0) B_0(S)$ halı $\theta_2 \in (0, \theta_2^0)$ halları inflyasiyanın təsiri əməyin maddi sektordan və istehlak sektorundan axını ilə xarakterizə edilir. Nəticədə isə istehlak mallarının istehsalı azalmağa başlayır. Beləliklə, belə bir şəraitdə inflyasiya fond yaradıcı sektorda əməyin ifrat inflyasiyanın daha da ərinləşdirir, bununla da istehsala mənfi təsir göstərir.

$\theta_2 \in (\theta_2^4, \hat{\theta}_2), \hat{\theta}_2 < \theta_2^*$ halında inflyasiya ona gətirib çıxardır ki, əmək artıqlığı fondyaradıcı sektordan maddi və istehlak sektoruna keçir, bu da istehlak mallarının istehsalını artırır. Beləliklə, inflyasiya müsbət təsir göstərir.

$\theta_2 \in (\hat{\theta}_2, \theta_2^*)$ olduqda inflyasiya iqtisadiyyata mənfi təsir göstərir. Çünki onu texnoloji optimumdan uzaqlaşdırır (Bunun əsas səbəbi odur ki, əmək istehlak sektorundan material və fondyaradıcı sektorlara axır və istehlak şeyləri istehsalı artır).

$\theta_2 \in (\theta_2^*, \hat{\theta}_2^0)$ olduqda inflyasiyanın iqtisadiyyata müsbət təsiri ondan ibarətdir ki, o əmək artıqlığını istehlak sektorundan material və fondyaradıcı sektorlara istiqamətləndirir və nəticədə istehlak şeyləri istehsalı artır.

$\theta_2 \in (\theta_2^0, \theta_2^*), \hat{\theta}_2 > \theta_2^*$ halında isə əmək artıqlığının fondyaradıcı sektordan material və istehlak sektorlarına axını müşahidə edilir, daha doğrusu istehlak şeyləri istehsalı artır, yəni inflyasiyanın təsiri müsbət hesab olunur.

$\theta_2 \in (\theta_2^*, \hat{\theta}_2)$ olduqda inflyasiya iqtisadiyyata mənfi təsir göstərir, çünki istehlak sektoruna əmək artıqlığının axını yaranır və bu da istehlak şeyləri istehsalını azaldır.

$\theta_2 \in (\hat{\theta}_2, \hat{\theta}_2^0)$ olduqda inflyasiyanın təsiri müsbətdir, çünki bu inflyasiya əmək artığını istehlak sektorundan material və fondyaradıcı sektorlara ötürür və nəticədə istehlak şeyləri istehsalı artır.

$\theta_2 \in (\hat{\theta}_2^0, \bar{\theta}_2)$ olduqda inflyasiyanın iqtisadiyyata təsiri mənfidir, çünki bu hal istehlak sektorunun əməklə doldurulmasını daha da gücləndirir, bu da istehlak şeyləri istehsalının daha da azalmasına səbəb olur.

$a_1 B_1(S) > (1 - a_0) B_0(S)$ halı $\theta_2 \in (0, \tilde{\theta}_2^0)$ olduqda inflyasiya istehsala müsbət təsir göstərir, çünki iqtisadiyyatı «İstehsal üçün istehsaldan» texnoloji optimuma doğru hərəkət edir (əməyin fondyaradıcı sektordan material və istehlak sektorlarına axını baş verir, istehlak mallarının istehsalı artır).

$\theta_2 \in (\bar{\theta}_2^0, \theta_2^0)$ olduqda inflyasiyanın mənfi təsiri özünü defisit əməyin istehlak sektorundan axmasında göstərir və bu da istehlak şeylərinin istehsalının azalmasına səbəb olur.

$\theta_2 \in (\theta_2^0, \tilde{\theta}_2), \hat{\theta}_2 < \theta_2^*$ olduqda inflyasiyanın təsiri müsbət olur, əməyin fondyaradıcı sektordan material və istehlak sektoruna axını baş verir, istehlak mallarının istehsalı artır.

$\theta_2 \in (\hat{\theta}_2, \theta_2^*)$ olduqda inflyasiya istehsala mənfi təsir göstərir: iqtisadiyyat texnoloji optimumdan uzaqlaşır, əməyin istehlak sektorundan material və fondyaradıcı sektorlara axması nəticəsində istehlak mallarının istehsalında azalma müşahidə edilir.

$\theta_2 \in (\theta_2^*, \hat{\theta}_2^0)$ olduqda inflyasiya iqtisadiyyata müsbət təsir göstərir: artıq əməyin istehlak sektorundan istehlak və fondyaradıcı sektora axını baş verir, istehlak şeylərinin istehsalı artır.

$\theta_2 \in (\theta_2^0, \theta_2^*), \theta_2^* < \hat{\theta}_2$ olduqda inflyasiya istehsala müsbət təsir göstərir: əməyin fondyaradıcı sektordan material və istehlak sektorlarına axması nəticəsində istehlak mallarının istehsalı artır.

$\theta_2 \in (\theta_2^*, \hat{\theta}_2^0)$ olduqda inflyasiyanın iqtisadiyyata təsiri mənfi xarakterli olur, istehlak və material sektorları fondyaradıcı sektordan əlavə əmək alır, istehlak şeylərinin istehsalı aşağı düşür.

$\theta_2 \in (\hat{\theta}_2, \hat{\theta}_2^0)$ olduqda inflyasiya iqtisadiyyata müsbət təsir göstərir: istehlak sektorundan artıq əməyin material və istehlak sektorlarına axını baş verir bütün sektorlarda istehsal artır.

$\theta_2 \in (\hat{\theta}_2^0, \bar{\theta}_2)$ olduqda inflyasiyanın iqtisadiyyata göstərdiyi təsir kəskin mənfi olur, istehlak sektoruna həm material sektorundan, həm də fondyaradıcı sektordan əmək artıqlığı axını baş verir, iqtisadiyyatın bütün sektorlarında istehsalın həcmi azalır.

Beləliklə, inflyasiyanın iqtisadi artıma göstərdiyi təsiri əhalinin sosial-iqtisadi vəziyyətinə göstərdiyi birmənalı mənfi təsirdən fərqli olaraq kəskin mənfi təsirdən müsbət təsirə qədər dəyişir.

Fəsil 3. İqtisadi artımın ekonometrik modellərinin qurulması və qiymətləndirilməsi

3.1. iqtisadi artımın cut reqressiya modellərinin qurulması

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi ekonometrik modelləşdirmənin əsasını təşkil edən reqressiya təhlili iqtisadi sistemin göstəriciləri arasındakı asılılıqları kəmiyyətə qiymətləndirməyə imkan verir (3, 9, 10,17). Odur ki, ölkədə ÜDM-in neft-qaz sektorunun ümumi məhsulu, qeyri-neft sektorunun ümumi məhsulu, sənayenin ümumi məhsulu, kənd təsərrüfatının ümumi məhsulu, tikinti işlərinin dəyəri, əsas fondlar, iqtisadiyyata yönəldilən investisiyalardan asılılığının ekonometrik modelləşdirilməsi məsələsinə baxaq.

Aşağıdakı cədvəldə ÜDM, neft-qaz sektorunun ümumi məhsulu, qeyri-neft sektorunun ümumi məhsulu, sənayenin ümumi məhsulu, kənd təsərrüfatının ümumi məhsulu, tikinti işlərinin dəyəri, əsas fondlar, iqtisadiyyata yönəldilən investisiyaların 2003-2015-ci illər üzrə statistik məlumatları verilmişdir (cədvəl 4, mln azn) (20).

Beləliklə, ölkə üzrə ÜDM-i asılı dəyişən (Y) qəbul edərək, bu göstərici ilə izahedici dəyişənlər olaraq seçdiyimiz neft-qaz sektorunun ümumi məhsulu (X_1), qeyri-neft sektorunun ümumi məhsulu (X_2), sənayenin ümumi məhsulu (X_3), kənd təsərrüfatının ümumi məhsulu (X_4), tikinti işlərinin dəyəri (X_5), əsas fondlar (X_6), iqtisadiyyata yönəldilən investisiyalar (X_7) arasındakı asılılığı aşkar etməli və onun kəmiyyət xarakteristikalarını müəyyən etməliyik. Qeyd edək ki, biz Y asılı dəyişənin sərbəst dəyişənlərdən asılılığının xətti reqressiya tənliyi olaraq

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 + \varepsilon \quad (3.1)$$

tənliyinin reqressiya modelini qurmalı və onu qiymətləndirməliyik.

Burada, $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6$ və β_7 – reqressiya modelinin əmsallarıdır;

ε – səhv kimi baxılan təsadüfi kəmiyyətdir.

Cədvəl 1-in məlumatları əsasında ekonometrik təhlil aşağıdakı ardıcılıqla aparılacaqdır:

1.(3.1) reqressiya modelinin qurulması;

Cədvəl 4

Göstəricilər	İllər												
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ÜDM, mln manat	7146,5	8530,2	12522,5	18746,2	28360,5	40137,2	35601,5	42465,0	52082,0	54743,7	58182,0	59014,1	54352,1
Neft-qaz sektorunun ümumi məhsulu, mln manat	2149,1	2672,0	5520,9	10091,8	15914,2	22251,3	16065,5	20409,5	25829,9	24487,3	23778,1	21405,2	15346,2
Qeyri-neft sektorunun ümumi məhsulu, mln manat	4447,6	5242,5	6055,1	7630,0	10576,1	15197,3	16726,0	19179,0	23196,1	26864,4	30525,9	33195,9	34500,9
Sənayenin ümumi məhsulu, mln manat	7001,4	8244,3	9308,8	15544,0	22495,6	29773,3	22563,6	27978,2	35026,9	34565,0	33898,1	32110,3	26369,0
Kənd təsərrüfatının ümumi məhsulu, mln manat	1450,5	1572,7	1844,8	2115,5	2918,6	3505,9	3805,5	3877,7	4325,2	4844,6	5244,6	5225,8	5635,3
Tikinti işlərinin dəyəri, mln manat	889,5	1388,0	1558,0	2119,7	2702,4	3785,5	3484,9	4531,4	6115,0	7716,0	8721,2	8591,9	7319,6
Əsas fondlar, mln manat	20238,3	28174,1	33939,3	40621,2	50183,0	54735,8	61436,6	66659,5	74186,4	84262,4	95451,1	110677,9	114241,7
İqtisadiyyata yönəldilən investisiyalar, mln manat	2449,3	5820,3	6733,4	7415,6	10353,9	13328,0	10475,0	14118,9	17048,8	20251,1	21448,2	21890,6	18092,4

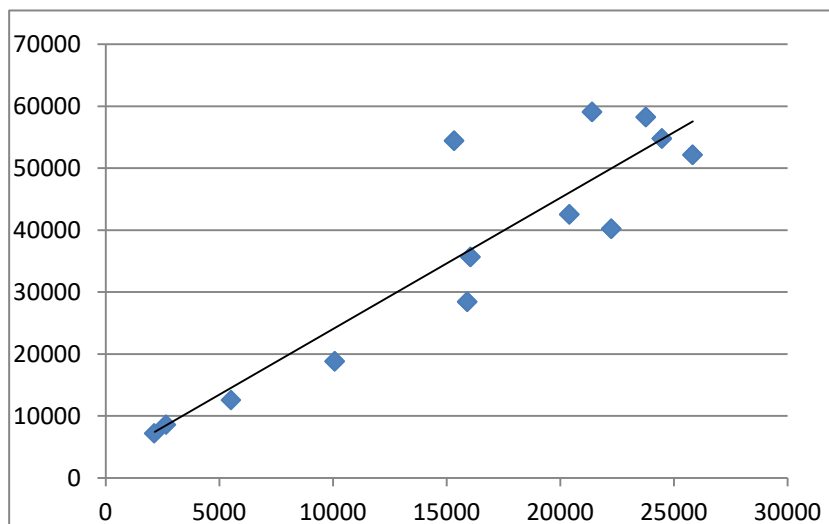
2. reqressiya modelinin qiymətinin tapılması və 1%, 5% və 10% əhəmiyyətlik səviyyəsində onun yoxlanması;
3. reqressiya tənliyinin əmsallarından hər birinin əhəmiyyətliliyinin yoxlanması;
4. determinasiya əmsalının tapılması və reqressiya tənliyinin statistik əhəmiyyətliliyi və adekvatlığının qiymətləndirilməsi;
5. təsadüfi kəmiyyətlər üçün korrelyasiya matrisinin qurulması və onlar arasında korrelyasiya əmsalının statistik əhəmiyyətliliyinin qiymətləndirilməsi;
6. modelin təsadüfi kənarlaşmalarının avtokorrelyasiyasının müyyən edilməsi. Bunun üçün Darbin-Uotson statistikasından və Breuş Qodfri kriteriyasından istifadə edilməsi (9,10,17).

Ekonometrik təhlil qiymətləndirilmiş (3.1) reqressiya tənliyinin ölkənin makroiqtisadi göstəriciləri arasında mümkün olan asılılıqların tədqiqi və proqnozlaşdırılması üçün nə dərəcədə yararlı olduğunu müəyyən etməlidir.

Əvvəlcə ÜDM-ə izahedici dəyişənlərdən hər birinin avtonom təsirini qiymətləndirmək üçün cüt reqressiyanın müvafiq reqressiya tənliklərini quraq. Hesablamalar Excel proqramı bazasında aparılmış və aşağıdakı reqressiya tənlikləri alınmışdır (7,15,16):

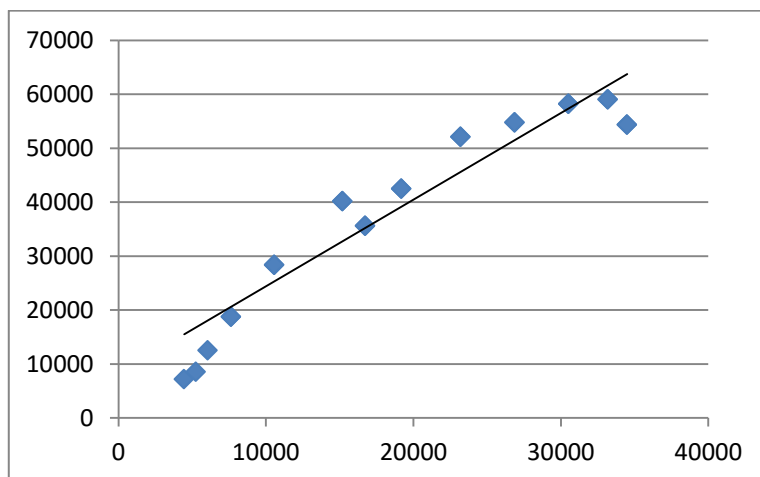
- ÜDM-in neft-qaz sektorunun ümumi məhsulundan asılılığının reqressiya tənliyi:

$$y = 2858,9 + 2,1166x \quad R^2 = 0,7737 \quad (3.2)$$



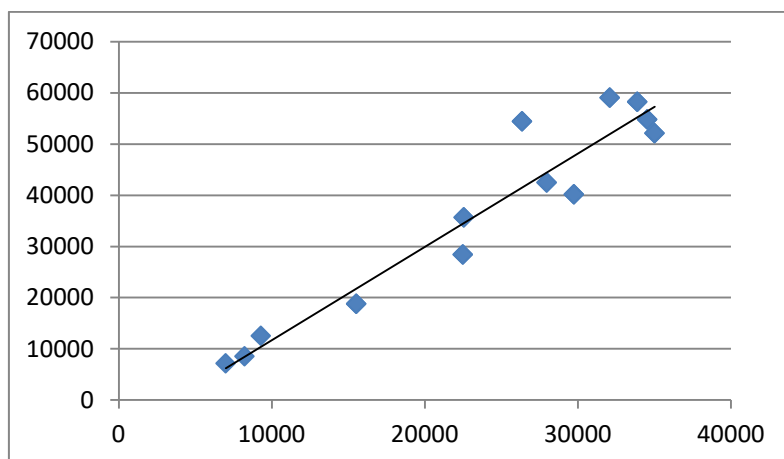
- ÜDM-in qeyri-neft sektorunun ümumi məhsulundan asılılığının reqressiya tənliyi:

$$y = 8329,8 + 1,6055x \quad R^2 = 0,9053 \quad (3.3)$$



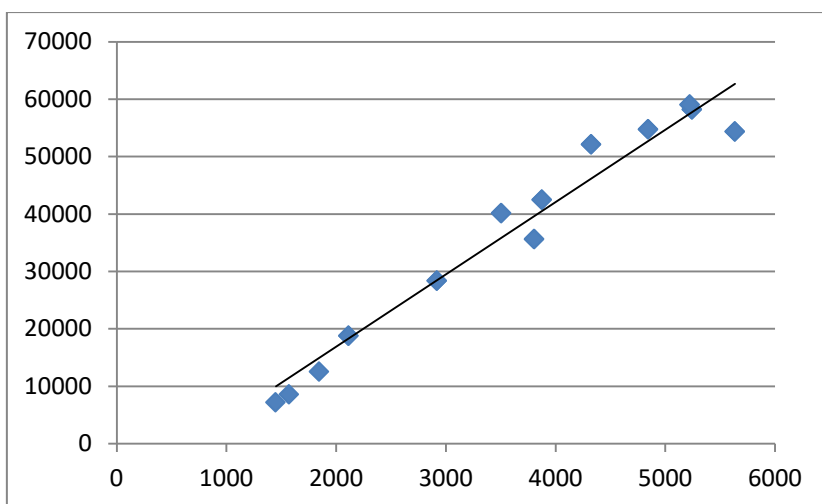
- ÜDM-in sənayenin ümumi məhsulundan asılılığının reqressiya tənliyi:

$$y = -6549,4 + 1,8219x \quad R^2 = 0,8891 \quad (3.4)$$



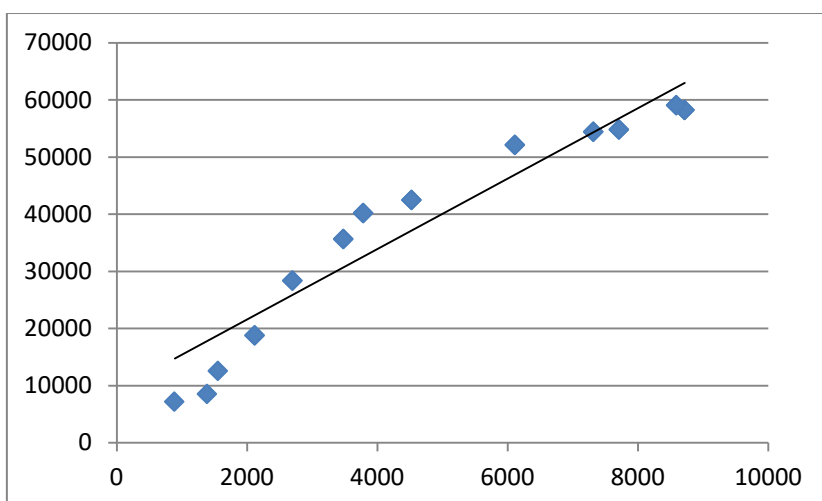
- ÜDM-in kənd təsərrüfatının ümumi məhsulundan asılılığının reqressiya tənliyi:

$$y = -8300,9 + 12,593x \quad R^2 = 0,9512 \quad (3.5)$$



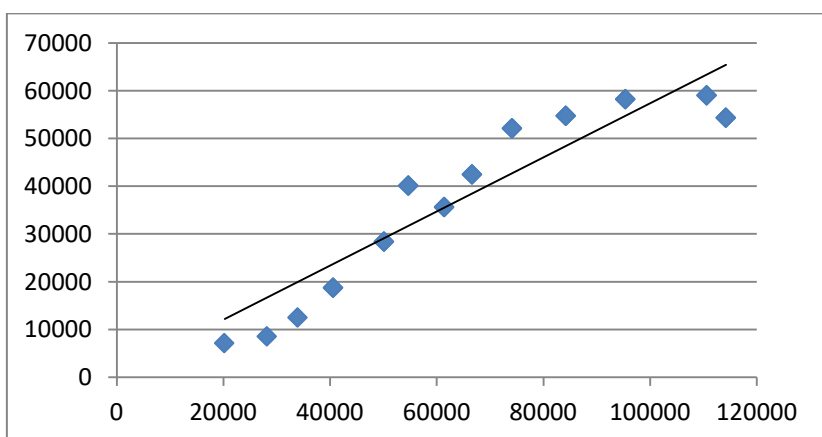
- ÜDM-in tikinti işlərinin dəyərinin asılığının reqressiya tənliyi:

$$y = 9283,9 + 6,1576x \quad R^2 = 0,9137 \quad (3.6)$$



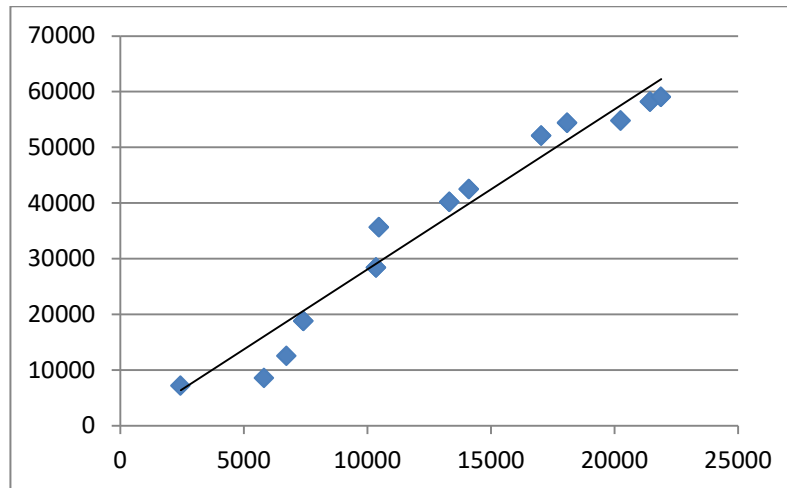
- ÜDM-in əsas fondlardan asılığının reqressiya tənliyi:

$$y = 753,55 + 0,5659x \quad R^2 = 0,8582 \quad (3.7)$$



- ÜDM-in iqtisadiyyata yönəldilən investisiyalardan asılığının reqressiya tənliyi:

$$y = -689,99 + 2,8762x \quad R^2 = 0,9538 \quad (3.8)$$



Alınmış reqressiya tənlikləri üzrə aşağıdakı nəticələrə gəlmək olar:

- ölkə üzrə neft-qaz sektorunun ümumi məhsulunun 1 mln manat artması ÜDM-in 2,1166 mln manat artmasına səbəb olur. $R^2 = 0,7737$ olması belə bir qənaətə gəlməyə imkan verir ki, alınmış (3.2) reqressiya modeli informasiya bazasının məlumatlarına uyğundur və proqnozlaşdırma üçün yararlıdır.

- ölkə üzrə qeyri-neft sektorunun ümumi məhsulunun 1 mln manat artması ÜDM-in 1,6055 mln manat artmasına səbəb olur. Determinasiya əmsalının yüksək olması ($R^2 = 0,9053$) alınmış (3.3) reqressiya modelinin informasiya bazasının məlumatlarına tam uyğunluğunu göstərir və deməli, bu göstərici ÜDM-ə güclü təsir göstərir;

- ölkə üzrə sənayenin ümumi məhsulunun 1 mln manat artması ÜDM-in 1,8219 mln manat artmasına səbəb olur. Determinasiya əmsalının 0,8891-ə bərabər olması (3.4) reqressiya modelinin informasiya bazasının məlumatlarına uyğunluğunu göstərir və proqnozlaşdırma üçün yararlı olduğundan xəbər verir;

- ölkə üzrə kənd təsərrüfatının ümumi məhsulunun 1 mln manat artması ÜDM-in 12,593 mln manat artmasına səbəb olur. Determinasiya əmsalının kifayət qədər yüksək olması ($R^2 = 0,9512$) alınmış (3.5) reqressiya modelinin informasiya bazasının məlumatlarına tam uyğunluğunu göstərir və bu göstəricinin ÜDM-ə güclü təsir göstərməsindən xəbər verir;

- ölkə üzrə titkinti işlərinin dəyərinin 1 mln manat artması ÜDM-in 6,1576 mln manat artmasına səbəb olur. Determinasiya əmsalının 0,9137-ə bərabər olması

(3.6) reqressiya modelinin informasiya bazasının məlumatlarına tam uyğunluğunu sübut edir və deməli, bu göstəricini əhəmiyyətli hesab etmək olar;

-ölkə üzrə əsas fondların 1 mln manat artması ÜDM-in 0,5659 mln manat artmasına səbəb olur. Determinasiya əmsalının 0,8582 olması (3.7) reqressiya modelinin informasiya bazasının məlumatlarına kifayət qədər uyğunluğunu göstərir və proqnozlaşdırma üçün yararlı olduğunu göstərir;

-ölkə üzrə iqtisadiyyata yönəldilən investisiyaların 1 mln manat artması ÜDM-in 2,8762 mln manat artmasına səbəb olur. Determinasiya əmsalının yüksək olması ($R^2 = 0,9538$) alınmış (3.8) reqressiya modelinin informasiya bazasının məlumatlarına tam uyğunluğunu göstərir.

3.2. İqtisadi artımın çox reqressiya modellərinin qurulması və statistik əhəmiyyətliliyinin qiymətləndirilməsi

İndi isə ÜDM-in neft-qaz sektorunun ümumi məhsulu, qeyri-neft sektorunun ümumi məhsulu, sənayenin ümumi məhsulu, kənd təsərrüfatının ümumi məhsulu, tikinti işlərinin dəyəri, əsas fondlar, iqtisadiyyata yönəldilən investisiyalardan birgə asılılığının xətti çoxreqressiya tənliyini quraq.

Qeyd edək ki, məsələ Excel proqramında “Məlumatların təhlili” paketinin köməyi ilə həll edilmişdir (7,10.15). Aparılmış təhlil nəticəsində ÜDM-in yuxarıda göstərilən izahedici dəyişənlərdən asılılığının çoxkorrelyasiya modeli aşağıdakı kimi alınmışdır:

$$\hat{y} = -235,893 + 1,092x_1 + 1,127x_2 - 0,077x_3 + 0,378x_4 - 0,362x_5 + 0,003x_6 + 0,071x_7 \quad (3.9)$$

Aldığımız reqressiya tənliyinə görə neft-qaz sektorunun ümumi məhsulunun 1 mln manat artması ölkə üzrə ÜDM-i 1,092 mln manat, qeyri-neft sektorunun ümumi məhsulunun 1 mln artması ÜDM-i 1,127 mln manat, kənd təsərrüfatının ümumi məhsulunun 1 mln artması ÜDM-i 0,378 mln manat, əsas fondların 1mln artması ÜDM-i 0,003 mln manat, iqtisadiyyata yönəldilən investisiyaların 1 mln artması ÜDM-i 0,071 mln manat artırarsa, sənayenin ümumi məhsulunun 1 mln

artması ÜDM-i 0,077 mln manat, tikinti işlərinin ümumi dəyərinin 1 mln artması isə ÜDM-i 0,071 mln manar azaldacaqdır.

Statistik təhlilin vacib məqamlarından biri baxılan göstəricilər arasında xətti asılılığın mövcudluğunu müəyyən etməkdir. Bunun üçün aşağıdakı hipotezin yoxlanması gərəkdir:

$H_0: b_i = 0 \ (i = \overline{1,7})$ – *reqressiya tənliyinin əmsalı əhəmiyyətsizdir*

$H_1: b_i \neq 0 \ (i = \overline{1,7})$ – *reqressiya tənliyinin əmsalı əhəmiyyətlidir*

Aparılmış reqressiya təhlili nəticəsində reqressiya tənliyinin əmsalları üçün aşağıdakı statistik səhvlər alınmışdır: $S_{b_0} = 639,293$; $S_{b_1} = 0,110$; $S_{b_2} = 0,090$; $S_{b_3} = 0,102$; $S_{b_4} = 0,421$; $S_{b_5} = 0,224$; $S_{b_6} = 0,018$; $S_{b_7} = 0,097$

Reqressiya tənliyinin əmsalları üçün t statistikasının qiymətləri aşağıdakı düsturun köməyi ilə hesablanır:

$$t = b_i / S_{b_i}$$

Bu ifadədən istifadə edərək əmsallar üçün t statistikanın qiymətləri aşağıdakı kimi olacaqdır: $t_{mü\check{s} b_0} = -0,369$; $t_{mü\check{s} b_1} = 9,909$; $t_{mü\check{s} b_2} = 12,556$; $t_{mü\check{s} b_3} = -0,756$; $t_{mü\check{s} b_4} = 0,897$; $t_{mü\check{s} b_5} = -1,614$; $t_{mü\check{s} b_6} = 0,145$; $t_{mü\check{s} b_7} = 0,735$

$\alpha = 0,1$; $\alpha = 0,05$; $\alpha = 0,01$ ehtimalı və $V = n - m - 1 = 13 - 7 - 1 = 5$ sərbəstlik dərəcələrinin sayı üçün Student paylanmasının kritik qiymətlərini hesablayaq:

$$90\% \text{ əhəmiyyətlik üçün } t_{krit(\frac{\alpha}{2}; n-m-1)} = 2,015;$$

$$95\% \text{ əhəmiyyətlik üçün } t_{krit(\frac{\alpha}{2}; n-m-1)} = 2,571;$$

$$99\% \text{ əhəmiyyətlik üçün } t_{krit(\frac{\alpha}{2}; n-m-1)} = 4,032.$$

Yuxarıda nəzərdən keçirilən hipotezi yoxlamaq üçün $t_{mü\check{s}}$ üçün aldığımız qiymətləri t_{krit} ilə müqayisə etsək görürük ki, hər 3 əhəmiyyətlik səviyyəsi üçün $b_0, b_3, b_4, b_5, b_6, b_7$ əmsallarının statistik əhəmiyyətliyi haqqında H_0 hipotezi qəbul edilir, yəni bu əmsallar statistik əhəmiyyətli hesab edilmir, digər əmsallar üçün isə H_1 hipotezi qəbul edilir. Yəni nəzərdən keçirilən əhəmiyyətlik səviyyələri üçün ÜDM-in sənayenin ümumi məhsulu, kənd təsərrüfatının ümumi

məhsulu, tikinti işlərinin dəyəri, əsas fondlar, iqtisadiyyata yönəldilən investisiyalardan asılılığını əhəmiyyətsiz, neft-qaz sektorunun ümumi məhsulu, qeyri-neft sektorunun ümumi məhsulundan asılılığını isə əhəmiyyətli hesab etmək olar.

Regressiya tənliyinin əmsalları üçün etibarlılıq intervallarının müəyyən edilməsində regressiyanın standart səhvi, daha doğrusu izah olunmamış dispersiyanın kvadrat kökü mühüm rol oynayır (10). Regressiyanın statistikasına görə bu əmsal 185,181-ə bərabərdir. Beləliklə, regressiya tənliyinin əmsallarının etibarlılıq intervalı aşağıdakı bərabərsizliklərin köməti ilə müəyyən edilir:

$$\left(\begin{array}{l} b_i - t_{\frac{\alpha}{2}; n-2} S(b_i) - \text{aşağı sərhəd} \\ b_i + t_{\frac{\alpha}{2}; n-2} S(b_i) - \text{yuxarı sərhəd} \end{array} \right)$$

95% əhəmiyyətlik səviyyəsini tədqiq etdiyimiz sistem üçün baza səviyyəsi qəbul etsək, (3.9) regressiya tənliyinin nəzəri əmsalları üçün etibarlılıq intervallarını aşağıdakı şəkildə alınacaq:

$$-1879,25 < b_0 < 1407,463$$

$$0,8087 < b_1 < 1,3753$$

$$0,8966 < b_2 < 1,3582$$

$$-0,3381 < b_3 < 0,1844$$

$$-0,7046 < b_4 < 1,4602$$

$$-0,9388 < b_5 < 0,2145$$

$$-0,044 < b_6 < 0,0493$$

$$-0,1777 < b_7 < 0,3200$$

Beləliklə, (3.9) regressiya tənliyinin əmsallarının yuxarıdakı etibarlılıq səviyyələrində bu tənliyin $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ və β_7 nəzəri əmsallarının qiymətlərini 95% əhəmiyyətliklə məqbul hesab etmək olar.

İndi isə model eksperimentlərinin verdiyi regressiyanın statistikasını təhlil edək. Göründüyü kimi, regressiya təhlili nəticəsində çoxkorrelyasiya əmsalının qiyməti $R = 0,999$ – a bərabər olmuşdur. Deməli, ÜDM ilə neft-qaz sektorunun ümumi məhsulu, qeyri-neft sektorunun ümumi məhsulu, sənayenin ümumi

məhsulu, kənd təsərrüfatının ümumi məhsulu, tikinti işlərinin dəyəri, əsas fondlar, iqtisadiyyata yönəldilən investisiyalar arasında kifayət qədər sıx xətti asılılıq mövcuddur. R^2 determinasiya əmsalı isə $0 \leq R \leq 1$ oblastında dəyişəcək, qurulmuş reqressiya tənliyinin Y asılı dəyişənin qiymətlərinin səpələnməsini nə dərəcədə izah etdiyini xarakterizə edir. Qeyd edək ki, bu əmsalın qiyməti 1-ə nə qədər yaxın olarsa, reqressiya tənliyi Y -in davranışını bir o qədər yaxşı izah edəcəkdir. Tədqiq etdiyimiz misalda $R^2 = 0,999962$ qiymət vahidə kifayət qədər yaxındır. Deməli, qurduğumuz reqressiya tənliyi ölkə üzrə ÜDM-in neft-qaz sektorunun ümumi məhsulu, qeyri-neft sektorunun ümumi məhsulu, sənayenin ümumi məhsulu, kənd təsərrüfatının ümumi məhsulu, tikinti işlərinin dəyəri, əsas fondlar, iqtisadiyyata yönəldilən investisiyalardan asılılığını kifayət qədər adekvat əks etdirir. $R_{dəq}^2$ -dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalının qiyməti isə $R_{dəq}^2 = 0,999909$ olmuşdur.

Qurulmuş reqressiya modelinin keyfiyyətli olduğunu yoxlamaq üçün Fişer statistikasından istifadə edək (9,10,16). Aparılmış təhlil nəticəsində F kriteriyanın müşahidə qiyməti aşağıdakı kimi alınmışdır:

$$F_{müš} = 18832,14$$

Fişer paylanması cədvəlinə görə $F_{krit} = 4,88$ –dir. $F_{krit} = 4,88 < F_{müš} = 18832,14$ olduğundan, izah edilmiş dispersiya qalıq dispersiyadan əhəmiyyətli dərəcədə çoxdur və H_0 hipotezi qəbul edilmir. Deməli, (3.9) reqressiya tənliyi əhəmiyyətli hesab edilir.

Reqressiya əmsallarının statistik əhəmiyyətliliyi və R^2 determinasiya əmsalının qiymətinin ($R^2 = 0,999952$) yüksək olması (3.9) reqressiya tənliyinin keyfiyyətinin yüksək olmasını təsdiq etmir. Belə ki, determinasiya əmsalının qiymətinin yüksək olması baxımından, korrelyasiya sahəsində nöqtələr elə səpələnə bilər ki, Y və X_i göstəriciləri arasında asılılıq xətti deyil, məsələn, eksponensial xarakterli ola bilər. Onda, təbii ki, t - statistika və F -statistikasının kifayət qədər yaxşı qiymətlərində də reqressiya tənliyini qənaətbəxş və proqnozlaşdırma üçün yararlı mexanizm hesab etmək olmaz. Belə ki, bu halda

müşahidə nöqtələrinin reqressiya xəttindən e_i kənarlaşmaları haqqında ən kiçik kvadratlar metodunun Qaus-Markov teoremi ilə müəyyən edilən şərtləri pozulur, daha doğrusu, avtokorelyasiyanın ortaya çıxması qorxusu yaranır.

Təcrübədə kənarlaşmaların korrelyasiyasını təhlil etmək üçün korelyasiya əmsalının əvəzinə Darbin-Uotson statistikasından istifadə edilir (9,17):

$$DW = \frac{\sum(e_i - e_{i-1})^2}{\sum e_i^2}$$

Baxdığımız makroiqtisadi sistem seqmenti üzrə Darbin-Uotson statistikasını üçün alırıq:

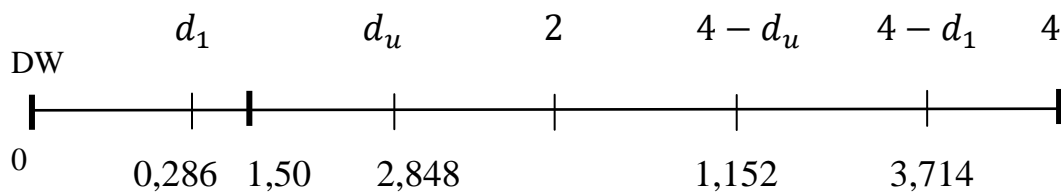
$$DW = \frac{256922,5}{171460,3} = 1,50$$

DW əmsalının statistik əhəmiyyətliliyini yoxlamaq üçün Darbin-Uotsonun kritik nöqtələr cədvəlindən istifadə edərək 95% əhəmiyyətlik göstəricisi və $n=13$ müşahidə üçün alırıq:

$$d_1 = 0,286 \text{ (aşağı sərhəddi)}$$

$$d_u = 2,848 \text{ (yuxarı sərhəddi)}$$

Qalıqların avtokorelyasiyasının olmaması haqqında hipotezi yoxlamaq üçün aşağıdakı ədədi parçadan istifadə edək:

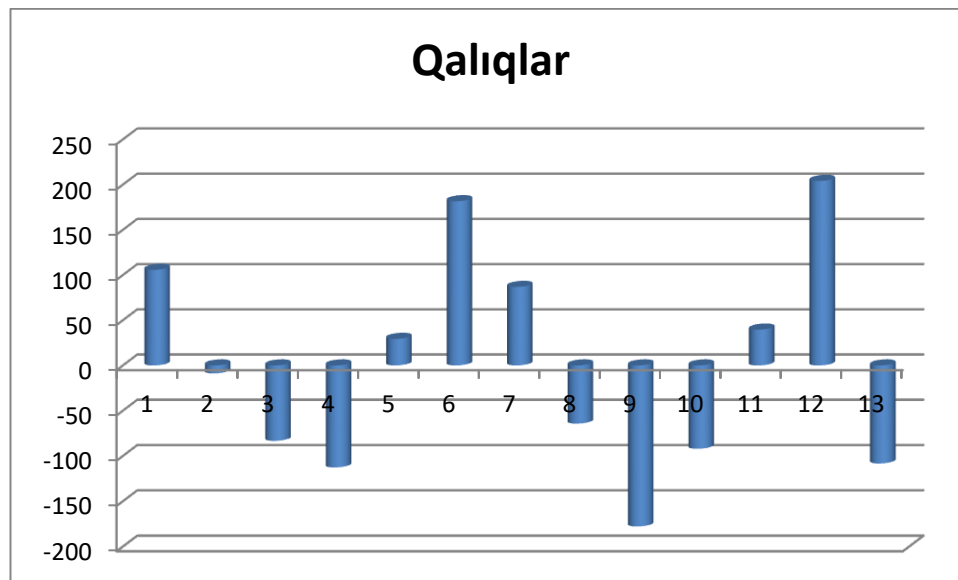


Göründüyü kimi $d_1 = 0,286 < DW = 1,50 < d_u = 2,848$ şərti ödənilir. Deməli, qalıqların avtokorelyasiyasının olmaması haqqında hipotez qəbul oluna da bilər, olunmaya da.

İndi isə kənarlaşmaların korelyasiyasını təhlil etmək üçün Sved-Eyzenhart metodundan və ya sıralar üsulundan istifadə edək. Bunun üçün tədqiqat zamanı aldığımız qalıqlardan istifadə edəcəyik.

<i>Qalıqlar</i>
105,6832
-8,78382
-83,3321
-112,649
29,37671
181,6369
86,86145
-64,3121
-177,813
-92,064
39,62783
204,0808
-108,313

Bu qalıqları qrafiki olaraq aşağıdakı kimi də əks etdirmək olar:

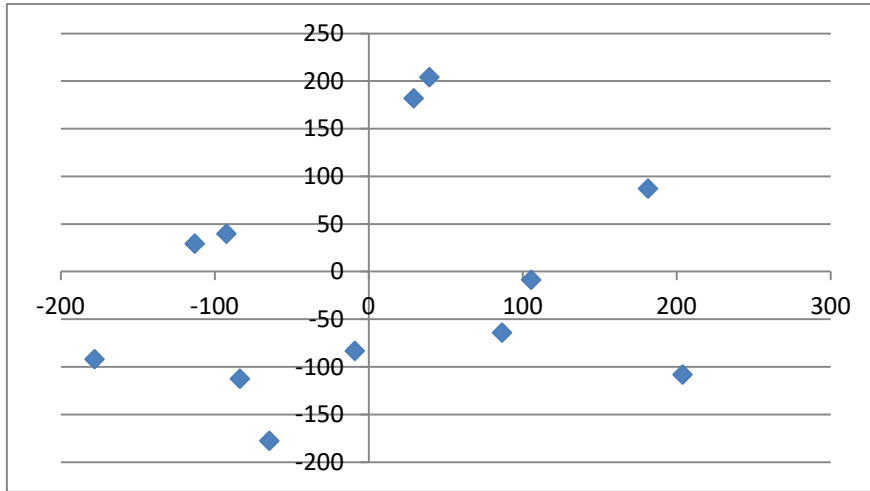


Qrafikdən və cədvəldən bu qalıqların ardıcıl işarələrini təyin edək:

(+)(---)(+++)(---)(++)(-)

yəni, 13 müşahidə zamanı 1 “+”, 3 “-“, 3 “+”, 3 “-“, 2 “+”, 1 “-“. Sıra eyni işarələrin kəsilməz ardıcılığı kimi müəyyən edilir. Sırada işarələrin sayına sıranın uzunluğu deyilir. Əgər sıraların sayı müşahidələrin sayından azdırsa, onda bu müsbət avtokorrelyasiyanın, çoxdursa mənfi avtokorrelyasiyanın mövcudluğundan xəbər verir. Bizim məsələdən görüldüyü kimi sıraların sayı 6-ya bərabərdir və bu, müşahidələrin sayından az olduğu üçün deməli qalıqlar arasında müsbət avtokorrelyasiya mövcuddur.

Qalıqlar arasında müsbət avtokorrelyasiyanın olduğunu aşağıdakı qrafikdən də görmək olar:



Breuş- Qodfri testindən istifadə edək. Bunun üçün modelin qalıqları arasındakı korelyasiya əmsalını qiymətləndirək. Yuxarıda aparılan hesablamalar nəticəsində bu qalıqlar aşağıdakı kimi müəyyən edilmişdir:

<i>Et</i>	<i>et-1</i>
-8,78382	105,6832
-83,3321	-8,78382
-112,649	-83,3321
29,37671	-112,649
181,6369	29,37671
86,86145	181,6369
-64,3121	86,86145
-177,813	-64,3121
-92,064	-177,813
39,62783	-92,064
204,0808	39,62783
-108,313	204,0808

Korrelyasiya əmsalının qiymətini hesablayaq:

	<i>et</i>	<i>Et-1</i>
<i>Et</i>	1	0,227
<i>Et-1</i>	0,227	1

Göründüyü kimi modelin qalıqları arasındakı korelyasiya əmsalı $r=0,227$. Student statistikasının köməyi ilə korelyasiya əmsalının əhəmiyyətliliyini yoxlayaq:

$$T_{mü\check{s}} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} = \frac{0,227\sqrt{22-2}}{\sqrt{1-(0,227)^2}} = 1,042$$

Styudentin paylanması cədvəlinə görə $t_{krit} = 2,145$ –dir. $t_{krit} = 2,145 > t_{mü\check{s}} = 1,042$ olduğu onu göstərir ki, qalıqlar arasında korrelyasiya əmsalı sıfıra bərabərdir. Yəni modelin qalıqları bir-biri ilə korrelyasiya olunmur və deməli, avtokorrelyasiya mövcud deyil.

Müşahidələrin sayı çox olduqda yüksək tərtibli avtokorrelyasiyanı aşkar etmək üçün Breuş - Qodfri testi tətbiq olunur (10).

Fərz edək ki, baza modeli üçün qalıqlar aşağıdakı kimi alınmışdır:

<u>Ostamku</u>
105,6832
-8,78382
-83,3321
-112,649
29,37671
181,6369
86,86145
-64,3121
-177,813
-92,064
39,62783
204,0808
-108,313

İndi isə qalıqların ilkin modelin bütün parametrlərə köməkçi regressiyanı və eləcə də bu kənarlaşmaların laglarını qiymətləndirək. Qiymətləndirmə nətiçəsində determinasiya əmsalının qiymətinin 0,98 olduğu məlum olmuşdur. Köməkçi modelin əmsalı əsasında Breuş-Qodfri statistikasını hesablayaq:

$$BG(k) = (n - k)R^2 = (13 - 2) * 0,98 = 10,78$$

Göründüyü kimi, 2-çi tərtib avtokorrelyasiyanın olmaması haqqıda hipotez qəbul edilmir, çünki $BG(k) > x_{\alpha;k}^2$, yəni $10,78 > 5,99$ olur. Deməli, ikinci tərtib avtokorrelyasiya mövcuddur.

(3.9) reqressiya tənliyindən X_3 (sənaye) izahedici dəyişəni kənarlaşdırsaq aşağıdakı reqressiya tənliyini alarıq:

$$\hat{y} = -596,014 + 1,012x_1 + 1,099x_2 + 0,444x_4 - 0,350x_5 + 0,005x_6 + 0,065x_7 \quad (3.10)$$

Aparılmış reqressiya təhlili nəticəsində reqressiya tənliyinin əmsalları üçün aşağıdakı statistik səhvlər alınmışdır: $S_{b_0} = 410,999$; $S_{b_1} = 0,029$; $S_{b_2} = 0,078$; $S_{b_4} = 0,397$; $S_{b_5} = 0,216$; $S_{b_6} = 0,017$; $S_{b_7} = 0,093$

Reqressiya tənliyinin əmsalları üçün t statistikasının qiymətləri aşağıdakı kimi olacaqdır: $t_{mü\check{s} b_0} = -1,450$; $t_{mü\check{s} b_1} = 35,217$; $t_{mü\check{s} b_2} = 14,003$; $t_{mü\check{s} b_4} = 1,117$; $t_{mü\check{s} b_5} = -1,624$; $t_{mü\check{s} b_6} = 0,268$; $t_{mü\check{s} b_7} = 0,703$

$\alpha = 0,1$; $\alpha = 0,05$; $\alpha = 0,01$ ehtimalı və $V = n - m - 1 = 13 - 6 - 1 = 6$ sərbəstlik dərəcələrinin sayı üçün Student paylanmasının kritik qiymətlərini hesablayaq:

$$90\% \text{ əhəmiyyətlik üçün } t_{krit(\frac{\alpha}{2}; n-m-1)} = 1,943;$$

$$95\% \text{ əhəmiyyətlik üçün } t_{krit(\frac{\alpha}{2}; n-m-1)} = 2,447;$$

$$99\% \text{ əhəmiyyətlik üçün } t_{krit(\frac{\alpha}{2}; n-m-1)} = 3,707.$$

Yuxarıda nəzərdən keçirilən hipotezi yoxlamaq üçün $t_{mü\check{s}}$ üçün aldığımız qiymətləri t_{krit} ilə müqayisə etsək görürük ki, hər 3 əhəmiyyətlik səviyyəsi üçün b_0 , b_4 , b_5 , b_6 , b_7 əmsalları əhəmiyyətsiz, b_1 , b_2 əmsalları isə əhəmiyyətli hesab edilir.

Tədqiq etdiyimiz misalda $R^2 = 0,999958$ qiymət vahidə kifayət qədər yaxındır. $R_{d\check{e}q}^2$ -dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalının qiyməti isə $R_{d\check{e}q}^2 = 0,999915$ olmuşdur.

Qurulmuş reqressiya modelinin keyfiyyətli olduğunu yoxlamaq üçün Fişer statistikasından istifadə edək. Aparılmış təhlil nəticəsində $F_{krit} = 4,284 < F_{mü\check{s}} = 23659,12$ olduğu müəyyən edilmişdir. Deməli, (3.10) reqressiya tənliyi əhəmiyyətli hesab edilir.

(3.9) reqressiya tənliyindən X_4 (kənd təsərrüfatı) izahedici dəyişəni kənarlaşdırsaq aşağıdakı reqressiya tənliyini alarıq:

$$\hat{y} = 163,456 + 1,130x_1 + 1,179x_2 - 0,096x_3 - 0,403x_5 + 0,006x_6 + 0,060x_7 \quad (3.11)$$

Aparılmış reqressiya təhlili nəticəsində reqressiya tənliyinin əmsalları üçün aşağıdakı statistik səhvlər alınmışdır: $S_{b_0} = 451,382$; $S_{b_1} = 0,999$; $S_{b_2} = 0,067$; $S_{b_3} = 0,098$; $S_{b_5} = 0,216$; $S_{b_6} = 0,018$; $S_{b_7} = 0,094$

Reqressiya tənliyinin əmsalları üçün t statistikasının qiymətləri aşağıdakı kimi olacaqdır: $t_{mü\check{s} b_0} = 0,362$; $t_{mü\check{s} b_1} = 11,306$; $t_{mü\check{s} b_2} = 17,494$; $t_{mü\check{s} b_3} = -0,978$; $t_{mü\check{s} b_5} = -1,866$; $t_{mü\check{s} b_6} = 0,315$; $t_{mü\check{s} b_7} = 0,632$

$\alpha = 0,1$; $\alpha = 0,05$; $\alpha = 0,01$ ehtimalı və $V = n - m - 1 = 13 - 6 - 1 = 6$ sərbəstlik dərəcələrinin sayı üçün Student paylanmasının kritik qiymətlərini hesablayaq:

$$90\% \text{ əhəmiyyətlik üçün } t_{krit(\frac{\alpha}{2}; n-m-1)} = 1,943;$$

$$95\% \text{ əhəmiyyətlik üçün } t_{krit(\frac{\alpha}{2}; n-m-1)} = 2,447;$$

$$99\% \text{ əhəmiyyətlik üçün } t_{krit(\frac{\alpha}{2}; n-m-1)} = 3,707.$$

Yuxarıda nəzərdən keçirilən hipotezi yoxlamaq üçün $t_{mü\check{s}}$ üçün aldığımız qiymətləri t_{krit} ilə müqayisə etsək görürük ki, hər 3 əhəmiyyətlik səviyyəsi üçün b_0 , b_3 , b_5 , b_6 , b_7 əmsalları əhəmiyyətsiz, b_1 , b_2 əmsalları isə əhəmiyyətli hesab edilir.

Tədqiq etdiyimiz misalda $R^2 = 0,999956$ qiymət vahidə kifayət qədər yaxındır. $R_{d\check{e}q}^2$ -dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalının qiyməti isə $R_{d\check{e}q}^2 = 0,999912$ olmuşdur.

Qurulmuş reqressiya modelinin keyfiyyətli olduğunu yoxlamaq üçün Fişer statistikasından istifadə edək. Aparılmış təhlil nəticəsində $F_{krit} = 4,284 < F_{mü\check{s}} = 22708,65$ olduğu müəyyən edilmişdir. Deməli, (3.11) reqressiya tənliyi əhəmiyyətli hesab edilir.

(3.9) reqressiya tənliyindən X_5 (tikinti) izahedici dəyişəni kənarlaşdırsaq aşağıdakı reqressiya tənliyini alarıq:

$$\hat{y} = -377.483 + 1,095x_1 + 1,030x_2 - 0,065x_3 + 0,516x_4 + 0,020x_6 - 0,059x_7 \quad (3.12)$$

Aparılmış reqressiya təhlili nəticəsində reqressiya tənliyinin əmsalları üçün aşağıdakı statistik səhvlər alınmışdır: $S_{b_0} = 713,001$; $S_{b_1} = 0,124$; $S_{b_2} = 0,075$; $S_{b_3} = 0,114$; $S_{b_4} = 0,464$; $S_{b_6} = 0,016$; $S_{b_7} = 0,060$

Reqressiya tənliyinin əmsalları üçün t statistikasının qiymətləri aşağıdakı kimi olacaqdır: $t_{mü\check{s} b_0} = -0,529$; $t_{mü\check{s} b_1} = 8,828$; $t_{mü\check{s} b_2} = 13,719$; $t_{mü\check{s} b_3} = -0,571$; $t_{mü\check{s} b_4} = 1,112$; $t_{mü\check{s} b_6} = 1,229$; $t_{mü\check{s} b_7} = -0,988$

$\alpha = 0,1$; $\alpha = 0,05$; $\alpha = 0,01$ ehtimalı və $V = n - m - 1 = 13 - 6 - 1 = 6$ sərbəstlik dərəcələrinin sayı üçün Styudent paylanmasının kritik qiymətlərini hesablayaq:

$$90\% \text{ əhəmiyyətlik üçün } t_{krit(\frac{\alpha}{2}; n-m-1)} = 1,943;$$

$$95\% \text{ əhəmiyyətlik üçün } t_{krit(\frac{\alpha}{2}; n-m-1)} = 2,447;$$

$$99\% \text{ əhəmiyyətlik üçün } t_{krit(\frac{\alpha}{2}; n-m-1)} = 3,707.$$

Yuxarıda nəzərdən keçirilən hipotezi yoxlamaq üçün $t_{mü\check{s}}$ üçün aldığımız qiymətləri t_{krit} ilə müqayisə etsək görürük ki, hər 3 əhəmiyyətlik səviyyəsi üçün b_0 , b_3 , b_4 , b_6 , b_7 əmsalları əhəmiyyətsiz, b_1 , b_2 əmsalları isə əhəmiyyətli hesab edilir.

Tədqiq etdiyimiz misalda $R^2 = 0,999942$ qiymət vahidə kifayət qədər yaxındır. $R_{d\check{e}q}^2$ -dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalının qiyməti isə $R_{d\check{e}q}^2 = 0,999885$ olmuşdur.

Qurulmuş reqressiya modelinin keyfiyyətli olduğunu yoxlamaq üçün Fişer statistikasından istifadə edək. Aparılmış təhlil nəticəsində $F_{krit} = 4,284 < F_{mü\check{s}} = 17330,31$ olduğu müəyyən edilmişdir. Deməli, (3.12) reqressiya tənliyi əhəmiyyətli hesab edilir.

(3.9) reqressiya tənliyindən X_6 (əsas fondlar) izahedici dəyişəni kənarlaşdırsaq aşağıdakı reqressiya tənliyini alarıq:

$$\hat{y} = -217,513 + 1,092x_1 + 1,135x_2 - 0,079x_3 + 0,389x_4 - 0,382x_5 + 0,080x_7 \quad (3.13)$$

Aparılmış reqressiya təhlili nəticəsində reqressiya tənliyinin əmsalları üçün aşağıdakı statistik səhvlər alınmışdır: $S_{b_0} = 573,240$; $S_{b_1} = 0,101$; $S_{b_2} = 0,067$; $S_{b_3} = 0,092$; $S_{b_4} = 0,379$; $S_{b_5} = 0,165$; $S_{b_7} = 0,068$

Reqressiya tənliyinin əmsalları üçün t statistikasının qiymətləri aşağıdakı kimi olacaqdır: $t_{mü\check{s} b_0} = -0,379$; $t_{mü\check{s} b_1} = 10,831$; $t_{mü\check{s} b_2} = 16,890$; $t_{mü\check{s} b_3} = -0,859$; $t_{mü\check{s} b_4} = 1,025$; $t_{mü\check{s} b_5} = -2,319$; $t_{mü\check{s} b_7} = 1,177$

$\alpha = 0,1$; $\alpha = 0,05$; $\alpha = 0,01$ ehtimalı və $V = n - m - 1 = 13 - 6 - 1 = 6$ sərbəstlik dərəcələrinin sayı üçün Student paylanmasının kritik qiymətlərini hesablayaq:

$$90\% \text{ əhəmiyyətlik üçün } t_{krit(\frac{\alpha}{2}; n-m-1)} = 1,943;$$

$$95\% \text{ əhəmiyyətlik üçün } t_{krit(\frac{\alpha}{2}; n-m-1)} = 2,447;$$

$$99\% \text{ əhəmiyyətlik üçün } t_{krit(\frac{\alpha}{2}; n-m-1)} = 3,707.$$

Yuxarıda nəzərdən keçirilən hipotezi yoxlamaq üçün $t_{mü\check{s}}$ üçün aldığımız qiymətləri t_{krit} ilə müqayisə etsək görürük ki, hər 3 əhəmiyyətlik səviyyəsi üçün b_0 , b_3 , b_4 , b_5 , b_7 əmsalları əhəmiyyətsiz, b_1 , b_2 əmsalları isə əhəmiyyətli hesab edilir.

Tədqiq etdiyimiz misalda $R^2 = 0,999962$ qiymət vahidə kifayət qədər yaxındır. $R_{d\check{e}q}^2$ -dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalının qiyməti isə $R_{d\check{e}q}^2 = 0,999924$ olmuşdur.

Qurulmuş reqressiya modelinin keyfiyyətli olduğunu yoxlamaq üçün Fişer statistikasından istifadə edək. Aparılmış təhlil nəticəsində $F_{krit} = 4,284 < F_{mü\check{s}} = 26254,31$ olduğu müəyyən edilmişdir. Deməli, (3.13) reqressiya tənliyi əhəmiyyətli hesab edilir.

(3.9) reqressiya tənliyindən X_7 (investisiyalar) izahedici dəyişəni kənarlaşdırsaq aşağıdakı reqressiya tənliyini alarıq:

$$\hat{y} = -199,566 + 1,012x_1 + 1,104x_2 - 0,071x_3 + 0,337x_4 + 0,225x_5 + 0,112x_6 \quad (3.14)$$

Aparılmış reqressiya təhlili nəticəsində reqressiya tənliyinin əmsalları üçün aşağıdakı statistik səhvlər alınmışdır: $S_{b_0} = 612,491$; $S_{b_1} = 0,105$; $S_{b_2} = 0,081$; $S_{b_3} = 0,097$; $S_{b_4} = 0,401$; $S_{b_5} = 0,119$; $S_{b_6} = 0,013$

Reqressiya tənliyinin əmsalları üçün t statistikasının qiymətləri aşağıdakı kimi olacaqdır: $t_{mü\check{s} b_0} = -0,326$; $t_{mü\check{s} b_1} = 10,465$; $t_{mü\check{s} b_2} = 13,672$; $t_{mü\check{s} b_3} = -0,729$; $t_{mü\check{s} b_4} = 0,840$; $t_{mü\check{s} b_5} = -1,891$; $t_{mü\check{s} b_6} = 0,833$

$\alpha = 0,1$; $\alpha = 0,05$; $\alpha = 0,01$ ehtimalı və $V = n - m - 1 = 13 - 6 - 1 = 6$ sərbəstlik dərəcələrinin sayı üçün Student paylanmasının kritik qiymətlərini hesablayaq:

$$90\% \text{ əhəmiyyətlik üçün } t_{krit(\frac{\alpha}{2}; n-m-1)} = 1,943;$$

$$95\% \text{ əhəmiyyətlik üçün } t_{krit(\frac{\alpha}{2}; n-m-1)} = 2,447;$$

$$99\% \text{ əhəmiyyətlik üçün } t_{krit(\frac{\alpha}{2}; n-m-1)} = 3,707.$$

Yuxarıda nəzərdən keçirilən hipotezi yoxlamaq üçün $t_{mü\check{s}}$ üçün aldığımız qiymətləri t_{krit} ilə müqayisə etsək görürük ki, hər 3 əhəmiyyətlik səviyyəsi üçün b_0 , b_3 , b_4 , b_5 , b_6 əmsalları əhəmiyyətsiz, b_1 , b_2 əmsalları isə əhəmiyyətli hesab edilir.

Tədqiq etdiyimiz misalda $R^2 = 0,999958$ qiymət vahidə kifayət qədər yaxındır. $R_{d\check{e}q}^2$ -dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalının qiyməti isə $R_{d\check{e}q}^2 = 0,999916$ olmuşdur.

Qurulmuş reqressiya modelinin keyfiyyətli olduğunu yoxlamaq üçün Fişer statistikasından istifadə edək. Aparılmış təhlil nəticəsində $F_{krit} = 4,284 < F_{mü\check{s}} = 23792,71$ olduğu müəyyən edilmişdir. Deməli, (3.14) reqressiya tənliyi əhəmiyyətli hesab edilir.

İndi isə yuxarıda deyilənləri əsas götürərək (3.9) reqressiya modelində X_1 və X_2 izahedici dəyişənləri saxlayaraq ekonometrik təhlili davam etdirək. Aparılmış

təhlil nəticəsində ÜDM-in göstərilən izahedici dəyişənlərdən asılılığının çoxkorrelyasiya modeli aşağıdakı kimi alınmışdır:

$$\hat{y} = 119,676 + 1,026x_1 + 1,110x_2 \quad (3.15)$$

Aldığımız reqressiya tənliyinə görə neft-qaz sektorunun ümumi məhsulunun 1 mln manat artması ölkə üzrə ÜDM-i 1,026 mln manat, qeyri-neft sektorunun ümumi məhsulunun 1 mln artması ÜDM-i 1,110 mln manat artırır.

Statistik təhlilin vacib məqamlarından biri baxılan göstəricilər arasında xətti asılılığın mövcudluğunu müəyyən etməkdir. Bunun üçün aşağıdakı hipotezin yoxlanması gərəkdir:

$H_0: b_i = 0$ ($i = \overline{1,7}$) – reqressiya tənliyinin əmsalı əhəmiyyətsizdir

$H_1: b_i \neq 0$ ($i = \overline{1,7}$) – reqressiya tənliyinin əmsalı əhəmiyyətlidir

Aparılmış reqressiya təhlili nəticəsində reqressiya tənliyinin əmsalları üçün aşağıdakı statistik səhvlər alınmışdır: $S_{b_0} = 162,462$; $S_{b_1} = 0,014$; $S_{b_2} = 0,011$.

Reqressiya tənliyinin əmsalları üçün t statistikasının qiymətləri aşağıdakı düsturun köməyi ilə hesablanır:

$$t = b_i / S_{b_i}$$

Bu ifadədən istifadə edərək əmsallar üçün t statistikanın qiymətləri aşağıdakı kimi olacaqdır: $t_{müsb_0} = 0,737$; $t_{müsb_1} = 73,695$; $t_{müsb_2} = 104,454$.

$\alpha = 0,1$; $\alpha = 0,05$; $\alpha = 0,01$ ehtimalı və $V = n - m - 1 = 13 - 2 - 1 = 10$ sərbəstlik dərəcələrinin sayı üçün Styudent paylanmasının kritik qiymətlərini hesablayaq:

90% əhəmiyyətlik üçün $t_{krit(\frac{\alpha}{2}; n-m-1)} = 1,812$;

95% əhəmiyyətlik üçün $t_{krit(\frac{\alpha}{2}; n-m-1)} = 2,228$;

99% əhəmiyyətlik üçün $t_{krit(\frac{\alpha}{2}; n-m-1)} = 3,169$.

Yuxarıda nəzərdən keçirilən hipotezi yoxlamaq üçün $t_{müsb}$ üçün aldığımız qiymətləri t_{krit} ilə müqayisə etsək görürük ki, hər 3 əhəmiyyətlik səviyyəsi üçün b_0 əmsalının statistik əhəmiyyətliyi haqqında H_0 hipotezi qəbul edilir, yəni bu əmsal statistik əhəmiyyətli hesab edilmir, digər əmsallar üçün isə H_1 hipotezi qəbul

edilir. Yəni nəzərdən keçirilən əhəmiyyətlik səviyyələri üçün ÜDM-in neft-qaz sektorunun ümumi məhsulu və qeyri-neft sektorunun ümumi məhsulundan asılılığını əhəmiyyətli hesab etmək olar.

Regressiya tənliyinin əmsalları üçün etibarlılıq intervallarının müəyyən edilməsində regressiyanın standart səhvi, daha doğrusu izah olunmamış dispersiyanın kvadrat kökü mühüm rol oynayır. Regressiyanın statistikasına görə bu əmsal 261,271-ə bərabərdir. Beləliklə, regressiya tənliyinin əmsallarının etibarlılıq intervalı aşağıdakı bərabərsizliklərin köməti ilə müəyyən edilir:

$$\begin{pmatrix} b_i - t_{\frac{\alpha}{2}; n-2} S(b_i) - \text{aşağı sərhəd} \\ b_i + t_{\frac{\alpha}{2}; n-2} S(b_i) - \text{yuxarı sərhəd} \end{pmatrix}$$

95% əhəmiyyətlik səviyyəsini tədqiq etdiyimiz sistem üçün baza səviyyəsi qəbul etsək, (3.15) regressiya tənliyinin nəzəri əmsalları üçün etibarlılıq intervallarını aşağıdakı şəkildə alınacaq:

$$-242,311 < b_0 < 481,664$$

$$0,995 < b_1 < 1,057$$

$$1,086 < b_2 < 1,134$$

Beləliklə, (3.15) regressiya tənliyinin əmsallarının yuxarıdakı etibarlılıq səviyyələrində bu tənliyin $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ və β_7 nəzəri əmsallarının qiymətlərini 95% əhəmiyyətliklə məqbul hesab etmək olar.

İndi isə model eksperimentlərinin verdiyi regressiyanın statistikasını təhlil edək. Göründüyü kimi, regressiya təhlili nəticəsində çoxkorrelyasiya əmsalının qiyməti $R = 0,999924$ -ə bərabər olmuşdur. Deməli, ÜDM ilə neft-qaz sektorunun ümumi məhsulu və qeyri-neft sektorunun ümumi məhsulu arasında kifayət qədər sıx xətti asılılıq mövcuddur. R^2 determinasiya əmsalı isə $0 \leq R \leq 1$ oblastında dəyişəcək, qurulmuş regressiya tənliyinin Y asılı dəyişənin qiymətlərinin səpələnməsini nə dərəcədə izah etdiyini xarakterizə edir. Qeyd edək ki, bu əmsalın qiyməti 1-ə nə qədər yaxın olarsa, regressiya tənliyi Y -in davranışını bir o qədər yaxşı izah edəcəkdir. Tədqiq etdiyimiz misalda $R^2 = 0,999849$

qiymət vahidə kifayət qədər yaxındır. Deməli, qurduğumuz reqressiya tənliyi ölkə üzrə ÜDM-in neft-qaz sektorunun ümumi məhsulu və qeyri-neft sektorunun ümumi məhsulundan asılılığını kifayət qədər adekvat əks etdirir. $R_{d\text{əq}}^2$ -dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalının qiyməti isə $R_{d\text{əq}}^2 = 0,999819$ olmuşdur.

Qurulmuş reqressiya modelinin keyfiyyətli olduğunu yoxlamaq üçün Fişer statistikasından istifadə edək. Aparılmış təhlil nəticəsində F kriteriyanın müşahidə qiyməti aşağıdakı kimi alınmışdır:

$$F_{m\ddot{u}\text{ş}} = 33107,83$$

Fişer paylanması cədvəlinə görə $F_{krit} = 4,103$ –dir. $F_{krit} = 4,103 < F_{m\ddot{u}\text{ş}} = 33107,83$ olduğundan, izah edilmiş dispersiya qalıq dispersiyadan əhəmiyyətli dərəcədə çoxdur və H_0 hipotezi qəbul edilmir. Deməli, (3.15) reqressiya tənliyi əhəmiyyətli hesab edilir.

Reqressiya əmsallarının statistik əhəmiyyətliliyi və R^2 determinasiya əmsalının qiymətinin ($R^2 = 0,999952$) yüksək olması (3.9) reqressiya tənliyinin keyfiyyətinin yüksək olmasını təsdiq etmir. Belə ki, determinasiya əmsalının qiymətinin yüksək olması baxımından, korrelyasiya sahəsində nöqtələr elə səpələne bilər ki, Y və X_i göstəriciləri arasında asılılıq xətti deyil, məsələn, eksponensial xarakterli ola bilər. Onda, təbii ki, t - statistika və F-statistikasının kifayət qədər yaxşı qiymətlərində də reqressiya tənliyini qənaətbəxş və proqnozlaşdırma üçün yararlı mexanizm hesab etmək olmaz. Belə ki, bu halda müşahidə nöqtələrinin reqressiya xəttindən e_i kənarlaşmaları haqqında ən kiçik kvadratlar metodunun Qaus-Markov teoremi ilə müəyyən edilən şərtləri pozulur, daha doğrusu, avtokorelyasiyanın ortaya çıxması qorxusu yaranır.

Təcrübədə kənarlaşmaların korrelyasiyasını təhlil etmək üçün korelyasiya əmsalının əvəzinə Darbin-Uotson statistikasından istifadə edilir.

$$DW = \frac{\sum(e_i - e_{i-1})^2}{\sum e_i^2}$$

Baxdığımız makroiqtisadi sistem seqmenti üzrə Darbin-Uotson statistikasını üçün alırıq:

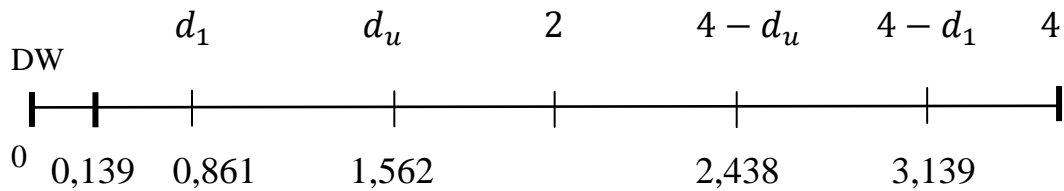
$$DW = \frac{93295,44}{669356,3} = 0,139$$

DW əmsalının statistik əhəmiyyətliliyini yoxlamaq üçün Darbin-Uotsonun kritik nöqtələr cədvəlindən istifadə edərək 95% əhəmiyyətlik göstəricisi və $n=13$ müşahidə üçün alırıq:

$$d_1 = 0,861 \text{ (aşağı sərhəddi)}$$

$$d_u = 1,562 \text{ (yuxarı sərhəddi)}$$

Qalıqların avtokorelyasiyasının olmaması haqqında hipotezi yoxlamaq üçün aşağıdakı ədədi parçadan istifadə edək:



Göründüyü kimi $DW = 0,139 < d_1 = 0,861$ şərti ödənilir. Deməli, qalıqlar arasında müsbət avtokorelyasiya mövcuddur.

Nəticə

Magistr dissertasiyasında aparılmış nəzəri və praktiki tədqiqatlar aşağıdakı nəticələrə gəlməyə imkan vermişdir:

1. Azərbaycan Respublikası ölkədə aparılan uğurlu makroiqtisadi siyasət nəticəsində dünyanın iqtisadi baxımdan süətlə və dinamik inkişaf edən ölkələrindən birinə cevrilmişdir. Son bir necə ildə ölkəmizin iqtisadiyyatı 3 dəfəyə yaxın artmışdır. Ölkənin valyuta ehtiyatları 40 milyard ABŞ dollarını ötmüş və yaxın on il ərzində 2,5 dəfə artacağı prognozlaşdırılır.

2. Ümumdünya maliyyə böhranı və Dünya bazarında xam neftin qiymətinin 3 dəfəyə yaxın aşağı düşməsi son illərdə ÜDM-in artım tempində nisbi azalma ilə xarakterizə edilən mənfi xarakteristikalar yaratmışdır. Bu şəraitdə ölkənin daha dayanıqlı inkişafını və iqtisadi artımı təmin etmək üçün qeyri- neft sektorunun davamlı və rəqabət qabiliyyətli inkişafına nail olmaq lazımdır. “Milli iqtisadiyyat və iqtisadiyyatın əsas sektorları üzrə strateji yol xəritəsi”ndə qeyd edildiyi kimi, bu strategiyanın həyata keçirilməsi ölkənin gələcək fundamental sosial-iqtisadi inkişafı və əhalinin layiqli həyatı üçün böyük imkanlar acır.

3. Magistr dissertasiyasında iqtisadi artıma iqtisadi sistemin zaman momentində əvvəlki zaman momenti ilə müqayisədə istehsal imkanları baxımından daha yüksək göstəricilər müstəvisinə kecməsi kimi yanaşılmış və onun yaranması mənbələri sistemli yanaşma baxımından tədqiq edilmişdir.

4. Magistr dissertasiyasında iqtisadi artıma digər sistemlərlə coxsaylı birbaşa və əks əlaqələrə malik stoxastik kibernetik sistem kimi yanaşılmış və onun kəmiyyət xarakteristikalarının müəyyən edilməsi və proqnozlaşdırılmasında riyazi modelləşdirmədən istifadənin zəruriliyi əsaslandırılmışdır.

5. Magistr dissertasiyasında iqtisadi artımın kəmiyyət xarakteristikalarının tədqiqində Leontyev makromodellindən, neokeynscilik konsepsiyasına əsaslanan Xarrod-Domar makromodellərindən və iqtisadi artıma elmi- texniki tərəqqinin təsirini nəzərə alan Solou modellərindən istifadənin imkanları qiymətləndirilmiş, inflyasiyanın iqtisadi artıma göstərdiyi ikili təsirin riyazi əsasları açıqlanmışdır.

6. Dissertasiya işində iqtisadi artımı formalaşdıran ÜDM-in təsiredici faktorlardan fərdi asılılığının ekonometrik təhlili aparılmış və aşağıdakı çüt regressiya tənlikləri alınmışdır:

- ÜDM-in neft-qaz sektorunun ümumi məhsulundan asılılığının regressiya tənliyi: $y = 2858,9 + 2,1166x \quad R^2 = 0,7737$
- ÜDM-in qeyri-neft sektorunun ümumi məhsulundan asılılığının regressiya tənliyi: $y = 8329,8 + 1,6055x \quad R^2 = 0,9053$
- ÜDM-in sənayenin ümumi məhsulundan asılılığının regressiya tənliyi:
 $y = -6549,4 + 1,8219x \quad R^2 = 0,8891$
- ÜDM-in kənd təsərrüfatının ümumi məhsulundan asılılığının regressiya tənliyi: $y = -8300,9 + 12,593x \quad R^2 = 0,9512$
- ÜDM-in tikinti işlərinin dəyərindən asılılığının regressiya tənliyi:
 $y = 9283,9 + 6,1576x \quad R^2 = 0,9137$
- ÜDM-in əsas fondlardan asılılığının regressiya tənliyi:
 $y = 753,55 + 0,5659x \quad R^2 = 0,8582$
- ÜDM-in iqtisadiyyata yönəldilən investisiyalardan asılılığının regressiya tənliyi: $y = -689,99 + 2,8762x \quad R^2 = 0,9538$

7. Dissertasiya işində asılı dəyişən olaraq seçilmiş ÜDM-ə izahedici dəyişənlər kimi baxılan iqtisadi faktorlar yığımının birgə təsirinin ekonometrik təhlili aparılmış və aşağıdakı xətti coxregressiya modeli qurulmuşdur:

$$\hat{y} = -235,893 + 1,092x_1 + 1,127x_2 - 0,077x_3 + 0,378x_4 - 0,362x_5 \\ + 0,003x_6 + 0,071x_7$$

Bu modelin statistik əhəmiyyətliliyi hipotezlərin yoxlanması, determinasiya əmsalı, Fişer statistikasısı, Darbin - Uotson statistikasısı, Sved - Ehrenhard metodu, Breuş - Qodfri testi vasitəsi ilə yoxlanmışdır. Bu baza modelində izahedici faktorların tərkibinin dəyişdirilməsi yolu ilə real şəraitə daha adekvat olan əlavəli modellər qurulmuşdur.

Ədəbiyyat

1. Y.İ.Nacızalov,Ş.M.Sadıqov. İqtisadi sistemlərin riyazi modelləşdirilməsi.Bakı 2015.
2. Y.İ.Nacızalov, M.Y.Zeynalov . İqtisadi kibernetika. Bakı 2012.
3. Y.İ.Nacızalov, Y.R.Kərimova, L.N.Hüseynova. Ekonometrika. Bakı 2012.
4. A.H.Əliyev. Riyazi proqramlaşdırma, Kompüter yönümlü yanaşma.Bakı 2010.
5. İqtisadi nəzəriyyə . ADİU-nun nəşri. Bakı 2012.
6. Y.H.Həsənli . Optimallaşdırma üsullarının iqtisadi məsələlərə tətbiqi.Bakı 2012.
7. S.Ə.Şabanov. Excell paketində iqtisadi riyazi modellərin həlli. Bakı 2007.
8. L.N.Hüseynova. Əmək bazarının modelləşdirilməsi. Bakı 2016.
9. С.А.Бородич . Эконометрика. Минск 2005.
10. Ф.М.Васенкова, С.Ю.Бокова . Практикум по эконометрики. Минск 2015.
11. З.К.Океанова . Экономическая теория. М.2007.
12. В.Ю.Гусаров. Типология факторов экономического роста и их развитие. М.2008.
13. И.В.Кушнир . Макроэкономика.М.2010.
14. Е.В.Васильева . Экономическое теория.М.2012.
15. А.К.Шалабанов . Практикум по эконометрике.с применением MSExcel. Казан 2008.
16. В.Л.Балаш. Эконометрика. Саратов 2008.
17. Я.Р.Магнус. Эконометрика.М.2004.
18. В.И.Малыхин. Математика в экономике.М.2001.
19. В.И.Малыхин. Математическое моделирование в экономике.М.2005.
20. www.stat.gov.Az. AR DSK-nın rəsmi saytı.