

# AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

*Əlyazması hüququnda*

## **GÜNƏŞ AKTİVLİYİNİN DEMOQRAFİK VƏ İQTİSADI GÖSTƏRİCİLƏRƏ TƏSİRİNİN EKONOMETRİK MODELLEŞDİRİLMƏSİ**

İxtisas: 5302.01 – Ekonometriya; İqtisadi statistika

Elm sahəsi: İqtisad elmləri

Fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün təqdim edilmiş

### **D İ S S E R T A S İ Y A**

İddiaçı: **NİZAMİ SEYFİ oğlu İSMAYILOV**

Elmi rəhbər: Əməkdar elm xadimi

İqtisad elmləri doktoru, prof.

**YADULLA HƏMDULLA OĞLU HƏSƏNLİ**

**BAKİ – 2022**

## MÜNDƏRİCAT

	Səh.
<b>GİRİŞ</b> .....	4
<b>FƏSİL 1. GÜNƏŞ AKTİVLİYİNİN DEMOQRAFİK VƏ İQTİSADI GÖSTƏRİCİLƏRƏ TƏSİRİNİN NƏZƏRİ-METODOLOJİ ASPEKTLƏRİ</b>	
1.1. Azərbaycanda əhalinin yaş qruplarının dinamikasının statistik təhlilinin nəzəri-metodoloji aspektləri.....	12
1.2. Günəş aktivliyi və onu xarakterizə edən göstəricilər.....	22
1.3. Günəş aktivliyinin demaqratik göstəricilərinə təsirinin nəzəri aspektləri.....	30
1.4. Günəş aktivliyinin iqtisadi göstəricilərə təsirinin nəzəri aspektləri.....	38
<b>FƏSİL 2. GÜNƏŞ AKTİVLİYİNİN BİR SIRA DEMOQRAFİK VƏ İQTİSADI GÖSTƏRİCİLƏRİNƏ TƏSİRİNİN EKONOMETRİK QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ</b>	
2.1. Azərbaycanda əhalinin yaş qruplarının dinamikasının statistik təhlili.....	40
2.2. Azərbaycanda orta yaş həddinin ekonometrik təhlili.....	49
2.3. Azərbaycanda günəş aktivliyinin ölüm, doğum, təbii artıma təsirinin ekonometrik modelləri.....	60
2.4. Azərbaycanda nikah və boşanmaların sayına günəş aktivliyinin təsirinin ekonometrik qiymətləndirilməsi.....	65
2.5. Yaşanılmayan ömür müddəti ilə gözlənilən ömür müddəti arasında qarşılıqlı əlaqə.....	70
2.6. Günəş aktivliyinin Azərbaycanda ÜDM-ə və investisiyaya təsirinin ekonometrik qiymətləndirilməsi.....	77
<b>FƏSİL 3. GÜNƏŞ AKTİVLİYİNİN DÜNYA ÜZRƏ BİR SIRA DEMOQRAFİK VƏ İQTİSADI GÖSTƏRİCİLƏRƏ TƏSİRİNİN EKONOMETRİK MODELLEŞDİRİLMƏSİ</b>	
3.1. Dünya əhalisinin dinamikasına Volf ədədi və COVID19 pandemiyasının təsirinin qiymətləndirilməsi və proqnozlaşdırılması.....	81

3.2. Günəş aktivliyinin dünya üzrə doğum, ölüm və təbii artıma təsirinin ekonometrik qiymətləndirilməsi.....	92
3.3. Dünya üzrə ÜDM və investisiyaya Günəş Aktivliyinin təsirinin ekonometrik qiymətləndirilməsi.....	99
NƏTİCƏ.....	105
İSTİFADƏ EDİLMİŞ ƏDƏBİYYAT.....	108
ƏLAVƏLƏR.....	117

## GİRİŞ

**Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi:** Qloballaşan müasir dünyada gedən mürəkkəb təbii və iqtisadi proseslər dünya iqtisadiyyatına inteqrasiyası labüd olan Azərbaycan iqtisadiyyatına da müxtəlif formalarda təsir göstərir. Təbii ehtiyatların tükəndiyi, ekologiyanın çirkləndiyi, qloballaşmanın getdiyi bir zamanda dünyada və eləcə də Azərbaycanda demoqrafik və iqtisadi proseslər izlənməli, onun göstəricilərini təyin edən kəmiyyətlər diqqət mərkəzində olmalıdır. Bu baxımdan demoqrafik proseslərə təsir edən amillər müəyyən edilməli və hansı dərəcədə təsiri müəyyənləşdirilməlidir. Demoqrafik və iqtisadi proseslərə təsir edən təbii, siyasi, iqtisadi və s. kimi amillər vardır. Günəş sisteminin təbiətə və canlı orqanizmlərə təsiri inkar edilməzdir. Günəş sisteminin əsas göstəricilərindən birdə günəş aktivliyidir. Günəş sistemi və onun aktivliyini xarakterizə edən müxtəlif göstəricilər elmə məlumdur. Həmin xarakteristikaların yer kürəsinə, insan sağlamlığına və iqtisadiyyata təsiri birqiymətli deyildir. Dissertasiya işində təbii amil olan günəş aktivliyinin xarakterizə edən Volf ədədinin demoqrafik və iqtisadi göstəricilərə təsiri ekonometrik modellərlə tədqiq edilmişdir.

Ümumiyyətlə elmə məlumdur ki, yer kürəsi partlayış nəticəsində günəş sistemində toz buludundakı mineralların fırlanaraq birləşib, sıxılması nəticəsində meydana gəlmişdir. Yer kürəsi, kainatda bizə məlum olmayan və onunla müqayisə olunmayan bənzərsiz, bitkilərin, canlıların olduğu dinamik bir planetdir[139]. Bilməliyik ki, yer kürəsinin və onun üzərində olan hər bir varlığın olmasının əsas səbəblərindən biridə günəşdir. Bu belədirsə, onda yer kürəsində gedən proseslərə günəşin nə dərəcədə təsirini araşdırmaq lazımdır.

Dissertasiya işində günəş aktivliyinin bir sıra demoqrafik və iqtisadi proseslərə hansı dərəcədə təsirinin ekonometrik modelləri qurulmuşdur. Bu baxımdan mövzunun aktuallığı ondan ibarətdir ki, araşdırılıb qurulan modellər vasitəsi ilə prosesləri müəyyən dərəcədə izləmək və proqnozlaşdırmağa imkan yaradır.

Yerin atmosferi uzun sürən təkamülün nəticəsində formalaşmışdır. Yer

atmosferi, yer səthinə dalğa uzunluğu millimetr diapozonunda olan optik şüaları, uzunluğu 3 sm-dən böyük olan radioşüaları və müəyyən radiasiya şüalanması verən hissəcikləri buraxır. Atmosferdə olan ozon təbəqəsi canlıları sərt və öldürücü ultrabənövşəyi şüalardan (UŞ) qoruyur. Atmosferdə ozon qatı qeyri bərabər paylanmışdır. Yer səthindən yuxarı qalxdıqca ozon qatının konsentrasiya artaraq 20-25 km hündürlükdə maksimum həddə çatır və hündürlük artdıqca onun konsentrasiyası yenidən azalmağa başlayır. Ozon qatının qalınlığı 1÷8 mm qalınlığında olub il ərzində dəyişir. Bəzi ərazilərdə antropogen amillərin təsiri nəticəsində ozon qatının qalınlığı azalaraq canlılar üçün təhlükəli həddə çatmışdır[5, s.25].

Təbiətdə maddələrin böyük və kiçik dövranı mövcuddur. Böyük dövranı Günəş enerjisi ilə Yerə nüvə enerjisinin qarşılıqlı təsiri ilə baş verir və biosferdə Yerə dərinliklərində maddələrin paylanması ilə yerinə yetirilir. Burada maddələr mübadiləsinin simvolu spiraldır. Böyük dövran günəş aktivliyi yüksək olduğu halda baş verir və bu zaman bir çox katastrof və kataklizmin yaranmasına səbəb ola bilər. Kiçik dövran isə yalnız biosfer daxilində tamamlanır və burada maddələr mübadiləsinin enerjisinin əsas mənbəyi günəş radiasiyası sayılır. Çünki günəş fotosintez yaradır. Ayrı-ayrı maddələrin dövranı biogeokimyəvi tsikllər adlanır və bu tsikllər dövranlarla canlı orqanizmlərin mühüm funksiyalarını təmin edir. Belə ki, təbiətin əsas canlı orqanizmlərdən biri insandır. İnsan bioloji-sosial varlıq olduğundan onu yaşadan təbiəti yenidən bərpa və ya əksinə məhv edə bilər. İnsan artımı demoqrafik inkişafın əsas göstəricilərindən biridir.

Demoqrafik inkişafı xarakterizə edən bir sıra göstəricilərdə (təbii artım, miqrasiya, nigahlar, boşanmalar, doğulanda gözlənilən ömür uzunluğu, orta yaş, orta ömür müddəti və s.) müntəzəm olaraq müəyyən dəyişikliklər baş verir. Digər tərəfdən demoqrafik prosesə, xüsusilə də əhali artımına milli və sosial-iqtisadi faktorlardan əlavə təbii ətraf mühit, habelə günəş faktorunun təsiri böyükdür. Hələ XIX əsrdə yaşamış fransız statistik-həkim Klement Jyuqlar (Clement Juqlar) doğum, ölüm və nigahların uzun zamandakı illər üzrə statistikasını tədqiq edərək belə bir nəticəyə gəlmişdir ki, burada qanunauyğunluqlar, daha doğrusu periodiklik mövcuddur[116]. Demoqrafik proseslərin daxilindəki periodiklik (artıb-azalmalar) digər sosial-iqtisadi

proseslərdə qalxıb-enmə meyillərini yaradır. Demografik prosesə Günəş aktivliyinin təsiri xeyli böyükdür. Günəş aktivliyinin periodikliyi (11-12 il) artıq elmə məlumdur.

Xeyli müddətdir ki, tədqiqatçılar Günəşin aktivliyinin öyrənilməsinə xeyli diqqət ayrılırlar. Səbəb ondan ibarətdir ki, Günəş yer kürəsinə və insanların həyatına güclü təsirə malikdir. Günəş aktivliyinin artması yerin maqnit səthini həyacanlandırır və beləliklə, nəinki cihazlara təsir edir (bu təsirlər texniki qəzaların yaranmasına da səbəb ola bilər), hətta insanların fiziki və ruhi sağlamlığına da təsir edir. Məsələn, günəş aktivliyinin maksimum səviyyəsində öz həyatlarına qəsd edən insanların da sayı çoxalır. Günəşin aktivliyi kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlıqlarına, ölüm, doğum və digər proseslərə təsir edir [4,5].

Yuxarıda qeyd edilənləri nəzərə alsaq, ümumiləşmiş bir nəticə odur ki, yerin yaranmasının və bütün canlıların, bitkilərin yaşamasının əsas səbəbi günəşdir. Ümumiyyətlə, müasir dövrdə günəş aktivliyinin canlı orqanizmlərə və iqtisadi proseslərə təsirinin öyrənilməsi sahəsində bir sıra araşdırmalar aparılmaqdadır. Bu istiqamət üzrə problemlərin öyrənilməsi xarici ölkə alimlərindən C.Juglar, A.Maddison, M.M.Calwell, L.O.Bjorn, J.F.Bornman, A.Pakhalov, A.L.Çijevski, A.D.Çertkov, V.N.Obridko, V.N.Orayevski, A.D.Sıtinski, T.Rakitaki, V.Belkin və başqaları; ölkəmizdə isə Ə.Muradov, N.Hacıyev, R.Ə. Musayev, Y.H.Həsənli və M.H.Nəcəfli və başqalarının əsərlərində müxtəlif səpkili araşdırmalar aparılmışdır və bir sıra işlər görülmüşdür. Bu işlərdə spesifik modellərlə yanaşı statistik üsullarla və paylanmalarla günəş aktivliyinin təsirinin qiymətləndirilməsi məsələsinə baxılmışdır [2,3,19,20,65,66,68,69,75,77,116].

**Tədqiqatın obyektı və predmeti:** Tədqiqat işinin obyektı dünyada eləcə də Azərbaycanda demografik və iqtisadi göstəricilərə günəş aktivliyinin təsiri prosesləridir.

Tədqiqat işinin predmeti Günəş aktivliyinin dünyada eləcə də Azərbaycanda bir sıra demografik və iqtisadi proseslərə təsirinin qiymətləndirilməsidir.

**Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri:** Tədqiqatın məqsədi günəş aktivliyini xarakterizə edən Volf ədədinin demografik göstəricilər olan doğum, ölüm, təbii artım, nigah, boşanmaya, habelə iqtisadi göstəricilər olan Ümumi daxili Məhsul (ÜDM) və

investiyaya təsirini ekonometrik modellər vasitəsi ilə öyrənməkdən ibarətdir.

Qarşıya qoyulmuş məqsədə nail olmaq üçün tədqiqatın əsas vəzifələri aşağıdakı kimi müəyyən edilmişdir:

- 1959-2020-ci illər üzrə yaş qruplarının statistik verilənləri əsasında cəbri orta və struktur orta kəmiyyətlər metodologiyasından istifadə etməklə illər üzrə orta yaşları, modaları, medianları, kvartilləri, kvintilləri, desilləri hesablamaq;
- Azərbaycan əhalisinin sayı, ömür uzunluğu, nikahlar, boşanmalar, təbii artım göstəricilərinin zaman sıralarının təhlili;
- Azərbaycan əhalisinin orta yaşının, orta ömür müddətinin, doğulanda gözlənilən ömür uzunluğu göstəricilərinin qarşılıqlı təsirinin ekonometrik reqresiya modellərinin qurulması;
- Azərbaycan əhalisinin yaşanılmayan ömür uzunlüyü ilə doğulanda gözlənilən ömür uzunluğu və orta yaş ilə boşanma arasında ekonometrik reqresiya modellərinin qurulması;
- Günəş aktivliyinin Azərbaycanda doğum, ölüm, təbii artım, nigah, boşanma, ÜDM və investiyaya təsirinin ekonometrik reqresiya modellərinin qurulması;
- Günəş aktivliyinin Dünyada doğum, ölüm, təbii artım və ÜDM, investisiyaların zaman sıralarının statistik təhlili;

**Tədqiqat metodları:** Tədqiqatın nəzəri-metodoloji əsasları kimi bu sahədə aparılmış tədqiqatlar, xarici ölkələrin təcrübəsi, tədqiqat işində sistemli təhlil, qruplaşdırma və ümumiləşdirmə, müqayisə, müvafiq ədəbiyyatlarda xarici və yerli tədqiqatçıların işləri və işçi sənədləri, statistik və ekonometrik metodları göstərmək olar. Tədqiqat işində empirik, statistik paylanma, ekonometrik və müqayisəli təhlil üsullarından istifadə edilmişdir.

**Müdafiyyə çıxarılan əsas müddəalar** aşağıdakılardır:

- Günəş aktivliyi göstəricisinin bir sıra demoqrafik və iqtisadi göstəricilərə təsiri vardır.

**Dissertasiya işinin informasiya bazasını:** Tədqiqat işinin əsas informasiya bazası kimi 1700-cü ildən 2020-ci ilə qədər Günəş aktivliyi (Volf ədədi) göstəricisi, 1959-cu ildən 2020-ci ilə qədər dünyada eləcə də Azərbaycanda demoqrafik və iqtisadi

göstəricilərə dair statistik göstəricilərdən istifadə olunmuşdur. Analitik təhlillərin və modelləşdirmənin aparılması üçün Quandl informasiya şirkətinin rəsmi [https://www.quandl.com/SIDC/SUNSPOTS\\_A-Sunspot-Numbers-Annual](https://www.quandl.com/SIDC/SUNSPOTS_A-Sunspot-Numbers-Annual) sayitindən, Azərbaycan Dövlət Statistika Komitəsi, Mərkəzi Bankın və Dünya Bankının statistik məcmuələrinin məlumatlarından istifadə olunmuşdur.

#### **Dissertasiya işinin elmi yeniliyi aşağıdakılardan ibarətdir:**

- İşdə uzun illərin statistik rəqəmləri əsasında Azərbaycanda demografik prosesləri əhatə edən əsas göstəricilərə (təbii artım, doğum, ölüm) Günəş aktivliyinin (Volf ədədinin) təsiri ekonometrik modellərlə qiymətləndirilmişdir. Alınmış nəticə göstərmişdir ki, Azərbaycanda Volf ədədinin artması (azalması) təbii artımı və doğum hallarını artırır (azaldır), ölüm hallarını isə azaldır (artırır). Volf ədədinin doğum hallarına ölüm hallarından daha çox təsirə malikdir;
- Volf ədədinin Azərbaycanda ÜDM və investisiyaya təsiri ekonometrik modellərlə qiymətləndirilmişdir. Alınmış nəticə göstərmişdir ki, günəş aktivliyi ÜDM-in artımına və investisiyaya müsbət təsir edir;
- Volf ədədinin Azərbaycanda nikah və boşanmalara təsiri ekonometrik modellərlə qiymətləndirilmişdir. Alınmış nəticə göstərmişdir ki, Volf ədədinin artması nikahların sayının artmasına müsbət təsir edir və boşanmaların sayını azaldır.
- Volf ədədinin dünya üzrə əhali sayı, ölüm, doğum, təbii artım dinamikalarına təsiri, eləcə də iqtisadi göstərici olan ÜDM-ə və investisiyaya təsiri ekonometrik qiymətləndirilərək, təsirlərin ədədi qiyməti tapılmış, qurulmuş ekonometrik modellə dünya əhalisinin sayının proqnozu verilmişdir.

**Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti:** Volf ədədinin 11,1 dövrü peryodikliyə malik olması onun doğum, ölüm, təbii artım, nikahlar və boşanmalara, ÜDM və investisiyalara təsirinin ekonometrik modellərinin nəticələrindən demografik, sosial və iqtisadi siyasətlərin qurulması və həyata keçirilməsində müvafiq dövlət orqanlarında istifadə edilə bilər.

#### **Tədqiqat işinin aprobeşiyası və əməli reallaşdırılması**

İşin əsas müddəaları respublika və xaricdə keçirilən dörd elmi konfranslarda müzakirə edilmişdir.



**Dissertasiya işinin əsas nəticələri.** Azərbaycan Respublikası Milli Elmlər Akademiyası İdarəetmə Sistemləri İnstitutunun elmi seminarlarında müzakirə edilmişdir.

**Məqalələrin nəşri.** Dissertasiya işinin əsas müddəaları və nəticələri “AMEA-nın Xəbərləri, Elm və İnnovasiya seriyası”, “Əmək və sosial problemlər” elmi əsərlər toplusuda, Rusiya Federasiyası Sankt-Peterburq şəhərində keçirilən “Фундаментальные и прикладные исследования, разработка и применение высоких технологий в промышленности и экономике” adlı XVIII Beynəlxalq elmi-praktiki konfransının materiallarında, “Azərbaycanın Vergi Jurnalı”nda, “Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetinin elmi xəbərləri” jurnalında dərc olunmuş 12 elmi əsərdə öz əksini tapmışdır:

1. Yadulla Həsənlı, Nizami İsmayılov “Azərbaycanda Demografik Proseslərə (Təbii Artım, Doğum, Ölüm) Günəş intensivliyinin Təsirinin Ekonometrik Modelləşdiilməsi”. Əmək və sosial problemlər, Elmi əsərlər toplusu, №3(11), 2012, səh.24-32.
2. Я.Г.Гасанлы, Н.С.Исмайллов. Эконометрическое оценивание влияния солнечной активности на мировые цены на нефть. XVIII международная научно-практическая конференция "Фундаментальные и прикладные исследования, разработка и применение высоких технологий в промышленности и экономике", 4-5 декабря 2014 г., Санкт-Петербург, Россия.
3. Yadulla Həsənlı, Nizami İsmayılov “Günəş etkinliđinin demografik ve ekonomik göstergelere etkisinin ekonometrik deđerlendirilmesi”. Т.С. Trakya Üniversitesi 16. Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırması ve İstatistik Sempozyumu, Edirne-Turkey, May 7-12, 2015, Özet kitabçası, səh.54-56.  
<http://bys.trakya.edu.tr/file/open/43502939>  
<http://eyi2015.trakya.edu.tr/>
4. Yadull HASANLI, Nizami İSMAYILOV “Econometric Evaluation of the Impact of Solar Activity on Demographic and Economic Indicators”. Social Sciences Research Journal, Volume 4, Issue 2, 43-64 (June 2015), ISSN: 2147-5237. **İmpakt faktor SJR-0,47. SNİP -0, 266,**

<https://drive.google.com/file/d/0Bygcja4AqbLtUjlyM1RUVmtIU2c/view?pli=1>  
<http://socialsciencesresearchjournal.blogspot.com/>

5. Yadulla Həsənli, Nizami İsmayılov “Azərbaycanda nikah və boşanmaların sayına günəş aktivliyinin təsirinin ekonometrik qiymətləndirilməsi”. Əmək və Sosial Problemlər üzrə Elmi-Tədqiqat və Tədris Mərkəzi, Əmək və Sosial Problemlər Elmi əsərlər toplusu, №1(15), 2015, səh.30-37.
6. Yadulla Həsənli, Nizami İsmayılov “Günəş aktivliyinin Azərbaycanda ÜDM-ə və investisiyaya təsirinin ekonometrik qiymətləndirilməsi”. AMEA-nın Xəbərləri “İqtisadiyyat” seriyası 2015-1 (yanvar-fevral). Bakı 2015, səh.11-16.
7. Yadulla Həsənli, Nizami İsmayılov “Azərbaycanda orta yaş həddinin ekonometrik təhlili”. Azərbaycanın vergilər jurnalı, (Beynəlxalq resenziyalı elmi jurnal), № 2 (122), 2015, səh.97-108.
8. Yadull HASANLI, Nazim HAJIYEV, Rovshan AKPEROV, Nizami İSMAYILOV “The Solar Activity And Econometric Modeling Of Its Impact To Human Recourse And Economic” Ecomod Conference, July 15, 2015 - July 17, 2015, Boston College, United States.
9. Yadulla Həsənli, Nadir Ələsgərov, Nizami İsmayılov “Lənkəran regionunda əhalinin təbii artımına günəş aktivliyinin təsirinin qiymətləndirilməsi”. Lənkəran Dövlət Universiteti. Elmi Xəbərlər. Riyaziyyat və təbiət elmləri seriyası, 2015, səh.40-45.
10. Nizami İsmayılov “Azərbaycanda əhalinin yaş qruplarının dinamikasının statistik təhlili”. Azərbaycan Texnologiya Universiteti. Kreativ sənaye texnologiyalarının tədrisi və tətbiqi. Beynəlxalq elmi-praktiki konfransın materialları, Gəncə 2015, səh.82-84.
11. Nizami İsmayılov “Yaşanmayan ömür müddəti ilə gözlənilən ömür müddəti arasında qarşılıqlı əlaqə”. Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetinin elmi xəbərləri. Elmi, Resenziyalı, Rüblük. İl:7, Cild:7, oktyabr-dekabr-2019, səh.98-106 İSSN 2306-8426
12. Nizami İsmayılov “Dünya əhalisinin dinamikası və onun ekonometrik proqnozlaşdırılması” Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetinin elmi xəbərləri.

Elmi, Resenziyali, Rüblük. İl:9, Cild:9, yanvar-mart-2021, səh.26-39 İSSN 2306-8426.

**İşin qısa xülasəsi.** Dissertasiya işinin **“Günəş aktivliyinin bir sıra demoqrafik və iqtisadi göstəricilərə təsirinin nəzəri-metodoloji aspektləri”** adlı birinci fəslində əhalinin yaş qruplarının dinamikasının statistik təhlili, Günəş aktivliyi və onu xarakterizə edən göstəricilər, Günəş aktivliyinin demoqrafik və iqtisadi göstəricilərə təsirinin ekonometrik qiymətləndirilməsinin nəzəri-metodoloji aspektləri verilmişdir.

Dissertasiya işinin **“Azərbaycanda günəş aktivliyinin bir sıra demoqrafik və iqtisadi göstəricilərinə təsirinin ekonometrik modelləşdirilməsi”** adlanan ikinci fəslində Azərbaycanda orta yaş və orta ömür müddətinin ekonometrik təhlili aparılmış, Günəş aktivliyinin demoqrafik göstəricilər sayılan ölüm, doğum, təbii artıma, nikah və boşanmaların sayına təsirinin ekonometrik modelləri qurulmuşdur. Yaşanılmayan ömür müddəti ilə gözlənilən ömür müddəti arasında qarşılıqlı əlaqə ekonometrik modeli qurularaq təhlil edilmişdir. Həmçinin günəş aktivliyinin iqtisadi göstərici sayılan ÜDM-ə və investisiyaya təsiri ekonometrik qiymətləndirilmişdir.

Dissertasiya işinin **“Dünyada günəş aktivliyinin demoqrafik və iqtisadi göstəricilərinə təsirinin ekonometrik modelləşdirilməsi”** adlı üçüncü fəslində günəş aktivliyinin (Volf ədədinin) dünya əhalisinin dinamikasına təsirinin ekonometrik modeli qurulmuş və proqnozlaşdırılmış, ÜDM və investisiyalara təsiri ekonometrik qiymətləndirilmiş və təhlil edilmişdir.

**İşin strukturu və həcmi.** Dissertasiya işi giriş (14675 işarə), 3 fəsil (I fəsil - 45183 işarə, II fəsil – 58296 işarə, III fəsil - 33058 işarə), nəticə (4400 işarə), istifadə olunmuş ədəbiyyat və əlavələrdən ibarət olmaqla, 152 kompüter səhifəsi həcmindədir. Dissertasiyada 36 şəkil, 3 cədvəl və 140 ədəbiyyat siyahısı öz əksini tapmışdır.

# FƏSİL 1. GÜNƏŞ AKTİVLİYİNİN DEMOQRAFİK VƏ İQTİSADI GÖSTƏRİCİLƏRƏ TƏSİRİNİN NƏZƏRİ-METODOLOJİ ASPEKTLƏRİ

## 1.1. Əhəlinin yaş qruplarının dinamikasının statistik təhlilinin nəzəri- metodoloji aspektləri

Demoqrafiya ictimai elm olub, əhəlinin struktur quruluşunu, paylanmasını, yerini dəyişməsinə və dinamikasında baş verən sosial, iqtisadi, bioloji və coğrafi amillər baxımından, səbəb və şərtlər əsasında hadisələrin və proseslərin qanunauyğunluqlarını öyrənir. Demoqrafiya termini iki yunan sözündən əmələ gəlmişdir: "*demos* - xalq, *grapho* - yazıram"[41, səh.4]. Qısa olaraq belə ifadə etmək olar: Demoqrafiya əhəli haqqında elmdir. Əhəli dedikdə özünün həyat fəaliyyətinin müəyyən sosial birliklərin: bütövlükdə bəşəriyyətin, ölkələr qrupunun, ayrı-ayrı ölkələrin, həmin ölkələr daxilində konkret yaşayış sahələrinə qədər müxtəlif məhəlli bölmələr çərçivəsində həyata keçirən insanların məcmusu başa düşülür. Fəlsəfi - sosioloji planda əhəli ictimai istehsalın subyektivi və eyni zamanda obyektivi kimi nəzərdən keçirilir. Əhəli demoqrafiyada sayına, yaşına və cinsinə görə bir-birindən fərqlənən insan nəsillərinin məcmusudur. Əhəlinin bütün elmlərdə nəzərdən keçirilən əsas problemi onun sayının dəyişməsidir. Beləliklə, əhəli cəmiyyətin inkişafında başlıca rol oynayır.

Demoqrafik problemlər hələ qədim dövrlərdən həmin dövrün məşhur alimlərinin diqqət mərkəzində olmuşdur. Qədim yunan filosofu Platon (427-347 b. er. əvvəl) "ideal dövlətin" mövcudluğunun vacib şərtlərindən biri kimi vətəndaşların sayının məhdudlaşmasını təklif etmişdir. "Dövlət" əsərində o, məsləhət etmişdir ki, "hakimlər kəbinlərin sayını əvvəlcədən elə təyin etməlidirlər ki, vətəndaşların sayı həmişə ən aşağı olsun, təzə doğulanlar isə xəstəliklər, müharibə və gözlənilməyən hadisələrlə oğurlanmış vətəndaşları əvəz etməlidir. Belə qərar əlaqələrin artıq artmasına və azalmasına xəbərdarlıq edə bilər."

Başqa yunan filosofu Aristotel (384-322 b. er. əvvəl) "Siyasət" əsərində (ikinci kitabında) yazırdı: "Heç nə ilə məhdudlaşmayan uşaq doğumu ona gətirib çıxara bilər

ki, normadan artıq doğulmuş vətəndaşlar torpaq sahəsilə təmin olunmayacaq və bunun nəticəsində yoxsulluğa duçar olacaqlar."

O dövrlərdə dövlətin əhali haqqında məlumatlara böyük ehtiyacı var idi. Onun inkişaf qanunauyğunluqlarının ilk elmi tədqiqatı C. Qrauntun «Ölüm bülleteni haqqında adi və siyasi qeydlər» (1662) işi hesab olunur. Onun tərəfindən başlanmış bu tədqiqat işi sonralar riyazi nəzəriyyələr əsasında ciddi surətdə inkişaf etdirildi[1].

Demoqrafiya termininin əmələ gəlməsi fransız demoqrafı və siyasi xadim Adolf Landriyə (1874-1956) məxsusdur. Hələ əsrin əvvəllərində bəşəriyyətin demoqrafik inkişafının 3 tipinin konsepsiyasını təklif etmişdir: primitiv (ibtidai); aralıq və müasir; ümumi doğum sayının aşağı düşməsi və ölüm sayının enməsi ilə fərqlənən axırıncı tipin əmələ gəlməsi, onun tərəfindən XVIII əsr sənaye inqilabından müəyyən asılılıqda göstərilirdi. Landri öz konsepsiyasını tamamlanmış halda 1934-cü ildə «Demoqrafik inqilab» kitabında şərh etmişdir.

Demoqrafiya əhali nəzəriyyəsini, siyasətinin mahiyyətini işləyib hazırlayır, ölkə, şəhər, vilayət, region, eləcə də Yer kürəsi əhalisinin dəyişməsi perspektivini verir. Əhali nəzəriyyəsi mahiyyəti qismən əhali qanunlarında təzahür olunur. Əhali qanunu-əhalinin vəziyyətini, onun əmək qabiliyyətli hissəsindən istifadə üsulunu və dərəcəsini, həmçinin törəyib-artması şəraitini ifadə edən spesifik iqtisadi qanundur. Demoqrafik siyasət doğum, ölüm, nigah, miqrasiya və əhalinin yerləşdirilməsi oblastındakı əsas prosesləri əhatə edir.

Demoqrafik siyasət strateji məqsəd və prinsiplərə görə elmi əsaslandırılmış yaxın planlı dövrlər üçün qoyulmuş məsələlərə görə real və konkret, müddət və ehtiyatlara görə isə tarazlaşdırılmış olmalıdır. Demoqrafik proseslərdə həlledici məsələ sosial iqtisadi amillərdir, yəni sənaye inkişafı, mədəniyyət, urbanizasiya, səviyyəsi və s. Ümumiyyətlə, demoqrafik hadisələri ancaq əhalinin inkişafını ictimai inkişaf ilə bütövlükdə qarşılıqlı əlaqədə baxılma zamanı dərk etmək olar. XVIII əsrin sonunda məşhur ingilis alimi-hüquqşünas və filosof İyeremiya Bentam ictimai tərəqqinin qayəsi (ən yüksək məqsədi) kimi humanist prinsip elan etdi. - «maksimal sayda insanlar üçün maksimal rifah.»

Nobel mükafatı laureatı akademik N.N.Semyonovun qeyd etdiyi kimi bu ictimai

ideal (qayə) indi də elmin də ideali və alimlərin sosial məsuliyyət ölçüsü olaraq qalır.

Demoqrafik problem barədə əhalinin təkrar istehsalı qanunauyğunluqlarına olan yanlış baxışlar sisteminə əsasən malthusçuluq nəzəriyyəsi çoxdan elmə məlumdur. İngilis keşişi T.R. Maltus (1766-1834) özünün «Əhali haqqında qanun təcrübəsi» (1798) əsərində burjua ictimai fikrində, xüsusilə XIX əsrin sonlarında siyasi iqtisadda geniş yayılmış baxışlarını şərh etmişdir. Maltus əhali artımı qanunu deyilən qeyri-tarixi bir qanunu vermişdir; bu qanuna görə əhalinin artımı həndəsi silsilə üzrə baş verir. Buradan da ictimai inkişafın ziddiyyətlərini hasil edirdi. Maltus bu ziddiyyətlərin aradan qaldırılması imkanını iqtisadi cəhətdən təmin olunmayan əhali artımının qarşısının alınması ilə (nigahın qaydaya salınması, doğumun nizamlanması), həmçinin əhali artımının miqdarının aclıq, epidemiyalar, müharibələr və s. vasitəsilə «təbii» sürətdə qaydaya salınması ilə əlaqələndirirdi. Maltusun baxışları inqilabçı demokratlar - Çernişevski, Pisorev və b. tərəfindən kəskin tənqid edilirdi. Maltusun «Mütləq əhali artıqlığı» və «torpağın münbitlərinin azalması» qanunlarına qarşı rus alimlərindən V.V. Dokurayev, P.A. Kosmiçev, Timiryazev çıxış etmişlər. Son dövrlərdə müxtəlif yeni malthusçuluq konsepsiyalarının (Q.Braunun, C.Bonnerin «Əhalinin optimum» nəzəriyyəsinin, Q.Teylorun və P.Erlixin əhali artımının ekoloji böhranın yeganə səbəbi olması haqqında fikrinin və s.) fəal sürətdə yayılması yer kürəsində əhalinin sürətlə artması və kapitalizmin ziddiyyətlərinin daha da kəskinləşməsi ilə əlaqədardır. Yalnız yeni sosial quruluşun möhkəmləndirilməsi, bu quruluşa uyğun demoqrafik siyasətin həyata keçirilməsi ilə müasir dövrün global problemlərindən birinin, yəni əhali artımının tənzimlənməsinin həlli mümkündür. Bu nəzəriyyənin elm aləmində yaratdığı ardı-arası kəsilməyən mübahisələr indi də davam edir.

Dünya əhalisinin artması ilə əlaqədar bir neçə fərziyyə yaranmışdır. Onlardan biri demoqrafik alarmizmdir. (fr. Alarmiste - alarme, həyəcan, narahatlıq) Alarmistlərə görə insan artımı mütləq aclığa, müharibələrə, epidemiyalara, ümumiyyətlə, kütləvi qırğına səbəb olacaq. Başqa bir qrup alimlərə görə, insanların artımında ictimai inkişaf da mühüm faktordur. Bu demoqrafik determinizmin tərəfdarlarının fikri idi. Belə ki, iqtisadi cəhətdən inkişaf edən cəmiyyətdə əhali artımı şüurlu şəkildə davam edir. Finalizm (lat. finalis- son, axırıncı) adlanan cərəyan tərəfdarlarına görə çox uzaq olmayan gələcəkdə

Yer kürəsinin ehtiyatları tükənəcək və dünya əhalisinin məhvi labüdləşəcək.

Bu cərəyanlarla yanaşı əhali problemi ilə əlaqədar bəşəriyyətin gələcək inkişafında əhalinin rolu haqqında bir neçə konsepsiya mövcuddur. Onları bir-birindən fərqləndirmək vacib məsələlərdən biridir.

Birinci qrupa demoqrafik maksimalizm konsepsiya daxildir.

Bu baxışları, ideyaları müdafiə edən alimlər demoqrafik problemləri uydurulmuş hesab edirlər, onların fikirlərinə görə planetimizdə indikindən qat-qat artıq əhali yaşaya bilər.

İkinci qrupa isə demoqrafik utopizm konsepsiyasını müdafiə edən alimləri daxil etmək olar. Bura daxil olan alimlər isə belə hesab edirlər ki, Yer kürəsində əhali problemi yalnız kosmosda əhalinin yerləşməsi ilə həll edilə bilər. Üçüncü qrupa «demoqrafik fatalizm» konsepsiyasını müdafiə edən alimləri daxil etmək olar. Bu konsepsiyaya görə bütün əhali problemləri öz-özünə həll olunacaqdır. Guya bəşəriyyət öz-özünə nizamlanan sistem olduğundan öz sayını avtomatik olaraq nizamlayacaqdır. Bu konsepsiya özlüyündə əhali probleminə münasibətdə bitərəflik, «özbaşına axın» nəzəriyyəsi, «qarışmamaq» nəzəriyyəsidir.

Dördüncü qrupa aid olan alimlər isə əhali probleminə demoqrafik biologizm mövqeyindən yanaşırlar. Onlar öz nəzəriyyələrində göstərirlər: əhalinin say dinamikası artım qanununa elə tabedir ki, ibtidai artım dövründə o yüksəlir, müəyyən nöqtəyə çıxdıqdan sonra son pilləyə qədər enir.

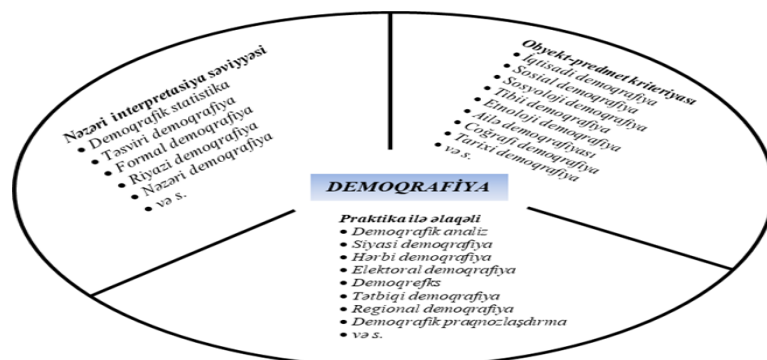
Ümumiyyətlə, sosial hadisələrə bioloji nöqtəyi-nəzərdən yanaşılması çox vaxt özünü doğrultmamışdır. Çünki, əhali artımının dinamikası riyazi qanunlara tabe olur. Əhali artımının bioloji şərhə Maltus və onun ardıcılıları üçün də səciyyəvidir. Nəhayət elə konsepsiyalar vardır ki, onun tərəfdarları əhali probleminə tamamilə başqa mövqedən yanaşırlar. Onlar belə hesab edirlər ki, əhali artımı ictimai inkişafın başlıca amilidir. Ancaq əhali artımının hesabına bir iqtisadiyyat tipi digəri ilə əvəz olunur.

Ümumiyyətlə, demoqrafik determinizmdən danışarkən burada da iki istiqaməti bir-birindən fərqləndirmək lazımdır. Onlardan biri yuxarıda qeyd edildiyi kimi, əhali artımını sosial tərəqqinin müəyyən edici amili kimi başa düşür. Digəri isə əksinə, əhali artımını ictimai inkişafın qarşısını kəsən başlıca amil hesab edir. Məsələn, XX əsr ingilis

siyasi iqtisadının klassiki D.M. Keyns əhali artımını bəşəriyyətin düçar olduğu bədbəxtlikləri doğuran «şər ruh» hesab edirdi. Bundan əlavə də çoxlu konsepsiyalar deyər bilərək, onların demək olar ki, heç biri düzgün mövqe tutmur və əhali artımı problemini obyektiv həll etməyə qadir deyildir. Göründüyü kimi, əhali problemi qlobal problemlər sistemində əsas mərkəzi yerlərdən birini tutur. Tədqiqatçıların fikrincə «demoqrafik partlayışın» ən yüksək zirvəyə çatdığı vaxtlar artıq arxada qalmışdır. Dünya əhalinin orta illik artım sürəti 1960-cı ildən 1980-ci ilə qədərki dövrdə 2,2%-dən 1,79%-ə qədər azalmışdır.

Əhalinin bu artım sürəti saxlanılırsa, onda 2023-ci ildə dünyada əhalinin sayı 8 milyard, 2025-ci ildə isə 8,3 milyard nəfərə çatacaqdır. Bu isə bür sira yeni problemlər doğura bilər. Demoqrafik proseslərin xüsusiyyətlərindən biri onların qeyri-yekincinsliyidir. Əgər inkişaf etməkdə olan ölkələr üçün əhali sıxlığı səciyyəvidirsə, inkişaf etmiş ölkələrdə vəziyyət əksinədir. Ona görə də demoqrafik problemlər regional surətdə həyata keçirilməlidir. Bu problemlərlə ərzaq, xammal və enerji problemi bilavasitə əlaqədardır. Bundan əlavə əhali məsələlərinə qlobal yanaşma zamanı ideoloji sinfi, sosial-siyasi prinsipləri, əxlaq normalarını və s. mütləq nəzərə almaq lazımdır. Yəni əhaliyə təkcə bioloji populyasiya kimi deyil, sosial cəhətdən fəal, məqsədyönlü qüvvə kimi baxmaq lazımdır.

Demoqrafiya başqa bir formada desək əhali artımının qanunauyğunluqlarını, onun sosial-iqtisadi şəraitdən və təbii amillərdən asılılığını, miqrasiyanı, əhalinin sıxlığını və onun paylanmasını öyrənən elmdir. Demoqrafiya elminin struktur sxemi aşağıdakı şəkildədir (Bax. Şək. 1.1.1)



Şəkil 1.1.1. Demoqrafiya sistemi

Demoqrafiya əhalinin inzibati ərazi bölgüsünü, sayı və tərkibini, təkrar



istehsalının ümumi göstəricilərini, doğum, ölüm, səbəblər üzrə ölümü, nikah və boşanmaları, miqrasiya kimi prosesləri xarakterizə edir.

Demoqrafik problemlər müasir dövrün ən aktual problemlərindəndir.

Dünya əhalisinin artımı heç bir tarixi dövr üçün sabit qalmamış, hər zaman dəyişməyə məruz qalmışdır. Kapitalizmdən əvvəlki dövr üçün dünya əhalisinin sayı çox yavaş artmışdır. Bu onunla əlaqədardır ki, həmin dövrdə aramsız müharibələr, xəstəliklər, insanların yaşayış səviyyəsinin aşağı olması ilə əlaqədar olmuşdur. 1900-cü ildə dünya əhalisi 1,6 milyard, 1960-cı ildə 3 milyard, 2000-cı ildə 6 milyard olmuşdur. Demoqrafların hesablamaları göstərmişdir ki, dünya əhalisi bu tempə artmağa davam edərsə 2040-cı il üçün dünyada 10 milyard insan yaşayacaqdır. 2009-cu il üçün dünya əhalisi 6 milyard 802 milyon olmuşdur. Dünyada sürətli təbii artım 1950-1970-ci illərində qeydə alınmışdır. Bu dövr təbii artım 1.8 % olmuşdur. Ən böyük təbii artım 1963-cü ildə olmuşdur. Bu dövr ərzində dünyanın təbii artımı 2.2% olmuşdur [130].

Demoqrafik prosesləri xarakterizə edən əhalinin sayı və tərkibi bölməsində mühüm yer tutan əhalinin yaş qruplarının təhlil edilərək öyrənilməsi sosial-iqtisadi inkişaf göstəricilərin proqnozlaşdırılmasında xeyli əhəmiyyətə malikdir.

Dissertasiya işdə 1959-2020-ci illər üzrə Azərbaycan Respublika əhalisinin ümumi və yaş qrupları üzrə sayı Statistika Komitəsinin Demoqrafik göstəricilər statistik məcmuəsində [40] toplanaraq statistik üsullarla təhlil aparılmışdır. Bu təhlildə əhalinin yaş qruplarının struktur orta kəmiyyətlərin qiymətləri (*mod*, *medyan*, *kvartil*, *kvintil*, *desil*), əhalinin gəlirlərinin differensiasiyasını xarakterizə edən desil əmsalı ( $K_D$ ), cəbri orta kəmiyyət ilə üst-üstə düşən bir tərtibli başlanğıc moment ( $k=1$ ), siqma,  $m_3$ ,  $a_3$  (asimmetriya),  $m_4$ ,  $a_4$  (kurtosis) hesablanaraq təhlil edilmişdir.

Sosial-iqtisadi təzahürlərin inkişafının qanunauyğunluqlarını öyrənmək üçün statistikada orta kəmiyyətlərdən geniş istifadə edilir. Orta kəmiyyət statistik toplunun əlamətinin kəmiyyət xarakteristikasını verən ümumiləşmiş göstəricidir. Orta kəmiyyətlərin düzgün tətbiq edilməsi üçün əsas şərt kimi aşağıdakılara əməl edilməlidir:

- Statistik verilənlər bircins vahidlərə malik olmalıdır;

- Keyfiyyət cəhətcə bircins olmayan məcmu toplu bircins qruplara bölünməlidir və hər bir qrup üçün orta kəmiyyət hesablanmalı daha sonra qrup orta kəmiyyətlər əsasında məcmu toplu üçün orta kəmiyyət hesablanmalıdır. Bu zaman qruplaşdırma üsulu ilə orta kəmiyyət arasında əlaqə üzə çıxır;

- Orta kəmiyyət dəyişənin ayrı-ayrı qiymətlərini hamarlayır və buna görə də müxtəlif meylləri görünməyə bilər. Ona görə də orta kəmiyyətlərdən başqa digər göstəricilər də hesablanmalıdır;

- Orta kəmiyyət bir-birindən izolə edilmiş ayrıca amil üçün deyil, amillərin məcmusu üçün hesablanmalıdır.

Orta kəmiyyətlər üstlü və struktur orta kəmiyyətlərə ayrılır [2, s.39-96]. Bəzən üstlü orta kəmiyyətlər prosesi xarakterizə edən göstəricinin dəyişməsinin daxili qurluşunun kəmiyyət xarakteristikasını vermir. Ona görə də üstlü orta kəmiyyətlərlə yanaşı struktur orta kəmiyyətlərdən prosesin daha dəqiq təhlil edilməsinə imkan yaradır.

Yuxarıda qeyd etdiyimiz üstlü və struktur orta kəmiyyətlərin nəzəri şərhini qısaca da olsa aşağıdakı kimi verək. Əlavə 2-də verilən məlumat bazası bərabər intervallarla interval sıraları olduğu üçün bütün kəmiyyətlərin nəzəri şərhini bu istiqamətdə aparılacaqdır.

**Mod** (*mod*) müşahidə zamanı daha çox rast gəlinən kəmiyyəti xarakterizə edir və bərabər intervallarla interval sıralarında hesablanır[2]:

**Medyan** (*Med*)  $N$  sayda ədədlərdən ibarət olan ədədlər sırası içərisindəki orta göstəricidir.

Medyan qiyməti sıranı elə iki hissəyə ayırır ki, hər iki hissənin kumulyativ tezlikləri bir-birinə bərabər olsun.

Bərabər intervallarla sıralarda medyanın (*Med*) hesablama düsturları [2] ədəbiyyatında verilmişdir.

Medyan intervalını müəyyən etmək üçün intervallardakı tezlikləri cəmləmək zəruridir. Medyan interval onunla xarakterizə olunur ki, onun kumulyativ tezliyi sıranın bütün tezliklərinin cəminin yarısına və ya ondan çox olur.

**Kvartil** əlamətin qiymətini rəqləşdirilmiş çoxluqda 4 bərabər hissəyə bölür.

**Aşağı kvartil** ( $Q_1$ ), **yuxarı kvartil** ( $Q_3$ ), və **orta kvartil** ( $Q_2$ ) olur. Orta kvartil ( $Q_2$ ) medyan ( $Me$ ) ilə üst-üstə düşür. Ora kəmiyyətlər və statistik xarakteristikaların hesablama düsturları [2] ədəbiyyatında verilmişdir.

Yuxarıda struktur orta kəmiyyətlərin (*mod*, *medyan*, *kvartil*, *kvintil*, *desil*) və əhalinin gəlirlərinin differensiasiyasını xarakterizə edən desil əmsalının ( $K_D$ ) nəzəri şərhini verilmişdir. İndi momentlərin cəbri orta kəmiyyət ilə üst-üstə düşən bir tərtibli başlanğıc momenti ( $k=1$ ), siqma,  $m_3$ ,  $a_3$  (asimmetriya),  $m_4$ ,  $a_4$  (kurtosis) kimi formalarını nəzərdən keçirək.

Burada, kəmiyyətin cəbri ortası və varyansı (dispersiyası) daha ümumi anlayış olan momentin xüsusi halıdır.

X kəmiyyəti üçün  $k$ -cı tərtib başlanğıc moment

$$x_{Moment}^k = \frac{\sum_{i=1}^m x_i^k n_i}{n} = \bar{x}^k, \quad (1.1)$$

və  $k$ -cı tərtib mərkəzi moment

$$m_k = \frac{\sum_{i=1}^m (x_i - \bar{x})^k n_i}{n}, \quad (1.2)$$

kimi hesablanır.

Burada,  $n_i$  - X kəmiyyətinin  $x_i$ -yə bərabər qiymətinin sayıdır. Başqa sözlə tezliyidir.

$$\sum_{i=1}^m n_i = n$$

Hər iki moment üçün bir necə xüsusi hallara baxaq.

1)  $k=0$  olduqda

$$x_{Moment}^0 = \frac{\sum_{i=1}^m x_i^0 n_i}{n} = 1$$

$$m_0 = \frac{\sum_{i=1}^m (x_i - \bar{x})^0 n_i}{n} = 1$$

kimi hesablanır. Daha doğrusu ixtiyari paylanma üçün 1-ə bərabərdir.

2)  $k=1$  olduqda

$$x_{Moment}^1 = \frac{\sum_{i=1}^m x_i n_i}{n}, \quad (1.3)$$

$$m_1 = \frac{\sum_{i=1}^m (x_i - \bar{x}) n_i}{n} = 0, \quad (1.4)$$

kimi hesablanır. (1.3) ifadəsi cəbri orta və ya çəkili orta ilə üst-üstə düşür.

(1.3) ifadəsindən istifadə edərək orta yaşı tapmaq üçün:

1. Qeyd olunan illər ərzində hər yaş qrupundakı orta yaşlar hesablanmalı, yəni  $x_i$ -ləri;
2.  $x_i$ -ləri uyğun qrupdakı əhalinin sayına (tezliyinə)  $n_i$ -ə vurmalı, yəni  $x_i \cdot n_i$ ;
3. Qruplar üzrə bütöv toplanaraq cəm tapılmalı, yəni  $\sum_{i=1}^m x_i n_i$ ;
4. Hesablanmış cəmi uyğun ildə əhalinin ümumi sayına bölərək həmin il üçün orta yaş göstəricisini təyin etmiş olarıq. Yəni,  $\frac{\sum_{i=1}^m x_i n_i}{\sum_{i=1}^m n_i}$ ;

Başqa sözlə, müşahidə nəticəsində  $X$  (əhalinin yaşı) kəmiyyəti  $x_1$  (birinci qrupdakı orta yaşı) qiymətini  $n_1$  (tezliyi) dəfə,  $x_2$  (ikinci qrupdakı orta yaşı) qiymətini  $n_2$  (tezliyi) dəfə, və s.  $x_m$  (axırındakı qrupdakı orta yaşı) qiymətini  $n_m$  (tezliyi) dəfə almışdır. Onda, çəkili orta düsturundan hər ilə uyğun orta yaş aşağıdakı kimi hesablanır [2, s.43].

$$\bar{X} = \frac{x_1 n_1 + x_2 n_2 + \dots + x_m n_m}{n_1 + n_2 + \dots + n_m} = \frac{\sum_{i=1}^m x_i n_i}{\sum_{i=1}^m n_i},$$

Burada,  $n_i - X$  (əhalinin yaşı) dəyişəninin  $x_i$  ( $i$  qrupu üçün orta yaşı) qiymətinin tezliyidir. Yəni,  $i$ -ci qrupda olan əhalinin sayıdır.

$$\sum_{i=1}^m n_i = n$$

(1.17) ifadəsi isə ixtiyari kəmiyyət üçün bir tərtibli mərkəzi moment sıfıra bərabərdir.

3)  $k=2$  olduqda

$$x_{Moment}^2 = \frac{\sum_{i=1}^m x_i^2 n_i}{n}$$

$$m_2 = \frac{\sum_{i=1}^m (x_i - \bar{x})^2 n_i}{n} = \sigma^2, \quad (1.5)$$

kimi hesablanır. Deməli, (1.5) ifadəsində kəmiyyətin ikinci tərtibli mərkəzi momenti onun dispersiyasına malikdir.  $\sigma$  – orta kvadratik kənarlaşma və ya standart səhvdir.  $\sigma^2$  - varians və ya dispersiyadır.

Üçüncü tərtib mərkəzi moment ( $k=3$ )

$$m_3 = \frac{\sum_{i=1}^m (x_i - \bar{x})^3 n_i}{n}, \quad (1.6)$$

$$a_3 = \frac{m_3}{\sigma^3}, \quad (1.7)$$

Burada,  $a_3$  - asimmetriyanın moment əmsalınıdır. Ümumiyyətlə, asimmetriya dedikdə paylanmanın mərkəzə nəzərən simmetrik olmaması başa düşülür. Əgər sıra toplusunun böyük hissəsi mərkəzdən solda yerləşərsə, onda sola asimmetrik, əgər sağda yerləşərsə, onda sağa asimmetrik olur. Asimmetriya səviyyəsini qiymətləndirmək üçün (1.6) düsturundakı kimi asimmetriyanın moment və struktur əmsallarından istifadə edilir.  $m_3$  - 3-cü tərtib mərkəzi momentdir;  $\sigma^3$  - orta kubik kənarlaşmadır (yəni, əlamətin ortasından kənarlaşmasının 3-cü tərtib səviyyəsini göstərir).

(1.5) 2-cü tərtib mərkəzi moment düsturunda istifadə etsək, asimmetriyanın moment əmsalını aşağıdakı kimi yazmağa bilərik:

$$a_3 = \frac{m_3}{\sigma^3} = \frac{m_3}{(\sqrt{m_2})^3} = \frac{m_3}{\sqrt{m_2^3}}$$

Asimmetriyanın istiqamətini, asimmetriyanın moment əmsalının işarəsi bildirir.

Əgər,

$a_3 = 0$  olarsa, sıra simmetrik;

$a_3 > 0$  olarsa, onda sağa asimmetrik;

$a_3 < 0$  olarsa sola asimmetrik olur.

Normal paylanma üçün asimmetriyanın moment əmsalı sıfıra bərabər olur. Deməli, asimmetriyanın moment əmsalı sıfırdan nə qədər fərqli olarsa bir o qədər normal paylanmaya nəzərən asimmetrik olur. Ümumiyyətlə, fiqur tən ortadan qatlananda iki tərəfi üst-üstə düşərsə, onda simmetrik hesab edilir. Əgər fiqur simmetrik deyilsə, onda o asimmetrik adlanır.

Dördüncü tərtib mərkəzi moment ( $k=4$ )

$$m_4 = \frac{\sum_{i=1}^m (x_i - \bar{x})^4 n_i}{n}, \quad (1.8)$$

$$a_4 = \frac{m_4}{\sigma^4}, \quad (1.9)$$

Burada,  $m_4$  - dördüncü tərtib mərkəzi moment,  $a_4$  - paylanma təpəsinin kurtosis (basıqlıq) ölçüsüdür.

Dəyişim sırasında əlamətin qiyməti bir mərkəz ətrafında simmetrik və ya qeyri-

simmetrik paylana bilər. Asimetriya ölçülərindən fərqli olaraq paylanmanın tərəsinin Basıqlıq və ya Kurtosis ölçüsü, yəni paylanma tərəsinin yüksəkliyinin kəskinliyi və ya hamarlığı müəyyən olunur.

Əgər  $a_4 = 3$  olarsa, paylanmanın tərəsi (yüksəkliyi) normal qəbul edilir;

Əgər  $a_4 > 3$  olarsa, paylanmanın yüksəkliyinin kəskinliyi iti olur;

Əgər  $a_4 < 3$  olarsa, paylanmanın yüksəkliyi küt (basıq) olur.

Qeyd edək ki, rus dilli ədəbiyyatlarda paylanmanın tərəsinin kəskinlik ölçüsü kimi Ekses göstəricisindən, qərb ədəbiyyatlarında, daha doğrusu ingilis dilli və türk dilindəki ədəbiyyatlarında isə **Kurtosis** göstəricisindən istifadə edilir. Bu göstəricilər bir-biri ilə sıx əlaqəlidir.

$$Ekses = \frac{m_4}{\sigma^4} - 3 ,$$

və ya

$$Ekses = Kurtosis - 3$$

Qeyd edək ki, normal paylanma üçün  $\frac{m_4}{\sigma^4} = 3$  olur. Deməli, normal paylanmada Ekses = 0 olur.

Əgər  $Ekses > 0$  olarsa, onda hesab edilir ki, paylanma normal paylanmanın tərəsinin kəskinliyindən daha kəskindir.

Əgər  $Ekses < 0$  olarsa, onda hesab edilir ki paylanma normal paylanmanın tərəsinin kəskinliyindən az kəskindir.

Beləliklə, (1.3) ifadəsi ilə cəbri orta kəmiyyət ilə üst-üstə düşən bir tərtibli başlanğıc momenti ( $k=1$ ), (1.5) ilə siqma, (1.6) ilə  $m_3$ , (1.7) ilə  $a_3$  (asimetriya), (1.8) ilə  $m_4$ , (1.9) ilə isə  $a_4$  (kurtosis) hesablanır.

## 1.2. Günəş aktivliyi və onu xarakterizə edən göstəricilər

Səma həmişə insan üçün sirli və sehrli olmuşdur. İnsan bu nəhayətsiz məkanı öyrənməyə çalışıb və bu gün də bu istiqamətdə söylər davam edir. Göydəki proseslərin yerdəki proseslərə mütləq təsirinə də inananlar çox olub və bu gün də var. Bu

deyilənlərə aydınlıq gətirmək üçün “Göydəki olaylar Yerdə baş verən olaylara təsir edirmi?” sualına cavab axtarmaq lazımdır. Bu suala cavab verməmişdən əvvəl Kainatın (qallaktikanın), yer kürəsi və günəş sisteminə aid olan digər planetlərin necə yaranması və yaşı haqqında suallara cavab verək. Bu sualların cavabında müəyyən dərəcədə birinci sualın cavabı aydınlaşır.

Kainatın yaşı 12-14 mln il, Yer kürəsi və günəş sisteminə aid olan digər planetlərin yaşı isə 4,7 mln ildir. Bu planetlər qaz tərkibli buludların fırlanaraq sıxılması nəticəsində əmələ gəlmişdir. Bu prosesin hərəkətverici qüvvəsi ehtimal ki, bir-birinə yaxın olan ulduzların partlayışı olmuşdur.

Nüvə partlayışları reaksiyaları nəticəsində yaranmış, mərkəzindən ətrafa yayılan zərbə dalğasının və qravitasiya sahəsinin təsiri altında, ətraf mühitdəki toz şəkilli maddələri özünə cəzb edən damlalar əmələ gəlmişdir. Təbii ki, buludların ən böyük sıxlıqlı mərkəzi hissələri protonulduza çevrilmişdir. Damlalarda qravitasiya təzyiqinin qiyməti azaldıqca və atom nüvələri güclü nüvə reaksiyalarının nəticəsində bir-birinə yaxınlaşıb birləşərək, yüksək intensivlikli və müxtəlif dalğa uzunluqlu şüalanma enerjisinin ayrılmasına səbəb olmuşdur. Protonulduz işıq saçaraq, əsil ulduz “Günəşə” çevrilmişdir. Ortada gənc günəş, çevrəsində partlayış nəticəsində toz və qaz buludu olmuşdur (bax. Şək. 1.2.1).



Şək. 1.2.1. Günəş partlayışı

Mənbə: <https://www.maxpixel.net/Explosion-Space-Outer-Space-Galaxy-Stars-Big-Bang-11188>

Bu bulud soyuduqca, kiçik mineral dənəcikləri yaranmağa başlamışdır (bax. Şək. 1.2.2).



Şək. 1.2.2. Günəş partlayışından yaranan mineral parçalar

Mənbə: <https://www.science.org/content/article/astronomers-spot-planet-forming-gas-and-dust-600-million-years-after-big-bang>

Bu qaz buludu içində uçan bütün mineral parçalar günəşə dönərkən bir-birinə dəyməyə başlayır və o parçalar birləşirlər.

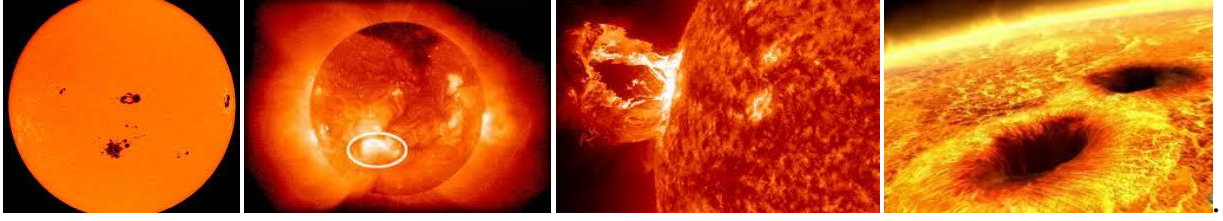
Müəyyən müddətdən sonra günəşin ətrafında kompakt şəkildə digər planetlər yaranıb formalaşmasıdır. Sıxlığı çox olan maddələrdən formalaşan planetlər günəşə yaxın, sıxlığı az olan qaz şəkilli planetlər isə daha uzun məsafələrdə yerləşən günəş ətrafında hərəkət edirlər. İki milyon il müddətində bu qaz şəklində olan planetlər də qravitasiya sahəsi təsirinin nəticəsində sıxılmağa başlamış, nəticədə günəş sistemində 10-a yaxın planet əmələ gəlmişdir [68,69].

Bu böyük partlayış nəticəsində ətraf mühitdə həmçinin, neytron, proton, elektron və onları törədən nüvələr toplanmışdır [70,71].

Günəşin kütləsi yerin kütləsindən 330 min dəfə çoxdur. Yerdən günəşə qədər olan məsafə 149,6 mln kilometrdir. Günəşin radiusu 696 min kilometrdir ki, bu yerin radiusundan 109 dəfə çoxdur. Günəş 73% H, 25% He və 2% qədər daha sıxlığa malik ağır elementlərdən təşkil olunmuşdur. Günəşdə qravitasiyanın təsiri altında böyük təsir yaranır ki, nüvə reaksiyaları nəticəsində hidrogen atomları helyum atomlarına çevrilir. Bu zaman külli miqdarda enerji ayrılır. Bu enerji əvvəl radiasiya şüalanması sonra isə konveksiya nəticəsində xarici səthə çıxır. Günəşin böyük sıxlıqlı xarici təbəqəsi nüvə reaksiyalarını nəzarətdə saxlayaraq, müdafiə təbəqəsi rolunu oynayır. Günəşin nüvəsi nəhəng termonüvə reaktoru rolunu oynayaraq, günəş sistemi planetlərini, o cümlədən yeri işıqlandırır və qızdırır. Günəşin nüvəsində temperatur 15 mln S°-yə çatır. Günəşin görünən səthi fotosfera adlanır. Fotosfera daima dəyişir ki, buna səbəb yaranan maqnit sahəsidir. Günəşin görünən hissəsi olan fotosferada nüvə hissəcikləri günəş “Ləkələri”



əmələ gətirir və müddətdən sonra qütbləşmə nəticəsində itir (Bax. Şək. 1.2.3).



Şək. 1.2.3. Günəş ləkələri

Mənbə: <https://thewonderofscience.com/phenomenon/2018/7/8/solar-flares-sunspots-and-the-solar-cycle>

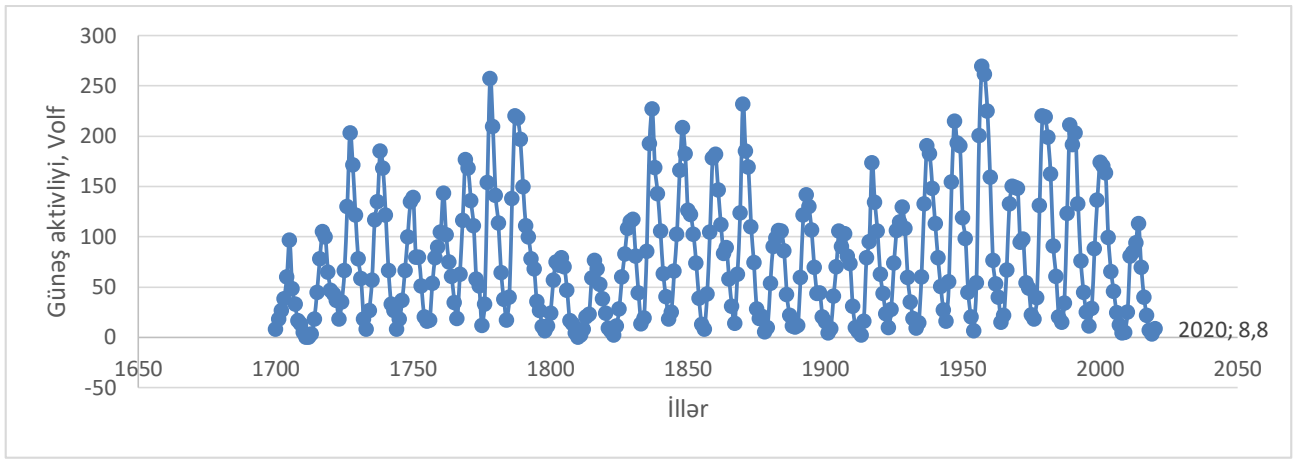
**Samuel Henriç Şvab** (*Samuel Heinrich Schwabe*) (25 oktyabr 1789-11 aprel 1875) günəş ləkələrinə aid işlərinə görə tanınan alman astronomudur.

Şvab Almaniyanın Dessau şəhərində anadan olmuşdur. Əvvəlcə dərman hazırlığı mütəxəssisi olan Şvab astronomiya elmi ilə maraqlanmış və 1826-cı ildə diqqətini günəşdə olan ləkələr cəlb etmiş, müşahidələrə başlamışdır. Şvab eksperimental şəkildə Vulkan adlandırılan yeni bir planeti Merkuri orbitində kəşf etməyə cəhd edirdi. Günəşə yaxınlığı səbəbindən Vulkanı müşahidə etmək çətin olacaqdı və Şvab Vulkanı bir mümkün hal kimi onun günəş üzərindən keçməsi ilə qara ləkə formasında görünməsinə inanırdı. Şvab Vulkan planetini tapmaq üçün 1826-cı ildən 1843-cü ilə kimi 17 il hər açıq hava günündə günəşi müşahidə edərək ləkələri qeydiyyatı almışdır. O, planeti tapa bilmədi amma günəş ləkələrinin sayında müəyyən qanunauyğunluğu qeyd etdi və qeydlərini “1843-cü il ərzində Günəş müşahidələri” adlanan məqaləsində çap etdirdi. Bununla o hər on ildə ləkələrin sayı maksimum olmasını və 10 il period təklifini verdi. Bu məqalə əvvəllər az diqqət cəlb etsədə, sonralar Almaniya da Bern rəsədxanasının direktoru olan Rudolf Volfun (*Rudolf Wolf*) diqqətini cəlb etmişdir və həmin vaxtdan günəş ləkələrinin nizamlı müşahidələrinə başlanılmışdır. Şvabın müşahidələri sonralar 1851-ci ildə Alexander von Humbolt tərəfindən “Kosmos” adlı kitabın üçüncü cildində isitifadə olunmuşdur. Günəş ləkələrinin periodikliyi indi tamamilə elmə məlumdur və Şvabın isə nəticə etibarlı ilə astronomiyada ən böyük kəşflərin şərəfinə layiqdir. 1857-ci ildə Şvab “Kral Astronomik” cəmiyyətinin qızıl medalı ilə mükafatlandırılmışdır.

Rudolf Volf (7 iyul 1816 – 6 dekabr 1893) Günəş ləkələrində araşdırmalarına görə tanınan məşhur bir İsveç astronom və riyaziyyatçı idi. Volf Almaniya da Zuriç yaxınlığındakı Fallandendə anadan olmuşdur. O Zuriç, Vienna, Berlin universitetlərində təhsil almışdır. Alman astronomu Johann Frans Enke (23 Sentyabr 1791 - 26 Avqust 1865) Volfun müəllimlərindən biri olmuşdur. Volf 1844-ci ildə Bern universitetinin astronomiya professoru və 1847–ci ildə Bern rəsədxanasının direktoru olmuşdur. O, 1855-ci ildə hər iki Zuriç universiteti və Zuriçdəki Federal Texnologiya institutunun astronomiya rəhbərliyini qəbul etmişdir.

Volf əhəmiyyətli dərəcədə Şvabın kəşflərindən yararlandı və yalnız müşahidələrlə kifayətlənməyib, 1610-cı ilə kimi günəş ləkələri aktivliyinə aid mümkün məlumatları toplamış, 11.1 il dövrü periodunun olduğunu hesablamışdır. 1848-ci ildə günəş ləkələri aktivliyinin ölçülməsi üsulunu vermişdir. Volf ədədi, indi adlandırıldığı kimi, hələ də istifadə edilir. Volf, Yer kürəsindəki geomagnet aktivlik ilə dövrə arasında əlaqəni (həlqəni) tapan dörd astronomdan biri olmuşdur.

Günəşdə olan “Ləkələr” orada baş verən güclü nüvə reaksiyaları, partlayışların nəticəsidir. Bu “Ləkələrin” – intensivliyi ilə əlaqədar olaraq ətraf mühitə elementar hissəciklər və radiasiya şüalanması yayılır. Günəşdə gedən nüvə reaksiyaları zamanı yaranan temperatur dəyişməsi, qalaktikaya o cümlədən yer kürəsinə müxtəlif dalğa uzunluqlu şüalanmaları atmosfer qatları vasitəsilə göndərir və bunun nəticəsində Yer kürəsində əlavə, dairəvi cərəyanlara təsir edərək radio, telefon və ötürücü stansiyalara güclü təsir edir. Günəş aktivliyinin digər forması protuberanslardır. Protuberans – nəhəng qaz şəkilli ilgəklər və saplardan ibarətdir. Protuberanslar qaz şəkilli hissəcikləri yaratdığı mənbədən ətrafa buraxılır Günəş “Ləkələri” periodik xarakter daşıyır və 11,1; 23; 600; 1800; 5400 illərə mütənasib olaraq yaranır. Səkil 1.2.4-də 1700-cü ildən 2020-ci ilədək olan günəş aktivliyinin peryodik dəyişməsi qrafiki verilmişdir.



Şək. 1.2.4. Güneş aktiviyi dinamikası, Volf ədədi ilə (1700-2020-ci illər)

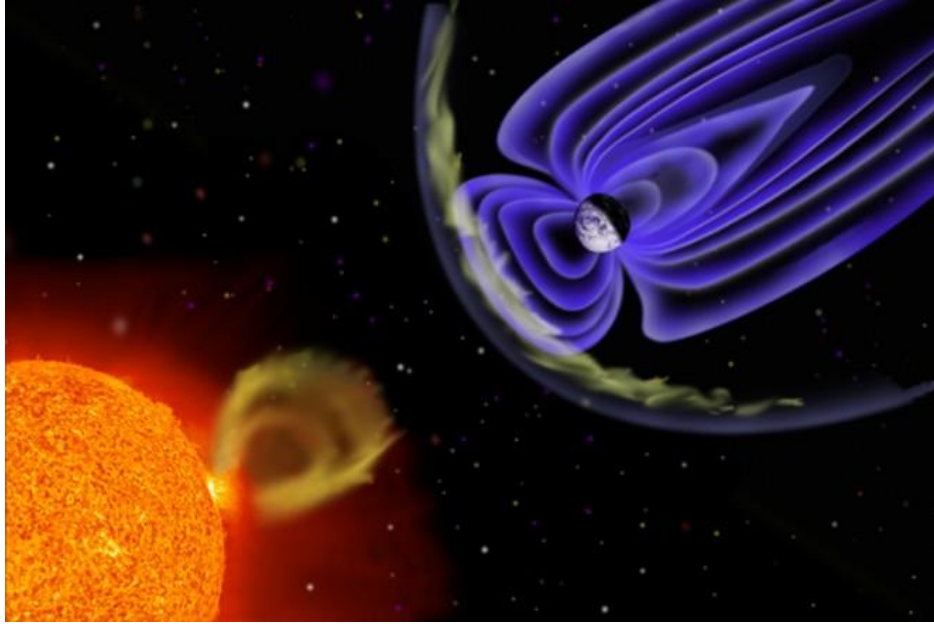
Mənbə: [https://www.quandl.com/SIDC/SUNSPOTS\\_A-Sunspot-Numbers-Annual](https://www.quandl.com/SIDC/SUNSPOTS_A-Sunspot-Numbers-Annual)

Bu aktivliyə uyğun olaraq yer kürəsinə daxil olan radiasiya və digər dalğa uzunluqlu şüaların intensivliyi də periodik olaraq dəyişir. Yer in maqnit qütbləri öz isdiqamətini hər 7500 ildən bir dəyişir [69,70].

Nəhəng günəş sistemi “süd yolundakı” 100 mln ulduzlardan biridir və qallaktika ilə birlikdə fırlanır. Bu sistem 12-14 mln. illər ərzində qallaktika ətrafında 21 dəfə dövr etmişdir.

Yer in nüvəsi – iki daxili və xarici, hissədən ibarətdir. Yer in ən sıx maddəsi ağır elementlərdən ibarət olub: 65%  $Fe_2O_3$ , 15% Si və 12% Mg-dan təşkil olunmuşdur. Yer in daxilində olan radioaktiv maddələrin (Uran, Torium və s.) nüvə reaksiyaları nəticəsində güclü istilik – (6000  $S^\circ$ -yə yaxın) ayrılır. Digər tərəfdən xarici qatın təzyiqi nəticəsində bu istilik 4000  $S^\circ$  istilik əlavə olunur və yer in nüvəsində temperatur artaraq 10000  $S^\circ$ -yə çatır. Yer in daxilində maye şəkilli lava yaranaraq fırlanma hərəkəti nəticəsində maqnit sahəsi yaranır.

Kosmosdan gələn hissəciklər spiralvari fırlanaraq yer in şimal cənub qütbləri arasında ekvator boyunca güclü elektrik cərəyanı yaradır. Bu yaranan ellepisvari elektrik cərəyanı öz növbəsində qütblərə doğru artan induksiya maqnit sahəsi yaradır (Bax. Şək. 1.2.5).



Şək. 1.2.5. Günəş radiasiya şüalanmasının yer atmosferinə təsiri

Mənbə: <https://www.sciencenews.org/article/one-strongest-known-solar-storms-blasted-earth-660-bc>

Günəşdə əmələ gələn “Ləkələrin” maqnit sahəsinin intensivliyindən asılı olaraq yer kürəsinin maqnit sahəsi intensivləşir. Əgər günəşdən gələn hissəciklərin yaratdığı bu sahə yerin maqnit sahəsinə əks istiqamətdə olarsa onu zəyiflədir, eyni istiqamətdə olarsa onu gücləndirir. Yerin günəş ətrafında fırlanma traektoriyası ellepsvaridir. Bu ellepsi kəsən müstəviyə epliktika deyilir. Yer öz oxu və günəş ətrafında fırlandığından və fırlanma sürətləri müxtəlif olduğundan, yeni orbitdə hərəkəti zamanı, günəşə dönən tərəfində yay, digər tərəfində isə qış mövsümü olur. Yay və payız bərabərliyi vaxtı günəş ekvator da zenitdə görsənir. Bu 20-21 marta (yaz bərabərliyi) və 22-23 sentyabra (payız bərabərliyi) uyğundur. Yay günəş gün gönümündə (22-23 iyun) günəş şimal tropikdə zenitdə olur, bununla əlaqədar olaraq şimal yarımkürəsində yay, cənub yarımkürəsində isə qış olur. Qış günəş gün dönümündə isə (21-22 dekabr) Günəş cənub tropikdə zenitdə olur, nəticədə şimal yarımkürəsində qış, cənub yarımkürəsində isə yay olur. Günəş aktivliyinin 11,1 il tsiklləri zamanı, günəşin fırlanma periodundan asılı olaraq yer kürəsində maqnit “fırtınaları” baş verir. Maqnit küləklərinin maksimum intensivliyi fevral-aprel və oktyabr-dekabr aylarına təsadüf edir. Buna səbəb yer kürəsinin fırlanma zamanı günəşə daha yaxın məsafədə olmasıdır.

Günəş maqnit intensivliyi zamanı buraxılan yüksək enerjili hissəciklərin sürəti

2300 km/s-yə yaxın olur. Bu hissəciklərin yükündən və enerjisindən asılı olaraq, oksigen və azotla toqquşaraq, bir hissəsi qamma şüalanmaya çevrilir. “Günəş parıltısının” yaranması üçün hər sm<sup>2</sup> sahəyə təxminən 10 mln qamma kvant lazımdır. Günəşdən gələn hissəciklərin maksimum enerjisi –  $10^{20} \div 10^{22}$  km/s və maqnit küləyi baş verən zaman bu hissəciklər yerə 5,8 saniyəyə gəlib çatır.

Günəş aktivliyinin maksimum həddə çatdığı zaman günəşdə olan maqnit tipli ləkələrin sayı artır və bunun nəticəsində yüksək intensivlikli UŞ, görünən, rentgen qamma şüaları ilə yanaşı, yüksək enerjili protonlar və  $\alpha$  – hissəcikləri buraxılır ki, nəticədə günəş “küləyi” yaranır.

Yerin atmosferi uzun sürən təkamülün nəticəsində formalaşmışdır. Yer atmosferi, yer səthinə dalğa uzunluğu millimetr diapozonunda olan optik şüaları, uzunluğu 3 sm-dən böyük olan radioşüaları və müəyyən radiasiya şüalanması verən hissəcikləri buraxır. Atmosferdə olan ozon təbəqəsi canlıları sərt və öldürücü ultrabənövşəyi şualardan (UŞ) qoruyur. Atmosferdə ozon qatı qeyri bərabər paylanmışdır. Yer səthindən yuxarı qalxdıqca ozon qatının konsentrasiya artaraq 20-25km hündürlükdə maksimum həddə çatır və hündürlük artdıqca onun konsentrasiyası yenidən azalmağa başlayır. Ozon qatının qalınlığı 1÷8mm qalınlığında olub il ərzində dəyişir. Bəzi ərazilərdə antropogen amillərin təsiri nəticəsində ozon qatının qalınlığı azalaraq canlılar üçün təhlükəli həddə çatmışdır.

Dünya tarixində baş verən mühüm qlobal hadisələrin 40%-ə qədəri Günəş aktivliyi illərinə təsadüf edir. Günəş öz oxu ətrafında 27 günlük dövrlə fırlanır ki, bu da yerin maqnit sahəsinin intensivliyinə təsir edir.

Dörd cür maqnit sahələrinə təsadüf olunur ki, bunlara – yer, günəş, planetlərarası və qalaktik maqnit sahələri aiddir. Bunların hamısının birgə maqnit sahələrinin intensivliyi maksimum olduqda və yer kürəsinə bu sahə vektorial istiqamətləndikdə yerdə müxtəlif katoklizmlər baş verir. Belə hadisələr güclü vulkanların oyanmasına təkan verən amillərdən biri ola bilər.

Yerin maqnit sahəsinin intensivliyi (0,4 – 0,7±0,2%) qaus intervalında dəyişir. Günəş intensivliyi zamanı yer kürəsinə daxil olan maqnit sahəsinin intensivliyi 0,01 qausa qədər arta və ya azala bilər ki, buna uyğun yerin təbii radioaktivliyində dəyişir

[70,71].

Yer kürəsi öz oxu ətrafında günəşlə müqaisədə 27 dəfə sürətlə fırlanır və sürəti 29,7 km/san-dir. Yer kürəsi öz oxu ətrafında fırlanma vaxtını hər 100 mln ildə təqribən 2 saniyə azaldır. Digər tərəfdən astronomlar sübut edir ki, Yerin günəş ətrafında fırlanma sürəti 600 mln ildə dəyişməmişdir. Günəş sistemi qalaktika müstəvisinə perpendikulyar istiqamətdə rəqsi hərəkət edir. Bu rəqsi hərəkətin bir dövrü təqribən 85 mln ildir [70].

### **1.3. Günəş aktivliyinin Azərbaycanda demaqlrafik göstəricilərinə təsirinin nəzəri aspektləri**

Günəş aktivliyinin təsiri nəticəsində canlılarda böyük dəyişikliklər yaranır. Baş-beyin, sinir sistemi, ürək və qan-damar sistemi bu aktivliklərə çox həssasdır. Günəş sistemi 1240-cı ildən bu günə qədər, özünün əvvəlki 1150 ilə nisbətən daha aktiv aparır[5]. Günəşdəki “ləkələri” adı göstərilən ildən bu günə qədər artmaqda davam edir. Bu göstərilən nəticəni alman alimləri, buzlaqlardan götürülən  $Be^{10}$  – radioaktiv izotopunun konsentrasiyasının dəyişməsi ilə izah edirlər. Belə ki, məlum olmuşdur ki,  $Be^{10}$  – izotopu yüksək elektronlu kosmik zərrəciklərin təsiri nəticəsində əmələ gəlir.

Ultrabənövşəyi Şualar(UŞ) – radiasiyanın intensivliyi artan zaman DNT-nin quruluşunda baş verən dəyişikliklər canlılarda bir çox effektiv mexanizmlərin işə düşməsinə səbəb olur. DNT molekuluna birbaşa təsirdən əlavə UŞ – şüalar membranların zülal – lipid komplekslərində fotooksidləşməyə, toksiki peroksid radikallarının əmələ gəlməsinə və nəticə etibarilə mutasiyaların yaranmasına səbəb olur [74,75,76]. Digər tərəfdən zülallar UŞ – şüalarını güclü udma qabiliyyətinə malikdir. Buna səbəb onun quruluşunda olan triptofon, triozin, hisdidin, sistein və sistin kimi aromatik amin turşularının olmasıdır. Buna görə də zülalın quruluşunda olan bu amin turşuları UŞ – şüalanma zamanı birbaşa hədəf ola bilər [72,73]. UŞ – şüaları nəinki amin turşu qalıqlarının dağılmasına, həmçinin fermentlərin aktivləşməsinə səbəb olur. UŞ - şüaların təsirindən lipidlərin yağ turşuları fotokimyəvi dəyişikliklərə

məruz qalır. Oksigenin iştirakı ilə UŞ – şüaların təsiri zamanı hüceyrə membranının fosfo və qlikolipidlərinin doymamış yağ turşuları dağılır. UŞ – şüaların təsirindən fotosintetik aparatın pıqmentləri dağıla bilər. Bitkilərdə UŞ – şüalarının əsas hədəflərindən biridə fotosintetik aparat hesab olunur.

UŞ – şüaların təsirinə cavab reaksiyası kimi bir çox çiçəkli bitkilərdə və birhüceyrəli yosunlarda flovonoidlər, antosioninlər və s. toplanır. Bu maddələrdən çoxunun toksiki olmasına baxmayaraq, onlar UŞ – şüalara qarşı müdafiə effekti yaradır [71,72,73].

Günəş aktivliyi maksimum olduğu zaman kosmosdan yerin atmosferinə gələn hissəciklərin (elektron, proton, qamma kvant və digər hissəciklərin) sayı artır ki, bu da canlı orqanizmlərin bioloji və fizioloji parametrlərində dəyişikliklərin yaranmasına səbəb olur. Günəş aktivliyi müddətində qandakı eritrositlərin xarici təsirlərə qarşı müqaviməti azalır, həmçinin, qanın 21-tərkib göstəricisi dəyişir. Qan təzyiqinin dəyişməsi nəticəsində, vahid zaman müddətində qanın axma sürəti dəyişir. Günəş aktivliyi adrenalinin qana ifrazı, hemoqlobinin qatılığı, qanın oksigen tutumu və eritrositlərin çökmə sürətinə də qismən təsir edir. Təbiətdəki bütün canlı orqanizmlərdə ritmik proseslər baş verir. Bioloji ritm təkcə qəribə fenomen deyil, həm də canlı orqanizmlərin ayrılmaz daxili xassəsidir. İnsan orqanizmində 600-ə yaxın morfofizioloji parametrlərin bioritmlər zamanı dəyişdiyi müəyyən olunmuşdur.

Hüceyrədə ritmik olaraq hüceyrədaxili orqanoitlərin ölçü və sayı, metabolik proseslərin sürəti (zülalların biosintezi, ferment və hormonların aktivliyi) və hüceyrələrin bölünmə sürəti dəyişir. Bioritmlərin bütün orqan və orqanlar sisteminə aiddir. Bioritmlər müxtəlif tezlikdə işləyən orqanların tezliyinin dəyişməsinə də təsir edir. Bioritmlərin tezliyinin hətta canlının hansı coğrafi en darəsində yerləşməsindən asılıdır. Deməli bioritmlərə həmçinin, zaman və məkanın fiziki koordinat sistemində təsir edir. A.Eynşteynin ümumi nisbilik nəzəriyyəsinin canlılara tətbiqi həm də canlıların kosmosa çıxdıqda, bioritmlərin dəyişməsində özünü göstərir.

Bioritmlər universal fizioloji parametr olub biosferin bütün səviyyələrində özünü göstərir. Bioritmlər zamandan asılı olaraq bioloji proseslərin və ya hadisələrin eyni qaydada təzahürünə səbəb olur. Bioritmlər öz-özünü saxlayan avtonom prosesdir.

Eksogen ritmlər, endogen ritmlərə təsir edir. Günəş aktivliyi orqanizmlərin daxilinə verilən siqnalların xarakteri və sürəti dəyişir. Bu hadisələr təkcə elektromaqnit və qravitasiya sahəsinin intensivliyindən deyil, həm də bu sahənin tezliyindən asılıdır. Günəş sisteminin təbiətdə və canlı orqanizmlərdə təsiri inkar edilməzdir.

Baş beyində epifizin fəaliyyəti, görmə üzvləri üzərinə düşən və əmgək payından keçən işıq kvantları vasitəsilə idarə olunur. Məlumdur ki, epifizin əsas hormonu olan melotonun – neyromediatorunun sentezi gecələr güclənir, gündüz isə zəifləyir. Melotonun hormonunun biosintezi hipotalamus səthinin sağ və sol tərəfində yerləşən supraxazmatik nüvələri əmələ gətirən neyrosekretor hüceyrələrinin toplusunun nəzarətindədir. Bu nüvələr görmə sinirlərinin kəsişmə hissəsinin üzərində yerləşir. Bu cür nüvələr gecə və gündüz haqqında informasiyanı görmə orqanlarından alır. Melotoninin gündəlik tsiklik ifrazı bioritmlərlə sinxron əlaqədədir. Siçovulun üzərində aparılmış tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, 24 saat 19 dəqiqə ərzində bu nüvələrin bioaktivliyi tsiklik olaraq 10 dəfə dəyişir. Orqanizmə nişanlanmış radioaktiv rəngli dioksiqluqoza maddəsinin yeridilməsi vasitəsilə müəyyən olunmuşdur ki, orqanizmdə gecə metabolik proseslər zəiflədikdə, neyron hüceyrələrinin aktivliyi azalır və melotonin hormonunun ifrazı güclənir. Gündüz isə əksinə orqanizmdə metabolik proseslər güclənir və neyron hüceyrələrin aktivliyi artır ki, bu zaman melotoninin ifrazı zəifləyir. Melotoninin miqdarının ritmik dəyişməsi bioritm ilə sinxron əlaqədədir. Supraxazmatik nüvələr bədəndə gedən bioritmərin idarə olunmasında həm nəzarətçi, həm də idarəedici – peysmaker rolunu oynayır. Buradan görünür ki, hipotalamusun supraxazmatik nüvələrin neyronlarının aktivliyi kosmik şüaların təsiri altında dəyişir. Bu göstəricilərdən əlavə melotonin hormonu orqanizmdə ən güclü antioksidant xassəyə malik olub, kimyəvi radikalları neytrallaşdıraraq DNT və digər hüceyrə strukturlarını zədələnmələrdən qoruyur. Melotoninin bu xassəsindən istifadə edərək, immun sistemi möhkəmləndirməklə, canlıların ömrünü uzadan bir faktor kimi istifadə etmək olar.

Buradan belə nəticəyə gəlirik ki, günəş və qallaktikada gedən bütün fiziki-kimyəvi proseslərin yer kürəsinə və digər planetlərə güclü təsiri vardır. Belə ki, yer kürəsində yaşayan canlılara kiçik dozalı radiasiya və UŞ şüalarının, görünən işıq



şüalarının, yüksək və alçaq tezlikli elektromaqnit dalğalarının özünəməxsus təsiri vardır. Canlıların daxili-avtonom ritmlərinə xarici-ekzogen amillərin təsiri – toxuma, hüceyrə quruluşu elementlərinin bütün sferalarında özünü göstərir. Günəş sistemində baş verən müxtəlif reaksiyalar nəticəsində yaranan maqnit sahəsinin və zərbə dalğalarının təsiri nəticəsində yaranan hissəciklərin intensivliyindən asılı olaraq, təbiətdə müxtəlif kataklizmlər baş verir.

Günəş aktivliyinin peryodik dəyişikliyi demoqrafik inkişafı xarakterizə edən bir sıra göstəricilərdə (təbii artım, miqrasiya, nigahlar, boşanmalar, doğulanda gözlənilən ömür uzunluğu və s.) müntəzəm olaraq müəyyən dəyişikliklər yaradır. Digər tərəfdən demoqrafik prosesə, xüsusilə də əhali artımına milli və sosial-iqtisadi faktorlardan əlavə təbii ətraf mühit, habelə günəş faktorunun təsiri böyükdür. Hələ XIX əsrdə yaşamış fransız həkimi Klement Jyuqlar (Clement Juqlar) doğum, ölüm və nigahların uzun zamandakı illər üzrə statistikasını tədqiq edərək belə bir nəticəyə gəlmişdir ki, burada qanunauyğunluqlar, daha doğrusu periodiklik mövcuddur. Demoqrafik proseslərin daxilindəki periodiklik (artıb-azalmalar) digər sosial-iqtisadi proseslərdə qalxıb-enmə meyillərini yaradır. Demoqrafik proseslərə günəş aktivliyinin təsiri xeyli böyükdür. Günəşin aktivliyinin periodikliyi (11-12 il) artıq elmə məlumdur.

Xeyli müddətdir ki, tədqiqatçılar günəşin aktivliyinin öyrənilməsinə xeyli diqqət ayırırlar. Səbəb ondan ibarətdir ki, günəş yer kürəsinə və insanların həyatına güclü təsirə malikdir. Günəş aktivliyinin artması yerin maqnit səthini həyacanlandırır və beləliklə, nəinki cihazlara təsir edir (bu təsirlər texniki qəzaların yaranmasına da səbəb ola bilər), hətta insanların fiziki və ruhi sağlamlığına da təsir edir. Məsələn, günəş aktivliyinin maksimum səviyyəsində öz həyatlarına qəsd edən insanların da sayı çoxalır. Günəş aktivliyi kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlıqlarına, ölüm, doğum və digər proseslərə təsir edir [3,19,20].

Yuxarıda qeyd edilənləri nəzərə alaraq Günəş aktivliyinin Azərbaycan əhalisinin illər üzrə sayının dinamikasına, ölüm, doğum, təbii artıma, nikah və boşanmaların sayına təsirinin ekonometrik modelləri, eyni zamanda orta yaş, orta ömür müddəti, zaman, gözlənilən ömür uzunluğu, yaşanılmamış ömür müddəti, min nəfərə düşən Boşanmaların sayını xarakterizə edən göstəricilər arasında qarşılıqlı təsirini əks etdirən

ekonometrik modellər qurulmuşdur.

Nəzəri olaraq ekonometrik modelləşdirmədə əsasən reqressiya tənliyinin spesifikasiyasında dörd forma geniş yayılmışdır. Başqa sözlə reqressiya modellərinin aşağıdakı formaları vardır:

$$Y=C(1)+C(2)*X+u , \quad (Xətti\ formalı)$$

Burada, Y-izaholunan dəyişən, X-izahedici dəyişən, u- təsadüfi hədd, C(1)və C(2)-parametrlərdir. C(1)-sabit faktordur, C(2)- izahedici dəyişənin (X) izaholunandəyişənə təsirini xarakterizə edir. Başqa sözlə X-in vahid dəyişməsinin izaholunan (Y) dəyişəni C(2) vahidi qədər dəyişməsinə göstərir.

$$\ln(Y)=C(1)+C(2)*X+u , \quad (Loqarifmik-xətti),$$

Burada, C(2) əmsalı aşağıdakı kimi şərh edilir: X-in vahid dəyişməsinin (öz vahidi ilə) izaholunan (Y) dəyişənini C(2)\*100 faiz qədər dəyişməsinə göstərir. Qeyd edək ki, bu şərh C(2) əmsalının vahiddən çox-çox kiçik qiymətləridə doğrudur. Əks halda EXP(C(2)) hesablanaraq şərh edilməsi zərurəti yaranır.

$$Y=C(1)+C(2)*\ln(X)+u , \quad (Xətti-loqarifmik)$$

Burada, C(2) əmsalı aşağıdakı kimi şərh edilir: X-in 1% dəyişməsinin izaholunan (Y) dəyişənini C(2)/100 qədər (Y-in vahidi ilə) dəyişməsinə göstərir.

$$\ln(Y)=C(1)+C(2)*\ln(X)+u , \quad (Loqarifmik-loqarifmik)$$

Burada, C(2) əmsalı aşağıdakı kimi şərh edilir: İzahedici X-in 1% dəyişməsinin izaholunan Y-in C(2) faiz dəyişməsinə göstərir.

Qeyd edək ki, yuxarıda göstərilən dördü də dəyişənə nəzərən qeyri-xətti olsa da (birinci forma istisna olmaqla) parametrlərə nəzərən xəttidir. ona görə də çətinlik çəkmədən Adi Ən Kiçik Kvadratlar Üsulu ilə parametrlən tapıla bilər [3].

Tədqiqat işinin əsas informasiya bazası kimi 1700-cü ildən 2020-ci ilə qədər Günəş aktivliyi (Volf ədədi) göstəricisinin, Azərbaycanda demoqrafik göstəricilər olan doğuma, ölümə, təbii artıma, nikah və boşanmaların sayına, dünyada əhali sayına, doğuma, ölümə, təbii artıma təsiri, eyni zamanda Azərbaycanda iqtisadi göstərici olan real ÜDM-ə, investisiyaya, dünyada ÜDM, investisiya təsiri araşdırılaraq ekonometrik modellər qurulmuşdur. Bundan başqa Azərbaycan əhalisinin illər üzrə sayının dinamikasına və orta yaşına zaman göstəricisinin, doğulanda gözlənilən ömür

uzunluğu, yaşanılmayan ömür müddəti, boşanmaların sayı göstəriciləri arasında qarşılıqlı əlaqəli təsir ekonometrik modelləri qurulmuş və tədqiq edilmişdir.

$$LOG(AES) = C(1) + C(2) * t + u , \quad (1.10)$$

$$LOG(OY) = c(1) + c(2) * t + u , \quad (1.11)$$

$$OY = c(1) + c(2) * GOU + u , \quad (1.12)$$

$$GOU = c(1) + c(2) * OY + u , \quad (1.13)$$

$$OOM = c(1) + c(2) * GOU + u , \quad (1.14)$$

$$OY = c(1) + c(2) * MBS + u , \quad (1.15)$$

$$DOG = c(1) + c(2) * GA + u , \quad (1.16)$$

$$OLEN = c(1) + c(2) * t + c(3) * GA + u , \quad (1.17)$$

$$TA = c(1) + c(2) * GA + u , \quad (1.18)$$

$$MNS = c(1) + c(2) * GA + u , \quad (1.19)$$

$$MBS = c(1) + c(2) * LOG(GA) + u , \quad (1.20)$$

$$YOM = c(1) + c(2) * GOU + u , \quad (1.21)$$

$$LOG(DE) = C(1) + C(2) * LOG(GA) + C(3) * @TREND + u , \quad (1.22)$$

$$LOG(DEDS) = C(1) + C(2) * LOG(GA) + u , \quad (1.23)$$

$$LOG(DEOS) = C(1) + C(2) * LOG(GA) + u , \quad (1.24)$$

$$DETA = C(1) + C(2) * GA + u , \quad (1.25)$$

$$LOG(DE) = C(1) + C(2) * @TREND + C(3) * DUMMY2020COVID + u , \quad (1.26)$$

Burada, *AES* - Azərbaycan əhalisinin sayını, *GA* - günəş aktivliyini (*Volf ədədi*), *OY* - orta yaşı, *GOU* - gözlənilən ömür uzunluğunu, *OOM* - orta ömür müddətini, *YOM* - yaşanılmayan ömür müddətini, *DOG* - əhalinin min nəfərinə düşən doğulanların sayını, *OLEN* - əhalinin min nəfərinə düşən ölənlərin sayını, *t*-zamanı (il), *TA* - əhalinin min nəfərinə düşən təbii artımı, *MNS* - min nəfərə düşən nikahların sayını, *MBS* - min nəfərə düşən boşanmaların sayını, *GA* - günəş aktivliyini (*Volf ədədi*), *DE* - dünya əhali sayı, *DUMMY2020COVID* - 2020-ci ildə koronavirus COVID19 pandemiyasının yaratdığı təsirini göstərən fiktiv dəyişən, *@TREND* – zaman göstəricisi, *LOG* - Eviews sistemində müvafiq göstəricinin *e* əsasında loqarifmi, *DLOG*- Eviews sistemində müvafiq göstəricinin *e* əsasında loqarifmlərin

fərqlərini,  $u$  - təsadüfi kənarlaşmaları göstərir.  $C(1)$ ,  $C(2)$  və  $C(3)$  modelin parametrləridir.

Dissertasiya işdə məqsədimiz Dünyada və eləcədə Azərbaycanda yuxarıda adları sadalanan göstəricilər arasında qarşılıqlı təsirini əks etdirən, nəzəri əsası olan ekonometrik modellər quraraq, modellərin yararlığı müvafiq testlər (Determinasiya əmsalının ( $R$ -squared), Dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalının ( $Adjusted R$ -squared), Fişer statistikasının qiyməti ( $F$ -statistic), Darbin-Vatson (Durbin-Watson stat), parametrlərin standart səhvləri,  $t$ -statistika) vastəsilə yoxlanılaraq təhlillərin aparılması və proqnozların verilməsidir. Dissertasiya işində tədqiq olunan modellər xətti reqresiya tənlikləri formasında qurularaq parametrlər aşkar edilmişdir.

Nümunə üçün bir xətti reqresiya modelin quruluşunu, parametir və dəyişənlərinin xarakteristikalarını verək:

$$Y=C(1)+C(2)*X+u$$

$$Std. Error: (\sigma_1) (\sigma_2)$$

$$t-test: (t_1) (t_2)$$

$$p-ehhtimal: (p_1) (p_2)$$

*R-squared, Adjusted R-squared, Durbin-Watson stat*

1. Determinasiya əmsalı ( $R$ -squared)  $X$  - izahedici (ekzogen) dəyişənin dəyişməsi,  $Y$  - izah edilən (asılı) (endogen) dəyişənin dəyişməsini neçə faiz izah etdiyini göstərir. Dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalının ( $Adjusted R$ -squared) qiyməti determinasiya əmsalının ( $R$ -squared) qiymətinə xeyli yaxın olması bu fərziyyənin heç də təsadüfi olmadığını göstərir.

2. Fişer statistikasının qiyməti ( $F$ -statistic)  $Y$  - izah edilən (endogen) dəyişənin dəyişməsi,  $X$  - izahedici (ekzogen) dəyişənin dəyişməsindən asılı olub-olmaması ehtimalını ( $Prob(F$ -statistic)) göstərir.

3. Darbin-Vatson (Durbin-Watson stat) statistikasının 2 ətrafında olması isə avto reqresiyanın çox az olması deməkdir.

4.  $C(1)$  və  $C(2)$  parametrlərinin standart səhvləri ( $Std. Error: \sigma_1, \sigma_2$ ) tapılmış real  $C(1)$  və  $C(2)$  parametrlərinin qiymətlərindən xeyli kiçik olmalıdır.  $t$  - statistikasını parametrlərin qiymətlərinin tapılmış standart səhvinə bərabər olub-olmaması ehtimalı

yoqlanılmalıdır və 0,05 ədədindən böyük olmamalıdır.

Xətti formalı reqresiya modellərini yarıloqarifmik (Loqarifmik-xətti və Xətti-loqarifmik) reqresiya modelləri formasında da tədqiq edilir.

Yəni modelin sol tərəfi  $Y$  - izah edilən (asılı) (endogen) dəyişən loqarifimlə ifadə olunarsa

$$\text{Log}(Y)=C(1)+C(2)*X+u$$

təhlil edilərkən  $X$  - izah edici (ekzogen) dəyişənin bir vahid dəyişməsi  $Y$  - izah edilən (asılı) (endogen) dəyişəni  $C(2)*100\%$  qədər dəyişir. Məsələn: Əgər  $C(2)$  parametri müsbətdirsə (mənfidirsə)  $X$  - izah edici (ekzogen) dəyişənin bir vahid artması  $Y$  - izah edilən (asılı) (endogen) dəyişənini  $C(2)*100$  faiz artırır (azaldır) kimi ifadə olunur. Qeyd edək ki ekonometrik modellərin Tətbiqi Proqram Paketlərində realizasiyası zamanı natural loqarifmanın ( $\ln$ ) riyazi yazılışı  $\log$  kimi yazılır.

Modelin sağ tərəfi  $X$  - izah edici (ekzogen) dəyişən loqarifimlə ifadə olunarsa

$$Y=C(1)+C(2)*\text{Log}(X)+u$$

təhlil edilərkən  $X$  - izah edici (ekzogen) dəyişənin bir faiz dəyişməsi  $Y$  - izah edilən (asılı) (endogen) dəyişəni  $C(2)/100$  qismətdən alınan vahid qədər dəyişir. Məsələn: Əgər  $C(2)$  parametri müsbətdirsə (mənfidirsə)  $X$  - izah edici (ekzogen) dəyişənin bir vahid artması  $Y$  - izah edilən (asılı) (endogen) dəyişənini  $C(2)/100$  qismətdən alınan vahid qədər artırır (azaldır) kimi ifadə olunur.

Modelin hər iki tərəfi loqarifimlə ifadə olunarsa

$$\text{Log}(Y)=C(1)+C(2)*\text{Log}(X)+u$$

təhlil edilərkən  $X$  - izah edici (ekzogen) dəyişənin bir faiz dəyişməsi  $Y$  - izah edilən (asılı) (endogen) dəyişəni  $C(2)$  faiz dəyişir. Məsələn: Əgər  $C(2)$  parametri müsbətdirsə (mənfidirsə)  $X$  - izah edici (ekzogen) dəyişənin bir faiz artması  $Y$  - izah edilən (asılı) (endogen) dəyişənini  $C(2)$  faiz artırır (azaldır) kimi ifadə olunur.

Modeldə loqarifimlə olan tərəf təhlil zamanı faizlə ifadə olunur.

Yuxarıda qeyd edilənlər müdəalar doğru olarsa qurulan modellər araşdırılan sahə üçün əhəmiyyətli hesab oluna bilər. Bu modellər vasitəsi ilə təhlillər və proqnozlar verilə bilər.

#### 1.4. Günəş aktivliyinin iqtisadi göstəricilərə təsirinin nəzəri aspektləri

Günəş aktivliyi fiziki və ruhi sağlamlığa təsir göstərdiyindən, insanların əmək aktivliyini gücləndirir. Əmək, əsas istehsal amillərindən biri olduğundan, təbii ki, günəş aktivliyi məhsul istehsalının həcminə və investisiyalara müsbət təsir edir. Bu baxımdan günəş aktivliyinin Azərbaycan eləcədə dünya iqtisadi ÜDM və investisiya göstəricilərinin bir necə nəzərə modelləri qurulmuşdur.

$$\text{LOG}(RU\text{DM}) = C(1) + C(2) * \text{LOG}(GA(-11)) + C(3) * @T\text{TREND} + u, \quad (1.27)$$

$$\text{LOG}(IN) = C(1) + C(2) * \text{LOG}(GA(-11)) + C(3) * @T\text{TREND} + u, \quad (1.28)$$

$$\text{LOG}(D\_UDM) = C(1) + C(2) * \text{LOG}(GA(-11)) + C(3) * \text{COVID}19 + C(4) * @T\text{TREND} + u, \quad (1.29)$$

$$\text{LOG}(D\_IN) = C(1) + C(2) * \text{LOG}(GA(-10)) + C(3) * @T\text{TREND} + u, \quad (1.30)$$

$$\text{LOG}(ABR\text{DUDM}2015) = C(1) + C(2) * GA(11) + C(3) * @T\text{TREND} + u, \quad (1.31)$$

Burada, *RU*DM – Azərbaycan üzrə Real ÜDM-i, *IN* – Azərbaycan üzrə investisiyanı, *D\_UDM* - dünya ÜDM-ni, *D\_IN* – dünya investisiyasını, *ABRDUDM2015* – dünya üzrə hər nəfərə düşən Real ÜDM-i (2015-ci ilin sabit qiymətləri ilə), *GA* - günəş aktivliyini xarakterizə edən Volf ədədini (*GA*(-11) işarələməsində 11 ədədi Volf ədədinin təxminən 11 illik dövrə malik olması ilə təsirini göstərir), *@TREND* – zaman amilini göstərir, *u* - təsadüfi kənarlaşmaları göstərir. *C*(1), *C*(2) və *C*(3) modelin parametrləridir.

(1.27 - 1.31) reqresiya tənliklərində *u* - təsadüfi həddi ekonometrik modellərin qurulması üçün nəzəri müdəaları, daha doğrusu Qauss-Markov şərtlərini ödəməlidir. Bu zaman ən kiçik kvadratlar üsulu ilə tapılan parametrlər meylsiz və effektivdir [78-80].

Günəş aktivliyinin demoqrafik, iqtisadi və digər proseslərə təsirinin tədqiqi istiqamətində çoxlu sayda elmi araşdırmalar vardır [3,76,108,118-122]. Hələ XIII əsrdə yaşamış və Marağa rəsədxanasını yaratmış şərqin böyük ensiklopedik alimi Nəsrəddin Tusi yerdəki baş verən proseslərin səbəbini göydə axdarmaq lazım gəldiyini

Hülakü xana təcrübələri ilə subut etmişdir [126].

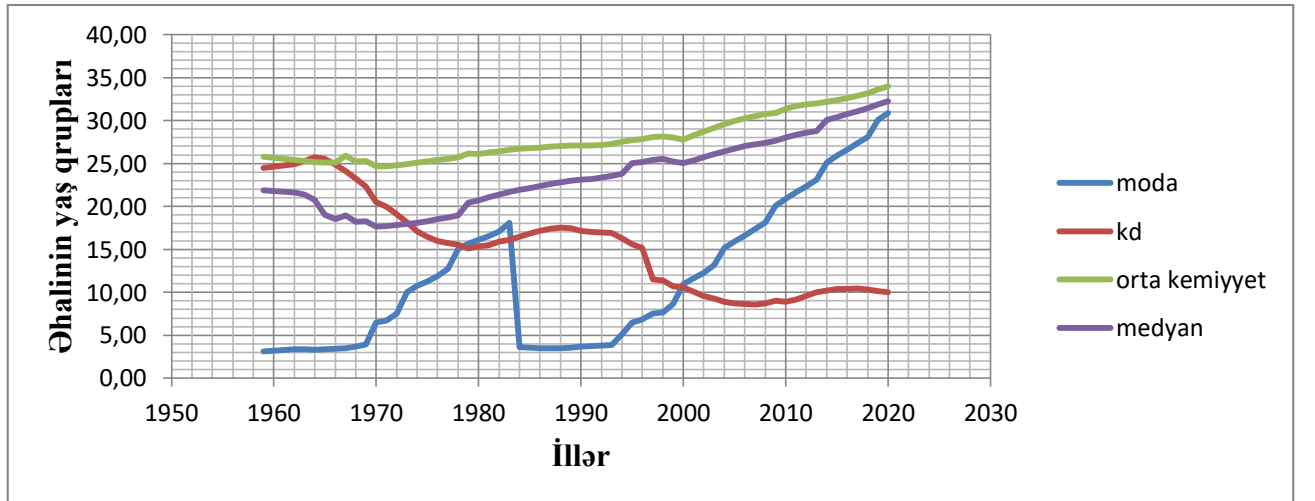
Angusa Medison statistik verilənlər əsasında günəş aktivliyi ilə dünya iqtisadiyyatı arasında əlaqənin olduğunu göstərmişdir [108].

## FƏSİL 2. AZƏRBAYCANDA GÜNƏŞ AKTİVLİYİNİN BİR SIRA DEMOQRAFİK VƏ İQTİSADI GÖSTƏRİCİLƏRİNƏ TƏSİRİNİN EKONOMETRİK QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

### 2.1. Azərbaycanca əhalinin yaş qruplarının dinamikasının statistik təhlili

Dissertasiya işində orta kəmiyyətlərin ifadələrini [2] əlavə 2-də əhalinin yaş qrupları üzrə sayı verilənlərinə Excel tətbiqi proqram paketini tətbiq edərək komputer realizasiyasından alınmış və əlavə 3.1, 3.2, 3.3-dəki struktur orta kəmiyyətlərin qiymətləri (*mod*, *medyan*, *kvartil*, *kvintil*, *desil*), əhalinin gəlirlərinin differensiasiyasını xarakterizə edən desil əmsalı ( $K_D$ ), cəbri orta kəmiyyət ilə üst-üstə düşən bir tərtibli başlanğıc moment ( $k=1$ ), siqma,  $m_3$ ,  $a_3$  (asimmetriya),  $m_4$ ,  $a_4$  (kurtosis) hesablanmışdır.

Əlavə 3.1, 3.2, 3.3-dəki cədvəllərdə hesablanmış dinamikalara əsasən tərtib edilmiş qrafiklərdən tədqiq edilən göstəricilərin necə dəyişdiyini görə bilər və təhlil edə bilərik.



Şəkil.2.1.1. Mod, Medyan, kd, orta yaş

Mod əhalinin yaş qrupları içərisində ən çox rast gəlinən əhali qrupunun yaşıdır. Azərbaycanda 1959-2020-ci illər üzrə modun hesablanmış qiymətlərinin dinamikası əlavə 3.1 qrafa 1-də verilmişdir. Şəkil 2.1.1-də görüldüyü kimi, baxılan illərdə yaş

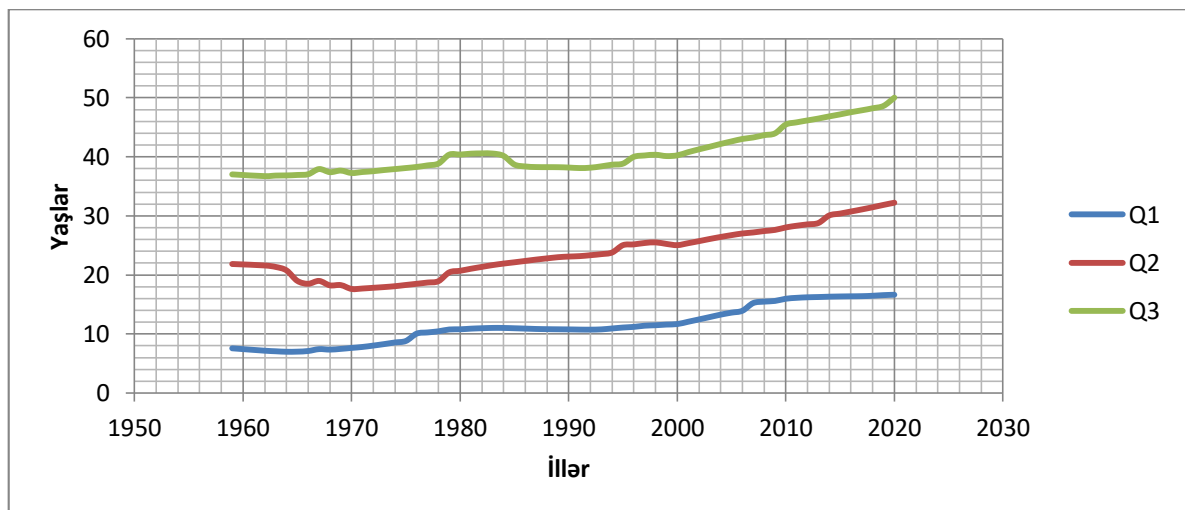


qrupunun modunun ən kiçik qiyməti 1959-cu ildə 3,1 yaşa, ən yüksək qiyməti isə 2020-ci ildə 30,87 yaşa, bərabər olmuşdur. Bu o deməkdir ki, 1959-cu ildə yaşı 3 il 1 ay 6 gün, 2020-ci ildə yaşı 30 il 10 ay 13 gün olan əhalinin sayı digər yaşlarda olan əhalinin sayından daha olmuşdur.

Medyan qiyməti sıranı elə iki hissəyə ayırır ki, hər iki hissənin kumulyativ tezlikləri bir-birinə bərabər olur. Bu o deməkdir ki, əhali yaş qrupları içərisində elə yaş qrupu var ki, o yaş qrupundan kiçik və böyük olan yaş qruplarındakı əhalinin sayı bərabərdir. Azərbaycanda 1959-2020-ci illər üzrə medyan hesablanmış qiymətlərinin dinamikası əlavə 3.1 qrafa 2-də verilmişdir. Şəkil 2.1-də görüldüyü kimi, baxılan illərdə yaş qrupunun medianının ən kiçik qiyməti 1970-cu ildə 17,62 yaşa, ən yüksək qiyməti isə 2020-ci ildə 32,23 yaşa, bərabər olmuşdur. Buradan belə nəticəyə gələ bilərik ki, 1970-ci ildə 17,62 yaşdan, 2020-ci ildə 32,23 yaşdan kiçik və böyük olan yaş qruplarındakı əhalinin sayı uyğun olaraq 2558,55 min və 5033,55 min nəfər olmuşdur.

Mod və medyanı təhlil edərkən o qənayyətə gəlmək olar ki, əhalinin tədqiq olunan illər ərzində yaşayış səviyyəsinin artması ilə əlaqədar olaraq artmışdır. Hazırda cari 2020-ci il üçün 30,87 yaşda əhalinin sayı çoxluq təşkil edir və 32,23 yaşda olan əhalidən yaşı aşağı və yuxarı əhalinin sayı bərabər olmaqla 5033,55 min nəfərdir.

Kvartil əlamətin qiymətini rəqləşdirilmiş çoxluqda 4 bərabər hissəyə bölür. Aşağı kvartil ( $Q_1$ ), yuxarı kvartil ( $Q_3$ ) və orta kvartil ( $Q_2$ ) olur. Orta kvartil ( $Q_2$ ) median ( $Me$ ) ilə üst-üstə düşür.

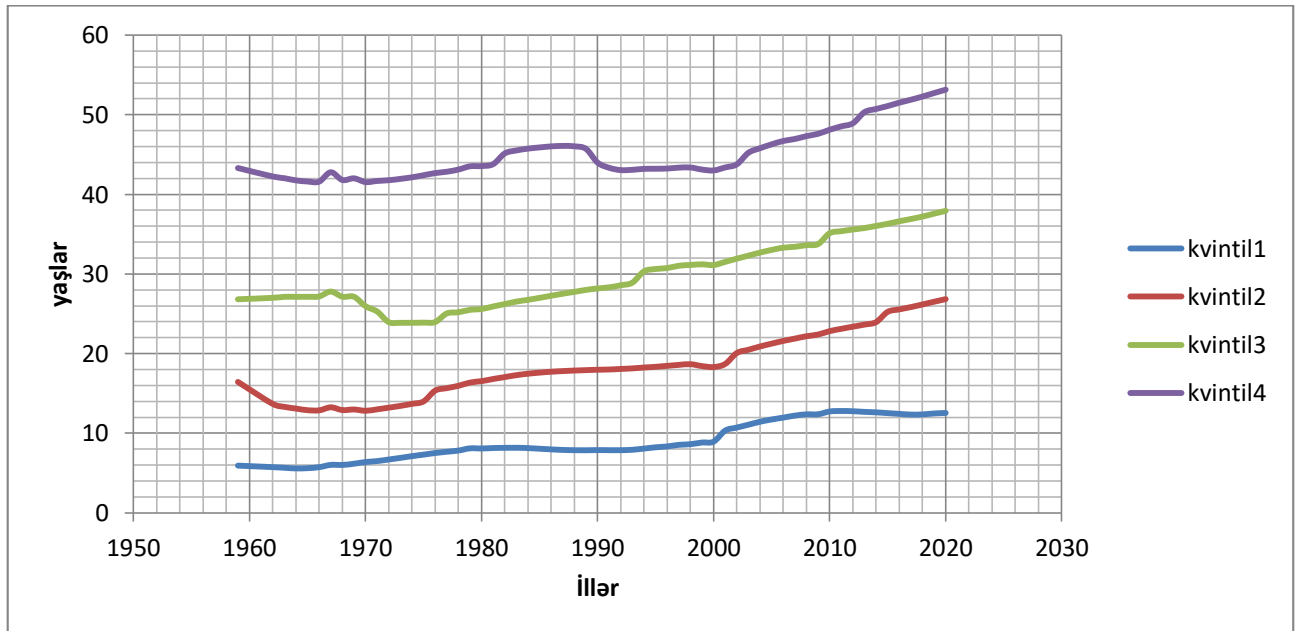


Şək.2.1.2. Kvartil1, Kvartil2, Kvartil3

Kvartillərin hesablanması medyanda olduğu kimidir. Fərqli ondan ibarətdir ki, sıranı iki deyil dörd bərabər hissəyə bölməsidir. Azərbaycanda 1959-2020-ci illər üçün kvartil hesablanmış qiymətlərinin dinamikası əlavə 3.1 qrafa 3,4,5-də verilmişdir. Şəkil 2.2-də görüldüyü kimi, baxılan illərdə yaş qrupunun aşağı kvartilinin ( $Q_1$ ) ən kiçik qiyməti 1959-cu ildə 7,57 yaşa, ən yüksək qiyməti isə 2020-ci ildə 16,64 yaşa, orta kvartili ( $Q_2$ ) median ( $Me$ ) ilə üst-üstə düşmüş, ədədi qiymətcə 32,23 yaşa və yuxarı kvartilinin ( $Q_3$ ) ən kiçik qiyməti 1959-cu ildə 37,03 yaşa, ən yüksək qiyməti isə 2020-ci ildə 50,02 yaşa bərabər olmuşdur.

Kvartilləri təhlil etsək otra kvartillə ( $Q_2$ ) yuxarı kvartil ( $Q_3$ ) eyni formada artmağa davam edirsədə, aşağı kvartil 2010-cu ildən orta və yuxarı kvartilə nisbətən çox az artıma malik olmuşdur. Buradan bu nəticəyə gəlmək olar ki, 2010-cu ildən 2020-ci ilə qədər dövrdə əhalinin aşağı kvartilə 16,64 yaşa qədər olan sayı çox az artmışdır.

Kvintil düzülmüş (ranqlaşdırılmış) sıranı beş bərabər hissəyə bölür. Kvintil median və kvartilin hesablanmasında olduğu sxemlə hesablanır.

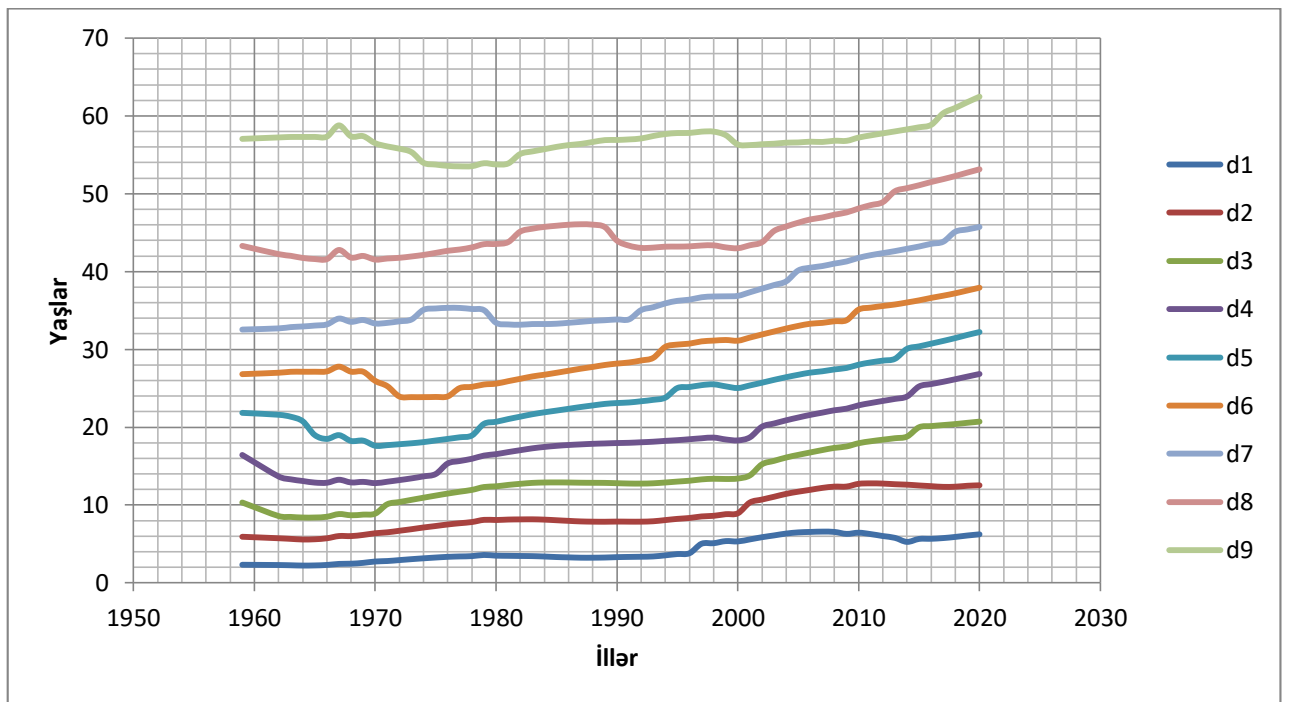


Şək.2.1.3. Kvintil1, Kvintil2, Kvintil3, Kvintil4

Kvintil düzülmüş (ranqlaşdırılmış) sıranı beş bərabər hissəyə bölür. Azərbaycanda 1959-2020-ci illər üçün kvintil hesablanmış qiymətlərinin dinamikası əlavə 3.1 qrafa 6,7,8,9-da verilmişdir. Şəkil 2.1.3-dən görüldüyü kimi, tətqiq edilən illərdə yaş qruplarının birinci kvintilin ən kiçik qiyməti 1959-cu ildə 5,93 yaş, ən

yüksək qiyməti 2011-ci ildə 12,79, 2017-ci ildə enerek 12,34, 2020-ci ildə artaraq 12,54 yaş olmuşdur. İkinci kvintilin ən kiçik qiyməti 1970-ci ildə 12,82 yaşa, ən yüksək qiyməti isə 2020-ci ildə 26,84 yaşa, üçüncü kvintilinin ən kiçik qiyməti 1973-74-cü ildə 23,87 yaşa, ən yüksək qiyməti 2020-ci ildə 37,93 yaşa, dördüncü kvintilin ən kiçik qiyməti 1970-ci ildə 41,54 yaşa, ən yüksək qiyməti isə 2020-ci ildə isə 53,14 yaşa bərabər olmuşdur. Buradan belə nəticəyə gələ bilərik ki, 2,3,4 kvintillər təqribən eyni formada artmağa davam edir. Ancaq kvintil 1 isə 2011-ci ildən enmə tendensiyasına malikdir. Aşağı kvartilə, kvintil 1-i müqayisə etsək, aşağı kvartil əhalinin 16,4 yaşa qədər olan sayı çox az artmışdırsa, kvintil 1-də 2011-ci ildən 12,79 yaşdan aşağı düşmüşdür. Belə deyə bilərik ki, 2011-ci ildən başlayaraq əhalinin strukturunda aşağı yaşda olan əhali az artma malikdir.

Desil (D) düzülmüş (ranqlaşdırılmış) sıranı 10 bərabər hissəyə bölür. Desil Median, Kvartil və Kvintilin hesablanmasında olduğu sxemlə hesablanır. Azərbaycanda 1959-2020-ci illər üçün desil hesablanmış qiymətlərinin dinamikası əlavə 3.2-də verilmişdir.



Şək.2.14. Hesablanmış desil 1-dən, desil 9-a kimi göstəricilərin dəyişmə qrafiki

Əlavə 3.2 və şəkil 2.4-ə diqqət yetirsək desil 3,4,5,6,7,8 bərabər tendensiya ilə artma malikdir. Desil 1, 2010-cu ildən 2014-cü ilə qədər eniş etsədə 2014-dən 2020-ci ilə qədər qalxmışdır. Desil 2, 2012-dən 2017-c ilə qədər enmiş, 2017-ci ildən 2020-ci

ilə qədər artmağa başlamışdır. Desil 9, 2015-ci ildən nisbətən çox artmışdır.

Əhalinin gəlirlərinin qeyri-bərabər bölgüsünü qiymətləndirmək üçün adətən desil əmsalından istifadə edilir. Bu zaman desil əhalinin 10 faiz yüksək gəlirli təbəqəsinin ən aşağı gəlirli 10 faiz təbəqəsinin gəlirlərinə nisbətini göstərir. Lakin bu əmsalı əhali yaşının onun yaş qrupu təbəqələri arasında necə bölgüsünü qiymətləndirilə bilər. Bu qiymətləndirmə desil əmsalı[2] ifadəsi vasitəsi ilə hesablanmış və əlavə 3.2-də 10 qrafasında sıralanmışdır. Bu sıralamadan və şəkil 2.1-dən aydın görünür ki, nisbət 1970-1979-cu və 1988-2010-cu illər üzrə azalır, 1979-1988-ci və 2010-2017-ci illər üzrə isə artır. 2018-2020-ci illər üzrə azalma tendensiyasına malikdir. *D1*-in arması (azalması) o deməkdir ki, az yaşlı uşaqların sayı azalmışdır (artmışdır), eyni zamanda *D9* -un arması (azalması) o deməkdir ki, yaşlıların sayı azalmışdır (çoxalmışdır). Nisbətin arması (azalması) isə əhalidə qocalmağa meyl və ya əksinə olmaqsı deməkdir. Yəni, 1970-1979-cu və 1988-2010-cu illərdə əhali qocalmağa meyilli olmuş, 1979-1988 və 2010-2017-ci illər üzrə isə əhali cavanlaşmağa meyillidir. 2018-2020-ci illər əhali qocalığa meyillidir.

Azərbaycanda 1959-2020-ci illərdə əhalinin yaş qrupları üzrə (1.3) düsturu ilə hesablanmış çəkili cəbri orta kəmiyyətin qiymətləri əlavə 3.3-un 1-ci sütununda (qrafasında) verilmişdir. Əlavədən və şəkil 2.1-dən göründüyü kimi, yaş qrupları üzrə ən yüksək orta yaş 2020-ci ildə 33,95 yaşa, ən az orta yaş isə 1970-1971-ci illərdə 24,69 yaşa bərabər olmuşdur. Yəni, ölkədə əhalinin orta ömür müddəti ən aşağı 1970-71-ci illərdə 49,38 yaşa, ən yaxarı isə 2020-ci ildə 67,9 yaşa bərabər olmuşdur. Tədqiq edilən illərdə orta yaş və eləcə də orta ömür müddəti demək olar ki, müntəzəm artmışdır.

Əlavə 3.2-dən göründüyü kimi, tədqiq edilən illərdə 10 faiz (9-cu onluqda yerləşən) əhalinin yaşı ən azyaşlı 10 faiz (1-ci onluqda yerləşən) əhalinin yaşına nisbəti demək olar ki, zamana görə müntəzəm olaraq aşağı düşmüşdür. Belə ki, desil əmsalı 1959-cu ildə ən yüksək həddən (24,49) 2020-ci ildə 10-a enmişdir. Bu hal, azyaşlı uşaqlar arasında ölüm hallarının və doğum əmsalının azalması və nəhayət orta ömür müddəti artdığı üçün əhalinin yaş təbəqələri arasında əhali sayında kəskin fərqlərin azalması ilə əlaqədar olmuşdur. Beləliklə, Azərbaycanda əhalinin yaş qrupları üzrə bölgüsünün zaman sırası üzrə Moda, Desil, orta yaşın dinamikasına nəzər salsaq şəkil

2.1-də görürük ki, Orta yaş, yəni orta ömür müddəti artma meylinə, desil əmsalı azalma meylinə malik olmuşdur. Struktur orta kəmiyyətlərə aid olunan Mod isə 1959-1983-cü illərdə müntəzəm artmış, 1984-93-cü illərdə kəskin azalaraq demək olar ki sabit qalmış, 1994-2020-ci illərdə isə müntəzəm artmışdır.

Əlavə 3.1, 3.2-ə baxsaq aydın görürük ki, medyan, kvartil (Q2), desil (D5) qiymətləri üst-üstə düşür.

Qrafikdən görünür ki, moda, medyan və orta yaş illər keçdikcə bir-birilərinə yaxınlaşırlar. Adları cəkilən kəmiyyətlər hansı il eyni qiymətlər almış olarsa, o vaxt məsələ normal paylanmış olacaqdır.

Əlavə 3.3-də asimmetryada nisbətən azalması müşhidə olunmuş və sıfırdan böyük olduğundan sağa asimmetrikdir. Kurtosisin isə 2,2 qiyməti ətrafında dəyişdiyindən və 3-dən kiçik olduğundan paylanmanın yüksəkliyi küt (basıq) hesab edilir. Əgər asimmetrya sıfıra və Kurtosisin 3-ə bərabər olarsa təhlil edilən proses normal sayılmış olardı. Bunun vasitəsilə qurulan ekonometrik modeldən tədqiqat məqsədi ilə istifadə etmək mümkün olardı.

Əhalinin təbii artım dinamikasını, doğum və ölüm göstəriciləri arasındakı fərq müəyyən edir. Dünya əhalisinin uzunmüddətli tarixi inkişafı çox zəif artımı ilə xarakterizə olunmuşdur ki, bu da məhsuldar qüvvələrin müxtəlif formalara dəyişməsi ilə izah olunur. Demograflar əhalinin artım tempinin dəyişməsini dörd formada səciyələndirirlər.

Birinci forma üçün yüksək artım və nisbətən aşağı ölüm tempi səciyyəvidir. Təbii artım bu formada kifayət qədər yüksəkdir. Bəzən bu artımı demoqrafik inqilab adlandırırlar. İnkişafda olan bir çox ölkələrdə vəziyyət demoqrafik keçidin bu formasına uyğun gəlir. Eləcə də bu demokrafik partlayış adlanır. Belə ölkələrdə hər qadına 3-4 övlad düşür.

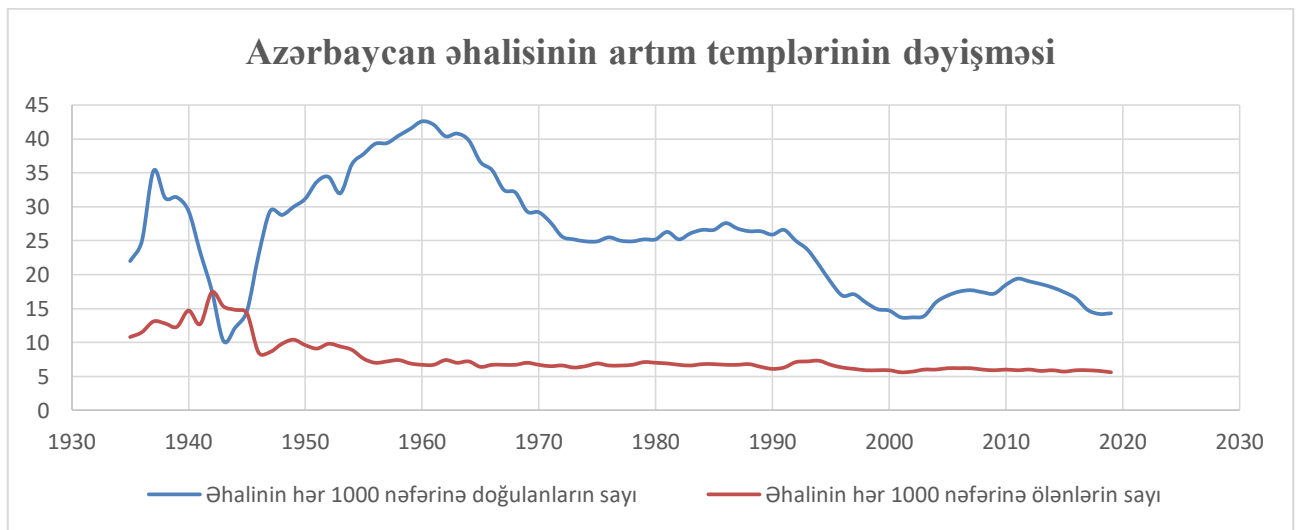
İkinci forma böyük ailələrdən kiçik ailələrə keçid kimi səciyələndirilir. Bu mərhələdə ölüm halı da azalır. Ancaq doğumun aşağı düşməsi təbii artımın sürətlə azalmasına gətirib çıxarır. Son dövrlərdə inkişaf etmiş Şərqi Avropa və MDB ölkələrində əhalinin artımı aşağı düşmüş və sayının azalması müşahidə olunmaqdadır.

Üçüncü forma üçün ölümün artması və doğumun aşağı düşməsi səciyyəvidir. Bu

formada təbii artımın azalmasını nəzərə çarpacaq dərəcədə görmək mümkündür. Belə hallarda bəzi ölkələr demoqrafik siyasət yürüdürlər. Ancaq bəzi ölkələrdə yürüdürlən siyasət öz həll edici nəticəsini verməmişdir.

Dördüncü formada doğum və ölüm halları bir–birinə yaxınlaşır, əhali sayının yüksək artımı aşağı düşür. Belə dövrü dünyanın ayrı-ayrı ölkələri müxtəlif cür keçirmişlər.

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, Azərbaycan əhalisinin artım templərinin hansı mərhələyə aid olduğunu müəyyənləşdirək. Əlavə 5-dəki cədvəldən istifadə edərək qrafik quraq.

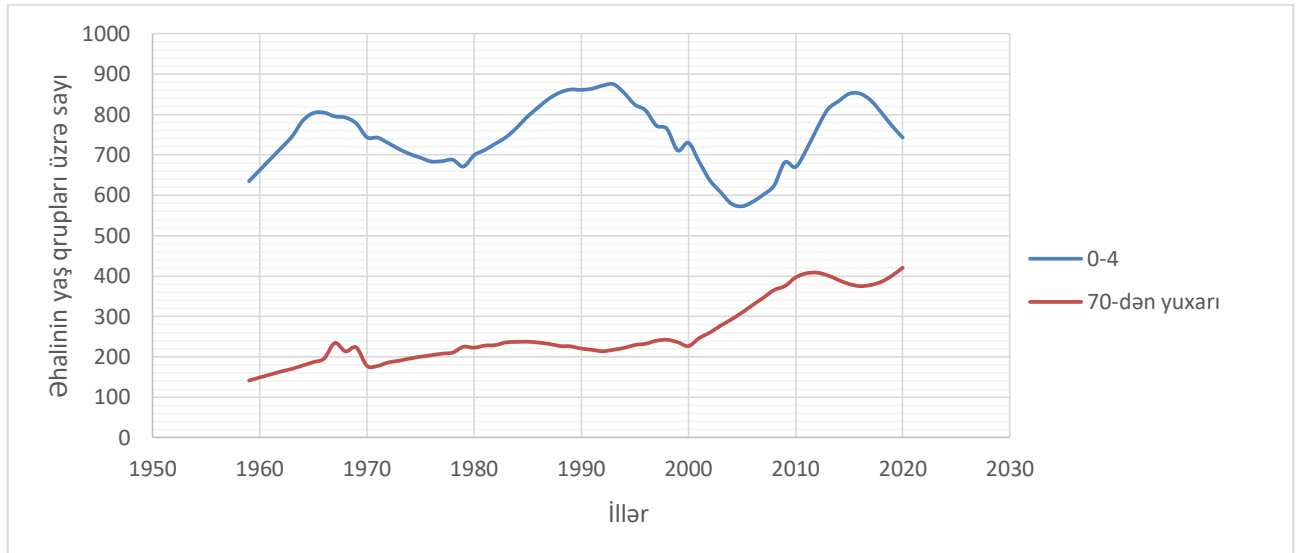


Şək. 2.1.5. Azərbaycan əhalisinin artım tempinin dəyişməsi

Əlavə 5-dəki cədvəldən və ondan alınan qrafikdən aydın görünür ki, 1960-cı ildə doğum ən yüksək səviyyədə olmuşdur. 1960-cı ildən başlayaraq 1978-ci ilə kimi əhali artımında mütəmadi azalmalar müşahidə olunur. 1978-ci ildən 1992-ci ilə kimi demək olar ki, sabit qalmışdır. 1992-ci ildən 2003-cü ilə kimi yenidən azalmağa, 2003-cü ildən 2011-ci ilə kimi artmağa, 2011-ci ildən 2018-cı ilə kimi azalmışdır. 2019-cu ilin göstəricisi 2018-ci ilə nisbətən sabitdir. Eləcə də ölüm səviyyəsi 1960-cı ildən 2011-si ilə kimi demək olar ki, sabit qalmışdır. Hazır ki, dövr üçün isə 2011-2019-cı illər doğum və ölüm göstəriciləri aşağı düşmüşdür. Bu Azərbaycan əhalisinin artım templərinin ikinci mərhələyə aid olduğunu göstərir.

Əlavə 2-də verilmiş cədvəldə Azərbaycan əhalisinin aşağı (0-4) və yuxarı (70- və yuxarı) yaş qrupları üzrə dinamikasını qrafikini qursaq və təhlil etsək 2010-2016-ci illər ərzində 0-4 yaş qrupunda olan əhalinin sayı artmış, 2012-2016-ci illər ərzində isə

70 və yuxarı yaş qrupları arasında əhalinin sayı aşağı düşmüşdür. 2017-2020-ci illər ərzində 0-4 yaş qrupunda olan əhalinin sayı azalmış, 70 və yuxarı yaş qrupları arasında əhalinin sayı həmin illər ərzində artmağa başlamışdır.



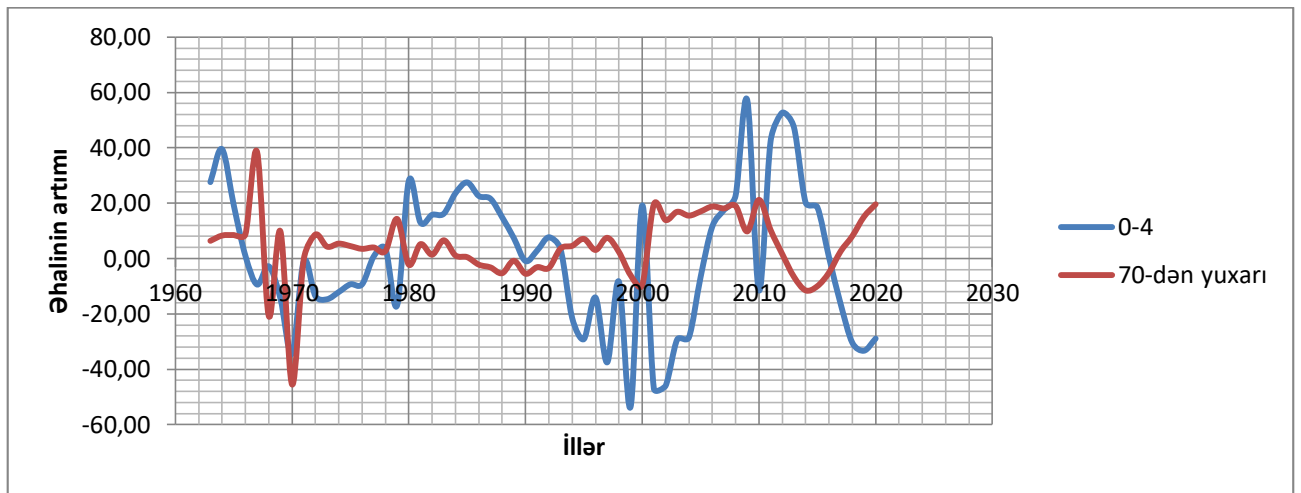
Şək. 2.1.6. 0-4 və 70-dən yuxarı əhalinin artım dinamikası

1963-2016-cı illər üzrə 0-4 yaş qrupunda və eləcə də 70 və yuxarı yaş qruplarında, əhalinin artımını əlavə 2-dəki cədvəlin verilənlərindən istifadə etməklə hesablayaq.

**Cədvəl 2.1.1. Qruplar üzrə əhali artımı (müəllifin hesablamaları)**

İllər	0-4	70-100	İllər	0-4	70-100
1963	27,60	6,40	1992	7,70	-3,40
1964	39,50	8,30	1993	3,40	3,60
1965	19,30	8,50	1994	-21,50	4,60
1966	1,00	8,70	1995	-29,10	7,10
1967	-9,40	38,50	1996	-14,10	3,10
1968	-2,80	-20,70	1997	-37,50	7,50
1969	-14,40	9,80	1998	-8,30	2,40
1970	-34,40	-45,50	1999	-53,60	-6,00
1971	-1,00	-0,30	2000	19,20	-9,60
1972	-13,60	8,70	2001	-47,00	19,60
1973	-14,70	4,30	2002	-46,00	13,90
1974	-12,10	5,40	2003	-29,20	16,90
1975	-9,30	4,50	2004	-28,50	15,50
1976	-9,30	3,50	2005	-6,70	17,00
1977	0,80	4,00	2006	11,50	18,80
1978	3,60	2,70	2007	17,50	18,10
1979	-16,90	14,30	2008	22,70	19,00
1980	28,10	-2,20	2009	57,20	9,80
1981	13,00	5,20	2010	-11,50	21,20

1982	15,80	1,40	2011	42,40	10,30
1983	16,20	6,60	2012	52,70	1,60
1984	23,60	1,10	2013	47,40	-6,60
1985	27,50	0,50	2014	20,20	-11,50
1986	22,60	-2,20	2015	18,6	-10
1987	21,60	-3,20	2016	0,5	-5,1
1988	14,90	-5,30	2017	-16,4	2,6
1989	7,40	-0,80	2018	-30,4	8,1
1990	-0,90	-5,50	2019	-33,3	15,1
1991	2,90	-3,10	2020	-28,9	19,6



Şəkil. 2.1.7. 0-4 və 70-dən yuxarı əhalinin əvvəlki ilə nisbətən artım tempinin dinamikası

Şəkil. 2.1.7-dən aydın görmək olar ki, az yaşlı qrupdakı əhalinin artım tempi, çox yaşlı qrupdakı əhalinin artım tempi ilə demək olar ki, tərs mütənasibdir. Yəni baxılan dövr ərzində biri azaldıqda, o biri artır. Ancaq 1969-71-ci illərdə hər ikisi artıb azalmışdır. Hazır ki, dövrə baxsaq 1012-ci ildə 0-4 yaş qrupundakı əhalinin artım tempi azalmış, eləcədə 2010-cu ildən 2016-cı ilə kimi 70 və yuxarı yaş qrupundakı olan əhalinin artım tempu azalmışdır. 2017-ci ildən 70 və yuxarı yaş qrupundakı olan əhalinin artım tempi artmağa başlamışdır.

Yuxarıda qeyd edilənlərə diqqət yetirsək Azərbaycan əhalisinin artım templərinin üçüncü mərhələyə keçəcəyinə işarədir. Yəni, 2020-ci ildən başlayaraq təbii artımın zəifləməsi nəzərə çarpacaq dərəcədə olacaqdır. Bunun üçün Azərbaycanda tezliklə demoqrafik siyasət həyata keçirilməlidir.



## 2.2. Azərbaycanda orta yaş həddinin ekonometrik təhlili

Orta yaş həddi, orta ömür müddəti və doğulanda gözlənilən ömür uzunluğu kimi demoqrafik göstəricilərə çoxlu sayda amillər təsir edir. Bu istiqamətdə bir sıra tədqiqatlar yerinə yetirilmişdir [45,48,65,88,91,92]. Lakin bu tədqiqatda orta yaş həddi, orta ömür müddəti, doğulanda gözlənilən ömür uzunluğu, onların qarşılıqlı əlaqələri, habelə boşanmaların (uğursuz nigahların) ömür müddətiə təsiri ekonometrik tədqiq edilməmişdir.

Bu məqalədə Azərbaycan əhalisinin 1959-2020-ci illərdə yaş qrupları üzrə sayları əsasında orta yaş həddi hesablanmış, orta yaşın zaman, doğulanda gözlənilən ömür uzunluğu, yaşanılmamış ömür müddəti, boşanmaların sayından asılılığını xarakterizə edən reqresiya tənlikləri ekonometrik qiymətləndirilərək təhlillər aparılır. Qeyd edək ki, orta ömür müddəti göstəricisi orta yaş həddinin 2-yə vurulması ilə müəyyən edilir.

Demografik göstərici olan “doğulanda gözlənilən ömür uzunluğu (*0 yaş üçün*)”-göstəricisinin hesablanma metodologiyasına görə doğulan nəsilindən olan hər bir adamın həmin nəslin bütün ömrü boyu ölümün səviyyəsinin hər yaş qrupu üzrə göstəricisinin hesablandığı ildəki səviyyədə qalması şərti ilə orta hesabla yaşaya biləcəyi illərin sayı deməkdir [34]. Lakin heç də hər bir adamın faktiki yaşadığı ömür müddəti onun doğulanda gözlənilən ömür uzunluğu ilə üst-üstə düşmür: çox və az ola bilər.

Birinci fəslin metodoloji hissəsində Azərbaycan əhalisinin illər üzrə say dinamikasına zamanla, orta yaşın zamanla, doğulanda gözlənilən ömür uzunluğu, yaşanılmamış ömür müddəti, boşanmaların sayı arasında qarşılıqlı əlaqəli ekonometrik modellərin formaları göstərilmişdir. İndi onların real qurulmuş modellərini təhlil edək.

Azərbaycan əhalisinin 1959-2020-ci illər ərzində əlavə 2-də verilmiş say dinamikasına zamanın təsir ekonometrik modeli birinci fəslin metodoloji hissəsində (1.10) reqresiya tənliyi formasında verilmişdir.

Reqresiya tənliyinin C(1) və C(2) parametrlərini əlavə 2-dəki müvafiq

məlumatlar əsasında Eviews 9 TPP-in realizasiyası nəticəsi aşağıdakı kimi alınmışdır.

$$LOG(AES) = 4.71083907719 + 0.0140252401809 * @TREND, \quad (2.1)$$

(2.1) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikası

Dəyişənlər	Əmsallar	Str. Səhv	t-Statistika	Ehtimal.
C	4.710839	0.358138	13.15369	0.0000
@TREND	0.014025	0.001407	9.967637	0.0000
AR(1)	0.965517	0.020950	46.08661	0.0000
MA(1)	0.842140	0.043018	19.57641	0.0000
MA(2)	0.299416	0.051340	5.832023	0.0000
SIGMASQ	0.000132	8.67E-06	15.21472	0.0000
Determinasiya əmsalı	0.999710	Asılı dəyişənin riyazi gözləməsi		8.070433
Dəq. Determinasiya əmsalı	0.999701	Asılı dəyişənin st. kənarlaşması		0.676322
Regressiyanın st. səhvi	0.011704	Akaike info kriteriyası		-5.990290
Qalıqların kvadratları cəmi	0.021097	Şvarz kriteriyası		-5.874971
Log həqiqətə oxşarlıq	485.2232	Hannan-Quinn criter.		-5.943463
F-statistika	106146.9	Durbin-Watson stat		1.772013
Ehtimal(F-statistika)	0.000000			

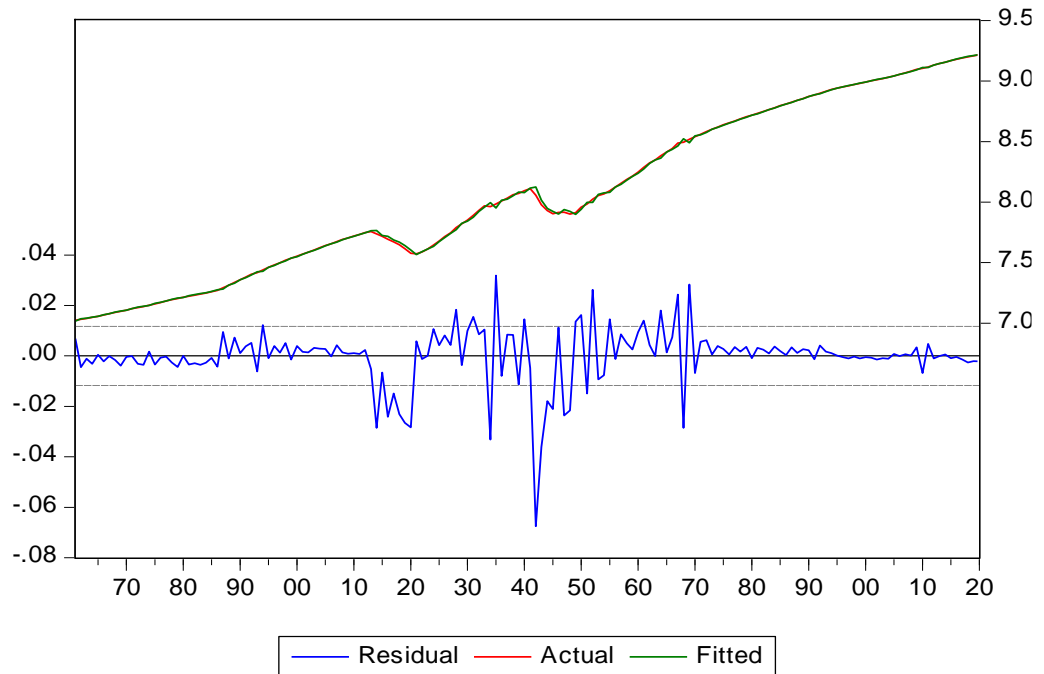
Burada,  $LOG(AES)$  - Azərbaycan əhali sayının faizlə ifadəsi,  $@TREND$  – zamanın göstəricisidir.

Ekonometrik (2.1) modelinin statistik xarakteristikaları və müvafiq testləri Əlavə 13-də verilmişdir.

Model (2.1)-dən belə nəticəyə gələ bilərik ki, baxılan illər ərzində zamanın dəyişməsi Azərbaycan əhali sayının faizlə ifadəsi dəyişməsinin 99,971 faizini izah edir ( $R$ -squared=0.999710). Dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalının qiymətinin determinasiya əmsalının qiymətinə yaxın olması bu fərziyyənin heç də təsadüfi olmadığını göstərir (Adjusted  $R$ -squared=0.999701). Həmçinin Fişer – statistikasının qiyməti ( $F$ -statistic=106146,9) göstərir ki, Azərbaycan əhali sayının faizlə ifadəsi dəyişməsinin zamandan asılı olmaması ehtimalı demək olar ki sıfıra bərabərdir ( $\text{Prob}(F\text{-statistic})=0,000000$ ). Darbin-Vatson statistikasının 2 ətrafında olması (Durbin-Watson stat.=1.772013) isə avtoregressiyanın demək olar ki yox səviyyəsindədir ki, bu da arzu olunan haldır.  $C(1)$  və  $C(2)$  parametrlərinin standart səhvləri tapılmış qiymətlərindən xeyli aşağı olduğundan  $t$  - statistika göstərmişdir ki, parametrlərin qiymətlərinin tapılmış ədədlərə bərabər olmaması ehtimalı demək olar

sıfıra bərabərdir.

Beləliklə, (2.1) modelindən belə nəticə çıxır ki, Eviews 9 TPP-dən alınmış statistik xarakteristikalar və müvafiq testlər göstərmişdir ki, (2.1) ekonometrik modeli adekvatdır. (2.1)-dən görünür ki, tədqiq edilən dövr ərzində Azərbaycan əhali sayının (AES) zamana görə elastiklik əmsalı 0.014 ədədinə bərabərdir. Yəni, hər il Azərbaycan əhali sayını 1.4 faiz artır. Şəkil 2.2.1-dən görmək olar ki, (2.1) modelindən alınmış qiymətlərlə faktiki qiymətlər arasında fərq xeyli kiçikdir.



Şəkil 2.2.1 (2.1) modelindən alınan faktiki qiymətlərin dinamikası və onların fərqi

Əlavə 6-ya nəzər salsaq görərik ki, Azərbaycanda orta yaş ümumiyyətlə artım meylinə malikdir. Lakin, 1959-cu ildən 1966-cı ilə qədər olan dövrdə azalmış 1966-cı ildən başlayaraq isə artmışdır. Bu meylin daha ətraflı təhlili aşağıda tədqiq edəcəyimiz ekonometrik trend modeli vasitəsi ilə yerinə yetirilmişdir.

Orta yaşın yarımloqarifmik trend ekonometrik modelin (1.11) reqresiya tənliyinin C(1) və C(2) parametrlərini əlavə 6-daki müvafiq məlumatlar əsasında Eviews 9 TPP-in realizasiyası nəticəsi aşağıdakı kimi alınmışdır.

$$LOG(OY) = 1.49366042599 + 0.006301 * @TREND , \quad (2.2)$$

## (2.2) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikası

Dəyişənlər	Əmsallar	Str. Səhv	t-Statistika	Ehtimal.
C	1.493660	0.235534	6.341602	0.0000
@TREND	0.006301	0.000789	7.986197	0.0000
AR(1)	0.947108	0.053485	17.70800	0.0000
MA(1)	0.329595	0.151334	2.177929	0.0346
SIGMASQ	2.18E-05	3.64E-06	5.987588	0.0000
Determinasiya əmsalı	0.997411	Asılı dəyişənin riyazi gözləməsi		3.342113
Dəq. Determinasiya əmsalı	0.997186	Asılı dəyişənin st. kənarlaşması		0.092698
Regressiyanın st. səhvi	0.004918	Akaike info kriteriyası		-7.641655
Qalıqların kvadratları cəmi	0.001112	Şvarz kriteriyası		-7.452260
Log həqiqətə oxşarlıq	199.8622	Hannan-Quinn criter.		-7.569281
F-statistika	4430.336	Durbin-Watson stat		1.842131
Ehtimal(F-statistika)	0.000000			

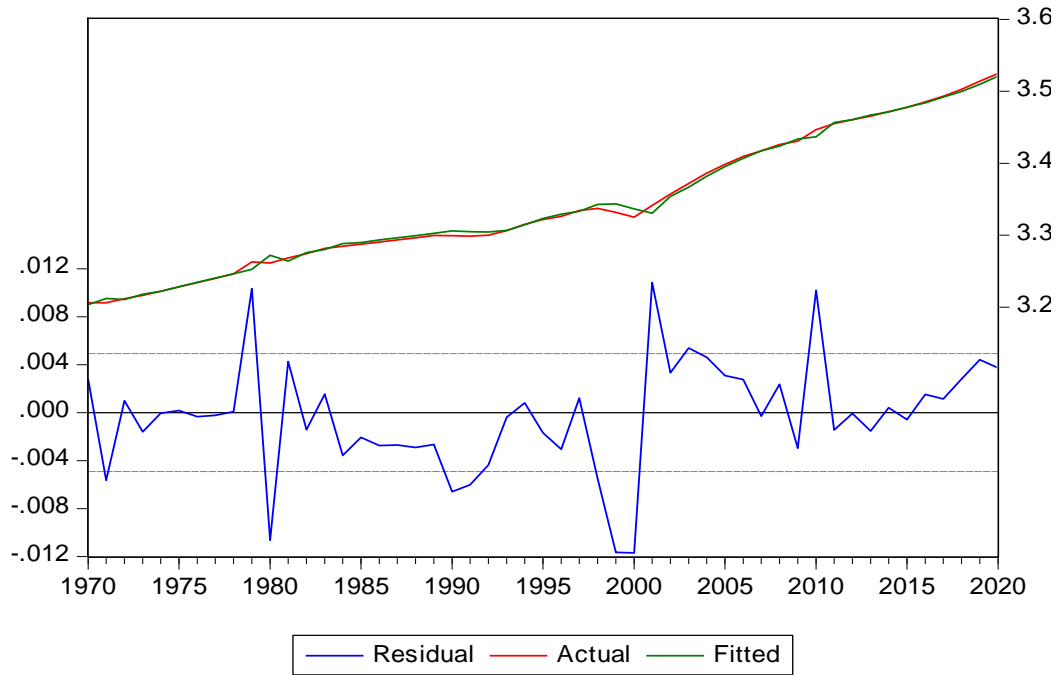
Burada,  $LOG(OY)$ - orta yaşın faizlə ifadəsi, @TREND – zamanın göstəricisidir.

Ekonometrik (2.2) modelinin statistik xarakteristikaları və müvafiq testləri Əlavə 14-də verilmişdir.

Model (2.2)-dən belə nəticəyə gələ bilərik ki, baxılan illər ərzində zamanın dəyişməsi orta yaşın faizlə ifadəsi dəyişməsinin 99,7411 faizini izah edir ( $R\text{-squared}=0.997411$ ). Dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalının qiymətinin determinasiya əmsalının qiymətinə yaxın olması bu fərziyyənin heç də təsadüfi olmadığını göstərir ( $Adjusted\ R\text{-squared}=0.997186$ ). Həmçinin Fişer – statistikasının qiyməti ( $F\text{-statistic}=4430.336$ ) göstərir ki, orta yaşın faizlə ifadəsi dəyişməsinin zamandan asılı olmaması ehtimalı demək olar ki sıfıra bərabərdir ( $Prob(F\text{-statistic})=0.000000$ ). Durbin-Vatson statistikasının 2 ətrafında olması ( $Durbin\text{-Watson}\ stat.=1.842131$ ) isə avtoregressiyanın demək olar ki yox səviyyəsindədir ki, bu da arzu olunan haldır.  $C(1)$  və  $C(2)$  parametrlərinin standart səhvləri tapılmış qiymətlərindən xeyli aşağı olduğundan t - statistika göstərmişdir ki, parametrlərin qiymətlərinin tapılmış ədədlərə bərabər olmaması ehtimalı demək olar ki sıfıra bərabərdir.

Beləliklə, (2.2) modelindən belə nəticə çıxır ki, Eviews 9 TPP-dən alınmış statistik xarakteristikalar və müvafiq testlər göstərmişdir ki, (2.2) ekonometrik modeli adekvatdır. (2.2)-dən görünür ki, tədqiq edilən dövr ərzində Azərbaycanda orta yaşın (OY) zamana görə elastiklik əmsalı 0.0063 ədədinə bərabərdir. Yəni, hər il

Azərbaycanda əhalinin orta yaşı, o cümlədən orta ömür müddəti 0.63 faiz artır. Şəkil 2.2.2-dan görmək olar ki, (2.2) modelindən alınmış qiymətlərlə faktiki qiymətlər arasında fəqr xeyli kiçikdir.



Şəkil 2.2.2. (2.2) modelindən alınan faktiki qiymətlərin dinamikası və onların fərqi

Orta yaşın doğulanda gözlənilən ömür uzunluğu arasında (1.12) ekonometrik modelin reqressiya tənliyinin C(1) və C(2) parametrlərini əlavə 6-daki müvafiq məlumatlar əsasında Eviews 9 TPP-in realizasiyası nəticəsi aşağıdakı kimi alınmışdır.

$$OY = -46.3897357594 + 1.04613760744 * GOU , \quad (2.3)$$

(2.3) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikası

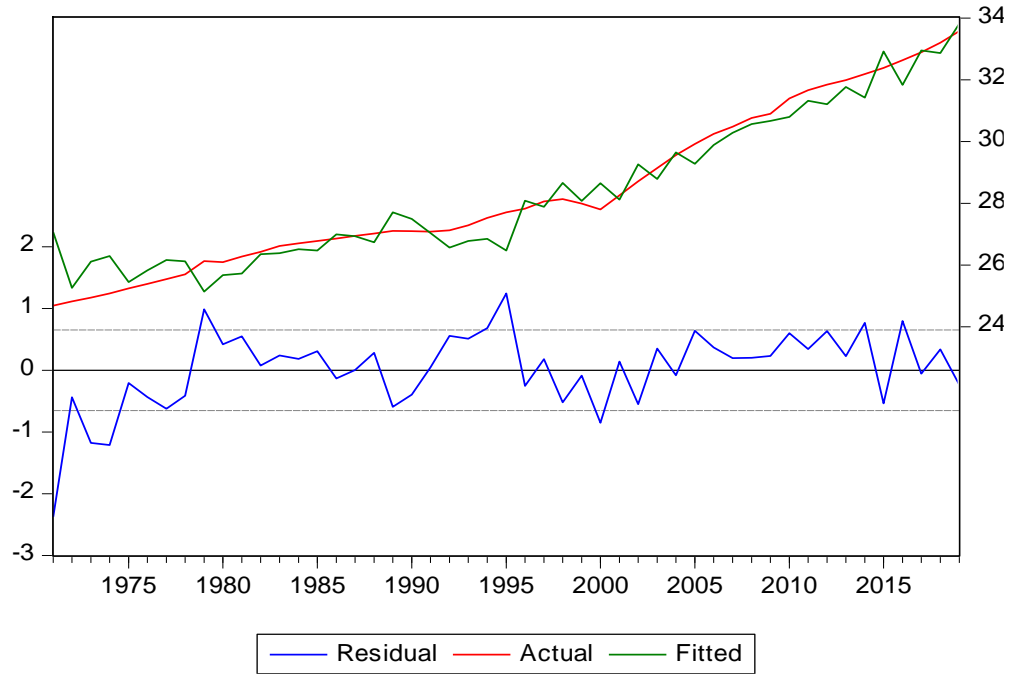
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-46.38974	6.365190	-7.288036	0.0000
GOU	1.046138	0.089865	11.64124	0.0000
MA(1)	0.833769	0.144880	5.754876	0.0000
SIGMASQ	0.390695	0.083986	4.651909	0.0000
Determinasiya əmsalı	0.939152	Asılı dəyişənin riyazi gözləməsi		28.36204
Dəq. Determinasiya əmsalı	0.935095	Asılı dəyişənin st. kənarlaşması		2.560190
Reqressiyanın st. səhvi	0.652245	Akaike info kriteriyası		2.085560
Qalıqların kvadratları cəmi	19.14407	Şvarz kriteriyası		2.239994
Log həqiqətə oxşarlıq	-47.09622	Hannan-Quinn criter.		2.144152
F-statistika	231.5147	Durbin-Watson stat		1.154053
Ehtimal(F-statistika)	0.000000			

Burada, *OY*- orta yaşın, *GOU*– doğulanda gözlənilən ömür uzunluğu göstəricisidir.

Ekonometrik (2.3) modelinin statistik xarakteristikaları və müvafiq testləri Əlavə 15-də verilmişdir.

Model (2.3)-dən belə nəticəyə gələ bilərik ki, baxılan illər ərzində doğulanda gözlənilən ömür uzunluğu dəyişməsi Orta yaşın dəyişməsinin 93,9152 faizini izah edir ( $R\text{-squared}=0.939152$ ). Dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalının qiymətinin determinasiya əmsalının qiymətinə yaxın olması bu fərziyyənin heç də təsadüfi olmadığını göstərir ( $\text{Adjusted } R\text{-squared}=0.935095$ ). Həmçinin Fişer – statistikasının qiyməti ( $F\text{-statistic}=231.5147$ ) göstərir ki, Orta yaşın doğulanda gözlənilən ömür uzunluğundan asılı olmaması ehtimalı demək olar ki, sıfıra bərabərdir ( $\text{Prob}(F\text{-statistic})=0.000000$ ).  $C(1)$  və  $C(2)$  parametrlərinin standart səhvləri tapılmış qiymətlərindən xeyli aşağı olduğundan  $t$  - statistika göstərmişdir ki, parametrlərin qiymətlərinin tapılmış ədədlərə bərabər olmaması ehtimalı demək olar ki, sıfıra bərabərdir.

Beləliklə, (2.3) modelindən belə nəticə çıxır ki, Eviews 9 TPP-dən alınmış statistik xarakteristikalar və müvafiq testlər göstərmişdir ki, (2.3) ekonometrik modeli adekvatdır. (2.3)-dən görünür ki, tədqiq edilən dövr ərzində Azərbaycanda orta yaş (*OY*) doğulanda gözlənilən ömür uzunluğuna görə elastiklik əmsalı 1,046 ədədinə bərabərdir. Yəni, Azərbaycanda əhalisinin doğulanda gözlənilən ömür uzunluğunun bir vahid artması orta yaş 1,046 ədəd dəfə artır. Şəkil 2.2.3-dən görmək olar ki, (2.3) modelindən alınmış qiymətlərlə faktiki qiymətlər arasında fəqr xeyli kiçikdir.



Şəkil 2.2.3. (2.3) modelindən alınan faktiki qiymətlərin dinamikası və onların fərqi

Doğulanda gözlənilən ömür uzunluğu ilə Orta yaşın arasında (1.13) ekonometrik modelin reqressiya tənliyinin  $C(1)$  və  $C(2)$  parametrlərini əlavə 6-daki müvafiq məlumatlar əsasında Eviews 9 TPP-in realizasiyası nəticəsi aşağıdakı kimi alınmışdır.

$$GOU = 47.0372259253 + 0.855863308293 * OY, \quad (2.4)$$

(2.4) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikası

Dəyişənlər	Əmsallar	Str. Səhv	t-Statistika	Ehtimal.
C	47.03723	2.498508	18.82612	0.0000
OY	0.855863	0.086257	9.922233	0.0000
AR(1)	0.600946	0.120759	4.976411	0.0000
MA(1)	0.420341	0.160764	2.614649	0.0122
Determinasiya əmsalı	0.963469	Asılı dəyişənin riyazi gözləməsi		71.43542
Dəq. Determinasiya əmsalı	0.960978	Asılı dəyişənin st. kənarlaşması		2.171233
Reqressiyanın st. səhvi	0.428903	Akaike info kriteriyası		1.224484
Qalıqların kvadratları cəmi	8.094147	Şvarz kriteriyası		1.380417
Log həqiqətə oxşarlıq	-25.38761	Hannan-Quinn criter.		1.283411
F-statistika	386.8198	Durbin-Watson stat		2.039125
Ehtimal(F-statistika)	0.000000			

Burada,  $GOU$ – doğulanda gözlənilən ömür uzunluğu,  $OY$ - orta yaşın göstəricisidir.

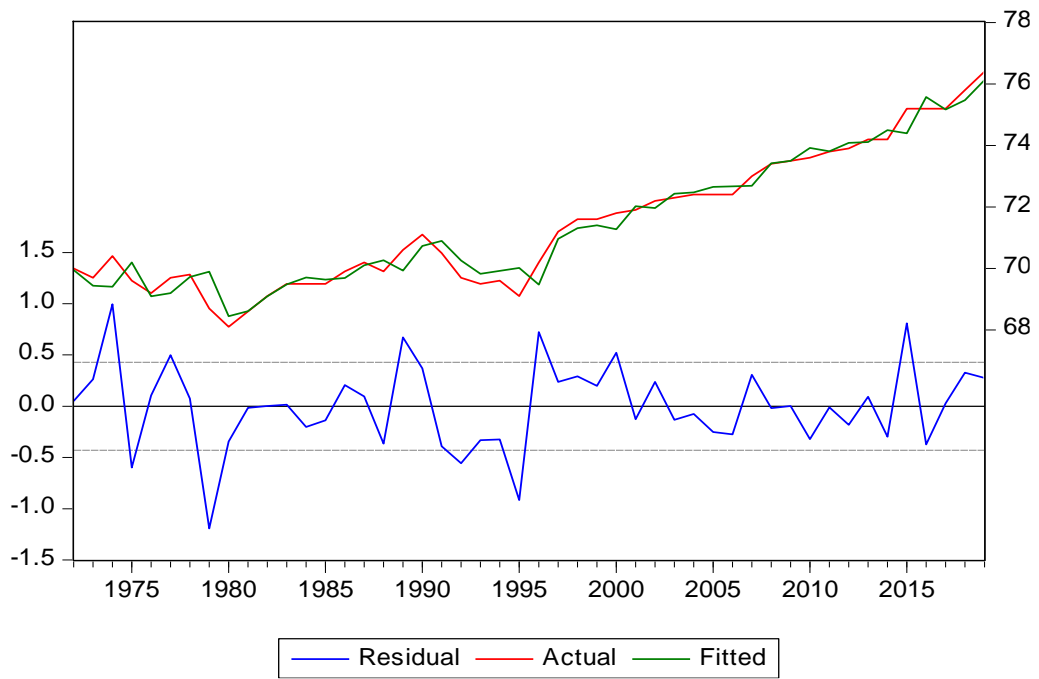
Ekonometrik (2.4) modelinin statistik xarakteristikaları və müvafiq testləri Əlavə 16-

də verilmişdir.

Model (2.4)-dən belə nəticəyə gələ bilərik ki, baxılan illər ərzində Orta yaşın dəyişməsi gözlənilən ömür uzunluğu dəyişməsinin 96,3469 faizini izah edir ( $R\text{-squared}=0.963469$ ). Dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalının qiymətinin determinasiya əmsalının qiymətinə yaxın olması bu fərziyyənin heç də təsadüfi olmadığını göstərir ( $\text{Adjusted } R\text{-squared}=0.960978$ ). Həmçinin Fişer – statistikasının qiyməti ( $F\text{-statistic}=386,8198$ ) göstərir ki, gözlənilən ömür uzunluğu ifadəsi dəyişməsinin Orta yaşdan asılı olmaması ehtimalı demək olar ki sıfıra bərabərdir ( $\text{Prob}(F\text{-statistic})=0.000000$ ). Darbin-Vatson statistikasının 2 ətrafında olması ( $\text{Durbin-Watson stat.}=2.039125$ ) isə avtoreqresiyanın demək olar ki yox səviyyəsindədir ki, bu da arzu olunan haldır.  $C(1)$  və  $C(2)$  parametrlərinin standart səhvləri tapılmış qiymətlərindən xeyli aşağı olduğundan  $t$  - statistika göstərmişdir ki, parametrlərin qiymətlərinin tapılmış ədədlərə bərabər olmaması ehtimalı demək olar ki sıfıra bərabərdir.

Beləliklə, (2.4) modelindən belə nəticə çıxır ki, Eviews 9 TPP-dən alınmış statistik xarakteristikalar və müvafiq testlər göstərmişdir ki, (2.4) ekonometrik modeli adekvatdır. (2.4)-dən görünür ki, tədqiq edilən dövr ərzində Azərbaycanda doğulanda gözlənilən ömür uzunluğunun orta yaşa görə elastiklik əmsalı 0.855 ədədinə bərabərdir. Yəni, hər il Azərbaycanda əhalinin orta yaşının bir vahid artması doğulanda gözlənilən ömür uzunluğunu 0.855 ədəd dəfə artır. Şəkil 2.2.5-dən görmək olar ki, (2.4) modelindən alınmış qiymətlərlə faktiki qiymətlər arasında fəqr xeyli kiçikdir.





Şəkil 2.2.5. (2.4) modelindən alınan faktiki qiymətlərin dinamikası və onların fərqi

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi demoqrafik göstərici olan “doğulanda gözlənilən ömür uzunluğu” göstəricisi insanın faktiki yaşadığı ömür müddətindən fərqli olur: çox və az ola bilər. Sual doğuran odur ki, Azərbaycanda insanların faktiki yaşadıkları ömür müddəti ilə doğulanda gözlənilən ömür uzunluğu arasındakı əlaqə necədir? Bu suala cavab tapmaq üçün aşağıdakı model realizə olunmuşdur:

Qeyd edək ki, orta yaşın ikiyə vurulması orta ömür müddətini göstərmiş olur.

Orta Ömür müddəti ilə doğulanda gözlənilən ömür uzunluğu arasında (1.14) reqressiya tənliyinin C(1) və C(2) parametrlərini əlavə 7-dəki müvafiq məlumatlar əsasında Eviews 9 TPP sistemində həllinin nəticəsi aşağıdakı kimi alınmışdır.

$$OOM = -101.508205632 + 2.21537861477 * GOU, \quad (2.5)$$

(2.5) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikası

Dəyişənlər	Əmsallar	Str. Səhv	t-Statistika	Ehtimal.
C	-101.5082	9.114791	-11.13665	0.0000
GOU	2.215379	0.127558	17.36765	0.0000
Determinasiya əmsalı	0.865189	Asılı dəyişənin riyazi gözləməsi		56.72408
Dəq. Determinasiya əmsalı	0.862320	Asılı dəyişənin st. kənarlaşması		5.120381
Regressiyanın st. səhvi	1.899928	Akaike info kriteriyası		4.161470
Qalıqların kvadratları cəmi	169.6572	Şvarz kriteriyası		4.238687
Log həqiqətə oxşarlıq	-99.95600	Hannan-Quinn criter.		4.190766
F-statistika	301.6352	Durbin-Watson stat		0.344294

Ehtimal(F-statistika)	0.000000		
-----------------------	----------	--	--

Burada, OOM - orta ömür müddətini, GOU – doğulanda gözlənilən ömür uzunluğunu göstərir.

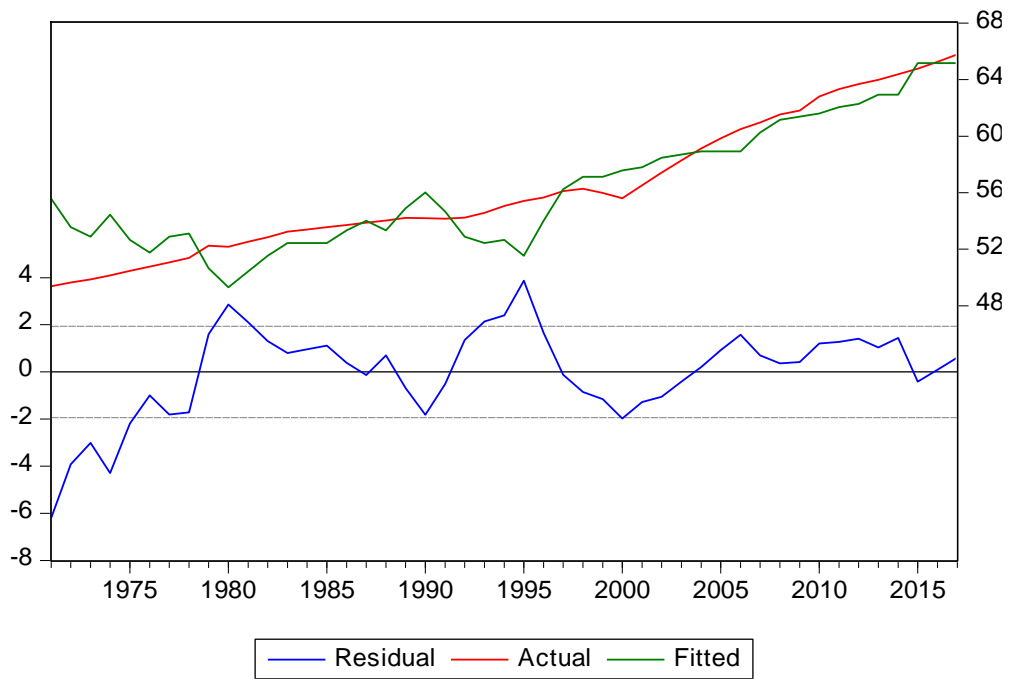
Ekonometrik (2.5) modelinin statistik xarakteristikaları və müvafiq testləri Əlavə 17-da verilmişdir.

Model (2.5)-dən belə nəticəyə gələ bilərik ki, baxılan illər ərzində doğulanda gözlənilən ömür uzunluğunun dəyişməsi orta ömür müddəti dəyişməsinin 86,51 faizini izah edir ( $R\text{-squared}=0.865189$ ). Dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalının qiymətinin determinasiya əmsalının qiymətinə yaxın olması bu fərziyyənin heç də təsadüfi olmadığını göstərir ( $\text{Adjusted } R\text{-squared}=0.862320$ ). Həmçinin Fişer – statistikasının qiyməti ( $F\text{-statistic}=301.6352$ ) göstərir ki, orta ömür müddəti dəyişməsinin doğulanda gözlənilən ömür uzunluğunun dəyişməsindən asılı olmaması ehtimalı demək olar ki sıfıra bərabərdir ( $\text{Prob}(F\text{-statistic})=0.000000$ ). Darbin-Vatson statistikasının 2-dən az olması ( $\text{Durbin-Watson stat.}=0.344294$ ) isə avtoreqresiyanın olması deməkdir ki, bu da arzu olunan deyil. C(1) və C(2) parametrlərinin standart səhvləri tapılmış qiymətlərindən xeyli aşağı olduğundan t - statistika göstərmişdir ki, parametrlərin qiymətlərinin tapılmış ədədlərə bərabər olmaması ehtimalı demək olar ki sıfıra bərabərdir.

(2.5)-dan görünür ki, OOM ilə GOU göstəricisi arasında xətti əlaqə mövcuddur və doğulanda gözlənilən ömür uzunluğunun bir il arması onun orta hesabla faktiki yaşadığı ömür müddətini 2.22 il artırmış olur.

Modeldəki, sərbəst hədd -101.5082 ədədini aşağıdakı kimi interpretasiya etmək olar: Əgər Azərbaycanda doğulanlar hər hansı bir səbəbdən ölərsə onda onun yaşamadığı ömür, təxminən 101.5 il ilə yaşadığı ömrün fərqinə bərabərdir. Buradan çıxır ki, Azərbaycanda insanların potensial ömür müddəti 101.5 ildir.

Şəkil 2.2.6-dən görmək olar ki, (2.5) modelindən alınmış qiymətlərlə faktiki qiymətlər arasında fəqr xeyli kiçikdir.



Şəkil 2.2.6. (2.5) modelindən alınan faktiki qiymətlərin dinamikası və onların fərqi

Yuxarıda qeyd etdik ki, insanların ömür müddətinin uzunluğuna çoxlu sayda amillər təsir edir. Bu amillər içərisində uğursuz nigahları da aid etmək olar. Belə ki, uğursuz nigahlar ailədə yaşayış üçün normal şəraiti pozur, əsəb gərginliyi yaradaraq sinir sisteminə mənfi təsir göstərir, qan-damar-ürək xəstəliklərinin yaranmasına şərait yaradır. Maraq doğuran odur ki, uğursuz nigahlar insanların ömür müddətlərinin uzunluğuna hansı səviyyədə təsir göstərir? Bu suala cavabı aşağıdakı ekonometrik model vasitəsi ilə tapmağa çalışaq.

$$OY = 30.1056780566 - 2.24978643887 * MBS, \quad (2.6)$$

(2.6) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikası

Dəyişənlər	Əmsallar	Str. Səhv	t-Statistika	Ehtimal.
C	30.10568	1.216917	24.73930	0.0000
MBS	-2.249786	1.089435	-2.065095	0.0451
Determinasiya əmsalı	0.092179	Asılı dəyişənin riyazi gözləməsi		27.67182
Dəq. Determinasiya əmsalı	0.070564	Asılı dəyişənin st. kənarlaşması		2.085350
Regressiyanın st. səhvi	2.010429	Akaike info kriteriyası		4.278962
Qalıqların kvadratları cəmi	169.7566	Şvarz kriteriyası		4.360062
Log həqiqətə oxşarlıq	-92.13717	Hannan-Quinn criter.		4.309038
F-statistika	4.264619	Durbin-Watson stat		0.046844
Ehtimal(F-statistika)	0.045122			

(2.6) modelindən görmək olar ki, Azərbaycanda tədqiq edilən dövrdə orta yaşa, o cümlədən orta ömür müddətinə təsir edən amillər içərisində boşanmaların təsiri yalnız 7-9 faizdir (determinasiya və dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsallarının qiymətlərinə görə). Bununla belə MBS (min nəfərə düşən boşanmaların sayı) göstəricisinin OY (orta yaş) göstəricisinə təsirini xarakterizə edən əmsalın statistik xarakteristikaları qənaətbəxşdir. Ona görə də əminliklə söyləyə bilərik ki, uğursuz nigah insanın ömrünü azaldır. Başqa sözlə, hər min nəfərə düşən boşanmaların sayının bir vahid artması orta yaş təxminən 2.25 il, orta ömür müddətini isə 4 il yarım azaldır.

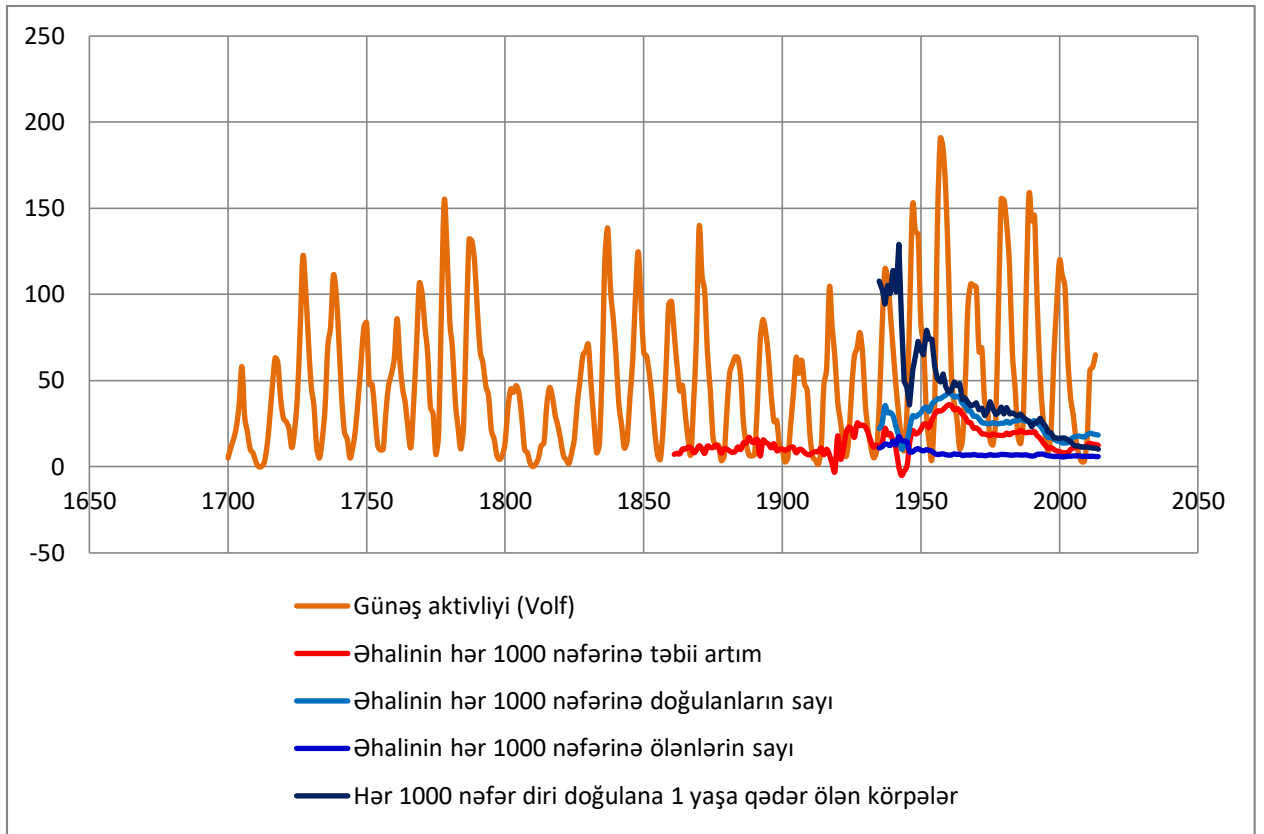
### **2.3. Günəş aktivliyinin Azərbaycan əhalisinin dinamikasına, ölüm, doğum, təbii artıma təsirinin ekonometrik modelləri**

[45]-də demoqrafik proseslərin ümumi qanunauyğunluqları verilərək Azərbaycanın demoqrafik inkişafının göstəriciləri təhlil edilmiş və əsas demoqrafik göstəricilərin 1861-1979-cu illər üzrə dinamikası verilmişdir. [6, səh.89-123]-də Azərbaycanda sosial-demoqrafik proseslərin dəyişməsi meylləri və onların həyat səviyyəsinin sosial-iqtisadi göstəricilərə təsirinin qiymətləndirilməsi məsələlərinə baxılmışdır. [65-67]-də demoqrafik proseslərin modelləşdirilməsi təhlili və proqnozlaşdırılmasının nəzəri-metodoloji əsasları verilmişdir. [19-20]-də Azərbaycanda bir-sıra kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlıqlarına günəşin aktiv temperaturunun təsirinin korrelyasiya reqressiya təhlili aparılmışdır. Azərbaycanda müvafiq istiqamətdə bir sıra digər tədqiqatlar da aparılmışdır. Lakin, Azərbaycanda günəş aktivliyinin demoqrafik proseslərə təsiri ekonometrik qiymətləndirilməmişdir.

Bu işdə Məqsədimiz Azərbaycanda doğum, ölüm və təbii artıma günəş aktivliyinin təsirini ekonometrik modelləşdirmə ilə qiymətləndirməkdən ibarətdir.

Əlavə 1-də günəş aktivliyinin illər üzrə dinamikası, əlavə 4-5-də Azərbaycanda əsas demoqrafik göstəricilərin dinamikası verilmişdir.

Əlavə 1,4,5-dəki statistik rəqəmlərin dinamikasının qrafiki təsviri Şəkil 2.3.1-da verilmişdir.



Şəkil 2.3.1. Təbii artım, doğum, ölüm və günəş aktivliyinin dinamikasının qrafiki.

Şəkil 2.13-dən görüldüyü kimi XX əsrin 55-60-cı illərində günəş aktivliyinin ən yüksək olduğu dövrlərdə təbii artım, əhalinin hər min nəfərinə düşən doğulanların sayı da ən yüksək olmuşdur.

Ekonometrik modelin (1.16) reqresiya tənliyinin C(1) və C(2) parametrlərini əlavə 1 və 4-dəki cədvəllərin müvafiq məlumatlar əsasında Eviews 9 TPP həllinin nəticəsi aşağıdakı kimi alınmışdır.

$$DOG = 22.45739 + 0.017466 * GA , \quad (2.7)$$

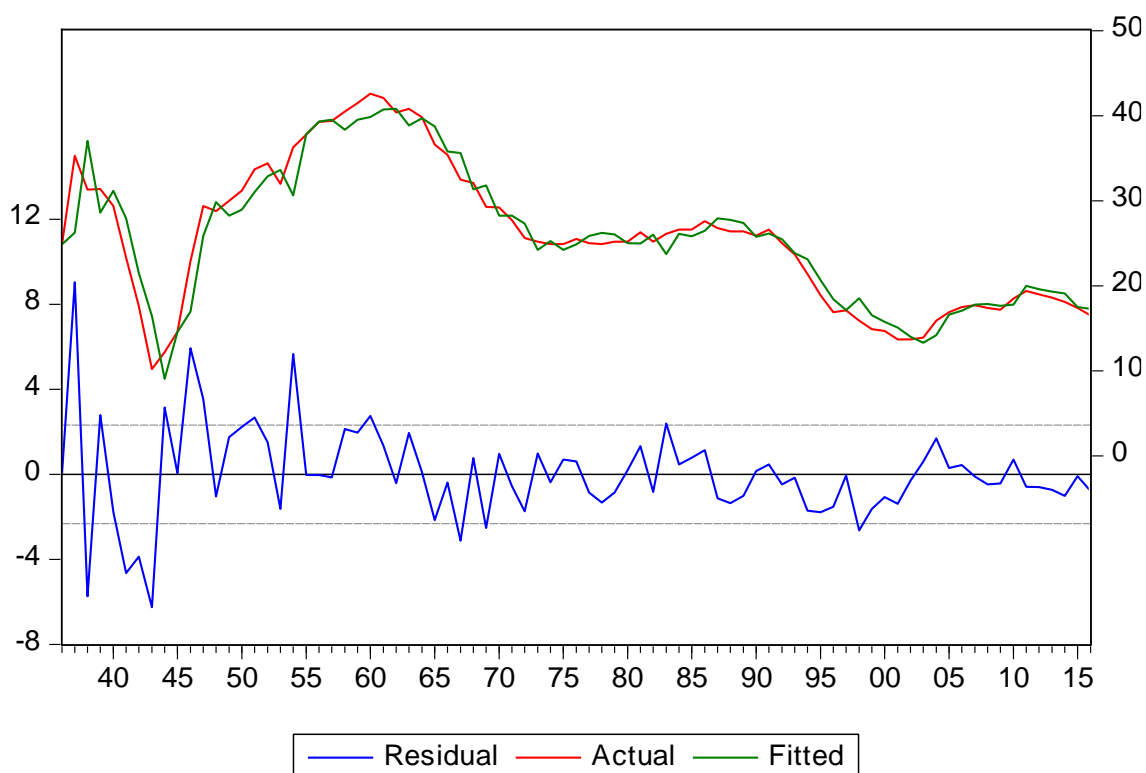
(2.7) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikası

Dəyişənlər	Əmsallar	Str. Səhv	t-Statistika	Ehtimal.
C	22.45739	5.426844	4.138205	0.0001
GA	0.017466	0.009064	1.926984	0.0577
AR(1)	0.929670	0.052117	17.83817	0.0000
MA(1)	0.294855	0.090105	3.272359	0.0016
SIGMASQ	5.036453	0.687663	7.324009	0.0000
Determinasiya əmsalı	0.925959	Asılı dəyişənin riyazi gözləməsi		25.83580
Dəq. Determinasiya əmsalı	0.922062	Asılı dəyişənin st. kənarlaşması		8.298980
Reqressiyanın st. səhvi	2.316851	Akaike info kriteriyası		4.609797
Qalıqların kvadratları cəmi	407.9527	Şvarz kriteriyası		4.757603
Log həqiqətə oxşarlıq	-181.6968	Hannan-Quinn criter.		4.669099
F-statistika	237.6157	Durbin-Watson stat		1.993346
Ehtimal(F-statistika)	0.000000			

Burada, DOG - əhalinin hər 1000 nəfərinə doğulanların sayını, GA –isə günəş aktivliyini göstərir.

Ekonometrik (2.7) modelinin statistik xarakteristikaları və müvafiq testləri əlavə 18-də verilmişdir.

Əlavə 18-dən göründüyü kimi (2.7) reqresiya tənliyinin statistik xarakteristikaları qiymətləri müvafiq testlər göstərmişdir ki, model adekvatdır. Qrafik 2.3.2-dən görmək olar ki, (2.7) modelindən alınmış qiymətlərlə faktiki qiymətlər arasında fəqr xeyli kiçikdir.



Qrafik 2.3.2. (2.7) modelindən alınan faktiki qiymətlərin dinamikası və onların fərqi

Model (2.7)-dən belə nəticəyə gələ bilərik ki, əhalinin hər 1000 nəfərinə düşən doğulanların sayı ilə günəş aktivliyi arasında sıx əlaqə vardır. Belə ki, baxılan illər ərzində günəş aktivliyinin dəyişməsi hər 1000 nəfərə düşən doğulanların sayının dəyişməsinin 92.5959 faizini izah edir ( $R\text{-squared}=0.925959$ ). Dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalının qiymətinin determinasiya əmsalının qiymətinə xeyli yaxın olması bu fərziyyənin heç də təsadüfi olmadığını göstərir ( $\text{Adjusted } R\text{-squared}=0.922062$ ). Həmçinin Fişer – statistikasının qiyməti ( $F\text{-statistic}=237.6157$ ) göstərir ki, əhalinin hər 1000 nəfərinə doğulanlarının sayının günəş aktivliyindən asılı

olmaması ehtimalı demək olar ki sıfıra bərabərdir ( $\text{Prob}(F\text{-statistic})=0.000000$ ). Durbin-Vatson statistikasının 2 ətrafında olması (Durbin-Watson stat.=1.993346) isə avtoreqresiyanın demək olar ki yox səviyyəsindədir ki, bu da arzu olunan haldır. C(1) və C(2) parametrlərinin standart səhvləri tapılmış qiymətlərindən xeyli aşağı olduğundan t - statistika göstərmişdir ki, parametrlərin qiymətlərinin tapılmış ədədlərə bərabər olmaması ehtimalı demək olar ki sıfıra bərabərdir.

Beləliklə, (2.7) modelindən belə nəticə çıxır ki, hər 1000 nəfərə düşən doğulanların sayı ilə Günəşin aktivliyi (intensivliyi) arasında düzmütənasüb əlaqə vardır. Başqa sözlə günəş aktivliyi aşağı düşəndə doğulanların sayı azalır, artanda isə artır. Daha dəqiq desək, Azərbaycanda günəş aktivliyinin hər vahid (Volf) artması hər 1000 nəfərə düşən doğulanların sayını 0.017466 nəfər artırır. Başqa sözlə, hər 1 milyon nəfərə düşən doğulanların sayı təxminən 17 nəfər artır.

İndi isə əhalinin hər min nəfərinə ölənlərin sayı (OLAN) ilə günəş aktivliyi (GA) arasında əlaqəni ekonometrik qiymətləndirək.

Ekonometrik modelin reqresiya tənliyi aşağıdakı kimi alınmışdır.

$$\text{OLEN}=19.3933171582-0.0969047828163*\text{TREND}-0.00991038731796*\text{GA}, \quad (2.8)$$

(Std. Error) (1.553202)      (0.012809)      (0.004331)

$$R\text{-squared}=0.836420, \text{ Adjusted } R\text{-squared}=0.827204, \text{ Durbin-Watson stat}=1.542197$$

Burada, parametrlərin (əmsalların) qiymətlərinin altında mötərizə işarəsi altında yazılmış rəqəmlər müvafiq olaraq standart səhvləri göstərir.

Model (2.8)-in statistik xarakteristikaları və müvafiq testlər göstərmişdir ki, model adekvatdır. Determinasiya əmsalının (R-squared) 0.836420 olması göstərir ki, əhalinin hər 1000 nəfərinə düşən ölənlərin sayının dəyişməsi (OLAN) 83.6 faiz zaman (TREND) və günəş aktivliyi (GA) amillərindən asılıdır. Təbii fəlakətlər, zəlzələlər, müharibələr, kütləvi yolxucu xəstəliklər və s. hansı ki, ölüm hallarını artırır bu amillər modeldə nəzərə alınmamışdır. Lakin, modeldə nəzərə alınmayan dəyişən amillərin əhalinin 1000 nəfərinə düşən ölənlərin sayının dəyişməsinə yalnız 16.4 faiz təsir edir. Göründüyü kimi uzun müddətli dövr üçün təsiredici amillər modeldə öz əksini tapmışdır.

Model (2.8) göstərir ki, əhalinin hər min nəfərinə düşən ölənlərin sayı zamanla və günəşin intensivliyi ilə əks əlaqədədir. Yəni, zaman faktoru ilə hər il hər min nəfərə düşən ölənlərin sayı orta hesabla təxminən 0.1 nəfər azalır. Daha aydın şəkildə desək hər il hər 10 000 nəfərə 1 nəfər ölənlərin sayı azalır. Bu nəticə, məntiqi olaraq doğrudur. Çünki, insanların zaman keçdikcə intellektlərinin artması, tibb elminin inkişafı insan ölümünə səbəb xəstəliklərin qarşısının alınmasına xeyli kömək etmişdir. Bu fakt ildən-ildən orta ömür müddətinin artması ilə özünü göstərir. Günəşin intensivliyinin artması da ölənlərin sayını azalmasına səbəb olur. Belə ki, hər vahid günəş aktivliyi artması 1000 nəfərə düşən ölənlərin sayını orta hesabla təxminən 0.01 vahid, başqa sözlə hər 100 min nəfər əhaliyə düşən ölənlərin sayı 1 nəfər azalır. Göründüyü kimi günəşin intensivliyi doğum hallarına ölüm hallarından daha çox təsir edir. Nəzərə alsaq ki, günəş aktivliyi 11-12 il daha doğrusu 11.1 il dövrüliyə malikdir. Yəni, 5-6 il artmaya və sonradan 5-6 il azalır. Onda belə nəticə çıxarmaq olar ki, hər 1000 nəfərə düşən ölüm hallarının sayının dinamikasında artıb azalmalar əsasən günəş intensivliyinin artıb azalması ilə bağlıdır.

Günəş aktivliyinin doğum və ölüm hallarına təsir etdiyindən məntiqi olaraq belə nəticə çıxarmaq olar ki, təbii artım (TA) göstəricisinə də təsir edir. Bu əlaqənin ekonometrik qiymətləndirilməsindən aşağıdakı model alınmışdır.

$$TA = 15.28974 + 0.026611 * GA , \quad (2.9)$$

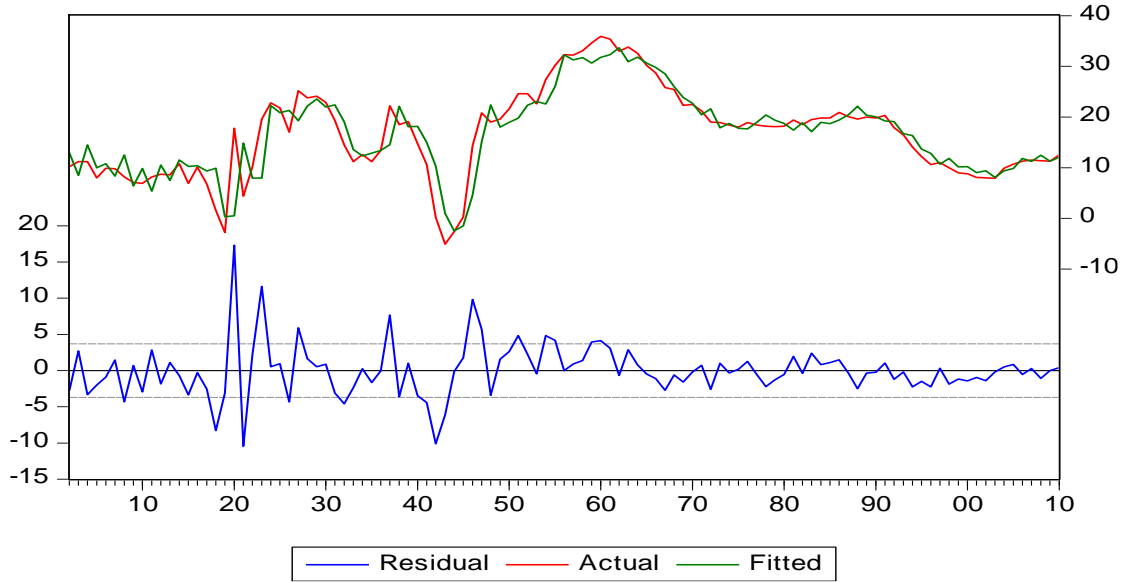
(Std. Error) (3.668396) (0.013654)

R-squared=0.827836, Adjusted R-squared=0.821215, Durbin-Watson st=1.959713

Statistik xarakteristikalar və müvafiq testlər göstərmişdir ki, (2.9) modeli adekvatdır.

(2.9) modelindən və faktiki təbii artımın illər üzə dinamikası və onlar arasındakı fərq Şəkil 2.3.3-də verilmişdir.





Qrafik 2.3.3. (2.9) modelindən alınan və faktiki qiymətlərin dinamikası və onların fərqi

(2.9) modeli göstərir ki, günəş aktivliyinin artması təbii artıma müsbət təsir edir. Belə ki, günəş aktivliyinin hər vahid artması 1 milyon nəfərə düşən təbii artımı təxminən 27 nəfər artırır. Təbii ki, günəş aktivliyinin azalması da eyni qayda ilə təbii artım əmsalına da azaldır.

Hər üç (2.7), (2.8) və (2.9) modellərinin nəticələrini ümumiləşdirərək söyləyə bilərik ki, hər 1000 nəfərə düşən doğum, ölüm və təbii artım göstəricilərinin artıb-azalmasında günəş aktivliyinin artıb azalması mühüm rol oynayır.

#### 2.4. Azərbaycanda nikah və boşanmaların sayına günəş aktivliyinin təsirinin ekonometrik qiymətləndirilməsi

Xeyli müddətdir ki, tədqiqatçılar Günəşin aktivliyinin öyrənilməsinə böyük diqqət ayırırlar. Səbəb ondan ibarətdir ki, Günəş yer kürəsinə və insanların həyatına güclü təsirə malikdir. Günəş aktivliyinin artması yerin maqnit səthini həyacanlandırır və beləliklə, insanların fiziki və ruhi sağlamlığına da təsir edir [65,68,72,119-124]. Bu nöqteyi nəzərdən yanaşsaq, insanlar arasında təbii proses olan nikah və boşanmalara təsirini araşdırmaq lazımdır.

Günəşin aktivliyinin demoqrafik göstəricilərə təsirinin tədqiqi istiqamətində

çoxlu sayda elmi tədqiqatlar mövcuddur [4]. Azərbaycanda günəşin aktivliyinin demoqrafik göstəricilərə (doğum, ölüm, təbii artım) təsiri ekonometrik modellərlə tədqiq edilmiş və müəyyən edilmişdir ki, günəşin aktivlik göstəricisi –Volf ədədinin artması doğum və təbii artım göstəricilərinə müsbət, ölümə isə mənfi təsir edir [4].

Günəş aktivliyinin nikahların sayına təsirini qiymətləndirmək üçün aşağıdakı reqresiya tənliyinə baxaq:

$$MNS = C(1) + C(2)*GA + u , \quad (2.10)$$

burada, MNS – min nəfərə düşən nikahların sayı, GA – günəş aktivliyini xarakterizə edən göstəricidir (Volf ədədi). u - təsadüfi kənarlaşmaları göstərir. C(1) və C(2) modelin parametrləridir.

Günəş aktivliyinin boşanmaların sayına təsirini qiymətləndirmək üçün aşağıdakı yarım loqarifmik xətti reqresiya tənliyinə baxaq:

$$MBS = C(1)+C(2)*\text{LOG}(GA) + u , \quad (2.11)$$

Burada, MBS – min nəfərə düşən boşanmaların sayı, GA – günəş aktivliyini göstərir. C(1) və C(2) modelin parametrləridir. u - təsadüfi kənarlaşmaları göstərir.

Yarım loqarifmik modellərdə, əgər loqarifma izahedici dəyişəndə olduqda xətti loqarifmik model də adlanır.

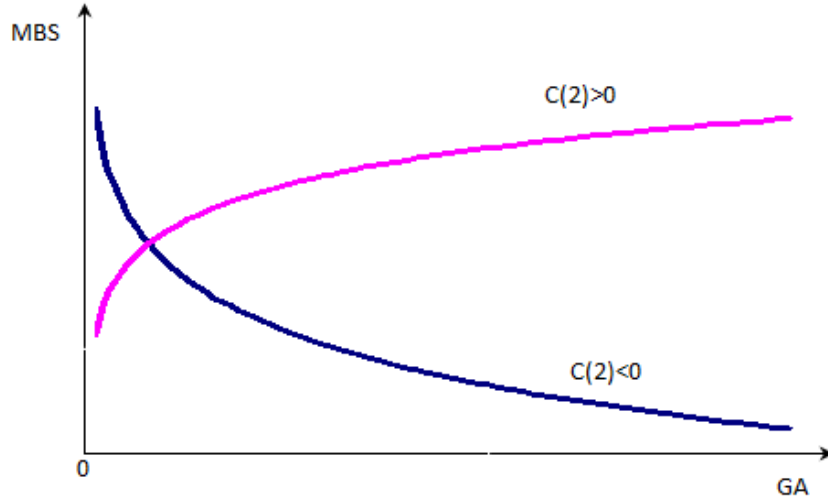
(2.11) tipli modellərin reqresiya əmsalı C(2)-nin interpretasiyası aşağıdakı kimidir:

MBS-nın artması ilə elastiklik azalır: Bu tipli asılılıqlar olduqda xətti-loqarifmik reqresiya modellərindən istifadə olunur.

$$d(MBS) = C(2) \frac{d(GA)}{GA}$$

$$E = \frac{d(MBS)}{d(GA)} \cdot \frac{GA}{MBS} = C(2) \cdot \frac{1}{GA} \cdot \frac{GA}{MBS} = C(2) \cdot \frac{1}{MBS} , \quad (2.12)$$

Burada E – elastiklik əmsalıdır. GA göstəricisinin qarşısındakı loqarifim göstəricinin artmasının nəticə göstəricisinə və ya izah edilən göstəriciyə (MBS) təsirini azaldır. Başqa sözlə izahedici dəyişənin artması ilə onun təsir səviyyəsini azalır. (“azalma sürəti ilə artma”).



Şəkil 2.4.1.  $MBS = C(1)+C(2)*\text{LOG}(GA)$  xətti-loqarifmik asılılığın qrafiki.

$$\text{LOG}(MBS) = C(1)+C(2)*GA + u , \quad (2.13)$$

Göründüyü kimi (2.11) asılılığı loqarifmik xəttidir. Belə ki, əgər loqarifm izah edilən (asılı) dəyişənin qabağında olarsa onda asılılıq loqarifmik xətti adlanır.

$$d(MBS) = C(2) \frac{d(GA)}{GA}$$

$$C(2) = \frac{d(MBS)}{d(GA)/GA}$$

$$\frac{C(2)}{100} = \frac{d(MBS)}{100 \cdot (d(GA)/GA)} , \quad (2.14)$$

İzah edici dəyişən GA-nın əmsalı – C(2) göstərir ki, GA-nın 1 vahid artması zamanı izah edilən - MBS göstəricisinin nə qədər faiz artığını göstərir. Əmsalın iqtisadi interpretasiyası zamanı 100-ə vurmaq lazımdır. Əgər GA göstəricisi 1 vahid artdıqda (GA göstəricisinin ölçü vahidi ilə) MBS göstəricisinin əlavə artımı  $C(2)*100$  % olur.

Yuxarıdakı reqresiya tənliklərində parametrlər müvafiq statistik məlumatlar əsasında ekonometrik üsullarla [69] tapılır. u- həddləri (kənarlaşmalar) ekonometrik modellərin adekvatlığı üçün mühüm olan nəzəri müdəaları, daha doğrusu Qauss-Markov şərtlərini ödəməlidir [70]. Qeyd edək ki, əgər u-kənarlaşmaları Qauss-Markov şərtlərini ödəyərsə onda ən kiçik kvadratlar üsulu ilə tapılan parametrlər meylsiz və

effektiv xassələrini ödəyir [69-71].

Müvafiq modellərin məlumat bazasını ADSK-nin rəsmi nəşirləri və müəlliflərin hesablamaları təşkil edir.

Qeyd edək ki, əlavə 6-də verilmiş “Uğurlu nikahların sayı” kimi niğahların sayından boşanmaların sayının çıxılması ilə tapılmışdır.

“Nikahın ümumi əmsalı”, “Boşanma (nikahın pozulması)”, “Boşanmanın ümumi əmsalı” dedikdə aşağıdakılar başa düşülür:

**Nikahın ümumi əmsalı** – il ərzində qeydə alınmış nikahların ümumi sayının əhalinin orta illik hesablanmış sayına olan nisbətidir, bu əhalinin hər 1000 nəfər üçün hesablanır.

**Boşanma (nikahın pozulması)** – nikahın son hüquqi ləğvi tərəflərə, yeni birlikdə yaşayan ər-arvada təkrar (yenidən) nikaha daxil olmaq hüququ verir. Ədliyyə Nazirliyinin Qeydiyyat şöbələrində nikahın pozulma (ləğv olunması) faktı qeydiyyatdan alındıqdan sonra pozulmuş hesab olunur.

**Boşanmanın ümumi əmsalı** – qeyd olunan dövr ərzində boşanma saylarının bu dövr ərzində əhalinin hesablanmış orta illik sayına nisbətidir. Bu əhalinin hər 1000 nəfəri üçün hesablanır.

Yuxarıda göstərilən (2.10) reqresiya tənliyinin müvafiq məlumatlar əsasında EViews TPP-ə realizasiyasından aşağıdakı ekonometrik model alınmışdır.

$$MNS = 7.953629 + 0.006611 * GA , \quad (2.15)$$

(2.15) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikası

Dəyişənlər	Əmsallar	Str. Səhv	t-Statistika	Ehtimal.
C	7.953629	0.841826	9.448072	0.0000
GA	0.006611	0.002793	2.367215	0.0204
AR(1)	0.869990	0.059940	14.51432	0.0000
SIGMASQ	0.901983	0.115322	7.821409	0.0000
Determinasiya əmsalı	0.781682	Asılı dəyişənin riyazi gözləməsi		8.546341
Dəq. Determinasiya əmsalı	0.773285	Asılı dəyişənin st. kənarlaşması		2.045120
Reqressiyanın st. səhvi	0.973775	Akaike info kriteriyası		2.849525
Qalıqların kvadratları cəmi	73.96258	Şvarz kriteriyası		2.966926
Log həqiqətə oxşarlıq	-112.8305	Hannan-Quinn criter.		2.896659
F-statistika	93.09240	Durbin-Watson stat		1.550351
Ehtimal(F-statistika)	0.000000			

Burada, R-squared – determinasiya əmsalı, Adjusted R-squared – dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalıdır. Durbin-Watson – Darbin–Watson statistikasıdır.

(2.15) modelinin statistik xarakteristikaları və müvafiq testləri əlavə 19-da verilmişdir.

Burada, (s.s.) – parametrin standart səhvi, t-test – Styudentin t-statistikasının qiymətini, p-ehtimal isə parametrin Ən kiçik kvadratlar üsulu ilə tapılmış qiymətinin səhv olması ehtimalıdır.

Qeyd edək ki, (2.15) ekonometrik modelində zaman sırasının 2-cü tərtib sürüşkən ortanın aradan qaldırılması üçün modelə müvafiq olaraq MA(2) daxil edilmişdir [78, səh.331].

(2.15) modelinin statistik xarakteristikaları və müvafiq testlər göstərmişdir ki, model adekvatdır. Yəni parametrlər C(1) və C(2) üçün ən kiçik kvadratlar üsulu ilə uyğun olaraq tapılmış (7.953629) və (0.006611) qiymətləri bütün xətti meylsiz qiymətlər içərisində ən kiçik varyansa (dispersiyaya) malikdir [79, səh.41, 71, səh.87-89].

Modelin əksər statistik xarakteristikaları adekvatlıq üçün arzu edilən şəkildə alınsa da Darbin-Uotson statistikası arzu edilən qiyməti almamışdır. Yəni u - qalıqları müəyyən səviyyədə birinci tərtib avtoreqresiyaya malikdir. Qeyd edək ki, dinamika sıralarının təhlilində bir qayda olaraq səhvlər zamandan asılı olur. Bir çox hallarda səhvlər birinci tərtib stasionar avtoreqresiya prosesi əmələ gətirir. Birinci tərtib avtoreqresiya halında ən kiçik kvadratlar üsulu ilə parametrlərin tapılmış qiymətləri meylsiz, tutarlı, lakin effeksiz olur [79, səh.191]. Bu isə onu göstərir ki model təhlil üçün yararlı olsa da proqnoz üçün tam yararlı deyil.

Beləliklə, (2.15) modeli göstərir ki, günəşin aktivliyinin (Volf ədədinin, yəni günəş üzərində partlayışların sayının) artması nigahların sayı da artırır. Başqa sözlə, günəş aktivliyini xarakterizə edən Volf ədədinin 10 vahid artması Azərbaycanda hər 10 min nəfərə düşən nigahların sayını təxminən 11 vahid artırır. Hətta günəş aktivliyi olmasa belə hər min nəfərə düşən nigahların sayı (minimal say) təxminən 7,8 –dən az olmur.

İndi isə günəş aktivliyinin boşanmalara təsirinin xarakterizə edən (2.11)

reqressiya tənliyini əlavə 6-də verilmiş müvafiq məlumatlar əsasında qiymətləndirək. (2.11) reqressiya tənliyinin müvafiq məlumatlar əsasında EViews TPP-ə realizasiyasından aşağıdakı ekonometrik model alınmışdır.

$$\begin{aligned} \text{MBS} &= 0.138364430025 * \text{LOG}(\text{GA}), & (2.16) \\ \text{s.s.} & & (0.036948) \\ \text{t-test:} & & (3.744843) \\ \text{p-ehtimal:} & & (0.0004) \end{aligned}$$

R-squared=0.563530, Adjusted R-squared=0.551733, Durbin-Watson stat=1.185525.

Qeyd edək ki, (2.16) reqressiya tənliyindəki, sabit faktorların təsirini xarakterizə edən amillərin statistic xarakteristikaları əhəmiyyətsiz alındığı üçün modeldən çıxarılmışdır. (2.16) modelinin statistic xarakteristikaları və müvafiq testlər göstərmişdir ki, model adekvatdır.

(2.16) modeli göstərir ki, günəşin aktivliyinin 1 faiz artması hər 10 min nəfərə düşən boşanmaların sayını təxminən 14 vahid artırır.

## **2.5. Yaşanılmayan ömür müddəti ilə gözlənilən ömür müddəti arasında qarşılıqlı əlaqə**

İnsan ömrünün uzanması sağlamlıqla sıx bağlıdır. İnsan sağlamlığı aşağıdakı 3 amilin təsirinə məruz qalır.

**Həyat tərz** - İnsan əgər sağlam doğulmuşsa, doğulduğu ailədə ilk vaxtlar rejimli, nizamli, fiziki sağlam və normal yaşaması üçün təlim-tərbiyə almışsa, ailə daxili münasibətlər daim yaşayacağı cəmiyyət harmoniyasına uyğundursa, yaşadığı ictimai mühiti sonralar dərk edərək sağlamlığını nəzarət və diqqətdə saxlayırsa, qidalanma və istirahəti normal olarsa, həmin insan fiziki sağlam olacaqdır. Həyat tərzini hər bir insanın yaşadığı dövr ərzində topladığı təcrübə və düşüncəsinə uyğun verdiyi qərarlarla sıx bağlıdır. Bu qərarlar sahibinin sağlam yaşamaq məqsədilə verildiyi və tətbiq olunduğu vaxt normal qəbul hesab etsədə bəzən qeyri-normal sağlamlığa, xəstəliklərə və hətta ölümə səbəb ola bilər. Həyat tərzini fərdi şəkildə idarəetmək və

arzulanan istiqamətə yönləndürmək mümkündür. Bir çox hallarda həyat tərzinə təsir edən xarici və genetik daxili amillərdə vardır. Bu təsir amillərini fərdi şəkildə idarə etmək mümkün deyil. Bu təsir amillərindən şəxsi düşüncəni təkmilləşdirərək müəyyən dərəcədə yayınmaq və təsirini azaltmaq mümkündür.

**Ətraf mühit** - Ətraf mühitin təsir amillərinə insan orqanizminə təsir edən kənar təsirlər daxildir. Bu təsirlərdən fərdi şəkildə yayınmaq və idarə etmək mümkün deyil. Bunlara təbiətin hadisələri, hava, su, iqlim, zərzələ və başqa ətraf mühit hadisələri aiddir. Ətraf mühit amillərinə rəqabətli dünya texnologiya inkişafının yaratdığı təsirlərdə daxildir. Bu təsirlər kosmik gəmilərin buraxılmasından yaranan ozon qatının dəşilməsi, insan orqanizminə təsir edən dalğaların yaranması, avtomobil texnologiyasının təkmil olmaması səbəbindən havanın cirkənməsi, təbiətin quru və su ərazilərində sərvətlərin istismarı zamanı təbiətə vurulan ziyan və s. kimi özünü büruzə verməkdədir. Bu qeyd olunanlar insan sağlamlığına təsiri edən qaçılmaz faktlardır.

**Bio-tibbi** - İnsan cismi (fiziki) və ruhi (əqli) hissələrdən ibarətdir. Bu hissələr bir ömürdə daima qarşılıqlı əlaqədədir. "Sağlam bədəndə sağlam ruh olar" atalar misalında deyildiyi kimi, fiziki bədən sağlamdırsa, demək ruh da sağlamdır. Bir insanın ruhi (əqli) qüsuru varsa, fiziki qurluşunda, hərəkətlərində və əksinə, fiziki qüsuru əqli çatışmazlığında əks olunur. Həyatda keçmişdən qazanılan, süzülən informasiyalar toplanaraq gen vasitəsi ilə yeni nəsillərə ötürülür. Yeni nəsillər öz növbəsində dövrünə uyğun ruhda iz buraxan informasiyaları gen vasitəsilə başqa bir nəsillərə ötürəcəkdir. Deməli, bio-tibbi amillərə gəndə nəsillərdən süzülüb gələn və həyatda qazanılan cismi və ruhi sağlamlıqla bərabər cəmiyyətdə formalaşan, mürəkkəbləşən tibbi amillər daxildir. Bunlara insan genindən gələn anadan gəlmə xəstəlikləri, sonralar həyatda qazanılan müxtəlif virus və zədələrdən yaranan xəstəlikləri, normal fəaliyyətlə məşğul olması üçün tibbi və həyati ünsürləri misal göstərmək olar.

İnsan sağlamlığını üç amilin kombinasiyası vasitəsilə təmin etmək mümkündür:

\*Fiziki sağlamlıq - bir insanın çəkisi, boyu, bədən qurluşu yaşına münasib tibbi normalara uyğundursa, fiziki sağlam sayılır. Bu sağlamlığı daim qaydasında saxlamaq üçün nizamlı fiziki hərəkət, düzgün qidalanma və rejimli istirahət lazımdır. Bu qeyd olunanları daim normada saxlamaq və əldə etmək üçün insan bədənində düşüncə, ruh,

enerji olduğundan, onları da öz növbəsində mükəmmələşdirməlidir. Bunun adı əqli sağlamlıqdır.

\*Əqli sağlamlıq - hər hansı bir insanın həyatı boyu öyrəndiklərindən istifadə edərək düşüncəsində anlayışların formalaşması, emosional rifah, hadisələrdən nəticələrin çıxarılmasına xidmət edən dərk etmə prosesi (koqnitiv) və ruhi pozğunluqları yoxdursa, əqli sağlam sayılır. Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının tərifinə görə, əqli sağlamlıq “insanların öz bacarıqlarını dərk etməsi, həyatda baş verən streslərə müqavimət göstərməsi, məhsuldar olaraq fəaliyyət göstərməsi və öz cəmiyyətinə töhfə vermək bacarığının olması” kimi xarakterizə edilir [6]. Bu tərifə istinad edərək qeyd etmək olar ki, insan yetkinlik yaşına fiziki və əqli sağlam çatmışsa, müstəqil cəmiyyətə atıldıqdan sonra onun sağlamlığına təsir edən amillərdən birinin təsiri daha da sərtləşəcəkdir. Bu amilin adı sosial rifahdır.

Sağlamlığın təminatı olan fiziki və əqli amillər daxili amillər sayılır. İnsanlar məqsədyönlü davranışları ilə onları fərdi olaraq müəyyən qədər istiqamətləndirə və idarə edə bilirlər.

\*Sosial rifah - insanların yaşaması üçün mühitin və vasitələrin tələb olduğu qədər mövcud olmasıdır. Sosial rifah xarici amil olduğundan fərdi şəkildə müdaxilə etmək olduqca çətin bir prosesdir. İstənilən cəmiyyətdə təbii resurslar azdırsa, təhsil və səhiyyə xidmətləri aşağıdırsa, həmin cəmiyyətin sosial rifahı aşağı olacaqdır. Cəmiyyətdə bu amilin təsirini yaxşılaşdırmaq üçün kollektivləşmə və ictimayiləşməni yaratmaq lazımdır. İnsanlar yoxsuldursa, keyfiyyətli təhsil yoxdursa, belə cəmiyyətdə ətraf mühitin təmizliyi və insanların bir-birinə qarşı münasibətləri, etibarlılığı qeyri-qənaətbəxş olacaqdır. Sosial ünsürlərə insanların maddi durumu, təhsilin keyfiyyəti və onların birlikdə yaratdığı ətraf mühitin təmizliyi, insanların bir-birinə olan münasibəti daxildir.

Yuxarıda sadalanan üç amil birlikdə bərqərar olarsa, həmin cəmiyyətdə insanların sağlam həyat sürməsi mümkündür. Bu amillərdən hər hansı birində çatışmazlıq varsa, tam şəkildə sağlam yaşamaq qeyri-mümkündür. Bunlar qısaldılaraq ətraflı şəkil 2.4.2-də göstərilən sağlamlıq üçbucağında öz əksini tapmışdır.





Şəkil 2.5.1. Sağlamlığı müəyyən edən amillər

Mənbə: Müəllif hüquqları ©2000 L.F.Novick

Təbiidir ki, insan həyatda sürə biləcəyi potensial ömrünü faktiki olaraq tam yaşaya bilmir. Başqa sözlə, insanın potensial ömür müddətinin uzunluğu faktiki yaşadığı ömür müddətinin uzunluğundan çoxdur. Bu, müxtəlif səbəblərlə əlaqədardır. Belə ki, xəstəliklər, təbii fəlakətlər (zəlzələ, sel və s.), müharibələr və digər çoxsaylı amillər nəticədə insanların faktiki ömürlərini qısaldır. Elmi araşdırmalar göstərmişdir ki bioloji baxımdan insanın 240-260 il yaşamaq potensialı vardır. Məlumat üçün qeyd edək ki, Azərbaycanda Şirəli Mövsümov 168 il ömür sürmüşdür. Belə nümunələri dünya ölkələri timsalında daha da artırmaq olar. Beləliklə, potensial ömür müddətini faktiki yaşanan ömür müddətinə və yaşanmayan ömür müddətinə ayırmaq olar. Bu hal iqtisadiyyatda C.M.Keynsin səmərəli istehlak nəzəriyyəsinə uyğun olaraq gəlirin iki hissəyə: istehlak və qənaət bölünməsinə xeyli oxşardır. İnsanlar gəlirlərini xərcləyə (istehlak) və yığım (qənaət) edə bilirlər [22]. Eləcə də düğulanda gözlənilən ömür uzunluğunu bu qeyd olunan əlamətlərlə birgə, əsəbə, stresə qurban verərək tez bir zamanda yaşaya və ya zamanı, ictimai mühiti düzgün qiymətləndirərək, düzgün qidalanmaya və tibbi profilaktikaya əməl edərək faktiki ömür müddətini artırma və ya yaşanılmayan ömür müddətini azalda bilər, yəni sağlamlığına nəzarət, ömrünə qənaət edə bilər. Buradan fəlsəfi müəyyən edilir ki, iqtisadi gəlir kimi gözlənilən ömür müddətini orta ömür müddətinə (istehlak) və yaşanmayan ömür müddətinə (qənaət) bölmək olar.

Əhalinin potensial yaşaya biləcəyi ömür yaşanılmayan ömür müddəti ilə gözlənilən ömür uzunluğuna bölünür. Hər bir insan düşdüyü mühitdə qazandığı bilik və bacarığına uyğun müəyyən gəlirə malik olduğu kimi, onu hansı məqsədlərlə xərcləməsi və qənaət etməsi qeyd olunan amillərdən asılıdır. Bu qeyd olunanlara nəzərən insan ömrü xərclənə (istehlak) və qənaət edilə bilər.

Potensial yaşanıla biləcək ömür bir insanın düşüncəsi çərçivəsində istəkləri üzərində qurulmuş, maddi və mənəvi sıxıntısı olmayan normal bir ömür yaşamasıdır. Təbii olaraq, belə olan halda insan sağlam və daha uzun ömürlü olacaqdır. İnsan ömrünə təsir edən iqtisadi və sosial amillər vardır.

Doğulanda gözlənilən ömür uzunluğu – doğulanların hər birinin orta hesabla yaşaya biləcəyi illərin sayını göstərir. Burada doğulanların bütün ömrü boyu ölümün səviyyəsinin hər yaş qrupu üzrə göstəricinin hesablandığı ildəki səviyyədə dəyişməz qalacağı şərti qəbul edilir. Doğulanda gözlənilən ömür uzunluğu həyat cədvəllərinin hesablanması nəticəsində alınır [39, səh.119].

Yaşanılmayan ömür müddəti gözlənilən ömür uzunluğunun orta ömür müddəti ilə fərqi yaranır.

Azərbaycanda 1959-2019-cu illərdə əhalinin yaş qrupları üzrə  $x_{Moment}^1 = \frac{\sum_{i=1}^m x_i n_i}{n}$  düsturunu [3] ilə hesablanmış çəkili cəbri orta kəmiyyətin (orta yaş) qiymətləri Əlavə 7-nin 3-cü sütununda (qrafasında) verilmişdir. Gözlənilən ömür uzunluğunun dinamikasına nəzər salsaq görərik ki, artım meyilinə malikdir [38, səh.119]. Belə ki, gözlənilən ömür müddəti 1971-1992-ci illər arasında 68,1 il və 70,9 il arasında qalxıbənərək, 1993-ci ildən başlayaraq 69,5 ildən, müntəzəm artaraq, 76,4 ilə qalxmışdır. Cədvəldən görüldüyü kimi, yaş qrupları üzrə ən yüksək orta yaş 2019-cu ildə 33,58 yaşa, ən az orta yaş isə 1970-1971-ci illərdə 24,69 yaşa bərabər olmuşdur, yəni ölkədə əhalinin orta ömür müddəti ən aşağı 1970-1971-ci illərdə 49,4 yaşa, ən yaxarı isə 2019-cu ildə 67,16 yaşa bərabər olmuşdur. Tədqiq edilən illərdə orta yaş və eləcə də orta ömür müddəti, demək olar ki, müntəzəm artmışdır.

Azərbaycanda tədqiq olunan illər ərzində orta yaş, daha doğrusu faktiki ömür müddəti doğulanda gözlənilən ömür uzunluğundan azdır. Onda düşünmək olar ki, doğulanda gözlənilən ömür uzunluğu ilə faktiki orta ömür müddəti arasındakı fərq

insanların yaşaya bilmədiyi illərin sayıdır, başqa sözlə, yaşanılmayan ömür müddətidir (YOM). Yaşanılmayan ömür müddəti dinamikası gözlənilən ömür uzunluğundan orta ömür müddətini çıxmaqla alınmışdır.

Beləliklə (1.21) ekonometrik modeli qiymətləndirilərək YOM ilə GOU arasındakı əlaqənin reqressiya tənliyi  $C(1)$  və  $C(2)$  parametrlərini əlavə 7-dəki müvafiq məlumatlar əsasında Eviews 9 TPP sistemində həllinin nəticəsi aşağıdakı kimi alınmışdır:

$$YOM = 101.508205632 - 1.21537861477 * GOU, \quad (2.17)$$

(2.17) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikası

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	101.5082	9.114791	11.13665	0.0000
GOU	-1.215379	0.127558	-9.528064	0.0000
Determinasiya əmsalı	0.658886	Asılı dəyişənin riyazi gözləməsi		14.70041
Dəq. Determinasiya əmsalı	0.651629	Asılı dəyişənin st. kənarlaşması		3.218963
Reqressiyanın st. səhvi	1.899928	Akaike info kriteriyası		4.161470
Qalıqların kvadratları cəmi	169.6572	Şvarz kriteriyası		4.238687
Log həqiqətə oxşarlıq	-99.95600	Hannan-Quinn criter.		4.190766
F-statistika	90.78400	Durbin-Watson stat		0.344294
Ehtimal(F-statistika)	0.000000			

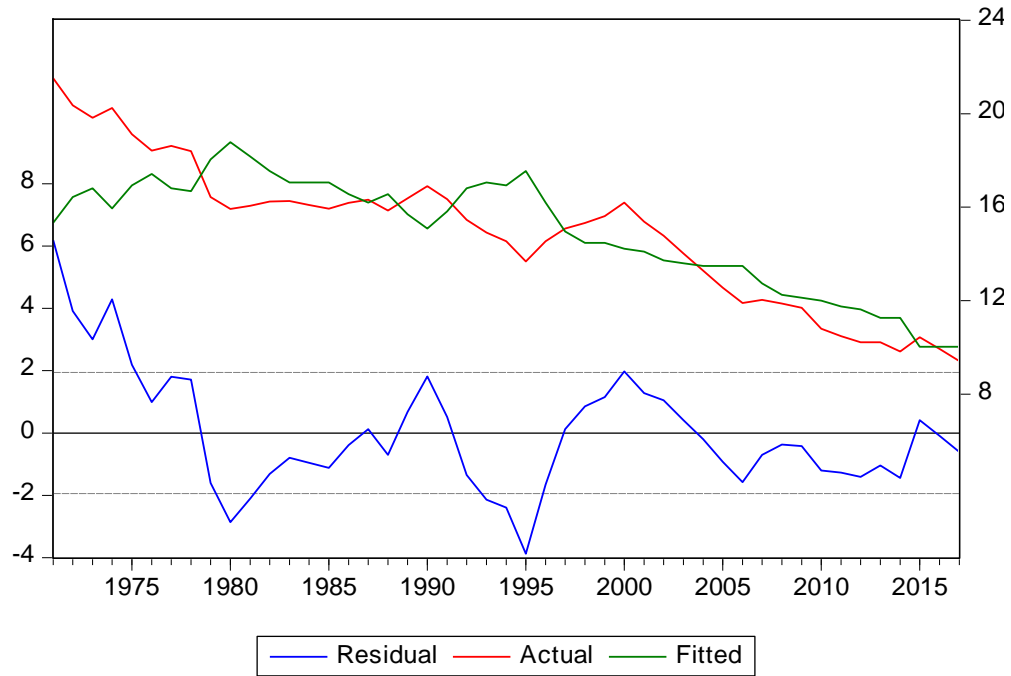
Burada, YOM - yaşanılmayan ömür müddətini, GOU – doğulanda gözlənilən ömür uzunluğunu göstərir.

Ekonometrik (2.17) modelinin statistik xarakteristikaları və müvafiq əlavə 20-də verilmişdir.

Model (2.17)-dən belə nəticəyə gələ bilərik ki, baxılan illər ərzində doğulanda gözlənilən ömür uzunluğunun dəyişməsi yaşanılmayan ömür müddəti dəyişməsinin 65,89 faizini izah edir ( $R\text{-squared}=0.658886$ ). Dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalının qiymətinin determinasiya əmsalının qiymətinə yaxın olması bu fərziyyənin heç də təsadüfi olmadığını göstərir ( $\text{Adjusted } R\text{-squared}=0.651629$ ). Həmçinin Fişer – statistikasının qiyməti ( $F\text{-statistic}=90.78400$ ) göstərir ki, yaşanılmayan ömür müddəti dəyişməsinin doğulanda gözlənilən ömür uzunluğunun dəyişməsindən asılı olmaması ehtimalı demək olar ki sifirə bərabərdir ( $\text{Prob}(F\text{-statistic})=0.000000$ ). Darbin-Vatson statistikasının 2-dən az olması ( $\text{Durbin-Watson stat.}=0.344294$ ) isə avtoreqressiyanın

olması deməkdir ki, bu da arzu olunan deyil.  $C(1)$  və  $C(2)$  parametrlərinin standart səhvləri tapılmış qiymətlərindən xeyli aşağı olduğundan  $t$  - statistika göstərmişdir ki, parametrlərin qiymətlərinin tapılmış ədədlərə bərabər olmaması ehtimalı demək olar sıfıra bərabərdir.

Şəkil 2.5.2-dən görmək olar ki, (2.17) modelindən alınmış qiymətlərlə faktiki qiymətlər arasında fərq xeyli kiçikdir.



Şəkil 2.5.2. (2.17) modelindən alınan faktiki qiymətlərin dinamikası və onların fərqi

(2.17) modeli bir daha göstərir ki, Azərbaycanda insanların potensial ömür müddətinin uzunluğu 101.5 ildir. Lakin müxtəlif səbəblərdən (təbii fəlakət, qəza, yoluxucu xəstəliklər və s.) insanlar mümkün potensial ömürlərini yaşamırlar. Doğulanda gözlənilən ömür üzuluğu göstəricisi də potensial ömürdən azdır. Doğulanda gözlənilən ömür üzuluğu göstəricisinin hesablama metodologiyasından görmək olar ki, insanların vaxtsız ölümlərinə səbəb olan amillər doğulanda gözlənilən ömür üzuluğunu da azaltmış olur. Beləliklə, doğulanda gözlənilən ömür üzuluğunun bir il artması potensial ömürün yaşanılmayan hissəsini 1.21 il azaltmış olur.

## 2.6. Günəş aktivliyinin Azərbaycanda ÜDM-ə və investisiyaya təsirinin ekonometrik qiymətləndirilməsi

Xeyli müddətdir ki, tədqiqatçılar Günəşin aktivliyinin öyrənilməsinə böyük diqqət ayırırlar. Səbəb ondan ibarətdir ki, Günəş yer kürəsinə və insanların həyatına güclü təsirə malikdir. Günəş aktivliyinin artması yerin maqnit səthini həyacanlandırır və beləliklə, insanların fiziki və ruhi sağlamlığına da təsir edir, insanların əmək aktivliyini gücləndirir. Əmək əsas istehsal amillərindən biri olduğundan, təbii ki, günəş aktivliyi məhsul istehsalının həcminə və investisiyalara müsbət təsir edir.

Günəş aktivliyinin neftin dünya qiymətlərinə təsirinin transmisiya mexanizmini nəzərə almaqla ekonometrik modellərlə aparılmış tədqiqatların nəticəsi göstərmişdir ki, neftin dünya qiymətləri səviyyəsinə çoxsaylı amillərin təsiri ilə yanaşı günəşin aktivlik göstəricisi də təsir edir və bu təsir müsbət istiqamətdədir [68].

Azərbaycanda günəşin aktivliyinin demoqrafik göstəricilərə (doğum, ölüm, təbii artım) təsiri ekonometrik modellərlə tədqiq edilmiş və müəyyən edilmişdir ki, günəşin aktivlik göstəricisi – Volf ədədinin artması doğum və təbii artım göstəricilərinə müsbət, ölümə isə mənfi təsir edir [3].

Günəş aktivliyinin kənd təsərrüfatı bitklərinin məhsuldarlıq göstəricilərinə təsirini öyrənilməsi istiqamətində də xeyli araşdırmalar yerinə yetirilmişdir. Günəşin aktiv temperaturunun Azərbaycanda pambığın və bir sıra digər kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlıqlarına təsirinin qiymətləndirilməsi üçün korelyasiya–reqressiya təhlili aparılmışdır [19-20].

Tədqiqatın o cümlədən ekonometrik modellərin informasiya bazasını Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsinin məlumatları, rəsmi məcmuələri, müvafiq ədəbiyyatlardakı məlumatlar, internet resusları və s. təşkil edir [61-66,110-117].

Əlavə 10-da Azərbaycanda nominal və real ümumi daxili məhsulun, investisiyaların illər üzrə dinamikası verilmişdir.

Əlavə 1-də isə günəş aktivliyi göstəricisinin (Volf ədədi) illər üzrə dinamikası verilmişdir. (1.27) reqressiya tənliyinin müvafiq məlumatlar əsasında EViews TPP-ə realizasiyasından aşağıdakı ekonometrik model alınmışdır.

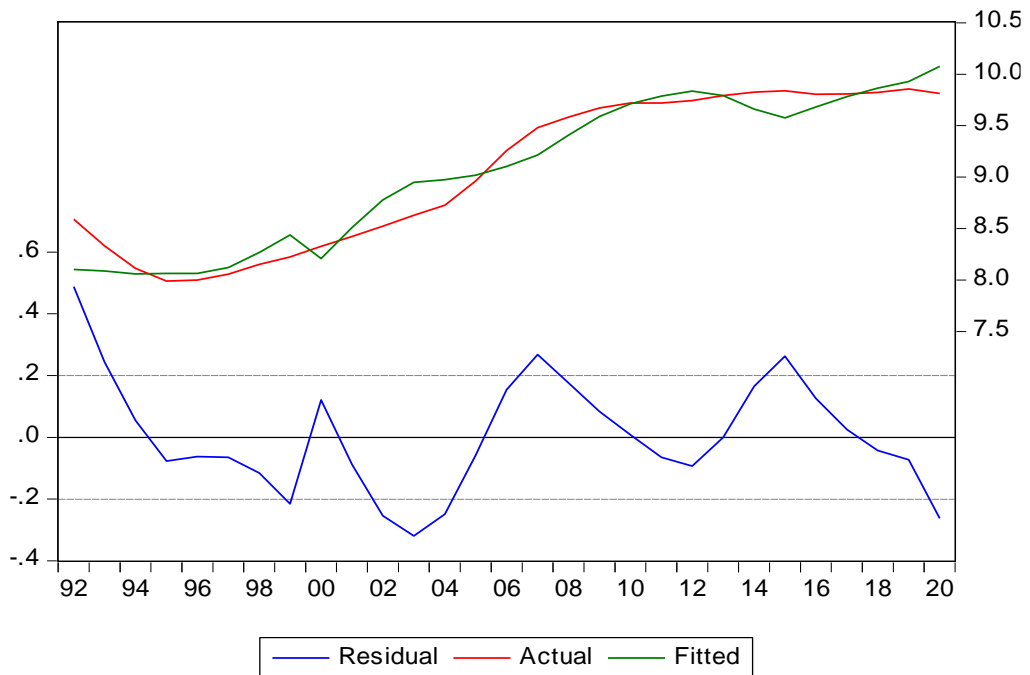
Azərbaycanda Real ÜDM-in Günəş aktivliyi və zamandan asılılığının ekonometrik modeli:

$$\text{LOG(RUDM)} = -18.659 + 0.09 \cdot \text{LOG(GA(-11))} + 0.09 \cdot @\text{TREND} + [\text{AR}(8) = -0.67], \quad (2.18)$$

(2.18) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikası

Dəyişənlər	Əmsallar	Str. Səhv	t-Statistika	Ehtimal.
C	-18.65850	2.204474	-8.463926	0.0000
LOG(GA(-11))	0.089993	0.054440	1.653090	0.1113
@TREND	0.089431	0.006654	13.43995	0.0000
AR(8)	-0.673750	0.158152	-4.260149	0.0003
SIGMASQ	0.033200	0.011368	2.920392	0.0075
Determinasiya əmsalı	0.934981	Asılı dəyişənin riyazi gözləməsi		9.062102
Dəq. Determinasiya əmsalı	0.924145	Asılı dəyişənin st. kənarlaşması		0.727223
Regressiyanın st. səhvi	0.200290	Akaike info kriteriyası		-0.055607
Qalıqların kvadratları cəmi	0.962791	Şvarz kriteriyası		0.180133
Log həqiqətə oxşarlıq	5.806305	Hannan-Quinn criter.		0.018224
F-statistika	86.28107	Durbin-Watson stat		0.578748
Ehtimal(F-statistika)	0.000000			

Burada, (s.s.) – parametrin standart səhvi, t-test – Stuydentin t-statistikasının qiymətini, p-ehtimal isə parametrin Ən kiçik kvadratlar üsulu ilə tapılmış qiymətinin səhv olması ehtimalıdır. R-squared – determinasiya əmsalı, Adjusted R-squared – isə dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalıdır.



Şəkil 2.6.1. (2.18) modelindən alınan faktiki qiymətlərin dinamikası və onların fərqi

Göründüyü kimi (2.18) modelinə adekvatlığın alınması üçün 8-ci tərtib avtoregressiya (AR(8)) faktoru daxil edilmişdir. Volf ədədinin 11.1 il periodikliyi nəzərə alaraq Volf ədədi GA(-11) kimi modelə daxil edilmişdir. (2.15) modelinin nəticəsi göstərir ki, Volf ədədinin 1% arması Azərbaycanda real ÜDM-in həcmi 0.09% artırır, zaman trendi ilə isə real ÜDM 9% artır[68].

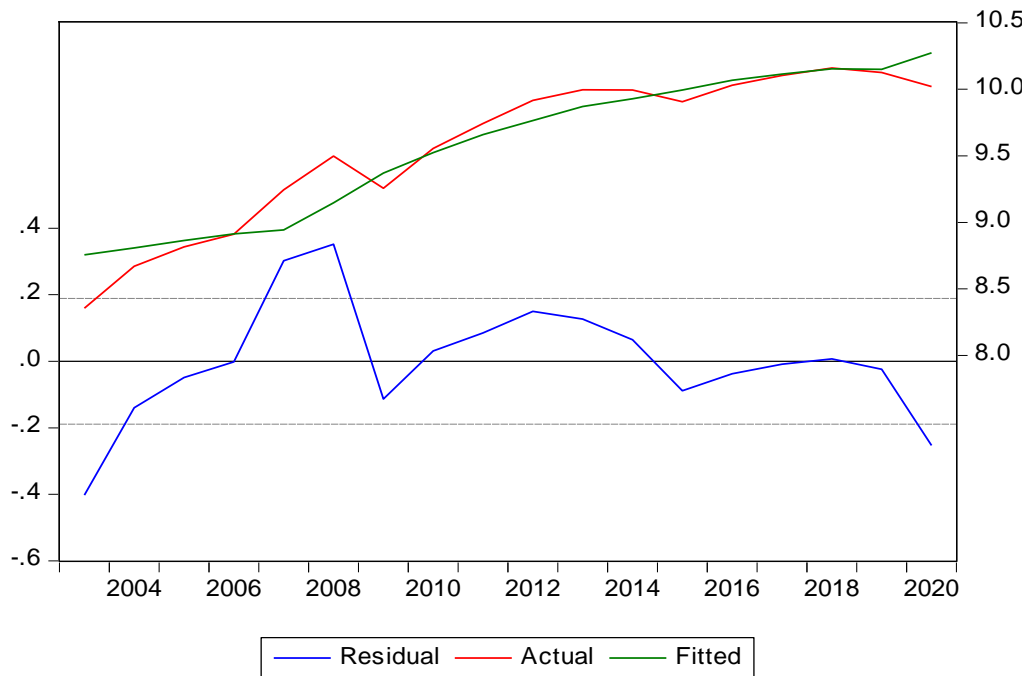
İndi isə günəş aktivliyinin investisiyaya təsirinin xarakterizə edən (1.28) reqressiya tənliyini əlavə 1 və əlavə 10-da verilmiş müvafiq məlumatlar əsasında qiymətləndirək. (1.28) reqressiya tənliyinin müvafiq məlumatlar əsasında EViews TPP-ə realizasiyasından aşağıdakı ekonometrik model alınmışdır.

Azərbaycanda investisiyaların(IN) Günəş aktivliyi və zamandan asılılığının ekonometrik modeli:

$$\text{LOG(IN)} = -24.8752049 + 0.102876555 * \text{LOG(GA(-11))} + 0.109335 * @\text{TREND}, \quad (2.19)$$

(2.19) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikası

Dəyişənlər	Əmsallar	Str. Səhv	t-Statistika	Ehtimal.
C	-24.87520	3.073785	-8.092696	0.0000
LOG(GA(-11))	0.102877	0.043089	2.387542	0.0306
@TREND	0.109335	0.009619	11.36603	0.0000
Determinasiya əmsalı	0.902312	Asılı dəyişənin riyazi gözləməsi		9.572511
Dəq. Determinasiya əmsalı	0.889287	Asılı dəyişənin st. kənarlaşması		0.568145
Reqressiyanın st. səhvi	0.189042	Akaike info kriteriyası		-0.342686
Qalıqların kvadratları cəmi	0.536052	Şvarz kriteriyası		-0.194290
Log həqiqətə oxşarlıq	6.084172	Hannan-Quinn criter.		-0.322224
F-statistika	69.27538	Durbin-Watson stat		0.939249
Ehtimal(F-statistika)	0.000000			



Şəkil 2.6.2. (2.19) modelindən alınan faktiki qiymətlərin dinamikası və onların fərqi

(2.19) modeli göstərir ki, Volf ədədinin 1% arması Azərbaycanda investisiyaların həcmi 0.1% artırılır, zaman trendi ilə isə real investisiyalar 10,9% artır.



# FƏSİL 3. GÜNƏŞ AKTİVLİYİNİN DÜNYA ÜZRƏ BİR SIRA DEMOQRAFİK VƏ İQTİSADI GÖSTƏRİCİLƏRƏ TƏSİRİNİN EKONOMETRİK MODELLƏŞDİRİLMƏSİ

## 3.1. Dünya əhalisinin dinamikasına Volf ədədi və COVID19 pandemiyasının təsirinin qiymətləndirilməsi və proqnozlaşdırılması

Dünya əhalisinin 1950-2020-ci illər üzrə əlavə 8-də qeyd edilmiş say dinamikası ilə günəş aktivliyi göstəricisi olan Volf ədədi və zamanla dinamikası arasındakı əlaqənin ekonometrik modeli birinci fəslin metodoloji hissəsində (1.22) reqressiya tənliyi formasında verilmişdir.

Reqressiya tənliyinin C(1), C(2) və C(3) parametrlərini əlavə 8-dəki müvafiq məlumatlar əsasında Eviews 9 sistemində həllinin nəticəsi aşağıdakı kimi alınmışdır.

$$\text{LOG}(DE) = 10.607723713 + 0.00876115522239 * \text{LOG}(GA) + 0.016548071813 * @\text{TREND}, \quad (3.1)$$

### (3.1) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikası

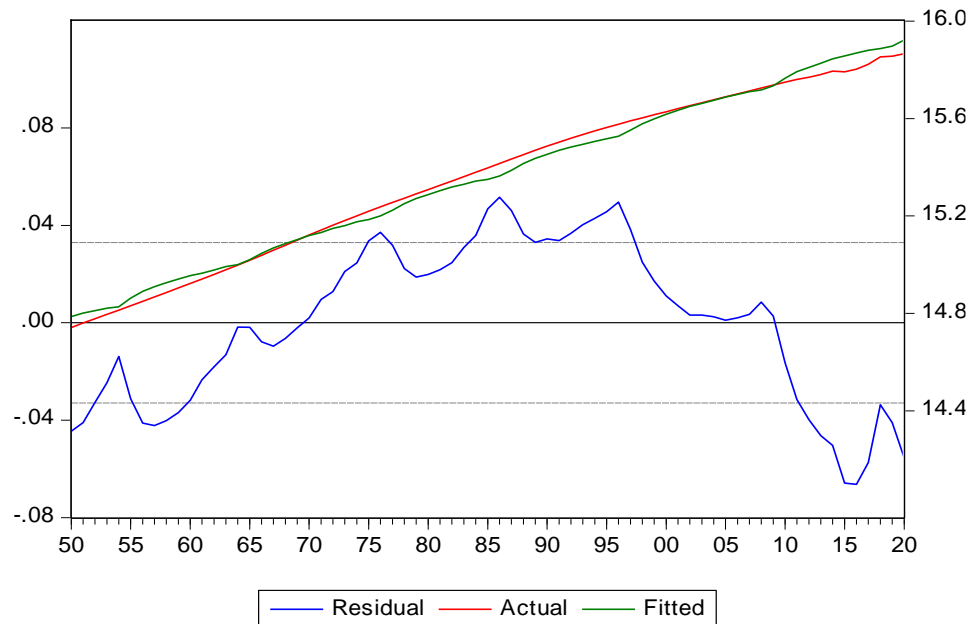
Dəyişənlər	Əmsallar	Str. Səhv	t-Statistika	Ehtimal.
C	10.60772	0.063572	166.8615	0.0000
LOG(GA)	0.008761	0.003764	2.327443	0.0229
@TREND	0.016548	0.000200	82.59003	0.0000
Determinasiya əmsalı	0.990890	Asılı dəyişənin riyazi gözləməsi		15.35948
Dəq. Determinasiya əmsalı	0.990622	Asılı dəyişənin st. kənarlaşması		0.340292
Reqressiyanın st. səhvi	0.032954	Akaike info kriteriyası		-3.946099
Qalıqların kvadratları cəmi	0.073844	Şvarz kriteriyası		-3.850493
Log həqiqətə oxşarlıq	143.0865	Hannan-Quinn criter.		-3.908079
F-statistika	3698.221	Durbin-Watson stat		0.056865
Ehtimal(F-statistika)	0.000000			

Burada, *DE* - dünya əhali sayı, min nəfər; *LOG(DE)* - dünya əhali sayının orta sayə nisbəti, *GA* – günəş aktivliyi, Volf ədədi, *@TREND* – zamanın göstəricisidir; R-squared-determinasiya əmsalı; Adjusted R-squared - dəqiqləşdirilmiş determinasiya

əmsalıdır.

(3.1) modelinin statistik xarakteristikaları və müvafiq testləri göstərmişdir ki, model təhlil üçün əhəmiyyətlidir. (bax: Əlavə 21)

Modeldə belə nəticəyə gələ bilərik ki, baxılan illər ərzində zamanın dəyişməsi və günəş aktivliyinin dəyişməsi dünya əhali sayının dəyişməsinin 99,0890 faizini izah edir ( $R\text{-squared}=0.990890$  olduğu üçün). Dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalının qiymətinin determinasiya əmsalının qiymətinə yaxın olması bu fərziyyənin doğruluğunu göstərir ( $\text{Adjusted } R\text{-squared}=0.990622$ ). Həmçinin Fişer – statistikasının qiyməti ( $F\text{-statistic}=3698.221$ ) göstərir ki, dünya əhali sayının dəyişməsi günəş aktivliyi və zamandan asılı həqiqətdir. Belə ki, Fişer testinin qiyməti göstərir ki, dünya əhalisinin sayının dəyişməsi baxılan amillərin dəyişməsindən asılı olmaması ehtimalı demək olar ki, sıfıra yaxınlaşmışdır ( $\text{Prob}(F\text{-statistic})=0.000000$ ).  $C(1)$ ,  $C(2)$  və  $C(3)$  modelin parametrlərinin standart səhvləri (0.063572), (0.003764, (0.000200) tapılmış qiymətlərindən (10.6077237127), (0.00876115522239), (0.0165480718131) xeyli aşağı olduğundan t - statistika göstərmişdir ki, parametrlərin qiymətlərinin tapılmış ədədlərə bərabər olması yüksək etibarlığa malikdir ( $\text{Prob.}:$  (0.0000), (0.0229), (0.0000)).



Şəkil 3.1.1. (3.1) ekonometrik modelin faktiki (Actual), alınan (Fitted) qiymətləri və onların fərq (Residual) dinamikasının qrafiki təsviri

Beləliklə, (3.1) modelindən belə nəticə çıxır ki, Eviews 9 TPP-dən alınmış statistik xarakteristikalar və müvafiq testlər göstərmişdir ki, (3.1) ekonometrik modeli adekvatdır. (3.1)-dən görünür ki, tədqiq edilən dövr ərzində Dünya əhali sayının zamana görə yarım-elastiklik əmsalı 0.0165 ədədinə bərabərdir. Yəni, hər il Dünya əhali sayını 1.65% artır. Dünya əhali sayının günəş aktivliyinə nəzərən elastiklik əmsalı 0.00876115522239 ədədinə bərabər olması isə göstərir ki, günəş aktivliyini xarakterizə edən Volf ədədinin 1% artması dünya əhalisinin sayını təxminən 0.009% artırır. Buradan görünür ki, günəş aktivliyi dünya əhalisinin sayının dəyişməsinə zaman amilindən çox az təsir edir. Şəkil 3.1-dən görmək olar ki, (3.1) modelindən alınmış qiymətlərlə faktiki qiymətlər arasında fəqr xeyli kiçikdir. (bax: Əlavə 21)

Əhalinin dinamikası ənənəvi riyazi biologiyanın dominant filialı olmuşdur ki, bunun da 210 ildən çox tarixi vardır və müasir dövrümüzdə inkişaf edərək riyazi biologiya sahəsini xeyli genişləndirmişdir. Əhalinin dinamikasının ilk prinsipi, Maltusun əsərlərinin nümunəvi qanununa əsasən şablonlaşmış artım modeli üzrə qiymətləndirilir. XIX əsrin əvvəlində Bencamin Qompertz və Pyer Fransua Verhulstun demoqrafik araşdırmaları hökum sürmüşdür və Maltusunun demoqrafik modelinə uyğunlaşdırılmışdır.

Bencamin Qompertzın, Pyer Fransua Verhulstun və həmçinin Lüdviq fon Bertalanfin modelləri əsas modelin formalaşdırılması üçün xüsusi halı kimi öyrənilmiş, daha da Simon Hopkins tərəfindən genişləndirilmiş və ümumi model 1959-cü ildə F.J.Riçard tərəfindən təklif olunmuşdur. Kompüter şəbəkə oyunlarından (Simcity və MMORPG Ultima Online) istifadə edərək Lotka-Volterra yırtıcı-qənimət tənliyi, eləcə də alternativ Arditi-Ginzburg məşhur tənlikləri vasitəsi ilə əhalinin dinamikasını imitasiya etməyə çalışdılar.

Bencamin Qompertz kral cəmiyyəti üçün ölüm cədvəlinin yeni seriyasını işləyib hazırlamış və 1825-ci ildə ilk dəfə Frensis Beyliyə yazdığı məktubuda “insan ölümü” qanununu təklif etmişdir. Bu model aşağıdakı formadadır.

$$N(t) = N(0) \cdot e^{-c(e^{\alpha t} - 1)}, \quad (3.2)$$

Burada,  $N(t)$  –  $t$  zamanındakı əhalinin sayı,  $N(0)$  – dövrün başlanğıc anındakı əhalinin sayı,  $c$  və  $\alpha$  isə sabit ədədlərdir. Bu model Robert Maltusun əsərlərindəki

demoqrafik modelin təkmilləşdirilmiş formasıdır.

Son 30 ildə əhalinin dinamikasını təhlil etmək üçün Con Meynard Keyns tərəfindən ilk inkişaf təkamül oyun nəzəriyyəsi, əlavə edilmişdir. Bu dinamikanın altında, təkamül biologiyası anlayışları determinik riyazi formaya salına bilər. Əhalinin dinamikası riyazi biologiya fənləri üzrə tədqiqatların daha bir fəal sahəsi üst-üstə düşür: Riyazi epidemiologiya, əhalisinə təsir göstərən yoluxucu xəstəliyin öyrənilməsi. Virus yayılmasının müxtəlif modellər təklif, təhlil və səhiyyə siyasəti qərarlar tətbiq edilə biləcək mühüm nəticələr yaradır.

Dünya tarixində Tomas Robert Maltusun (1766-1834) yeri və mövqeyi formalaşdırdığı "Maltus nəzəriyyəsi" ilə bağlıdır. Onun fikrincə dünya əhalisinin sürətlə artması, ona vacib olan qida vasitələrinin tədricən yoxa çıxmasına və sonunda əhalinin məhvini gətirib çıxaracaqdır.

Tomas Maltus London yaxınlığındakı bir kənddə, mülkədar ailəsində anadan olmuşdur. O, Kembriç Universitetini bitirərək ingilis kilsəsində ruhani rütbəsi almış və kənd keşişi işləmişdir. 1807-ci ildən Maltus, Ost-hind kompaniyası kollecində müəllimlik etmiş və siyasi iqtisad professoru dərəcəsinə yüksəlmişdir. Maltus ilk dəfə olaraq demoqrafik problemləri və əhali artımı dəyişməsi qanunauyğunluqlarını tədqiq edən alim olmamışdır, lakin yazıb-yaratdığı gündən əsərləri ictimai elmlərdə mübahisəyə səbəb olduğundan əhali nəzəriyyəsinin yaranışı onun adı ilə bağlanmışdır. Tomas Maltus dünya əhalisinin artımı tənzimlənməsə və nəzarətdən çıxarsa, bütün dünyada ərzaq çatışmazlığı ilə bağlı fikir yürüdən iqtisadi nəzəriyyənin banisi kimi şöhrət qazanmışdır. Maltus qeyd etmişdir ki, insan toplumu yarandığı vaxtdan yaşaması üçün vacib olan vasitələrə (yeməyə, ərzaqa) nisbətən daha sürətlə çoxalır-artma meylinə malikdir. Bunu izah etmək üçün o, insan toplusunun və yaşayışı üçün vacib olan vasitələrin artımını bu cür qeyd etmişdir: "Hər 25 ildə insan toplusu 2 dəfə, yəni, həndəsi silsilə ilə - 2, 4, ... artır, yaşayışı üçün vacib olan vasitələr isə ən xoşa gələn halda həmin dövr ərzində ədədi silsilə ilə - 1, 2,... artır. İki əsr keçdikdən sonra insan toplumu üçün vacib olan yaşayış vasitələrinə qarşı 256 ədədinin 9 ədədinə nisbəti kimi olar. Üç əsr keçdikdən sonra isə 4096 ədədinin 13 ədədinə nisbəti kimi olacaqdır. İki min il üçün hesablanacaq nisbət sonsuz ədəddir və hesablanması mümkün deyildir"

Maltus yaşayış səviyyəsi aşağı və yoxsul olan əhali üçün dövlət proqramlarının ələhinə olmuşdur. XX əsr klasik Maltusçuların fikrincə əhalinin sürətlə artmasına baxmayaraq qeyd edilən fəvqəladə vəziyyətin o qədər də bürüzə verməməsində yeni yaradılan texnologiyaların böyük rolu olmuşdur. Maltus bu mənada haqlı idi ki, əhalinin sürətlə nəzarətsiz artımı, onun yaşaması üçün vacib olan qida mənbələrinin yoxa çıxma təhlükəsi ilə qarşılaşdıracaqdır. Maltus əhali artımının nəzarətdə saxlanması deyərək doğum sayının aşağı salınması deyil, əslində dünya əhalisi özləri arasında yaratdığı çəkişmələr, müharibələrlə, epidemiyalarla və icad etdikləri kütləvi qırğın silahları ilə məhv olmasını nəzərdə tuturdu.

Maltusçular bütün dünyanın az qala qulaqlarına qışqıraraq deyirdilər: "Bəli, təbiət ona vurulan ziyanın qisasını alacaqdır. Belə haqsızlıq olarmı?! İnsanlar qaydasız artaraq, bütün canlılara üçün bərabər olan təbiəti onlara aid olan resurslardan məhrum edirlər" deyərək bəyan edirdilər.

Qəribədə budur ki, Maltusun yazdığı 120 vərəqlik kitabda vurğuladığı bir cümlə, nədənsə tərəfdarlarının diqqətini çəkməmişdir. Maltus bu cümləni belə ifadə etmişdir: "Əgər insanlar təbiətlə münasibətlərini qaydaya salmasa, təbiət özü bunu etmək məcburiyyətindədir" Deməli qeyd edilənlərdən belə nəticə çıxır bilərik: Nizamlana bilinməyən demoqrafiyanı nizamlayacaq biri var. Dindar olsada Maltus kitabında insanların yekunda kütləvi qırğın silahları ilə məhv olacağına işarə etmişdir bəlkədə?...

Əmtəənin yaradılması, cisimə dəyər verilərək canlılar tərəfindən istifadəyə yararlı hala salınması 4 iqtisadi faktorun qarşılıqlı əlaqəsi nəticəsində baş verir. Bunlar torpaq, işçi qüvvəsi, kapital və sahibkardır. İctimai istehsalda bu faktorlardan biri iştirak etmədikdə istehsal baş verə bilməz. İstehsal prosesində əmələ gələn məhsulun satışından yaranan gəlir bu faktorlar arasında optimal nisbətdə bölünməlidir. Əgər bu bölgü düzgün olunmadıqda yekunda istersal bir müddətdən sonra dayanmaq və dəyişmək məcburiyyətində qalır. Maltus nəzəriyyəsinə görə nizamsız artan əhali hər vasitə ilə özünün tələbatını ödəmək naminə istersal zamanı torpaq, təbiət adlandırılan iqtisadi faktorunun haqqını vermir. Bu halda əsas iqtisadi faktor olan torpaq, ana təbiət öz haqqını nə vaxtsa almaq məcburiyyətində qalır. Təbiət isə öz nizamını pozmaq, onu bərpa etmək naminə ona aid olan haqqı təbii fəlakətlərdə, müharibələrdə,

epidemiyalarda tapır.

İstehsal faktorları tərəfindən əmtəələr yaradılaraq satışından gələn gəlirin faktorlar arasında güzgün bölünməməsi səbəbi Maltusçuların fikirlərinin doğru olması qənaətinə gəlmişdir. Məlumdur ki, 4 iqtisadi faktorun qarşılıqlı əlaqəsi nəticəndə istehsal prosesi baş verir və nəticədə məhsul, daha doğrusu əlavə dəyər yaranır. Bunlar torpaq, işçi qüvvəsi, kapital və sahibkardır. İctimai istehsalda bu faktorlardan biri iştirak etmədikdə istehsal baş verə bilməz. Bu faktorların əsasını, birinci təbiət, torpaq təşkil edir. K.Marksın sözləri ilə desək "Kapital keçmiş əməyin məhsuludur". Sahibkar bir vaxtlar işçi kimi çalışmış, kapitalı idarəetmə bacarığını və biliklərini öyrənmiş, təşkilatçılıq qabiliəti olan bir şəxsdir. Xırda istehsalatda öz təsərrüfatını qurmuş işçi bir çox hallarda həm də eyni zamanda sahibkar ola bilir. İstehsal prosesində əmələ gələn məhsulun satışından yaranan gəlir bu faktorlar arasında optimal nisbətdə bölünməlidir. "Təsir əks təsirə bərabərdir." prinsipi ilə hər bir faktorun istehsalda faiz etibarilə nə qədər rolu varsa gəlirin istehsal faktorları arasında bölgü ədalətli olmalıdır. İstənilən məhsulun istehsalı təbii ətraf mühətə, o cümlədən torpağa ziyan dəyməməlidir. Əksinə torpaq üzərində münbitləşmə aparılmalı, hər bir bitki və canlıların yaşaması üçün şərait yaradılmalıdır. Əgər bu bölgü düzgün olunmadıqda yekunda istersal bir müddətdən sonra dayanmaq və dəyişmək məcburiyyətində qalır. Maltus nəzəriyyəsinə görə nizamsız artan əhali hər vasitə ilə özünün tələbatını ödəmək naminə istersal zamanı torpağın zəruri formada haqqını vermir. Bu halda əsas iqtisadi faktor olan torpaq, ana təbiət öz haqqını nə vaxtsa almaq məcburiyyətində qalır. Təbiət isə öz nizamını pozmaq, onu bərpa etmək naminə ona aid olan haqqı təbii fəlakətlərdə, müharəbələrdə, epidemiyalarda tapır. Nümunə olaraq tədqiqatçı alimlər müəyyənləşdirmişdilər ki, gün ərzində təxminən New York ərazisi qədər təbii meşələr qırılaraq öz tələbatlarını ödəmək məqsədilə insanlar tərəfindən məhv edilir. Nəzərə alsaq ki, meşələr yer kürəsinin "ağ ciyər"ləri adlandırılır, bu baxımdan insanlar ana təbiətin, torpağın "ağ ciyər"lərini zədələyib, məhv edirlər. Qarşılığında 2019-cu il dekabr ayının ortalarından başlayaraq insanların ağ ciyərlərində pnevmoniya yaradan COVID-19 pandemiyası dünyanı cənginə almışdır [137].

Əgər diskret halda  $t$ - zaman kəsiyində əhalinin dəyişməsinə (artımını)  $\Delta L_t$  –ilə

işarə etsək, onda t-zaman kəsiyində (məsələn 1 ildə) əhalinin artım tempi

$$\frac{\Delta L_t}{L_t} = \lambda , \quad (3.3)$$

kimi olacaqdır. Burada,  $\lambda$ - əhalinin artım tempidir.

Kəsilməz zaman kəsiyində (3.4) aşağıdakı kimi olacaqdır.

$$\frac{dL_t}{L_t} = \lambda , \quad (3.4)$$

(3.5)-in hər iki tərəfini inteqrallasaq,

$$\int \frac{dL_t}{L_t} = \int \lambda dt$$
$$\ln L_t = \lambda t + c ,$$

Burada, c-constandır (sabit ədəddir).

$$L_t = e^{\lambda t + c} = e^c \cdot e^{\lambda t}$$

$e^c = L_0$  –işarələməsini etsək,

$$L_t = L_0 \cdot e^{\lambda t} , \quad (3.5)$$

Burada,  $L_0$  – başlanğıc zamanda əhalinin sayıdır.

(3.6)-nın hər tərəfini e-əsasında loqarifmləsək,

$$\ln L_t = \ln L_0 + \lambda t , \quad (3.6)$$

$\ln L_0 = L_0$  işarələməsini aparsaq,

$$\ln L_t = L_0 + \lambda t , \quad (3.7)$$

alarıq.

(3.5) bərabərliyinin sağ tərəfinə u - təsadüfi həddini əlavə edib, loqarifmik-xətti reqresiya (yarımloqarifmik) tənliyini almış oluruq.

$$\ln L_t = C_0 + \lambda t + u , \quad (3.8)$$

Burada,  $C_0$  və  $\lambda$  parametrlərdir və ən kiçik kvadratlar üsulu ilə tapılır. t-zaman, u-isə təsadüfi kənarlaşmadır.

I fəsildə verilmiş yarımloqarifmik (1.26) trend modeli reqresiya tənliyi ilə (3.8) modeli eynidir. Bu modellərin parametrlərini ən kiçik kvadratlar üsulu ilə qiymətləndirmək üçün dünya əhalisinin əlavə 7-də verilmiş məlumatları və Eviews sisteminin qiymətləndirməsi əsasında aşağıdakı ekonometrik model qurulmuşdur:

$$\begin{aligned} \text{LOG(DE)} = & 15.1094710784 + 0.011530981854 * \text{TREND} - \\ & 0.00710151670457 * \text{DUMMY2020COVID} + \\ & [\text{AR}(11)=0.702680574053, \text{MA}(1)=0.999847877374] , \end{aligned} \quad (3.9)$$

Byrada, DE - dünyanın əhalisinin sayı, TREND - zaman illərini göstərir. DUMMY2020COVID- fiktiv dəyişəndir və 2020-ci ildə koronavirus COVID19-un yaratdığı pandemiyanın dünya əhalisinə təsirinin qiymətləndirməsi üçün modelə daxil edilmişdir. Modelin adekvatlığını yaratmaq üçün 11-ci tərtib avtokorelyasiya (AR(11)) və 1-ci tərtib sürüşkən orta (MA(1)) faktorları daxil edilmişdir.

(3.9) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikaları və müvafiq testləri əlavə 22-də verilmişdir.

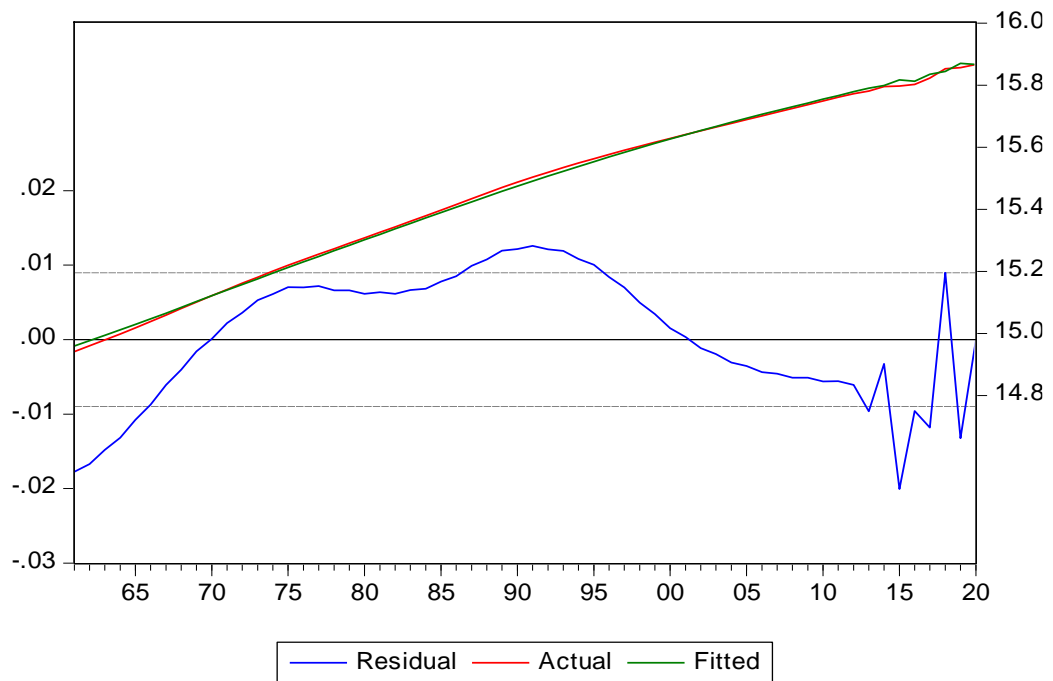
Model (3.9)-dən belə nəticəyə gələ bilərik ki, baxılan illər ərzində dünya əhalisinin dəyişməsinin 99,9%- i modelə daxil edilən izahedici faktorların dəyişməsi ilə izah edilə bilər (R-squared=0.999004). Dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalının qiymətinin determinasiya əmsalının qiymətinə xeyli yaxın olması bu fərziyyənin heç də təsadüfi olmadığını göstərir (Adjusted R-squared=0.998931).

Adekvat ekonometrik modellərin qurulmasının ən mühüm şərtləri reqressiya tənliyinin qalıqlarının Qauss-Markov şərtlərinin ödənilməsidir [3]. Qauss-Markov teoreminə görə qalıqların üzərinə qoyulan şərtlər ödənildikdə ən kiçik kvadratlar üsulu ilə tapılan parametrlərin qiymətləri meylsiz və effektivdir [61, səh.62]. (3.12) modelinin statistik xarakteristikaları və müvafiq testlər göstərmişdir ki, model adekvatdır.

Beləliklə, (3.9) modelinin alınır ki, hər il dünya əhalisinin sayı 1.1531% (təxminən 1.15 faiz) artır. 2019-cu sonunda yaranan və 2020-ci ilin əvvəllən pandemiya səbəb olan COVID19 virusunun dünya əhalisinin artımına təsirsiz olmamışdır. Belə ki, bu faktora görə dünya əhalisinin orta artım faizini 0.7% aşağı salmışdır.

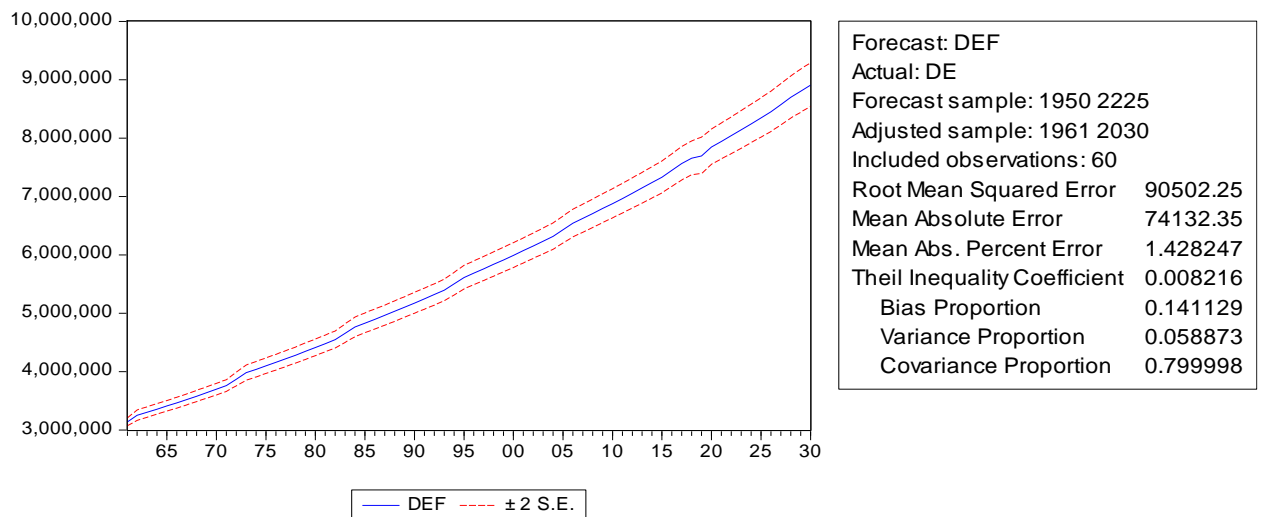
Şəkil 3.1.2-də modeldən alınan, faktiki rəqəmlər və onlar arasında fərqin dinamikası verilmişdir.





Şəkil 3.1.2. Dünya əhalisinin modeldən alınan (Fitted), faktiki rəqəmlərin (Actual) və onlar arasında fərqin (Residual) dinamikası.

İndi isə (3.9) modeli ilə dünya əhalisinin 2030-cu ilə qədər proqnozunu verək.

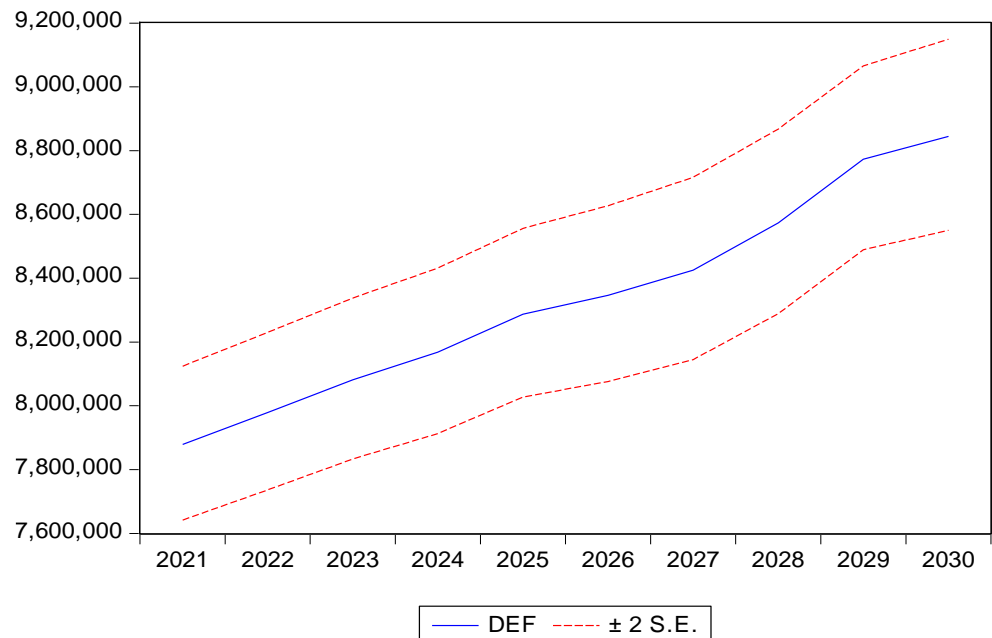


Şəkil 3.1.3. Dünya əhalisinin proqnozu (sonrakı illərdə pandemiyanın aradan qalxacağı təqdirdə)

**Cədvəl 3.1.1 Dünya əhalisinin 2021-2030-cu illər üzrə proqnozu, min nəfərlə (pandemiyanın aradan qalxacağı təqdirdə)**

İl	Dünya əhalisi
2021	7973653.585615855
2022	8067504.64151088
2023	8161808.741940046
2024	8236152.32153413
2025	8351035.743873605
2026	8388797.098306946
2027	8450932.063352076
2028	8600935.207671061
2029	8817094.480165416
2030	8912323.022225049

Cədvəl 3.1.1-dən görüldüyü kimi dünya əhalisinin sayı 2030-cu ildə 8.9 milyard nəfərə çatacaqdır. Qeyd edək ki bu nəticə COVID19 pandemiyasının aradan qalxacağı hala uygundur. Pandemiyanın 2030-cu ilə qədər davam etməsi şəraitində isə dünya əhalisinin proqnozu aşağıdakı kimi olacaqdır.



**Şəkil 3.1.4. Dünya əhalisinin proqnozu (sonrakı illərdə pandemiyanın davam edəcəyi təqdirdə)**

**Cədvəl 3.1.2. Dünya əhalisinin 2021-2030-cu illər üzrə proqnozu, min nəfərlə (pandemiyanın davam edəcəyi təqdirdə)**

il	Dünya əhalisi
2021	7879083.281420517
2022	7978992.435139731
2023	8081082.788046583
2024	8168194.273548435
2025	8287108.703276522
2026	8346734.192290534
2027	8425611.90536088
2028	8573254.281442237
2029	8772787.608039006
2030	8844461.799134726

Cədvəl 3.1.2-dən göründüyü kimi pandemiyanın davam edəcəyi təqdirdə dünya əhalisinin 2030-cu ilə 8 milyard 844 milyon nəfər olacaqdır. Bu isə pandemiyanın davam etməyəcəyi halındakı proqnozdan 67861 nəfər azdır.

Sosioloqların tədqiqatlarından belə nəticəyə gəlinmişdir ki, insanın bioloji varlıq olaraq 100-140 il yaşaması mümkündür. Ancaq faktiki olaraq bir çox sosial-iqtisadi və ekoloji təsirlər nəticəsində insanlar qeyd olunan yaşdan çox az yaşayır. Hazır ki, dövrlərdə insan ömrünün uzanması hiss olunmaqdadır. 1950-ci ildə dünya əhalisinin orta ömür müddəti 50 il olmuşdursa, 2004-cü ilin hesablamalarına əsasən 66,7 il qeyd edilmişdir. Dünyada ümumi əhalinin orta ömür müddəti artımı müşahidə olunsada, regionlar üzrə bu çox fərqlidir. Önemli odur ki, inkişaf etmiş ölkələr ilə zəif inkişafda olan ölkələr arasında orta ömür müddətinin fərqi 28 yaşa bərabərdir. Və eləcə də hər iki cinsin nümayəndələri arasında orta ömür müddəti nəzərəcarpacaq dərəcədədir. İlk zamanlarda doğulan oğlan uşaqları qız uşaqlarından fərqi çox olsa da təqribi 15 yaşdan sonra bu fərq bərabərləşməyə başlayır, zaman keçdikcə yaş strukturunda qadınların sayının artması müşahidə olunur. Bu qəribə dəyişikliyə müxtəlif amillər təsir göstərməkdədir. Hazırda Nepalda kişilərin sayı çox olsada, bütün fərqli ölkələrdə qadınların sayı kişilərin sayından çoxdur.

Dünya əhalisinin uzun sürən tarixi proses nəticəsində etnik tərkibi müxtəlif formalarda dəyişmişdir. Əhali etnik tayfa, qohum tayfa, oxşar dilli xalq və millətlər

kimi topludan ibarətdirlər. Müxtəlif tarixi dövrlərdə bir sıra xalqlar finikiyalılar, karfagenlilər kimi tarixdən silinmiş, bir çoxunun misir, yunan, çin kimi minilliklərlə yaşı var olmuş, bəziləri isə ingilislər XVI, ruslar XVII-XVIII, almanlar XIX əsrdə formalaşmışlar. Ərazi, dil, mədəniyyət, etnik şüur, etnik toplunun əsas əlamətlərindəndir. Yer kürəsində təxmin 3-4 min xalq vardır. Bu xalqlardan çoxu azsaylıdır. Çin, hind, ərəb, türk, rus, benqal, yapon kimi xalqların sayı 100 mln nəfərdən çoxdur. Bu xalqlar cəmi dünya əhalisinin təxminən 65%-ni təşkil edir.

### 3.2. Günəş aktivliyinin dünya üzrə doğum, ölüm və təbii artıma təsirinin ekonometrik qiymətləndirilməsi

1960-2019-cu illər ərzində əlavə 9-da qeyd edilmiş Dünya əhalisinin hər 1000 nəfərə düşən doğum dinamikası ilə günəş aktivliyi göstəricisi olan Volf ədədi dinamikası arasındakı əlaqənin ekonometrik modeli birinci fəslin metodoloji hissəsində (1.23) reqresiya tənliyi formasında verilmişdir.

Reqresiya tənliyinin C(1) və C(2) parametrlərini əlavə 9-dakı müvafiq məlumatlar əsasında Eviews 9 sistemində həllinin nəticəsi aşağıdakı kimi alınmışdır.

$$\text{LOG(DEDS)} = 3.05399105887 + 0.0571038640911 * \text{LOG(GA(11))} , \quad (3.10)$$

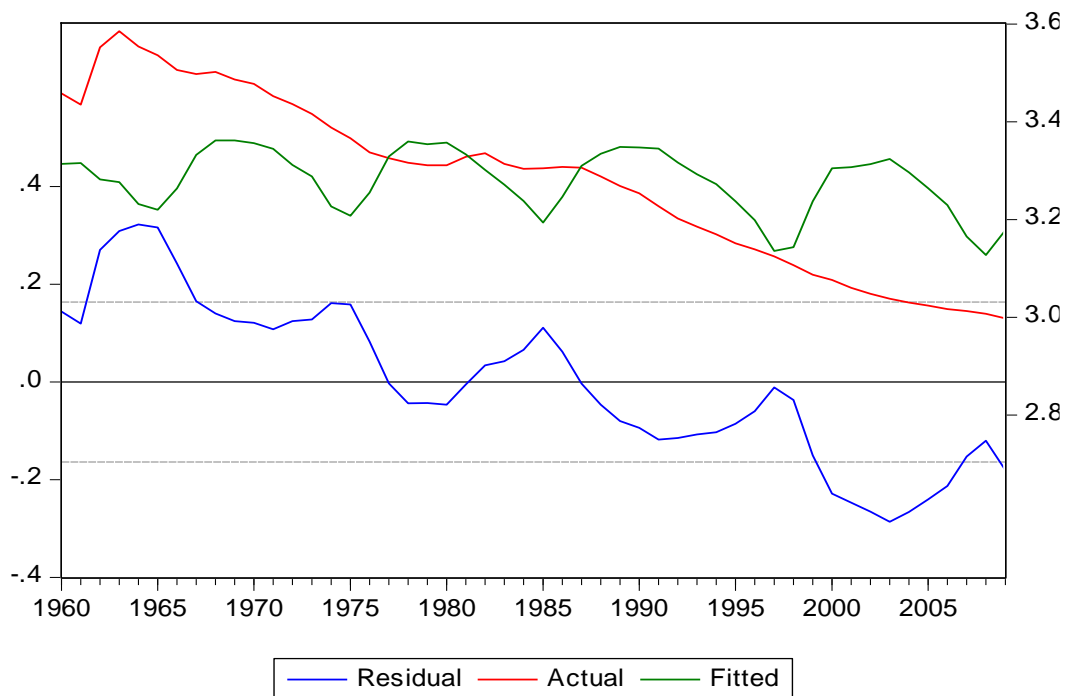
(3.10) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikası

Dəyişənlər	Əmsallar	Str. Səhv	t-Statistika	Ehtimal.
C	3.053991	0.085391	35.76469	0.0000
LOG(GA(11))	0.057104	0.020833	2.741035	0.0086
Determinasiya əmsalı	0.135342	Asılı dəyişənin riyazi gözləməsi		3.279289
Dəq. Determinasiya əmsalı	0.117328	Asılı dəyişənin st. kənarlaşması		0.174200
Reqressiyanın st. səhvi	0.163662	Akaike info kriteriyası		-0.742845
Qalıqların kvadratları cəmi	1.285698	Şvarz kriteriyası		-0.666364
Log həqiqətə oxşarlıq	20.57111	Hannan-Quinn criter.		-0.713720
F-statistika	7.513273	Durbin-Watson stat		0.081092
Ehtimal(F-statistika)	0.008577			

Burada, DEDS-dünya əhalisinin (hər min nəfərə) doğulanların sayı, GA- günəş aktivliyini xarakterizə edən Volf ədədini göstərir. Reqrəsiya tənliyinin altında mütərizə işarəsi altında yazılmış ədədlər müvafiq olaraq parametrlərin standart səhvlərini (s.s), t-testin qiymətlərini və ehtimalları, R-squared determinasiya əmsalını, Adjusted R-squared isə dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalını göstərir.

(3.10) modelinin statistik xarakteristikaları göstərmişdir ki, model təhlil üçün əhəmiyyətlidir. (bax: Əlavə 23)

Modeldə determinasiya əmsalının qiyməti göstərir ki baxılan illər ərzində günəş aktivliyinin dəyişməsi dünya əhalisinin hər 1000 nəfərə düşən doğum sayının dəyişməsinin cəmi təxminən 13,5 faizini izah edir ( $R\text{-squared}=0.135342$  olduğu üçün). Dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalının qiymətinin determinasiya əmsalının qiymətinə yaxın olması bu fərziyyənin doğruluğunu göstərir ( $\text{Adjusted } R\text{-squared}=0.117328$ ).  $C(1)$  və  $C(2)$  modelin parametrlərinin tapılmış qiymətlərinin (müvafiq olaraq (0.085391) və (0.057104)) standart səhvləri (müvafiq olaraq (3.05399105887) və (0.0571038640911)) parametrlərin qiymətindən xeyli aşağı olduğundan deyə bilərik ki, parametrlərin tapılmış qiymətləri əhəmiyyətlidir. Bunu  $t$  – statistikanın və ehtimalların qiymətlərindən də görmək olar. Ümumiyyətlə modelin statistik xarakteristikaları və müvafiq testlər modelin adekvat olmasını göstərir. (bax: Əlavə 23)



Şəkil 3.2.1. (3.10) modelindən alınan faktiki qiymətlərin dinamikası və onların fərqi

Məlumdur ki, reqresiya tənliyinin hər iki tərəfində loqarifma iştirak etdikdə, başqa sözlə asılı dəyişən və təsiredici dəyişən (reqressor) modeldə loqarifma işarəsi altında iştirak etdikdə, onda parametrin qiyməti elastiklik əmsalını göstərir. Yəni, Günəş aktivliyinin göstəricisi olan Volf ədədinin bir faiz artması dünya üzrə hər min nəfərə düşən əhalinin doğum sayını təxminən 0.059 faiz artırır. ( $\text{EXP}(0,0571038640911)=1,058766$  olduğu üçün). Başqa sözlə 100 faiz Volf ədədinin artması hər min nəfərə düşən dünya əhalisinin doğum sayını 5.88 faiz artırır. Göründüyü kimi günəş aktivliyi dünya əhalisinin doğum sayına təsiri istərsə müvafiq parametrin qiyməti, istərsə də determinasiya əmsalının qiyməti baxımından yüksək deyil. Bu onu göstərir ki, nəticəyə təsir edən və modeldə nəzərə alınmayan amillər mövcuddur. Bu amillər Dünya ÜDM-nin həcmi, əhalinin pul gəlirləri, yoxulluq səviyyəsi, işsizlik səviyyəsi və s.-dir. Lakin, həmin faktorların hər min nəfərə düşən dünya əhalisinin doğum sayına təsirinin öyrənilməsi dissertasiyanın mövzusunda kənara çıxdığı üçün bu məsələlərə baxılmamışdır.

Qeyd edək ki, günəş aktivliyi (GA) göstəricisinin (Volf ədədinin) peridikliyi təxminən 11 il olduğu üçün modelə GA(11) faktoru kimi daxil edilmişdir.

## **Ölüm**

1960-2019-cu illər ərzində əlavə 9-da qeyd edilmiş dünya əhalisinin hər 1000 nəfərə düşən ölüm dinamikası ilə günəş aktivliyi göstəricisi olan Volf ədədi dinamikası arasındakı əlaqənin ekonometrik modeli birinci fəslin metodoloji hissəsində (1.24) reqresiya tənliyi formasında verilmişdir.

Reqresiya tənliyinin C(1) və C(2) parametrlərini əlavə 9-dakı müvafiq məlumatlar əsasında Eviews 9 sistemində həllinin nəticəsi aşağıdakı kimi alınmışdır.

$$\text{LOG(DEOS)} = 2.12472977633 + 0.0502892761531 * \text{LOG(GA(11))} , \quad (3.11)$$

### (3.11) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikası

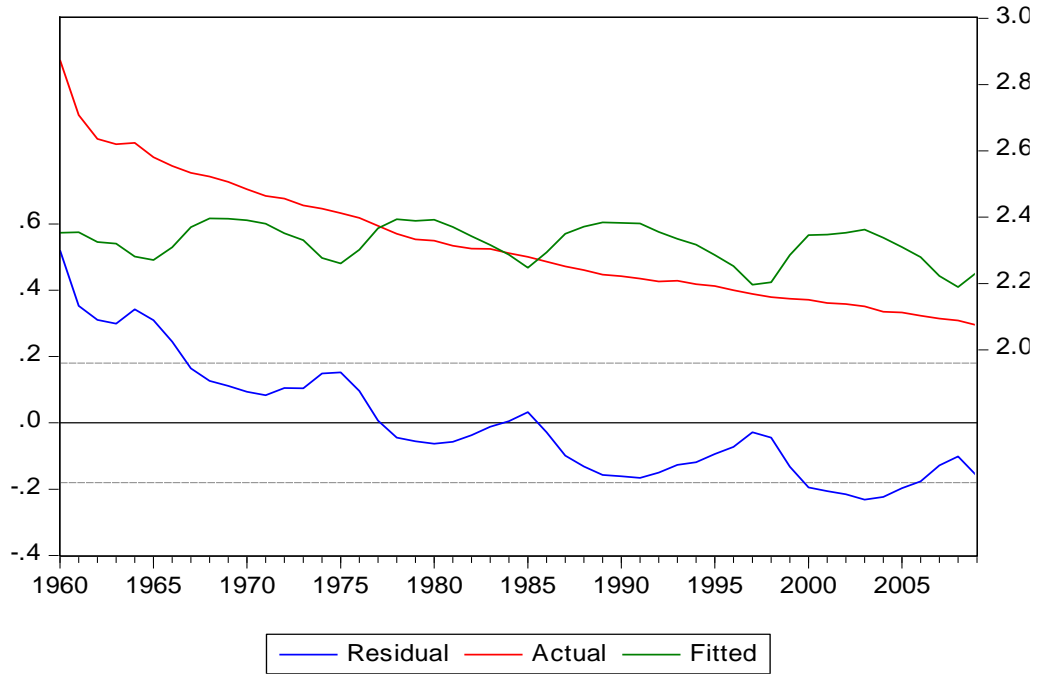
Dəyişənlər	Əmsallar	Str. Səhv	t-Statistika	Ehtimal.
C	2.124730	0.094151	22.56722	0.0000
LOG(GA(11))	0.050289	0.022970	2.189334	0.0335
Determinasiya əmsalı	0.090792	Asılı dəyişənin riyazi gözləməsi		2.323142
Dəq. Determinasiya əmsalı	0.071850	Asılı dəyişənin st. kənarlaşması		0.187306
Regressiyanın st. səhvi	0.180452	Akaike info kriteriyası		-0.547528
Qalıqların kvadratları cəmi	1.563017	Şvarz kriteriyası		-0.471047
Log həqiqətə oxşarlıq	15.68821	Hannan-Quinn criter.		-0.518404
F-statistika	4.793185	Durbin-Watson stat		0.063074
Ehtimal(F-statistika)	0.033467			

Burada, DEOS-dünya əhalisinin (hər min nəfərə) ölənlərin sayıdır.

(3.11) modelinin statistik xarakteristikaları göstərmişdir ki, model təhlil üçün əhəmiyyətlidir (bax: Əlavə 24).

Modeldə günəş aktivliyinin təsirini xarakterizə edən parametrlərin statistik xarakteristikaları (standart səhv, t-test və p-əhtimal) göstərmişdir ki parametrlərin tapılmış qiymətinin (0.0502892761531) əhəmiyyətlidir. Lakin, determinasiya əmsalının qiyməti göstərir ki baxılan illər ərzində günəş aktivliyinin dəyişməsi dünya əhalisinin hər 1000 nəfərə düşən ölənlərin sayının dəyişməsinə cəmi 9 faizini izah edir ( $R\text{-squared}=0.090792$  olduğu üçün). Bu onu göstərir ki, digər təsiredici amillər də mövcuddur. Lakin yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi digər amillər dissertasiya mövzusunda kənara çıxdığı üçün həmin amillərin təsiri qiymətləndirilməmişdir.

Ümumiyyətlə modelin statistik xarakteristikaları və müvafiq testlər modelin adekvat olmasını göstərir. (bax: Əlavə 24)



Şəkil 3.2.2. (3.11) modelindən alınan faktiki qiymətlərin dinamikası və onların fərqi

(3.11) modelində təsiredici amilin əmsalı yuxarıda qeyd edildiyi kimi elastiklik əmsalını göstərir. Yəni, Günəş aktivliyinin göstəricisi olan Volf ədədinin bir faiz artması dünya üzrə hər min nəfərə düşən əhalinin ölüm sayını təxminən 0.052 faiz artırır. ( $\text{EXP}(0,0502892761531) = 1,05157524802444$  olduğu üçün). Başqa sözlə 100 faiz Volf ədədinin artması hər min nəfərə düşən dünya əhalisinin ölüm sayını təxminən 5.2 faiz artırır.

Əlavə onu qeyd etmək olar ki, günəş aktivliyinin artması dünya əhalisinin doğum sayını ölüm sayına nisbətdə daha çox artırır. Bu onu göstərir ki, günəş aktivliyinin (Volf ədədi) artması təbii artıma müsbət təsir edir.

### Təbii artım

Təbii artıma Volf ədədinin təsirini xarakterizə edən ekonometrik model aşağıdakı kimi alınmışdır. Ekonometrik modelin forması birinci fəslin metodoloji hissəsində (1.25) reqresiya tənliyi formasında verilmişdir.

$$\text{DETA} = 12.9682456191 + 0.030905239834 * \text{GA}(11) + [\text{AR}(11) = 0.736670658934, \text{UNCOND}], \quad (3.12)$$

(3.12) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikası



Dəyişənlər	Əmsallar	Str. Səhv	t-Statistika	Ehtimal.
C	12.96825	1.050034	12.35031	0.0000
GA(11)	0.030905	0.008366	3.694164	0.0007
AR(11)	0.736671	0.162912	4.521890	0.0001
SIGMASQ	2.914458	0.969905	3.004889	0.0048
Determinasiya əmsalı	0.520036	Asılı dəyişənin riyazi gözləməsi		15.75675
Dəq. Determinasiya əmsalı	0.480039	Asılı dəyişənin st. kənarlaşması		2.495585
Regressiyanın st. səhvi	1.799524	Akaike info kriteriyası		4.322715
Qalıqların kvadratları cəmi	116.5783	Şvarz kriteriyası		4.491603
Log həqiqətə oxşarlıq	-82.45431	Hannan-Quinn criter.		4.383780
F-statistika	13.00189	Durbin-Watson stat		0.206374
Ehtimal(F-statistika)	0.000007			

Burada, DETA-dünya əhalisinin (hər min nəfərə) təbii artımı, GA- günəş aktivliyini xarakterizə edən Volf ədədini göstərir. Reqresiya tənliyinin altında mötərizə işarəsi altında yazılmış ədədlər müvafiq olaraq parametrlərin standart səhvlərini (s.s), t-testin qiymətlərini və ehtimalları, R-squared isə determinasiya əmsalını göstərir.

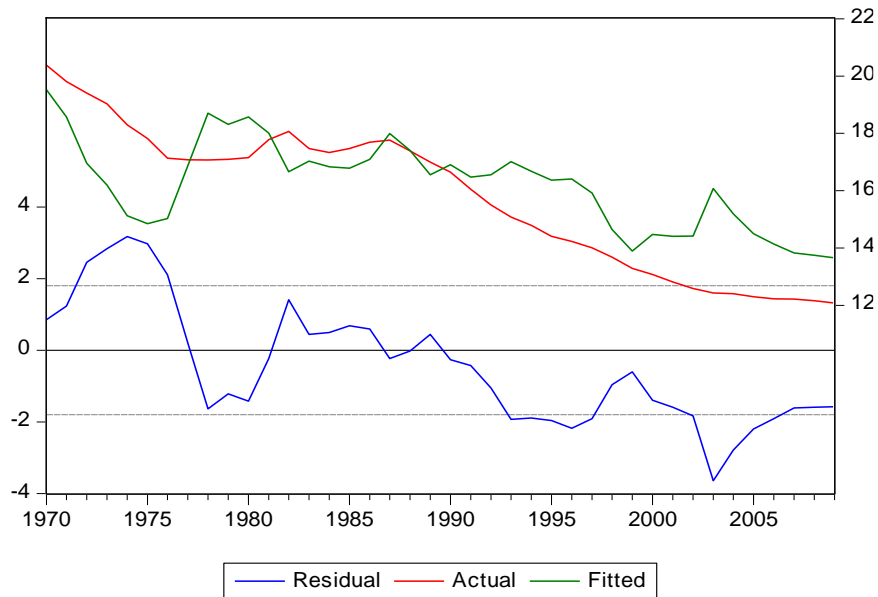
Qeyd edək ki, modelin adekvat alınması üçün reqresiya tənliyinə 11-ci tərtib avtoreqresiya amili daxil edilmişdir.

(3.12) modelinin statistik xarakteristikaları göstərmişdir ki, model təhlil üçün əhəmiyyətlidir (bax: Əlavə 25).

Qeyd edək ki, modelə yeni faktor əlavə etdikdə determinasiya əmsalının qiyməti avtomatik olaraq artır. Bəzən elə hal ola bilər ki, əlavə edilən faktor reallıqda nəticəyə təsir etməyən olsun. Bu halda da determinasiya əmsalının qiyməti artır. Bu çatışmamazlığı dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalı (Adjusted R-squared) aradan qaldırır. Determinasiya əmsalının qiyməti ilə dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalının qiymətinin yaxın olması arzu edilən haldır və tapılmış determinasiya əmsalının əhəmiyyətini göstərir. Determinasiya əmsalının qiymətinin 0.520036 ədədinə bərabər olması göstərir ki, günəş aktivliyi və avtoreqresiya amillərinin dəyişməsi dünya əhalisinin təbii artımının (hər min nəfərə düşən) dəyişməsinə təxminən 52%-ni izah edir. Determinasiya əmsalının (R<sup>2</sup>) keyfiyyəti F- testlə müəyyən olunur. Modelin statistik xarakteristikalarından görünür ki, F-testin qiyməti arzu olunan səviyyədədir (Prob(F-statistic=0.000007) və determinasiya əmsalının tapılmış qiyməti keyfiyyətlidir.

Modelin parametrlərinin aldığı qiymətlər uyğun standart səhvlərinin qiymətlərindən xeyli kiçik olması parametrlərin tapılmış qiymətlərinin əhəmiyyətli olmasını göstərir.

Ümumiyyətlə modelin statistik xarakteristikaları və müvafiq testlər modelin adekvat olmasını göstərir. (bax: Əlavə 25)



Şəkil 3.2.3. (3.12) modelindən alınan faktiki qiymətlərin dinamikası və onların fərqi

Beləliklə, modeldən aşağıdakı nəticələr alınır:

- Günəş aktivliyinin bir vahid Volf ədədi miqdarında artması dünya üzrə hər min nəfərə düşən əhalinin təbii artımını 0.03 nəfər artırır. Başqa sözlə 100 vahid Volf ədədinin artması hər 100 min nəfərə təbii artımı 3 nəfər artırır. Göründüyü kimi günəş aktivliyi əhalinin təbii artımına təsiri istərsə müvafiq parametrlərin qiyməti, istərsə də determinasiya əmsalının qiyməti baxımından yüksək deyil. Bu onu göstərir ki, nəticəyə təsir edən və modeldə nəzərə alınmayan amillər mövcuddur. Bu amillər Dünya ÜDM-nin həcmi, əhalinin pul gəlirləri, yoxsulluq səviyyəsi, işsizlik səviyyəsi və s.-dir. Lakin, həmin faktorların əhalinin təbii artımına təsirinin öyrənilməsi dissertasiyanın mövzusunda kənara çıxdığı üçün bu məsələlərə baxılmamışdır.
- Modelə GA(11) amilinin daxil edilməsi Volf ədədinin təxminən 11 illik dövrə malik olması ilə əlaqədardır.

### 3.3. Dünya üzrə ÜDM və investisiyaya Günəş Aktivliyinin təsirinin ekonometrik qiymətləndirilməsi

Əlavə 12-də qeyd edilmiş 1960-2020-ci illər dünya üzrə Ümumi Daxili Məhsul dinamikası ilə günəş aktivliyi göstəricisi olan Volf ədədi və zaman dinamikası arasındakı əlaqənin ekonometrik modeli birinci fəslin metodoloji hissəsində (1.29) reqressiya tənliyi formasında verilmişdir.

Reqressiya tənliyinin C(1), C(2) və C(3) parametrlərini əlavə 12-dəki müvafiq məlumatlar əsasında Eviews 9 TPP realizasiyası nəticəsində aşağıdakı kimi alınmışdır.

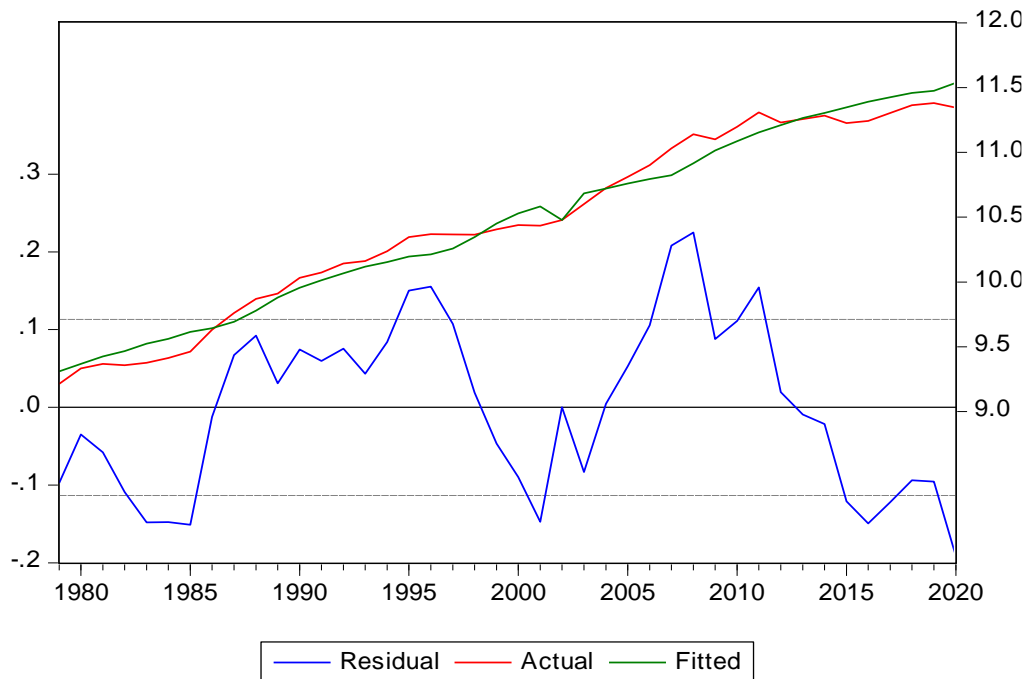
$$\text{LOG}(D\_UDM) = -6.898 + 0.037 * \text{LOG}(GA(-11)) - 0.164 * \text{COVID19} + 0.057 * @TREND, \quad (3.13)$$

(3.13) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikası

Dəyişənlər	Əmsallar	Str. Səhv	t-Statistika	Ehtimal.
C	-6.897702	0.493248	-13.98425	0.0000
LOG(GA(-11))	0.036946	0.018091	2.042291	0.0481
COVID19	-0.163702	0.116888	-1.400499	0.1695
@TREND	0.057431	0.001541	37.25908	0.0000
Determinasiya əmsalı	0.975764	Asılı dəyişənin riyazi gözləməsi		10.45242
Dəq. Determinasiya əmsalı	0.973851	Asılı dəyişənin st. kənarlaşması		0.700026
Reqressiyanın st. səhvi	0.113199	Akaike info kriteriyası		-1.428951
Qalıqların kvadratları cəmi	0.486930	Şvarz kriteriyası		-1.263459
Log həqiqətə oxşarlıq	34.00797	Hannan-Quinn criter.		-1.368292
F-statistika	509.9803	Durbin-Watson stat		0.373146
Ehtimal(F-statistika)	0.000000			

Byrada, D\_UDM - dünyada 1960-2020-ci illər üzrə ÜDM-in cari qiymətlərini, @TREND - zaman illərini göstərir. COVID19 - 2020-ci ildə koronavirus COVID19-un yaratdığı pandemiyanın dünya ÜDM-nə təsirinin qiymətləndirməsi üçün fiktiv dəyişəni, GA(-11) - Günəş aktivliyinin 11.1 il periodikliyi nəzərə alaraq Volf ədədi kimi modelə daxil edilmişdir.

(3.13) modelinin statistik xarakteristikaları və müvafiq testləri göstərmişdir ki, model təhlil üçün əhəmiyyətlidir (bax: Əlavə 27).



Şəkil 3.3.1. (3.13) modelindən alınan faktiki qiymətlərin dinamikası və onların fərqi

(3.13) modeli göstərir ki, Volf ədədinin 1% artması dünya ÜDM-i 0.0375%, zaman trendi isə 0.057% artırır. Lakin COVID19 pandemiyası dünya ÜDM-nin həcmi 16,4% azalmasına gətirib çıxarır..

Əlavə 12-də qeyd edilmiş 1970-2019-cu illər dünya üzrə investisiya, günəş aktivliyi göstəricisi olan Volf ədədi və zaman dinamikası arasındakı əlaqənin ekonometrik modeli birinci fəslin metodoloji hissəsində (1.30) reqressiya tənliyi formasında verilmişdir.

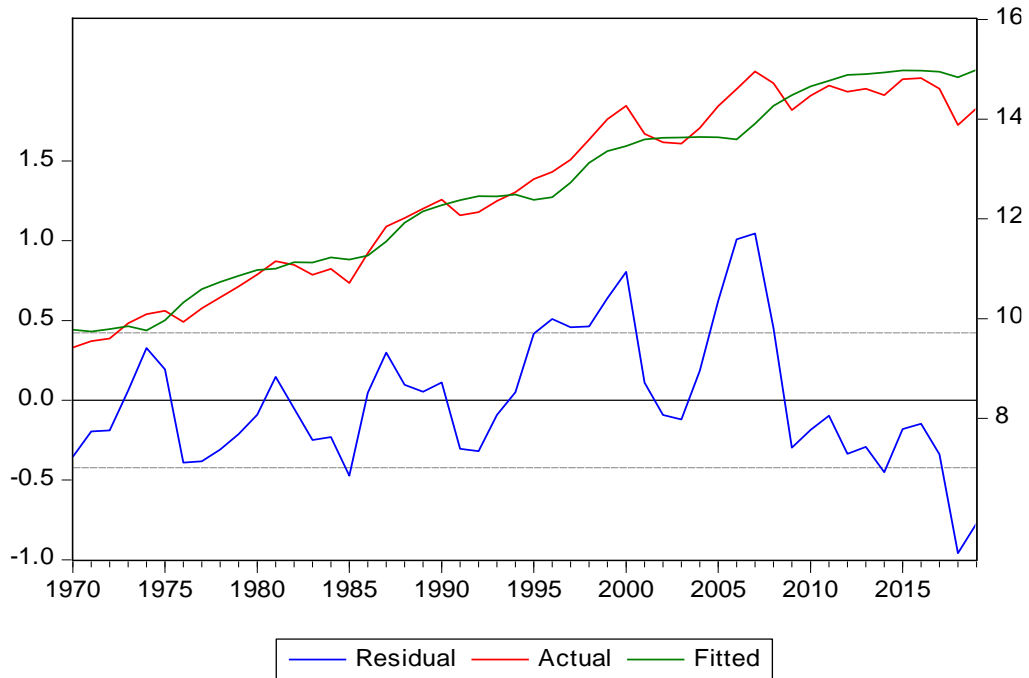
$$\text{LOG}(D\_IN) = -24.105021 + 0.2114291 * \text{LOG}(GA(-10)) + 0.1215169 * @\text{TREND} , \quad (3.14)$$

(3.14) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikası

Dəyişənlər	Əmsallar	Str. Səhv	t-Statistika	Ehtimal.
C	-24.10502	1.327297	-18.16098	0.0000
LOG(GA(-10))	0.211429	0.060602	3.488810	0.0011
@TREND	0.121517	0.004240	28.65653	0.0000
Determinasiya əmsalı	0.946353	Asılı dəyişənin riyazi gözləməsi		12.55500
Dəq. Determinasiya əmsalı	0.944070	Asılı dəyişənin st. kənarlaşması		1.785864
Reqressiyanın st. səhvi	0.422349	Akaike info kriteriyası		1.172154
Qalıqların kvadratları cəmi	8.383790	Şvarz kriteriyası		1.286876
Log həqiqətə oxşarlıq	-26.30385	Hannan-Quinn criter.		1.215841
F-statistika	414.5467	Durbin-Watson stat		0.486641
Ehtimal(F-statistika)	0.000000			

Burada, D\_İN - dünyada 1970-2019-cu illər üzrə investisiyalar, @TREND - zaman illərini göstərir.

(3.14) modelinin statistik xarakteristikaları və müvafiq testləri göstərmişdir ki, model təhlil üçün əhəmiyyətlidir (bax: Əlavə 28).



Şəkil 3.3.2. (3.14) modelindən alınan faktiki qiymətlərin dinamikası və onların fərqi

(3.14) modeli göstərir ki, Volf ədədinin 1% artması dünya üzrə investisiyaların həcmi 0.2114291%, zaman trendi isə 12.2% artırır.

Əlavə 12-də qeyd edilmiş 1960-2019-cu illər dünya üzrə hər nəfərə düşən Real Ümumi Daxili Məhsul (2015-ci ilin sabit qiymətləri ilə) dinamikası ilə günəş aktivliyi göstəricisi olan Volf ədədi və zaman dinamikası arasındakı əlaqənin ekonometrik modeli birinci fəslin metodoloji hissəsində (1.31) reqresiya tənliyi formasında verilmişdir.

Tədqiq edilən modelin C(1), C(2) və C(3) parametrlərini əlavə 9-dakı müvafiq məlumatlar əsasında Eviews 9 sistemində həllinin nəticəsi aşağıdakı kimi alınmışdır. Ekonometrik modelinin statistik xarakteristikaları, dispersiyanın sabitliyinin (homeskadistiklik), qalıqlarının stasionarlığının (Augmented Dickey-Fuller Test), qalıqlarının normal paylanması yoxlanması kimi vacib testlər aparılmışdır.

$$\text{LOG}(\text{ABRDUDM2015})=3.843574 + 0.000167*\text{GA}(11) + 0.017069*@\text{TREND} , \quad (3.15)$$

(3.15) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikası

Dəyişənlər	Əmsallar	Str. Səhv	t-Statistika	Ehtimal.
C	3.843574	0.102681	37.43228	0.0000
GA(11)	0.000167	7.91E-05	2.113222	0.0402
@TREND	0.017069	0.000363	47.05663	0.0000
AR(11)	-0.505151	0.131060	-3.854350	0.0004
SIGMASQ	0.001180	0.000332	3.556274	0.0009
Determinasiya əmsalı	0.981554	Asılı dəyişənin riyazi gözləməsi		8.710396
Dəq. Determinasiya əmsalı	0.979915	Asılı dəyişənin st. kənarlaşması		0.255489
Regressiyanın st. səhvi	0.036208	Akaike info kriteriyası		-3.639596
Qalıqların kvadratları cəmi	0.058997	Şvarz kriteriyası		-3.448394
Log həqiqətə oxşarlıq	95.98991	Hannan-Quinn criter.		-3.566785
F-statistika	598.6528	Durbin-Watson stat		0.252022
Ehtimal(F-statistika)	0.000000			

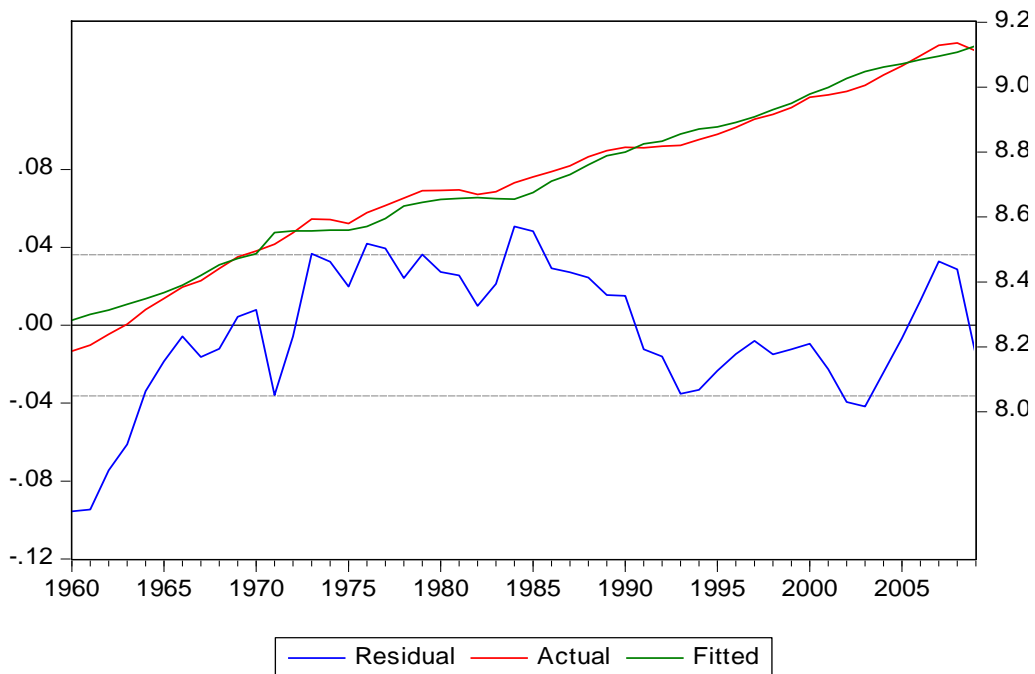
Burada, ABRDUDM2015- Dünya üzrə hər nəfərə düşən Real Ümumi Daxili Məhsulu (2015-ci ilin sabit qiymətləri ilə), GA- günəş aktivliyini xarakterizə edən Volf ədədini (GA(11) işarələməsində 11 ədədi Volf ədədinin təxminən 11 illik dövrə malik olması ilə təsirini göstərir), @TREND – zaman amilini göstərir. Reqresiya tənliyinin altında mötərizədə yazılmış ədədlər müvafiq olaraq parametrlərin standart səhvlərini (s.s), t-testin qiymətlərini və ehtimallarını, R-squared determinasiya əmsalını, Adjusted R-squared-dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalını, F-statistic – Fişerin F-statistikasını göstərir.

Qeyd edək ki, modelə yeni faktor əlavə etdikdə determinasiya əmsalının qiyməti avtomatik olaraq artır. Bəzən elə hal ola bilər ki, əlavə edilən faktor reallıqda nəticəyə təsir etməyən olsun. Bu halda da determinasiya əmsalının qiyməti artır. Bu çətinləşməyi dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalı (Adjusted R-squared) aradan qaldırır. Determinasiya əmsalının qiyməti ilə dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalının qiymətinin yaxın olması arzu edilən haldır və tapılmış determinasiya əmsalının əhəmiyyətini artırır. (3.5) modelində determinasiya əmsalının qiymətinin dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalının qiymətinə xeyli yaxın olması modelə daxil

edilən amillərin heç də təsadüfi olmadığını göstərir. Başqa sözlə həmin amillər nəticəyə təsir edən amillərdir. Determinasiya əmsalının 0.981554 ədədinə bərabər olması göstərir ki, günəş aktivliyi zaman amilinin dəyişməsi dünya üzrə hər nəfərə düşən Real ÜDM-i (Ümumi Daxili Məhsulu) dəyişməsini təxminən 98%-ni izah edir. Çoxdəyişənli reqresiya tənliyində dəyişənlərin (izahedici amillərin) birgə dəyişməsinin izah olunan dəyişənə təsirinin əhəmiyyətli olub-olmadığı F - test ilə müəyyən edilir. Deməli F-test ilə modelin determinasiya əmsalının (R<sup>2</sup>), başqa sözlə modelin keyfiyyəti müəyyən olunur. Modelin statistik xarakteristikalarından görünür ki, F-testin qiyməti arzu olunan səviyyədədir (Prob(F-statistic=0.000000) və determinasiya əmsalının tapılmış qiyməti keyfiyyətlidir.

Ümumiyyətlə modelin statistik xarakteristikaları və müvafiq testlər modelin adekvat olmasını göstərir. (bax: Əlavə 26)

Qrafik 3.10-də (3.15) modelindən alınan, faktiki qiymətlər və onların arasındakı fərqlərin dinamikasının qrafiki təsviri verilmişdir.



Şəkil 3.3.3. (3.15) ekonometrik modelin faktiki (Actual), alınan (Fitted) qiymətləri və onların fərq (Residual) dinamikasının qrafiki təsviri

Şəkil 3.10-dən görünür ki, (3.15) modelindən alınan, faktiki qiymətlər və onların arasındakı fərqlər xeyli kiçikdir ki, bu da modelin faktiki qiymətləri aproksimasiya səviyyəsinin yüksək olduğunu bir daha əyani sürətdə göstərir.

Beləliklə, (3.15) modelindən alınır ki, Günəş aktivliyini xarakterizə edən Volf ədədinin bir vahid artması dünya üzrə hər nəfərə düşən Real ÜDM-in həcmi 0.0167 faiz artırır. Başqa sözlə Volf ədədinin 100 vahid artması isə dünya üzrə hər nəfərə düşən Real ÜDM-in həcmi 1.67 faiz artırır. Zaman ənənəsi ilə (elmi-texniki tərəqqi, innovasiyalar, yeni texnologiyaların tətbiqi və s.) dünya üzrə hər nəfərə düşən Real ÜDM-in həcmi hər il orta hesabla 1.7% artır.



## NƏTİCƏ

1. Hər il Azərbaycan əhali sayını 1.4 faiz artır.
2. Hər il Azərbaycanda əhalinin orta yaşı, o cümlədən orta ömür müddəti 0.63 faiz artır.
3. Azərbaycanda əhalisinin doğulanda gözlənilən ömür uzunluğunun bir vahid artması orta yaşı 1,046 ədəd dəfə artır.
4. Hər il Azərbaycanda əhalinin orta yaşının bir vahid artması doğulanda gözlənilən ömür uzunluğunu 0.855 ədəd dəfə artır.
5. Azərbaycanda insanların potensial ömür müddəti 101.5 ildir.
6. Doğulanda gözlənilən ömür üzuluğunun bir il artması potensial ömürün yaşanılmayan hissəsini 1.21 il azaltmış olur.
7. Uğursuz nigah insanın ömrünü azaldır. Başqa sözlə, hər min nəfərə düşən boşanmaların sayının bir vahid artması orta yaşı təxminən 2.25 il, orta ömür müddətini isə 4 il yarım azaldır.
8. Azərbaycanda günəş aktivliyinin(Volf ədədi) hər vahid artması hər 1000 nəfərə düşən doğulanların sayını 0.017466 nəfər artırır. Başqa sözlə, hər 1 milyon nəfərə düşən doğulanların sayı təxminən 17 nəfər artır.
9. Əhalinin hər 1000 nəfərinə düşən ölənlərin sayı zamanla və günəş aktivliyi ilə əks əlaqədədir. Hər il hər 100 min nəfərə 1 nəfər ölənlərin sayı azalır.
10. Günəş aktivliyinin hər vahid artması 1 milyon nəfərə düşən təbii artımı təxminən 27 nəfər artırır. Hər 1000 nəfərə düşən doğum, ölüm və təbii artım göstəricilərinin artıb-azalmasında günəş aktivliyinin artıb-azalması mühüm rol oynayır.
11. Günəş aktivliyini xarakterizə edən Volf ədədinin 10 vahid artması Azərbaycanda hər 10 min nəfərə düşən nigahların sayını təxminən 7 vahid artırır. Hətta günəş aktivliyi olmasa belə hər min nəfərə düşən nigahların sayı (minimal say) təxminən 7,9-dən az olmur.
12. Günəşin aktivliyinin 1 faiz artması hər 100 min nəfərə düşən boşanmaların sayını təxminən 14 vahid artırır.

13. Doğulanda gözlənilən ömür üzuluğunun bir il artması potensial ömürün yaşanılmayan hissəsini 1.21 il azaltmış olur.
14. Volf ədədinin 1% artması Azərbaycanda real ÜDM-in həcmi 0.09% artırır, zaman trendi ilə isə real ÜDM 9% artır. Modelin adekvat alınması üçün 8-ci tərtib avtoregressiya (AR(8)) faktoru daxil edilmişdir. Volf ədədinin 11.1 il periodikliyi nəzərə alaraq Volf ədədi GA(-11) kimi modelə daxil edilmişdir.
15. Volf ədədinin 1% artması Azərbaycanda investisiyanı 0,1% artırır, zaman trendi ilə isə investisiya təmini 11% artır. Volf ədədinin 11.1 il periodikliyi nəzərə alaraq Volf ədədi GA(-11) kimi modelə daxil edilmişdir.
16. Volf ədədinin 1% artması dünya əhalisini təxmini 0,009% artırır, zaman faktoru isə hər il 1,1% artır.
17. Günəş aktivliyinin göstəricisi olan Volf ədədinin bir faiz artması dünya üzrə hər min nəfərə düşən əhalinin doğum sayını təxminən 0.059 faiz artırır. ( $\text{EXP}(0,0571038640911) = 1,058766$  olduğu üçün). Başqa sözlə 100 faiz Volf ədədinin artması hər min nəfərə düşən dünya əhalisinin doğum sayını 5.88 faiz artırır. Volf ədədinin 11.1 il periodikliyi nəzərə alaraq Volf ədədi GA(11) kimi modelə daxil edilmişdir.
18. Günəş aktivliyinin göstəricisi olan Volf ədədinin bir faiz artması dünya üzrə hər min nəfərə düşən əhalinin ölüm sayını təxminən 0.052 faiz artırır. ( $\text{EXP}(0,0502892761531) = 1,05157524802444$  olduğu üçün). Başqa sözlə 100 faiz Volf ədədinin artması hər min nəfərə düşən dünya əhalisinin ölüm sayını təxminən 5.2 faiz artırır. Volf ədədinin 11.1 il periodikliyi nəzərə alaraq Volf ədədi GA(11) kimi modelə daxil edilmişdir.
19. Günəş aktivliyinin bir vahid Volf ədədi miqdarında artması dünya üzrə hər min nəfərə düşən əhalinin təbii artımını 0.03 nəfər artırır. Başqa sözlə 100 vahid Volf ədədinin artması hər 100 min nəfərə təbii artımı 3 nəfər artırır. Modelin adekvat alınması üçün 11-ci tərtib avtoregressiya (AR(11)) faktoru daxil edilmişdir. Günəş aktivliyinin 11.1 il periodikliyi nəzərə alaraq Volf ədədi GA(11) kimi modelə daxil edilmişdir.
20. COVID19 virusunun dünya əhalisinin artımına mənfi təsir etmişdir. Belə ki, dünya

əhalisinin orta artım faizini 0.7% aşağı salmışdır.

21. COVID19 pandemiyasının sonrakı illərdə aradan qalxacağı hala dünya əhalisinin sayı 2030-cu ildə 8 milyard 912 milyon nəfərə, pandemiyanın davam etməsi şəraitində isə 8 milyard 844 milyon nəfərə çatacağı proqnozlaşdırılmışdır. Bu isə pandemiyanın davam etməyəcəyi halındakı proqnozdan 67861 nəfər azdır.
22. Günəş aktivliyi bir faiz atması dünya ÜDM-i 0,037% artırır, zaman faktoru isə hər il dünya ÜDM-i 5,7% artır. COVID19 pandemiyası dünya ÜDM-ni 2019-cu ildən başlayaraq 16,4% azalmasına səbəb olmuşdur. Günəş aktivliyinin 11.1 il periodikliyi nəzərə alaraq Volf ədədi GA(11) kimi modelə daxil edilmişdir.
23. Günəş aktivliyi bir faiz atması dünyada investisiyanı 0,21% artırır, zaman faktoru isə hər il dünya investisiyasını 12,1% artır. Günəş aktivliyi Volf ədədi peryodikliyinin dünya investisiyasına təsiri vardır.
24. Günəş aktivliyini xarakterizə edən Volf ədədinin bir vahid artması dünya üzrə hər nəfərə düşən Real ÜDM-in həcmi 0.0167 faiz artırır. Başqa sözlə Volf ədədinin 100 vahid artması isə dünya üzrə hər nəfərə düşən Real ÜDM-in həcmi 1.67 faiz artırır. Zaman ənənəsi ilə (elmi-texniki tərəqqi, innovasiyalar, yeni texnologiyaların tətbiqi və s.) dünya üzrə hər nəfərə düşən Real ÜDM-in həcmi hər il orta hesabla 1.7% artır.

## İSTİFADƏ EDİLMİŞ ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

### *Azərbaycan dilində istifadə edilmiş ədəbiyyat*

1. Fəlsəfə ensiklopedik lüğəti. B. 1997.
2. Həsənli, Y.H. Statistika: Praktiki nümunələrlə. Bakı, 2014, 564 s. (Y.Hasanli. [Statistics: Practical examples](#), Baku, Azerbaijan, 2014)
3. Həsənli, Y.H. Ekonometrikaya giriş / Y.H.Həsənli Bakı, 2008, 237 s.
4. Həsənli, Y.H. Azərbaycanda demografik proseslərə (təbii artım, doğum, ölüm) günəş intensivliyinin təsirinin ekonometrik modelləşdirilməsi // Əmək və Sosial Problemlər üzrə Elmi-Tədqiqat və Tədris Mərkəzinin elmi əsərlər toplusu. Y.H.Həsənli, N.S.İsmayılov. 2012, №3(11), s.24-32.
5. Musayev, R.Ə. Günəş ləkələri, radiasiya və canlılar // Ekologiya və su Təsərrüfatı, Elmi-texniki və istehsalat jurnalı. R.Ə.Musayev, M.H.Nəcəfli. 2012, №5 (I), s.24-29.
6. Quliyev, Cəlil “Həyat səviyyəsi: Yoxsulluğu törədən və azaldan sosial-iqtisadi amillər” / Cəlil Quliyev – Bakı, “AVROPA”, 2011. – 235 səh.
7. Hüseynova, A.M. “Statistikanın ümumi nəzəriyyəsi” / A.M.Hüseynova. Dərs vəsaiti, İkinci nəşr, Bakı, Səda nəşriyyatı, 2008, 248 səhifə
8. Nəsirli, N.B. “Ehtimal nəzəriyyəsi və riyazi statistika” / N.B.Nəsirli, Ə.P.Məmmədov, L.N.Kərimov, M.Z.Məmmədov. Dərs vəsaiti, ATİ, Bakı, Elm və Təhsil, 2012, 216 səh.
9. Cabbarov, İ.Ş. “Ehtimal nəzəriyyəsi və riyazi statistika” / İ.Ş.Cabbarov, M.M.Hümbətov. Dərs vəsaiti, Mingəçevr, 2008, 200 səhifə
10. Qumurman, V.Y. “Ehtimal nəzəriyyəsi və riyazi statistika məsələlərinin həllinə dair rəhbərlik” / V.Y.Qumurman. Dərs vəsaiti, “Maarif” nəşriyyatı, Bakı, 1980, 459 səhifə (rus dilindən tərcümə)
11. Əhmədova, H.M. “Ehtimal nəzəriyyəsi və riyazi statistika” / H.M.Əhmədova. Dərs vəsaiti, I nəşr, Bakı: Gənclik, 2002, 528 səhifə
12. Abbasov, Abbas. “Ehtimal, statistika və riyazi proqramlaşdırmanın iqtisadiyyatda tətbiqi” / Abbas Abbasov, Müşfiq Atakişiyev. Dərs vəsaiti, Bakı, 2001, 116 səhifə
13. Allahverdiyev, C.E. “Ehtimal nəzəriyyəsi və riyazi statistika ensiklopediyası” /

- C.E.Allahverdiyev, H.M.Əhmədova, A.H.Hacıyev. Bakı: ELM, 2010, 1192 səhifə
14. Şahbazov, Ə., “Ehtimal nəzəriyyəsi və riyazi statistika” / Ə.Şahbazov. Ali məktəblər üçün dərslik, Bakı: “Maarif”, 1973, 578 səhifə
  15. Əhmədova, H.M. “Ehtimal nəzəriyyəsi və riyazi statistika” / H.M.Əhmədova. Dərs vəsaiti, I nəşr, Bakı, Gənclik, 2002, 528 səhifə
  16. Əhmədova, H.M. “Riyazi statistikanın elementləri” / H.M.Əhmədova. metodiki vəsait, Bakı: 2000, 77 səh.
  17. Həsənlı, Y.H. İqtisadi tədqıqatlarda riyazi üsulların tətbiqi / Y.H.Həsənlı, R.T.Həsənov. Bakı: - 2002.
  18. İmanov, Qorxmaz. Azərbaycanın sosial-iqtisadi inkişafının modelləri / Qorxmaz İmanov, Yadulla Həsənlı. Bakı: 2001.
  19. Həsənov (Həsənlı), Y. “Pambığın məhsuldarlığının korrelyasiya-reqressiya təhlili” / Yadulla Həsənov (Həsənlı). Kənd təsərrüfatı elmi xəbərləri №3, 1989
  20. Həsənov (Həsənlı), Y. “Kənd təsərrüfatı məhsulları istehsalının iqtisadi-statistik təhlili” / Yadulla Həsənov (Həsənlı). Azərbaycan xalq Təsərrüfatı jurnalı, № 9, 1989, s.49-53
  21. C.M. Keynes “Məşğulluq, faiz və pullar haqqında ümumi nəzəriyyə” (The General Theory of Employment, Interest and Money), 1936
  22. Azərbaycanın statistik göstəriciləri. İllik məcmuə/1996, səh.240.
  23. Azərbaycanın statistik göstəriciləri. İllik məcmuə/2000, səh.561.
  24. Azərbaycanın statistik göstəriciləri. İllik məcmuə/2001, səh.694.
  25. Müstəqil Azərbaycan 10 il. Məcmuə/2001, səh.698.
  26. Azərbaycanın demoqrafik göstəriciləri. Statistik məcmuə/2002, səh.324.
  27. Azərbaycanın statistik göstəriciləri. İllik məcmuə/2002, səh.765.
  28. Azərbaycanın statistik göstəriciləri. İllik məcmuə/2003, səh.773.
  29. Azərbaycanın statistik göstəriciləri. İllik məcmuə/2005, səh.868.
  30. Azərbaycanın statistik göstəriciləri. İllik məcmuə/2006, səh.867.
  31. Azərbaycanın Milli Hesabları. 2009, səh.381.
  32. Azərbaycanın Regionları. 2009, səh.659.
  33. Azərbaycanın statistik göstəriciləri. İllik məcmuə/2007, səh.721.

34. Azərbaycanın statistik göstəriciləri. İllik məcmuə/2010, səh.838.
35. Azərbaycanın demoqrafik göstəriciləri. Statistik məcmuə/2012, səh.458.
36. Azərbaycanın demoqrafik göstəriciləri. Statistik məcmuə/2011, səh.454.
37. Azərbaycanın demoqrafik göstəriciləri. Statistik məcmuə/2014, səh.560.
38. Azərbaycanın demoqrafik göstəriciləri. Statistik məcmuə/2017, səh.560.
39. Azərbaycanın demoqrafik göstəriciləri. Statistik məcmuə/2019, səh. 560.
40. Azərbaycanın demoqrafik göstəriciləri. Statistik məcmuə/2020, səh. 529.

### ***Rus dilində istifadə edilmiş ədəbiyyat***

41. «Курс демографии» по редакции А.Я. Боярского. М. 1985. səh.4.
42. Цив по. Р.И. Валентен. «Теория и политика народонаселения». М., 1967. səh. 25-26.
43. Семенов Н.Н. «Наука и общество.» М. 1973. səh. 40.
44. Урланис Б.Л. Глобальные проблемы народонаселения и различные подходы к их решению. «Вопросы философии» № 10. 1979. səh. 87-89.
45. Мамедов К.В. «Демографическое развития в Азербайджанской ССР», Баку,1980, 244 с.
46. Медков В.М. Демография: Учебное пособие. Серия «Учебники и учебные пособия». – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2002. – 448 с.
47. Бахметова Г.Ш. Методы демографического прогнозирования. М., 1982.
48. Борисов В.А. Демография: Учебник для вузов. М., 1999. 2-е изд. 2001.
49. Статистика населения с основами демографии. М., 1990.
50. Стеценко С.Г., Козаченко И.В. Демографическая статистика. Киев, 1984.
51. Валентей Д.И., Кваша А.Я. Основы демографии. М., 1989.
52. Араб-Оглы Э.А. Демографические и экологические прогнозы. М., 1978.
53. Вишневский А.Г. Демографическая революция. М., 1976.
54. Волков А.Г. Семья – объект демографии. М., 1986.
55. Статистика, Под редакцией С.А.Орлова, Москва:Эксмо, 2010. - 445 с.
56. Статистика, Под редакцией И.И.Елисеевой, Москва: «ВИТРЭМ», 2002. - 448 с.

57. Палий И.Л. «Прикладная Статистика», Москва: «Высшая школа», 2004. - 176 с.
58. Бережная Е.В., Бережной В.И. «Математические методы моделирования экономических систем» Учеб. Пособие. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Финансы и статистика, 2005, - 432 с.
59. Шикин Е.В., Чхартишвили А.Г. «Математические методы и модели управления». Уче. Пособие. – 3-е изд. - М.:Дело, 2004. – 440 с.
60. Статистика», Москва: «Высшая школа», 2004. - 176 с.
61. Шоломицкий А.Г., «Теория Риска», ГУ ВШЭ, учебного пособия, Москва, 2005
62. Кендал М.Дж., Стьюарт А., «Теория распределений», Перевод с английского, «Наука», Москва, 1966, 588 ст.
63. Дж.Себер, «Линейный регрессионный анализ», Перевод с английского, «Мир», Москва, 1980, 456 ст.
64. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. «Эконометрика». Учебник для вузов - М.: 2007. – 311 с.
65. Саградов А.А. «Экономическая демография»: Учеб. Пособие. – М.: ИНФРА-М, 2005.-256 с.
66. Чернышев С.Л. «Моделирование экономической систем и прогнозирование их развития»: Учебник. – М.: Изд-во МГТУ имю Баумана, 2003. – 232 с.
67. Статистика: учебник, под ред. С.А.Орехова – М.: Эксмо, 2010 – 448 с. – (Новое экономическое образование).
68. Чижевский А.Л. Физические факторы исторического процесса. Калуга, 1924.
69. Сытинский А.Д. Связь сейсмичности Земли с солнечной активностью и атмосферными процессами. Л.: Гидрометеиздат, 1987.
70. Шерстюков Б.Г., Логинов В.Ф. Короткопериодные циклические изменения в нижней атмосфере и гелиогеофизические процессы. М.: Гидрометеиздат, 1986.
71. Обридко В.Н., Ораевский В.Н. Международные исследования солнечной активности // Земля и Вселенная. 1993. № 5. С. 12-19.
72. Блехман И.И. Синхронизация в природе и технике. М.: Наука, 1981.

73. Чертков А.Д. Солнечный ветер и внутреннее строение Солнца. М.: Наука, 1985.
74. Сытинский А.Д. О геоэффективности солнечного ветра // Докл. АН. 1988. №6. С. 1355-1357.
75. Лупачев Ю. В. "Историометрические циклы а.л. Чижевского: реальность и прогностические возможности", Вестник Российской Академии Наук, 1996, том 66, М9, с. 796-799
76. Чижевский А. «Космический пульс жизни: Земля в объятиях Солнца» - М., 1995.
77. Гасанлы Я.Г., Исмаилов Н.С. Эконометрическое оценивание влияния солнечной активности на мировые цены на нефть. XVIII международная научно-практическая конференция "Фундаментальные и прикладные исследования, разработка и применение высоких технологий в промышленности и экономике", 4-5 декабря 2014 г., Санкт-Петербург, Россия.
78. Эконометрика: учебник для магистров / И.И.Елисеева [и др.]; под ред. И.И.Елисеевой. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 449 с. – Серия: Магистр.
79. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс: Учеб. – 6-е изд., перераб. и дор. – М.: Дело, 2004, 576 с.
80. Доугерти К. Введение в эконометрику: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 1999. – XIV, 402 с.
81. Зельдович Б., Новиков И.Д. Строение и эволюция вселенной. М.: наука. 1990 г.
82. Файн В.М., Ханин Я.И. Квантовая радиофизика. М.: Атомиздат. 1970 г.
83. Ракитаки Т. Электромагнетизм и внутреннее строение земли Л.: недра. 1978.
84. Березецкий В.Б., Питаевский Л.П., Лифшиц Е.Н. Квантовая электродинамика. М.: Нью 1989.
85. Карнаухов В.Н., Функции каротиноидов – объект биофизических исследований. Биофизика, 2000, том 45, вып. 1., стр. 364-384.
86. Ладыгин В.Г., Ширшикова Г.Н. Влияние состава каротинов на устойчивость клеток водорослей к действию УФ – Сизлучению. Физиология растений, т.



40, №4, 1993, стр. 644-649.

87. Борисов В.А. Демография – М.: Издательский дом NOTA BENE, 1999. – 272 с.
88. Продолжительность жизни: анализ и моделирование/Под ред. Е. М. Андреева и А. Г. Вишневого. – М.: Статистика, 1979. – 157 с., ил.
89. Климишин И.А. Календарь и хронология. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука. Гл. ред. Физ.-мат. Лит., 1990, 480 с. – ISBN 5-02-014354-5.
90. САКАМОТО-МОМИЯМА М. Сезонность и смертность человека: Пер. С англ. – М., Медицина, 1980, ил., с. 245.
91. Пекелис В. Д. Твои возможности, человек! Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Знание, 1984. – (Библиотека «Знание»). – 272 с.
92. Виленчик М. М. Биологические проблемы старения и долголетия. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Знание, 1987. – 224 с.
93. ПОТОК ЭНЕРГИИ СОЛНЦА И ЕГО ИЗМЕНЕНИЯ Под редакцией О.УАЙТА Перевод с английского под редакцией д-ра физ.-мат. наук, проф. Г.М. НИКОЛЬСКОГО, д-ра физ.-мат. наук Я.И. ФЕЛЬДШТЕЙНА ИЗДАТЕЛЬСТВО «МИР» МОСКВА 1980

### *Türk dilinde istifadə edilmiş ədəbiyyat*

94. İsmail Hakkı Armutlulu , “İşlətmə İstatistiğine Giriş”, ALFA, 2. Baskı,2004, 448 səhifə
95. Nilgün Köklü, Açıklamalı İstatistik Terminləri sözlüğü, Nobel, Ankara, 2002, 192 səhifə
96. Yılmaz Qzkan, “Uygulamalı İstatistik 1”, Dördüncü Baskı, Sakariya, 2008, 396 səhifə
97. Yılmaz Qzkan, “Uygulamalı İstatistik 2”, Genişlənmiş İkinci Baskı, Sakariya, 2007, 325 səhifə
98. Onur Özsoy “İktisatçılar ve İşletmeciler İçin İstatistik”, 2 Baskı, Ankara 2005, 396 səhifə
99. K.Evren Bolgün, M.Bariş Akçay (MA), “Risk Yönetimi”, 3 Baskı, SCALA,

İstanbul, 2009, 765 səhifə

100. Neyran Orhunbilge “Örnekleme Yöntemleri ve Hipotez Testləri”, 2 Baskı, AVCIOL, İstanbul, 2000, 420 səhifə
101. Onur Özsoy “İktisatçılar ve İşletmeciler İçin İstatistik”, 2 Baskı, Ankara 2005, 396 səhifə

### ***İngilis dilində istifadə edilmiş ədəbiyyat***

102. Paul Newbold, William L. Carlson, Betty Thorne , “Statistics for Business and Economics”, Seventh Edittion, Pwarson, 2010, 986 p.
103. Shryock H.S., Sigel J.S. The Methods and Materials of Demography. N.Y., San Francisco, London, 1973.
104. Nicholas N.N. Nsowah-Nuamah., Demographic Statistics: Methods And Measures in Demography 2<sup>n</sup> Edittion 2017. 504p.
105. D.Özdemir, “Applied Statistics for Economics and Business”, İstanbul, 2001, 345 p.
106. Murray R. Spiegel, Larry J. Stephens “Theory and Problems of Statistics”, Fourth Edition, Schaum’s Outline Series, McGRAW-HILL, 2008, 576 p.
107. Philippe Jorion “Value at Risk, The New Benchmark for Managing Financial Risk”, Third edition, McCrawHill, 2007, 602 p.
108. Maddison A. «Economic Growth in the West», London, 1964.
109. Boston R.S., Viitanen P.V., Vierling E. Molekullar chaperens and protein Folding in plants. Plant Mol. Boil. 1996, v.32, p.191-222.
110. Brosche M., Strid A. Ultraviolet – B radiation causes tendril coiling in Pisum sativum. Plant and Cell Physiol. 2000, 41, №9, pp. 1077-1078.
111. Calwell M.M., Bjorn L.O., Bornman J.F. et al Effects of Increased Solor Vetraviolet Radition on Terrestrial Ekosystems. I. Photochem. Photobiol. 1998, v. 46, p. 40-52.
112. Rao M.V., Paliyath G., Ormrod D.P. Ultraviolet-B and ozone – indeced biochemical changes in antioksidant en jmes of Arabidopsis thaliana. Plant Physiol. 110, 1996, pp. 125-136.

113. Teramura A.H., Sullivan J.H., Lydon I. Effects of UV-B radiation on soybean and seed quality: a 6 – year field study. *Plant Physiol.* 80, 1990, pp. 5-11.
114. THE SOLAR OUTPUT AND ITS VARIATION Edited by ORAN R. WHITE High Altitude Observatore of the National Center for Atmospheric Research /Colorade Associated University Press Boulder/
115. EViews 4 User’s Guide, Copyright, 1994-2000 Quantitative Micro Software, LLC, USA, 692 p.
116. Adalat Muradov, Yadulla Hasanli, Nazim Hajiyev. World Market Price of Oil: Impacting Factors and Forecasting, 2019, pp.184, Springer International Publishing, USA.
117. Juglar C. Des Crises commerciales et leur retour périodique en France, en Angleterre et aux États-Unis, — Paris, 1862

### *Elektron adabiyat*

118. Pakhalov, Alexander, The Influence of Solar Activity on the Investors' Behaviour in the Stock Markets (Влияние Солнечной Активности На Поведение Инвесторов На Фондовых Рынках - In Russian), [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1755175](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1755175)
119. «Влияние солнечной активности на людей и экономику», <http://tonos.ru/articles/sunpower>
120. «Обвиняется Солнце: финансовый кризис вызван малой активностью светила», 02.2010. [www.finmarket.ru](http://www.finmarket.ru) ,
121. Yandiev M. Speculative Component of Market Quotations of Financial Assets. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2010. ISBN 978-3-8433-7694-5. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1537551>
122. Сайт проекта «Тесис» Лаборатории рентгеновской астрономии Солнца ФИАН. [www.tesis.lebedev.ru](http://www.tesis.lebedev.ru)
123. <http://www.168.az/news/reporter/1483>
124. "The Sun - History". 2001-11-25. Retrieved 2012-01-08.
125. Ежедневные данные по числам Вольфа на ftp-сервере NOAA

[ftp://ftp.ngdc.noaa.gov/STP/SOLAR\\_DATA/SUNSPOT\\_NUMBERS/INTERNATIONAL](ftp://ftp.ngdc.noaa.gov/STP/SOLAR_DATA/SUNSPOT_NUMBERS/INTERNATIONAL)

126. [http://kushnirs.org/macroeconomics/gdp/gdp\\_world.html](http://kushnirs.org/macroeconomics/gdp/gdp_world.html)
127. [https://www.quandl.com/SIDC/SUNSPOTS\\_A-Sunspot-Numbers-Annual](https://www.quandl.com/SIDC/SUNSPOTS_A-Sunspot-Numbers-Annual)
128. <http://chartsbin.com/view/oau>
129. [www.stat.gov.az](http://www.stat.gov.az)
130. <http://az.wikipedia.org/wiki/Demoqrafiya>
131. [http://www.stat.gov.az/menu/6/statistical\\_yearbooks/](http://www.stat.gov.az/menu/6/statistical_yearbooks/)
132. [http://en.wikipedia.org/wiki/World\\_population#cite\\_note-UN12-109](http://en.wikipedia.org/wiki/World_population#cite_note-UN12-109)
133. <http://www.azstat.org/publications/yearbook/SYA2008/az/index.shtml>
134. <http://www.prb.org/Publications/Datasheets> (Dünya əhalisinin arayış birosu)
135. <http://news.milli.az/interest/214244.html>
136. <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>
137. [http://en.wikipedia.org/wiki/World\\_population#cite\\_note-UN12-109](http://en.wikipedia.org/wiki/World_population#cite_note-UN12-109)
138. [https://az.wikipedia.org/wiki/COVID-19\\_koronavirus\\_pandemiyas%C4%B1](https://az.wikipedia.org/wiki/COVID-19_koronavirus_pandemiyas%C4%B1)
139. <https://www.youtube.com/watch?v=cJF96rZI8No>
140. [www.population.io](http://www.population.io)

## Əlavə 1. Günəş aktivliyinin 1700-2020-ci illər üzrə verilənləri

İllər	Günəş aktivliyi, Volf	İllər	Günəş aktivliyi, Volf	İllər	Günəş aktivliyi, Volf	İllər	Günəş aktivliyi, Volf	İllər	Günəş aktivliyi, Volf
1700	8,3	1765	34,8	1830	117,4	1895	106,6	1960	159
1701	18,3	1766	19	1831	80,8	1896	69,4	1961	76,4
1702	26,7	1767	63	1832	44,3	1897	43,8	1962	53,4
1703	38,3	1768	116,3	1833	13,4	1898	44,4	1963	39,9
1704	60	1769	176,8	1834	19,5	1899	20,2	1964	15
1705	96,7	1770	168	1835	85,8	1900	15,7	1965	22
1706	48,3	1771	136	1836	192,7	1901	4,6	1966	66,8
1707	33,3	1772	110,8	1837	227,3	1902	8,5	1967	132,9
1708	16,7	1773	58	1838	168,7	1903	40,8	1968	150
1709	13,3	1774	51	1839	143	1904	70,1	1969	149,4
1710	5	1775	11,7	1840	105,5	1905	105,5	1970	148
1711	0	1776	33	1841	63,3	1906	90,1	1971	94,4
1712	0	1777	154,2	1842	40,3	1907	102,8	1972	97,6
1713	3,3	1778	257,3	1843	18,1	1908	80,9	1973	54,1
1714	18,3	1779	209,8	1844	25,1	1909	73,2	1974	49,2
1715	45	1780	141,3	1845	65,8	1910	30,9	1975	22,5
1716	78,3	1781	113,5	1846	102,7	1911	9,5	1976	18,4
1717	105	1782	64,2	1847	166,3	1912	6	1977	39,3
1718	100	1783	38	1848	208,3	1913	2,4	1978	131
1719	65	1784	17	1849	182,5	1914	16,1	1979	220,1
1720	46,7	1785	40,2	1850	126,3	1915	79	1980	218,9
1721	43,3	1786	138,2	1851	122	1916	95	1981	198,9
1722	36,7	1787	220	1852	102,7	1917	173,6	1982	162,4
1723	18,3	1788	218,2	1853	74,1	1918	134,6	1983	91
1724	35	1789	196,8	1854	39	1919	105,7	1984	60,5
1725	66,7	1790	149,8	1855	12,7	1920	62,7	1985	20,6
1726	130	1791	111	1856	8,2	1921	43,5	1986	14,8
1727	203,3	1792	100	1857	43,4	1922	23,7	1987	33,9
1728	171,7	1793	78,2	1858	104,4	1923	9,7	1988	123
1729	121,7	1794	68,3	1859	178,3	1924	27,9	1989	211,1
1730	78,3	1795	35,5	1860	182,2	1925	74	1990	191,8
1731	58,3	1796	26,7	1861	146,6	1926	106,5	1991	203,3
1732	18,3	1797	10,7	1862	112,1	1927	114,7	1992	133
1733	8,3	1798	6,8	1863	83,5	1928	129,7	1993	76,1
1734	26,7	1799	11,3	1864	89,2	1929	108,2	1994	44,9
1735	56,7	1800	24,2	1865	57,8	1930	59,4	1995	25,1
1736	116,7	1801	56,7	1866	30,7	1931	35,1	1996	11,6
1737	135	1802	75	1867	13,9	1932	18,6	1997	28,9
1738	185	1803	71,8	1868	62,8	1933	9,2	1998	88,3
1739	168,3	1804	79,2	1869	123,6	1934	14,6	1999	136,3
1740	121,7	1805	70,3	1870	232	1935	60,2	2000	173,9
1741	66,7	1806	46,8	1871	185,3	1936	132,8	2001	170,4

1742	33,3	1807	16,8	1872	169,2	1937	190,6	2002	163,6
1743	26,7	1808	13,5	1873	110,1	1938	182,6	2003	99,3
1744	8,3	1809	4,2	1874	74,5	1939	148	2004	65,3
1745	18,3	1810	0	1875	28,3	1940	113	2005	45,8
1746	36,7	1811	2,3	1876	18,9	1941	79,2	2006	24,7
1747	66,7	1812	8,3	1877	20,7	1942	50,8	2007	12,6
1748	100	1813	20,3	1878	5,7	1943	27,1	2008	4,2
1749	134,8	1814	23,2	1879	10	1944	16,1	2009	4,8
1750	139	1815	59	1880	53,7	1945	55,3	2010	24,9
1751	79,5	1816	76,3	1881	90,5	1946	154,3	2011	80,8
1752	79,7	1817	68,3	1882	99	1947	214,7	2012	84,5
1753	51,2	1818	52,9	1883	106,1	1948	193	2013	94
1754	20,3	1819	38,5	1884	105,8	1949	190,7	2014	113,3
1755	16	1820	24,2	1885	86,3	1950	118,9	2015	69,8
1756	17	1821	9,2	1886	42,4	1951	98,3	2016	39,8
1757	54	1822	6,3	1887	21,8	1952	45	2017	21,7
1758	79,3	1823	2,2	1888	11,2	1953	20,1	2018	7
1759	90	1824	11,4	1889	10,4	1954	6,6	2019	3,6
1760	104,8	1825	28,2	1890	11,8	1955	54,2	2020	8,8
1761	143,2	1826	59,9	1891	59,5	1956	200,7		
1762	102	1827	83	1892	121,7	1957	269,3		
1763	75,2	1828	108,5	1893	142	1958	261,7		
1764	60,7	1829	115,2	1894	130	1959	225,1		

Mənbə: [https://www.quandl.com/SIDC/SUNSPOTS\\_A-Sunspot-Numbers-Annual](https://www.quandl.com/SIDC/SUNSPOTS_A-Sunspot-Numbers-Annual)

## Əlavə 2. Əhalinin yaş qrupları üzrə sayı<sup>1</sup>

İllər	Cəmi:	Əhalinin yaş qrupları üzrə sayı (min nəfər)													
		0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-69	70-100
1959	3697,7	635,0	450,6	288,4	291,5	396,8	342,9	287,4	158,3	129,9	153,8	131,2	121,2	169,1	141,6
1962	4118,2	717,3	576,9	383,9	230,9	374,8	374,1	333,2	225,5	139,0	137,8	142,5	126,1	192,4	163,8
1963	4218,1	744,9	598,7	415,2	237,9	331,9	380,4	340,3	250,2	148,0	133,2	142,1	128,1	197,0	170,2
1964	4369,0	784,4	619,2	444,8	281,5	284,4	389,2	346,0	274,9	161,7	129,7	141,2	130,9	202,6	178,5
1965	4509,5	803,7	645,7	490,6	315,2	243,3	388,7	351,8	296,8	178,5	127,9	139,8	133,0	207,5	187,0
1966	4639,8	804,7	671,4	529,5	359,2	209,6	385,6	358,5	314,2	198,5	129,4	136,7	134,5	212,3	195,7
1967	4853,1	795,3	687,4	564,2	381,1	220,3	378,4	373,8	326,9	223,5	144,6	139,5	140,4	243,5	234,2
1968	4887,5	792,5	730,3	594,9	402,9	234,6	331,5	377,5	335,4	245,8	144,7	128,6	134,9	220,4	213,5
1969	5009,5	778,1	767,8	614,6	420,1	272,4	285,9	389,0	343,1	271,9	158,9	126,0	134,5	223,9	223,3
1970	5117,1	743,7	811,5	698,2	466,3	294,9	233,5	401,3	332,7	289,6	163,3	113,1	153,7	237,5	177,8
1971	5225,2	742,7	805,0	723,5	505,2	344,5	200,5	394,8	333,7	310,9	188,5	115,3	141,0	242,1	177,5
1972	5337,2	729,1	798,3	757,5	544,0	377,8	195,7	369,9	359,6	311,8	209,9	123,4	133,6	240,4	186,2
1973	5442,3	714,4	786,7	787,3	588,1	401,9	214,5	329,9	374,5	323,2	231,0	136,1	121,3	242,9	190,5
1974	5542,0	702,3	767,3	809,9	635,9	423,7	253,1	278,9	389,7	323,1	255,6	149,4	114,4	242,8	195,9
1975	5642,7	693,0	752,7	813,2	680,9	458,1	294,1	232,5	396,5	321,6	280,7	165,5	109,7	243,8	200,4
1976	5731,9	683,7	737,1	808,2	728,8	485,9	337,4	197,7	389,5	325,7	302,0	181,8	112,1	238,1	203,9
1977	5826,5	684,5	719,9	801,0	763,0	523,5	363,9	192,5	362,4	352,8	302,3	202,5	118,7	231,6	207,9
1978	5922,3	688,1	703,9	788,9	792,9	561,7	386,5	208,7	322,3	366,7	313,3	222,9	131,2	224,6	210,6
1979	6026,6	671,2	688,4	774,6	811,6	620,6	402,0	247,8	267,1	384,3	309,0	252,4	139,0	233,7	224,9
1980	6111,1	699,3	679,6	754,1	807,0	661,7	432,9	284,0	226,9	387,4	313,0	269,7	157,4	215,4	222,7
1981	6202,0	712,3	673,4	734,6	797,6	697,1	463,8	327,0	194,1	381,8	317,7	290,4	171,7	212,6	227,9
1982	6302,6	728,1	673,8	716,2	786,7	724,4	500,4	356,4	189,1	355,2	344,9	291,7	191,7	214,7	229,3

<sup>1</sup> 1959, 1970, 1979, 1989, 1999-cü illərin məlumatları - əhalinin siyahıyaalınmaları üzrə göstərilmişdir.

1983	6398,6	744,3	674,9	702,4	766,2	747,7	532,7	381,8	204,5	319,1	356,2	305,5	210,7	216,7	235,9
1984	6504,1	767,9	681,5	691,6	746,4	761,5	578,5	399,0	240,7	267,9	371,5	304,7	235,0	220,9	237,0
1985	6611,7	795,4	692,0	681,3	730,1	759,7	617,5	427,0	277,3	225,2	376,2	303,9	254,9	233,7	237,5
1986	6705,7	818,0	705,1	674,9	713,1	744,9	651,0	453,0	319,3	190,4	371,4	308,4	273,2	247,7	235,3
1987	6809,0	839,6	719,6	674,7	700,5	724,5	676,9	486,7	348,1	183,5	345,0	332,9	275,4	269,5	232,1
1988	6912,8	854,5	736,2	675,2	696,8	705,2	697,2	516,1	373,0	195,8	311,0	340,5	291,3	293,2	226,8
1989	7021,2	861,9	758,8	681,2	693,7	687,2	706,4	560,9	389,2	232,3	256,7	355,8	285,8	325,3	226,0
1990	7131,9	861,0	786,4	699,5	681,8	691,9	702,9	591,4	419,3	272,5	223,0	358,3	273,4	350,0	220,5
1991	7218,5	863,9	808,5	711,4	671,2	696,1	698,6	625,0	437,5	315,3	184,5	348,8	273,8	366,5	217,4
1992	7324,1	871,6	826,7	722,2	663,3	692,1	691,6	653,9	470,2	351,8	174,3	320,0	292,8	379,6	214,0
1993	7440,0	875,0	839,9	739,7	664,9	681,9	678,5	676,1	500,3	384,1	183,9	291,1	298,3	408,7	217,6
1994	7549,6	853,5	855,9	765,0	670,6	662,4	665,3	687,8	546,5	415,7	217,8	245,3	312,5	429,1	222,2
1995	7643,5	824,4	871,2	791,5	683,8	644,2	664,4	689,2	585,5	449,9	250,5	205,6	312,6	441,4	229,3
1996	7726,2	810,3	881,3	800,6	691,5	651,3	671,8	696,3	590,9	478,1	252,1	207,5	316,1	446,0	232,4
1997	7799,8	772,8	888,3	822,7	710,8	636,1	670,0	692,8	627,6	499,8	293,5	174,0	310,5	461,0	239,9
1998	7876,7	764,5	897,0	830,8	717,8	642,4	676,6	699,5	633,8	520,5	296,3	175,7	313,9	465,6	242,3
1999	7953,4	710,9	920,0	901,2	756,7	648,0	629,1	682,6	699,3	533,0	343,3	199,9	211,8	481,3	236,3
2000	8032,8	730,1	889,8	925,7	806,4	657,7	623,9	666,2	688,1	584,1	370,1	229,1	175,3	459,6	226,7
2001	8114,3	683,1	863,2	933,3	827,7	692,5	617,1	663,1	683,0	625,1	399,4	268,1	150,8	461,6	246,3
2002	8191,4	637,1	834,2	935,5	858,0	720,7	613,3	657,0	681,3	653,1	437,6	294,3	148,0	461,1	260,2
2003	8269,2	607,9	798,4	922,4	889,2	748,2	620,1	653,3	672,1	677,2	478,5	317,3	160,9	446,6	277,1
2004	8349,1	579,4	764,5	907,8	914,2	780,1	640,1	631,9	669,5	686,6	530,7	334,7	192,1	424,9	292,6
2005	8447,4	572,7	731,7	893,7	927,6	809,9	661,5	625,2	666,1	684,4	577,5	363,5	223,1	400,9	309,6
2006	8553,1	584,2	700,7	868,4	936,5	833,7	699,4	617,6	661,2	678,3	616,4	391,4	260,3	376,6	328,4
2007	8666,1	601,7	665,0	843,9	945,3	873,8	736,2	626,7	654,5	673,3	640,4	422,3	282,7	353,8	346,5
2008	8779,9	624,4	655,4	803,6	937,4	900,3	771,1	635,8	647,5	664,6	663,8	459,6	305,8	345,1	365,5
2009	8922,4	681,6	648,1	763,9	922,3	925,6	794,3	659,1	633,8	668,4	677,9	509,9	322,8	339,4	375,3
2010	8997,6	670,1	634,8	725,8	905,2	939,2	819,9	684,4	624,9	664,6	680,1	555,8	348,1	348,2	396,5
2011	9111,1	712,5	626,1	693,8	875,6	946,2	843,2	712,8	618,3	663,3	674,1	600,9	372,6	364,9	406,8
2012	9235,1	765,2	623,0	664,3	844,4	944,6	873,0	736,5	626,4	653,1	670,4	629,5	407,2	389,1	408,4
2013	9356,5	812,6	620,7	653,8	801,9	937,2	898,2	767,2	633,5	646,6	662,0	653,4	443,6	424,0	401,8
2014	9477,1	832,8	638,3	647,5	762,8	920,3	923,6	791,5	655,9	629,4	660,7	664,4	492,2	467,4	390,3
2015	9593,0	851,4	666,9	634,4	724,9	902,8	936,8	816,9	680,9	620,3	657,0	666,4	536,3	517,7	380,3
2016	9705,6	851,9	709,3	625,7	693,0	873,3	943,6	840,0	709,3	613,8	655,7	660,7	580,7	573,4	375,2
2017	9810,0	835,5	761,9	622,4	663,6	842,2	941,9	870,2	732,9	622,0	646,1	657,3	608,8	627,4	377,8
2018	9898,1	805,1	809,2	619,9	652,9	799,9	934,2	895,2	763,7	629,0	639,6	649,3	632,4	681,8	385,9
2019	9981,5	771,8	829,7	637,6	646,8	760,6	916,8	919,8	787,8	651,3	622,6	648,6	643,7	743,4	401,0
2020	10067,1	742,9	847,8	666,0	633,4	723,0	899,4	932,9	812,9	676,0	613,4	645,0	646,0	807,8	420,6

Mənbə: "Azərbaycanın demografik göstəriciləri" Statistik məcmuə/2020, Əhalinin yaş qrupları üzrə sayı. səh. 52

<https://www.stat.gov.az/source/demography/>

### Əlavə 3.1. Azərbaycanda əhalinin yaş qruplarının statistik göstəriciləri əsasında bəzi struktur orta kəmiyyətlərin müəllif tərəfindən hesablamaları

İllər	Moda	Medyan	kvartil1	kvartil2	kvartil3	kvintil1	kvintil2	kvintil3	kvintil4
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1959	3,10	21,85	7,57	21,85	37,03	5,93	16,44	26,82	43,3
1962	3,35	21,60	7,17	21,60	36,73	5,74	13,68	27,00	42,24
1963	3,34	21,35	7,07	21,35	36,83	5,66	13,31	27,13	42,03
1964	3,30	20,77	6,99	20,77	36,85	5,58	13,09	27,13	41,75
1965	3,34	18,99	7,01	18,99	36,93	5,61	12,89	27,13	41,61
1966	3,43	18,50	7,12	18,50	37,05	5,73	12,87	27,17	41,59
1967	3,52	18,98	7,43	18,98	37,93	6,02	13,25	27,79	42,78
1968	3,71	18,24	7,35	18,24	37,40	6,01	12,91	27,14	41,80
1969	3,95	18,28	7,47	18,28	37,67	6,17	12,98	27,14	42,01
1970	6,50	17,62	7,64	17,62	37,26	6,38	12,82	25,95	41,54

1971	6,73	17,7	7,801	17,7	37,43	6,5	13	25,28	41,68
1972	7,52	17,82	8,032	17,82	37,565	6,7	13,21	23,95	41,77
1973	10,01	17,94	8,286	17,94	37,766	6,9	13,43	23,87	41,94
1974	10,79	18,09	8,562	18,09	37,929	7,12	13,69	23,87	42,14
1975	11,26	18,3	8,814	18,3	38,102	7,31	13,99	23,89	42,4
1976	11,89	18,5	10,06	18,5	38,288	7,51	15,35	23,96	42,67
1977	12,72	18,71	10,26	18,71	38,549	7,67	15,66	25,04	42,84
1978	15,07	18,94	10,45	18,94	38,86	7,82	15,95	25,19	43,11
1979	15,65	20,44	10,76	20,44	40,38	8,1	16,36	25,49	43,52
1980	16,07	20,7	10,79	20,7	40,39	8,08	16,54	25,6	43,55
1981	16,54	21,05	10,9	21,05	40,54	8,14	16,81	25,92	43,79
1982	17,12	21,36	10,97	21,36	40,584	8,16	17,05	26,22	45,14
1983	18,10	21,67	11,03	21,67	40,557	8,17	17,29	26,53	45,51
1984	3,60	21,92	11,02	21,92	40,16	8,13	17,47	26,75	45,74
1985	3,54	22,14	10,97	22,14	38,69	8,05	17,61	27	45,89
1986	3,51	22,37	10,91	22,37	38,37	7,97	17,72	27,26	46,02
1987	3,50	22,6	10,85	22,6	38,266	7,9	17,8	27,52	46,08
1988	3,51	22,8	10,81	22,8	38,254	7,87	17,87	27,75	46,03
1989	3,57	23	10,79	23	38,246	7,86	17,92	28	45,71
1990	3,68	23,11	10,78	23,11	38,187	7,88	17,97	28,18	43,98
1991	3,76	23,18	10,74	23,18	38,101	7,87	18	28,32	43,33
1992	3,80	23,34	10,74	23,34	38,162	7,87	18,07	28,58	43,04
1993	3,85	23,52	10,78	23,52	38,39	7,92	18,14	28,91	43,08
1994	5,10	23,8	10,93	23,8	38,67	8,07	18,25	30,33	43,2
1995	6,48	25,04	11,09	25,04	38,85	8,23	18,34	30,62	43,21
1996	6,87	25,17	11,2	25,17	40	8,34	18,46	30,74	43,24
1997	7,55	25,41	11,4	25,41	40,23	8,54	18,58	31,03	43,35
1998	7,67	25,51	11,48	25,51	40,35	8,62	18,67	31,13	43,37
1999	8,67	25,25	11,59	25,25	40,13	8,83	18,43	31,21	43,11
2000	10,93	25,04	11,68	25,04	40,251	8,94	18,31	31,12	43
2001	11,60	25,37	12,07	25,37	40,785	10,33	18,7	31,52	43,38
2002	12,27	25,72	12,47	25,72	41,264	10,71	20,07	31,92	43,77
2003	13,16	26,09	12,87	26,09	41,715	11,07	20,48	32,3	45,22
2004	15,18	26,43	13,28	26,43	42,181	11,44	20,89	32,68	45,79
2005	15,89	26,74	13,61	26,74	42,613	11,72	21,25	33,02	46,28
2006	16,59	27,02	13,93	27,02	43,026	11,96	21,59	33,3	46,7
2007	17,35	27,19	15,24	27,19	43,282	12,21	21,88	33,41	46,95
2008	18,13	27,43	15,48	27,43	43,668	12,37	22,18	33,62	47,31
2009	20,10	27,62	15,59	27,62	43,968	12,38	22,39	33,75	47,6
2010	20,89	28,04	15,97	28,04	45,466	12,73	22,82	35,12	48,11
2011	21,63	28,33	16,12	28,33	45,84	12,79	23,11	35,37	48,54
2012	22,33	28,56	16,21	28,56	46,168	12,76	23,38	35,58	48,92
2013	23,10	28,79	16,26	28,79	46,484	12,68	23,64	35,77	50,32
2014	25,10	30,07	16,31	30,07	46,851	12,62	23,95	36,03	50,72
2015	25,88	30,39	16,35	30,39	47,188	12,52	25,24	36,30	51,09
2016	26,62	30,74	16,38	30,74	47,558	12,43	25,55	36,62	51,51
2017	27,33	31,09	16,40	31,09	47,878	12,34	25,84	36,90	51,88
2018	28,10	31,46	16,47	31,46	48,22	12,36	26,17	37,21	52,28
2019	30,09	31,86	16,58	31,86	48,62	12,48	26,51	37,57	52,72
2020	30,87	32,23	16,64	32,23	50,02	12,54	26,84	37,93	53,14



**Cədvəl 3.2.** Müəllif tərəfindən desillərin hesablanmış dinamikası

İllər	Desil 1	Desil 2	Desil 3	Desil 4	Desil 5	Desil 6	Desil 7	Desil 8	Desil 9	kd
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1959	2,33	5,93	10,33	16,44	21,85	26,82	32,55	43,3	57,05	24,49
1962	2,30	5,74	8,59	13,68	21,60	27,00	32,70	42,24	57,24	24,92
1963	2,27	5,66	8,48	13,31	21,35	27,13	32,86	42,03	57,29	25,30
1964	2,23	5,58	8,40	13,09	20,77	27,13	32,95	41,75	57,29	25,72
1965	2,24	5,61	8,40	12,89	18,99	27,13	33,06	41,61	57,30	25,53
1966	2,31	5,73	8,50	12,87	18,50	27,17	33,21	41,59	57,34	24,86
1967	2,44	6,02	8,84	13,25	18,98	27,79	33,96	42,78	58,78	24,08
1968	2,47	6,01	8,69	12,91	18,24	27,14	33,54	41,80	57,37	23,26
1969	2,58	6,17	8,78	12,98	18,28	27,14	33,78	42,01	57,40	22,29
1970	2,75	6,38	8,9	12,82	17,62	25,95	33,33	41,54	56,49	20,53
1971	2,81	6,5	10,11	13	17,7	25,28	33,41	41,68	56,08	19,93
1972	2,93	6,7	10,39	13,21	17,82	23,95	33,61	41,77	55,79	19,05
1973	3,05	6,9	10,67	13,43	17,94	23,87	33,84	41,94	55,35	18,16
1974	3,16	7,12	10,95	13,69	18,09	23,87	35,09	42,14	53,97	17,1
1975	3,26	7,31	11,22	13,99	18,3	23,89	35,26	42,4	53,75	16,5
1976	3,35	7,51	11,48	15,35	18,5	23,96	35,34	42,67	53,58	15,98
1977	3,4	7,67	11,72	15,66	18,71	25,04	35,33	42,84	53,52	15,72
1978	3,44	7,82	11,95	15,95	18,94	25,19	35,19	43,11	53,54	15,55
1979	3,59	8,1	12,32	16,36	20,44	25,49	35,04	43,52	53,92	15,1
1980	3,5	8,08	12,41	16,54	20,7	25,6	33,42	43,55	53,77	15,38
1981	3,48	8,14	12,59	16,81	21,05	25,92	33,21	43,79	53,89	15,47
1982	3,46	8,16	12,73	17,05	21,36	26,22	33,17	45,14	55,11	15,92
1983	3,44	8,17	12,85	17,29	21,67	26,53	33,26	45,51	55,44	16,12
1984	3,39	8,13	12,9	17,47	21,92	26,75	33,26	45,74	55,72	16,45
1985	3,32	8,05	12,91	17,61	22,14	27	33,3	45,89	56,02	16,85
1986	3,28	7,97	12,9	17,72	22,37	27,26	33,42	46,02	56,25	17,16
1987	3,24	7,9	12,87	17,8	22,6	27,52	33,54	46,08	56,4	17,39
1988	3,24	7,87	12,86	17,87	22,8	27,75	33,67	46,03	56,65	17,51
1989	3,26	7,86	12,85	17,92	23	28	33,75	45,71	56,89	17,46
1990	3,31	7,88	12,81	17,97	23,11	28,18	33,85	43,98	56,91	17,18
1991	3,34	7,87	12,77	18	23,18	28,32	33,86	43,33	56,98	17,05
1992	3,36	7,87	12,76	18,07	23,34	28,58	35,05	43,04	57,1	16,99
1993	3,4	7,92	12,8	18,14	23,52	28,91	35,42	43,08	57,42	16,88
1994	3,54	8,07	12,9	18,25	23,8	30,33	35,91	43,2	57,67	16,3
1995	3,71	8,23	13,02	18,34	25,04	30,62	36,24	43,21	57,8	15,59
1996	3,81	8,34	13,13	18,46	25,17	30,74	36,39	43,24	57,81	15,16
1997	5,03	8,54	13,3	18,58	25,41	31,03	36,7	43,35	57,98	11,52
1998	5,1	8,62	13,38	18,67	25,51	31,13	36,8	43,37	57,98	11,36
1999	5,37	8,83	13,35	18,43	25,25	31,21	36,82	43,11	57,53	10,72
2000	5,33	8,94	13,41	18,31	25,04	31,12	36,88	43	56,33	10,57
2001	5,59	10,33	13,81	18,7	25,37	31,52	37,34	43,38	56,25	10,05
2002	5,87	10,71	15,24	20,07	25,72	31,92	37,81	43,77	56,36	9,6
2003	6,1	11,07	15,68	20,48	26,09	32,3	38,27	45,22	56,43	9,26
2004	6,34	11,44	16,11	20,89	26,43	32,68	38,74	45,79	56,56	8,92
2005	6,49	11,72	16,45	21,25	26,74	33,02	40,14	46,28	56,59	8,72
2006	6,55	11,96	16,76	21,59	27,02	33,3	40,5	46,7	56,69	8,66
2007	6,59	12,21	17,07	21,88	27,19	33,41	40,71	46,95	56,65	8,59

2008	6,55	12,37	17,35	22,18	27,43	33,62	41,03	47,31	56,81	8,68
2009	6,3	12,38	17,53	22,39	27,62	33,75	41,3	47,6	56,8	9,02
2010	6,45	12,73	17,95	22,82	28,04	35,12	41,77	48,11	57,22	8,87
2011	6,27	12,79	18,2	23,11	28,33	35,37	42,11	48,54	57,5	9,17
2012	6,02	12,76	18,4	23,38	28,56	35,58	42,37	48,92	57,76	9,6
2013	5,79	12,68	18,59	23,64	28,79	35,77	42,62	50,32	58,01	10,01
2014	5,72	12,62	18,80	23,95	30,07	36,03	42,93	50,72	58,27	10,19
2015	5,65	12,52	20,00	25,24	30,39	36,30	43,22	51,09	58,54	10,37
2016	5,67	12,43	20,15	25,55	30,74	36,62	43,57	51,51	58,85	10,38
2017	5,76	12,34	20,28	25,84	31,09	36,90	43,84	51,88	60,35	10,47
2018	5,91	12,36	20,41	26,17	31,46	37,21	45,12	52,28	61,03	10,32
2019	6,09	12,48	20,57	26,51	31,86	37,57	45,42	52,72	61,77	10,14
2020	6,24	12,54	20,72	26,84	32,23	37,93	45,73	53,14	62,47	10,00

**Cədvəl 3.3.** Azərbaycanda əhalinin yaş qruplarının statistik göstəriciləri əsasında k-cı tərtib mərkəzi momenti tətbiq etməklə orta kəmiyyət (Orta yaş), standart kənarlaşma (siqma), asimmetriya (a3), kurtosisin (a4) müəllif tərəfindən hesablanmış dinamikası

İllər	Orta kəmiyyət (orta yaş)	Standart kənarlaşma (σ)	3-cü tərtib mərkəzi moment (m3)	a3 (asimmetriya) (m3:σ)	4-cü tərtib mərkəzi moment (m4)	a4 (Kurtosis) (m4:σ)
	1	2	3	4	5	6
1959	25,76	39,34	87028,19	1,43	5269844,72	2,2
1962	25,40	39,57	88591,01	1,43	5395373,03	2,20
1963	25,31	39,61	88950,35	1,43	5425913,05	2,20
1964	25,17	39,69	89566,96	1,43	5474523,92	2,21
1965	25,08	39,77	89976,08	1,43	5506480,52	2,20
1966	25,09	39,79	89957,28	1,43	5505467,02	2,20
1967	25,93	39,19	86198,58	1,43	5238130,57	2,22
1968	25,20	39,74	89379,04	1,42	5467699,85	2,19
1969	25,32	39,66	88792,92	1,42	5427758,89	2,19
1970	24,69	40,21	91751,92	1,41	5640650,91	2,16
1971	24,69	40,23	91786,45	1,41	5641335,02	2,15
1972	24,82	40,16	91173,03	1,41	5594335,02	2,15
1973	24,94	40,1	90596,89	1,41	5551523,03	2,15
1974	25,08	40,01	89918,49	1,4	5500564,72	2,15
1975	25,24	39,92	89203,12	1,4	5446562,16	2,14
1976	25,39	39,84	88544,31	1,4	5395432,42	2,14
1977	25,54	39,74	87832,04	1,4	5340824,66	2,14
1978	25,7	39,63	87041,62	1,4	5281416,24	2,14
1979	26,13	39,34	85083,18	1,4	5141067,07	2,15
1980	26,09	39,37	85283,94	1,4	5151171,11	2,14
1981	26,27	39,24	84512,45	1,4	5094441,36	2,15
1982	26,43	39,13	83834,93	1,4	5044622,67	2,15
1983	26,62	38,98	82932,63	1,4	4980100,14	2,16
1984	26,7	38,91	82578,22	1,4	4953546,62	2,16
1985	26,78	38,85	82280,59	1,4	4931599,83	2,17
1986	26,86	38,78	81997,57	1,41	4911551,58	2,17
1987	26,94	38,72	81672,19	1,41	4889121,64	2,18

1988	27,02	38,65	81316,76	1,41	4865189,15	2,18
1989	27,11	38,59	80979,99	1,41	4843388,88	2,18
1990	27,1	38,6	81063,59	1,41	4851298,42	2,19
1991	27,08	38,63	81290,08	1,41	4868181,17	2,19
1992	27,12	38,61	81164,03	1,41	4860208,13	2,19
1993	27,29	38,5	80504,05	1,41	4816828,65	2,19
1994	27,53	38,34	79497,28	1,41	4749760,29	2,2
1995	27,71	38,25	78793,62	1,41	4703255,57	2,2
1996	27,83	38,18	78316,61	1,41	4670732,45	2,2
1997	28,06	38,06	77447,05	1,41	4613421,22	2,2
1998	28,14	38,01	77118,01	1,4	4591086,96	2,2
1999	27,99	38,16	77887,2	1,4	4648951,67	2,19
2000	27,8	38,29	78660,92	1,4	4701829,66	2,19
2001	28,26	38	76709,01	1,4	4568282,6	2,19
2002	28,71	37,73	74815,32	1,39	4439810,01	2,19
2003	29,14	37,46	72964,4	1,39	4313578,58	2,19
2004	29,56	37,19	71109,61	1,38	4188307,27	2,19
2005	29,92	36,95	69546,22	1,38	4083618,51	2,19
2006	30,25	36,75	68181,74	1,37	3992908,69	2,19
2007	30,48	36,61	67241,42	1,37	3930844,19	2,19
2008	30,76	36,44	66148,61	1,37	3859642,34	2,19
2009	30,9	36,36	65673,01	1,37	3826990,64	2,19
2010	31,4	36,08	63819,1	1,36	3710187,39	2,19
2011	31,66	35,92	62890,2	1,36	3650082,93	2,19
2012	31,84	35,81	62265,42	1,36	3608130,43	2,2
2013	31,99	35,71	61741,19	1,36	3572784,21	2,2
2014	32,19	35,59	61078,67	1,35	3531172,28	2,2
2015	32,38	35,49	60464,91	1,35	3493464,14	2,2
2016	32,63	35,36	59703,54	1,35	3448807,44	2,21
2017	32,88	35,24	58908,95	1,35	3403237,25	2,21
2018	33,20	35,09	57942,19	1,34	3348539,29	2,21
2019	33,58	34,91	56773,59	1,33	3283458,14	2,21
2020	33,95	34,75	55671,62	1,33	3223114,47	2,21

#### Əlavə 4. Azərbaycanda əhalisinin sayı və təbii artım dinamikası

İllər	Əhalinin sayı, min nəfərlə	Əhalinin hər 1000 nəfərinə təbii artım	İllər	Əhalinin sayı, min nəfərlə	Əhalinin hər 1000 nəfərinə təbii artım	İllər	Əhalinin sayı, min nəfərlə	Əhalinin hər 1000 nəfərinə təbii artım
1861	1124,1	7,1	1915	2248,9	6,9	1969	5009,5	22,3
1862	1132,3	7,7	1916	2195,8	10,1	1970	5117,1	22,5
1863	1141,1	7,4	1917	2149	6,8	1971	5227	21,2
1864	1149,6	10,2	1918	2093,8	1,6	1972	5338,9	19
1865	1161,4	10,1	1919	2027,3	-2,8	1973	5444	18,9
1866	1173,3	11,3	1920	1952	17,8	1974	5543,8	18,4
1867	1186,6	10,8	1921	1943,4	4,4	1975	5644,4	18
1868	1199,5	8	1922	1977,6	10,1	1976	5733,7	18,9
1869	1209,2	9,4	1923	2023,4	19,6	1977	5828,3	18,4

1870	1220,6	12,1	1924	2089,6	22,8	1978	5924	18,2
1871	1235,5	10,3	1925	2162,9	21,8	1979	6028,3	18,1
1872	1248,4	7,6	1926	2240,9	17	1980	6114,3	18,2
1873	1257,9	11,9	1927	2314,4	25,2	1981	6206,7	19,4
1874	1272,9	11,1	1928	2417,4	23,8	1982	6308,8	18,5
1875	1287,1	11,1	1929	2494	24,1	1983	6406,3	19,5
1876	1301,5	12,5	1930	2569,5	22,9	1984	6513,3	19,8
1877	1317,8	11,3	1931	2673,6	19,3	1985	6622,4	19,8
1878	1332,9	7,8	1932	2784,6	14,5	1986	6717,9	20,9
1879	1343,4	10,3	1933	2891	11,2	1987	6822,7	20,1
1880	1357,3	10,1	1934	2869,6	12,6	1988	6928	19,6
1881	1371,1	9,1	1935	2933,8	11,2	1989	7021,2	20
1882	1383,7	8,2	1936	3004,3	13,4	1990	7131,9	19,8
1883	1395	8,8	1937	3082,6	22,2	1991	7218,5	20,3
1884	1407,4	11,4	1938	3167,4	18,5	1992	7324,1	17,9
1885	1423,5	9,9	1939	3205,2	19,1	1993	7440	16,5
1886	1437,6	13,8	1940	3274	14,7	1994	7549,6	14,1
1887	1468,7	13,6	1941	3331,8	10,6	1995	7643,5	12,2
1888	1500,2	17	1942	3157,1	0,2	1996	7726,2	10,6
1889	1537,4	14,3	1943	2918,1	-5,1	1997	7799,8	11
1890	1571,3	14,1	1944	2776,7	-2,6	1998	7876,7	10
1891	1605,5	15,7	1945	2705,6	0,3	1999	7953,4	9
1892	1642,9	6,1	1946	2734,5	14,4	2000	8032,8	8,8
1893	1664,9	15,3	1947	2740,5	20,8	2001	8114,3	8,1
1894	1703	14	1948	2699,3	19	2002	8191,4	8
1895	1739,6	13,1	1949	2732,6	19,6	2003	8269,2	7,9
1896	1775,2	10,9	1950	2858,9	21,6	2004	8349,1	9,9
1897	1806,7	13,3	1951	2933,5	24,6	2005	8447,4	10,7
1898	1844,2	9,2	1952	3056,5	24,6	2006	8553,1	11,3
1899	1874,4	10	1953	3149,3	22,6	2007	8666,1	11,5
1900	1906,9	10,2	1954	3191,9	27,4	2008	8779,9	11,4
1901	1940,1	9,4	1955	3277,2	30,2	2009	8922,4	11,3
1902	1972,6	10,2	1956	3374,8	32,3	2010	8997,6	12,5
1903	2007,2	11,2	1957	3484,3	32,2	2011	9111,1	13,5
1904	2044,4	11,2	1958	3595	33,1	2012	9235,1	13,0
1905	2082,3	8	1959	3697,7	34,6	2013	9356,5	12,8
1906	2114,1	9,9	1960	3815,7	35,9	2014	9477,1	12,2
1907	2150,5	9,8	1961	3973,3	35,4	2015	9593,0	11,7
1908	2187,2	8,2	1962	4118,2	33	2016	9705,6	10,6
1909	2220,8	7,1	1963	4218,1	33,8	2017	9810,0	8,9
1910	2252,4	6,9	1964	4369	32,6	2018	9898,1	8,4
1911	2283,8	8,2	1965	4509,5	30,2	2019	9981,5	8,7
1912	2318,7	8,7	1966	4639,8	28,7	2020	10067,1	
1913	2339,1	8,6	1967	4776,5	25,8			
1914	2292,1	10,8	1968	4887,5	25,4			

Mənbə: ARDSK məlumatları

## Əlavə 5. Azərbaycanda doğum və ölümün dinamikası

İllər	Əhalinin hər 1000 nəfərinə doğulanların sayı	Əhalinin hər 1000 nəfərinə önlərin sayı	Hər 1000 nəfər diri doğulana 1 yaşa qədər ölənlər	İllər	Əhalinin hər 1000 nəfərinə doğulanların sayı	Əhalinin hər 1000 nəfərinə önlərin sayı	Hər 1000 nəfər diri doğulana 1 yaşa qədər ölənlər
1935	22	10,8	107,5	1978	24,9	6,7	31,5
1936	24,9	11,5	102,7	1979	25,2	7,1	34,7
1937	35,3	13,1	94,3	1980	25,2	7	30,4
1938	31,3	12,8	105	1981	26,3	6,9	34,4
1939	31,4	12,3	100,6	1982	25,2	6,7	30,4
1940	29,4	14,7	113,9	1983	26,1	6,6	31,2
1941	23,3	12,7	101,5	1984	26,6	6,8	30,3
1942	17,6	17,4	129	1985	26,6	6,8	29,4
1943	10,2	15,3	84,8	1986	27,6	6,7	30,5
1944	12,2	14,8	49,4	1987	26,8	6,7	28,6
1945	14,6	14,3	45,9	1988	26,4	6,8	27
1946	22,9	8,5	35,9	1989	26,4	6,4	26,2
1947	29,4	8,6	56	1990	25,9	6,1	23
1948	28,8	9,8	63,9	1991	26,6	6,3	25,3
1949	30	10,4	72,7	1992	25	7,1	25,5
1950	31,2	9,6	67,6	1993	23,7	7,2	28,2
1951	33,7	9,1	65	1994	21,4	7,3	25,2
1952	34,4	9,8	79	1995	18,9	6,7	23,3
1953	32	9,4	74	1996	16,9	6,3	19,9
1954	36,3	8,9	74	1997	17,1	6,1	19,6
1955	37,8	7,6	58,7	1998	15,9	5,9	16,6
1956	39,3	7	51	1999	14,9	5,9	16,5
1957	39,4	7,2	49	2000	14,7	5,9	16,4
1958	40,5	7,4	53,9	2001	13,7	5,6	16,6
1959	41,5	6,9	46,4	2002	13,7	5,7	16,7
1960	42,6	6,7	43,2	2003	13,9	6	15,5
1961	42,1	6,7	44,3	2004	15,9	6	14,4
1962	40,4	7,4	49,1	2005	16,9	6,2	12,7
1963	40,8	7	47	2006	17,5	6,2	11,9
1964	39,8	7,2	48,1	2007	17,7	6,2	12,1
1965	36,6	6,4	38,9	2008	17,4	6	11,4
1966	35,4	6,7	39,9	2009	17,2	5,9	11,3
1967	32,5	6,7	37	2010	18,5	6	11,2
1968	32,1	6,7	35,2	2011	19,4	5,9	11,0
1969	29,3	7	35,8	2012	19,0	6,0	10,8
1970	29,2	6,7	37	2013	18,6	5,8	10,8
1971	27,7	6,5	33	2014	18,1	5,9	10,2
1972	25,6	6,6	33,8	2015	17,4	5,7	11,0
1973	25,2	6,3	29,7	2016	16,5	5,9	11,4
1974	24,9	6,5	32	2017	14,8	5,9	11,1
1975	24,9	6,9	37,5	2018	14,2	5,8	11,1
1976	25,5	6,6	33,5	2019	14,3	5,6	11,0
1977	25	6,6	30,1	2020			

Qeydlər:

1) 1897, 1926, 1939, 1959, 1970, 1979, 1989, 1999, 2009-cu illərin məlumatları əhalinin siyahıya alınmaları üzrə, 1913, 1917, 1920-ci illərin məlumatları ilin axırına, qalan illərin məlumatları isə ilin əvvəlinə göstərilmişdir.

2) 1920-1925-ci illər üzrə əhalinin sayı və 1861-1880-ci illər üzrə təbii artım rəqəmləri K.V.Məmmədov tərəfindən hesablanmışdır. (K.V.Мамедов «Демографическое развития в Азербайджанской ССР», Баку.1980, 244 с.)

3) 2002-2012-ci illərdə doğulanların sayının artmasına baxmayaraq sonrakı illərdə bu göstərici tədricən azalmış, 2019-cu ildə isə nisbətən artım müşahidə olunmuşdur.

## Əlavə 6. Nikah və boşanmaların dinamikası

İllər	Orta yaş	Gözlənilən ömür uzunluğu	Əhalinin hər 1000 nəfərinə		
			Nikahların sayı	Boşanmaların sayı	Uğurlu nikahların sayı
1934	-	-	7,9	3,5	4,4
1935	-	-	10,5	4,9	5,6
1936	-	-	10,5	3,8	6,7
1937	-	-	9,5	2,7	6,8
1938	-	-	10,2	3	7,2
1939	-	-	9,1	3	6,1
1940	-	-	8,6	3,1	5,5
1941	-	-	7,2	2,3	4,9
1942	-	-	3,6	1,6	2
1943	-	-	3,9	2	1,9
1944	-	-	5,3	1,5	3,8
1945	-	-	5,8	0,1	5,7
1946	-	-	10,4	0,2	10,2
1947	-	-	10	0,3	9,7
1948	-	-	8,2	0,3	7,9
1949	-	-	7,5	0,3	7,2
1950	-	-	8,2	0,3	7,9
1951	-	-	8,5	0,3	8,2
1952	-	-	8	0,3	7,7
1953	-	-	8,5	0,3	8,2
1954	-	-	9,8	0,4	9,4
1955	-	-	10,3	0,5	9,8
1956	-	-	10,7	0,4	10,3
1957	-	-	11,8	0,5	11,3
1958	-	-	13,6	0,6	13
1959	25,76	70,9	12,8	0,6	12,2
1960	-	-	12	0,7	11,3
1961	-	-	10,9	0,7	10,2
1962	25,40	-	11,5	0,7	10,8
1963	25,31	72,0	10,5	0,7	9,8
1964	25,17	71,0	8,5	0,7	7,8
1965	25,08	71,8	8,5	0,8	7,7
1966	25,09	72,2	8,5	1,6	6,9
1967	25,93	72,0	7,7	1,4	6,3
1968	25,20	72,0	7,3	1,5	5,8
1969	25,32	71,1	6,8	1,3	5,5
1970	24,69	69,2	6,8	1,3	5,5

1971	24,69	70,9	6,8	1,3	5,5
1972	24,82	70	6,6	1,2	5,4
1973	24,94	69,7	6,9	1,2	5,7
1974	25,08	70,4	7,8	1,2	6,6
1975	25,24	69,6	8,3	1,2	7,1
1976	25,39	69,2	8,2	1,2	7
1977	25,54	69,7	8,5	1,2	7,3
1978	25,7	69,8	9,2	1,2	8
1979	26,13	68,7	9,8	1,2	8,6
1980	26,09	68,1	9,8	1,2	8,6
1981	26,27	68,6	9,9	1,1	8,8
1982	26,43	69,1	9,8	1,1	8,7
1983	26,62	69,5	10,2	1,1	9,1
1984	26,7	69,5	10,3	1,1	9,2
1985	26,78	69,5	10,5	1,2	9,3
1986	26,86	69,9	10,5	1,2	9,3
1987	26,94	70,2	9,9	1,2	8,7
1988	27,02	69,9	9,9	1,3	8,6
1989	27,11	70,6	10,4	1,7	8,7
1990	27,1	71,1	10,4	2	8,4
1991	27,08	70,5	10,4	1,5	8,9
1992	27,12	69,7	9,5	1,3	8,2
1993	27,29	69,5	8,1	0,9	7,2
1994	27,53	69,6	6,3	0,8	5,5
1995	27,71	69,1	5,7	0,7	5
1996	27,83	70,2	5	0,7	4,3
1997	28,06	71,2	6,1	0,8	5,3
1998	28,14	71,6	5,2	0,7	4,5
1999	27,99	71,6	4,7	0,6	4,1
2000	27,8	71,8	5	0,7	4,3
2001	28,26	71,9	5,2	0,7	4,5
2002	28,71	72,2	5,1	0,7	4,4
2003	29,14	72,3	6,8	0,8	6
2004	29,56	72,4	7,5	0,8	6,7
2005	29,92	72,4	8,5	1,1	7,4
2006	30,25	72,4	9,4	0,9	8,5
2007	30,48	73	9,5	1	8,5
2008	30,76	73,4	9,2	0,9	8,3
2009	30,9	73,5	8,8	0,9	7,9
2010	31,4	73,6	8,9	1	7,9
2011	31,66	73,8	9,7	1,2	8,5
2012	31,84	73,9	8,6	1,2	7,4
2013	31,99	74,2	9,3	1,3	8
2014	32,19	74,2	9,0	1,3	7,7
2015	32,38	75,2	7,2	1,3	5,9
2016	32,63	75,2	6,9	1,4	5,5
2017	32,89	75,2	6,5	1,5	5
2018	33,20	75,8	6,4	1,5	4,9
2019	33,58	76,4	6,4	1,7	4,7
2020	33,95				

Mənbə: “Azərbaycanın demoqrafik göstəriciləri” Statistik məcmuə/2020, Nikah və boşanmalar. səh. 348, <https://www.stat.gov.az/source/demography/> və müəlliflərin hesablamaları.

## Əlavə 7. Gözlənilən və yaşanılmayan ömür müddəti dinamikası

İllər	Gözlənilən ömür uzunluğu	Orta yaş	Orta ömür müddəti	Yaşanılmayan ömür müddəti
1	2	3	4	5
1971	70,9	24,69	49,38	21,52
1972	70	24,82	49,64	20,36
1973	69,7	24,94	49,88	19,82
1974	70,4	25,08	50,16	20,24
1975	69,6	25,24	50,48	19,12
1976	69,2	25,39	50,78	18,42
1977	69,7	25,54	51,08	18,62
1978	69,8	25,7	51,4	18,4
1979	68,7	26,13	52,26	16,44
1980	68,1	26,09	52,18	15,92
1981	68,6	26,27	52,54	16,06
1982	69,1	26,43	52,86	16,24
1983	69,5	26,62	53,24	16,26
1984	69,5	26,7	53,4	16,1
1985	69,5	26,78	53,56	15,94
1986	69,9	26,86	53,72	16,18
1987	70,2	26,94	53,88	16,32
1988	69,9	27,02	54,04	15,86
1989	70,6	27,11	54,22	16,38
1990	71,1	27,1	54,2	16,9
1991	70,5	27,08	54,16	16,34
1992	69,7	27,12	54,24	15,46
1993	69,5	27,29	54,58	14,92
1994	69,6	27,53	55,06	14,54
1995	69,1	27,71	55,42	13,68
1996	70,2	27,83	55,66	14,54
1997	71,2	28,06	56,12	15,08
1998	71,6	28,14	56,28	15,32
1999	71,6	27,99	55,98	15,62
2000	71,8	27,8	55,6	16,2
2001	71,9	28,26	56,52	15,38
2002	72,2	28,71	57,42	14,78
2003	72,3	29,14	58,28	14,02
2004	72,4	29,56	59,12	13,28
2005	72,4	29,92	59,84	12,56
2006	72,4	30,25	60,5	11,9
2007	73	30,48	60,96	12,04
2008	73,4	30,76	61,52	11,88
2009	73,5	30,9	61,8	11,7
2010	73,6	31,4	62,8	10,8
2011	73,8	31,66	63,32	10,48
2012	73,9	31,84	63,68	10,22
2013	74,2	31,99	63,98	10,22
2014	74,2	32,19	64,38	9,82
2015	75,2	32,38	64,76	10,44
2016	75,2	32,63	65,26	9,94



2017	75,2	32,89	65,78	9,42
2018	75,8	33,20	66,4	9,4
2019	76,4	33,58	67,16	9,24

Mənbə: “Azərbaycanın demografik göstəriciləri” Statistik məcmuə/2020, səh. 119,  
<https://www.stat.gov.az/source/demography/>və müəllifin hesablamaları.

### Əlavə 8. Dünya əhalisi sayının dinamikası (1950-2020)

İllər	Dünyanın əhalisinin sayı (min nəfər)	İllər	Dünyanın əhalisinin sayı (min nəfər)
1950	2 525 779	1986	4 953 377
1951	2 572 851	1987	5 045 316
1952	2 619 292	1988	5 138 215
1953	2 665 865	1989	5 230 452
1954	2 713 172	1990	5 320 817
1955	2 761 651	1991	5 408 909
1956	2 811 572	1992	5 494 900
1957	2 863 043	1993	5 578 865
1958	2 916 030	1994	5 661 086
1959	2 970 396	1995	5 741 822
1960	3 026 003	1996	5 821 017
1961	3 082 830	1997	5 898 688
1962	3 141 072	1998	5 975 304
1963	3 201 178	1999	6 051 478
1964	3 263 739	2000	6 127 700
1965	3 329 122	2001	6 204 147
1966	3 397 475	2002	6 280 854
1967	3 468 522	2003	6 357 992
1968	3 541 675	2004	6 435 706
1969	3 616 109	2005	6 514 095
1970	3 691 173	2006	6 593 228
1971	3 766 754	2007	6 673 106
1972	3 842 874	2008	6 753 649
1973	3 919 182	2009	6 834 722
1974	3 995 305	2010	6 916 183
1975	4 071 020	2011	6 997 999
1976	4 146 136	2012	7 058 934
1977	4 220 817	2013	7 136 812
1978	4 295 665	2014	7 238 184
1979	4 371 528	2015	7 214 959
1980	4 449 049	2016	7 295 869
1981	4 528 235	2017	7 444 444
1982	4 608 962	2018	7 674 575
1983	4 691 560	2019	7 700 000
1984	4 776 393	2020	7 776 802
1985	4 863 602		

Mənbə: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>

### Əlavə 9. Dünya əhalisinin doğum, ölüm və təbii artım dinamikası

İllər	Doğum səviyyəsi, (1,000 nəfər)	Ölüm səviyyəsi, (1,000 nəfər)	Təbii artım, (1,000 nəfər)	İllər	Doğum səviyyəsi, (1,000 nəfər)	Ölüm səviyyəsi, (1,000 nəfər)	Təbii artım, (1,000 nəfər)
1960	31,75	17,71	14,04	1991	25,21	9,16	16,05
1961	31,04	15,00	16,03	1992	24,58	9,08	15,50
1962	34,89	13,95	20,93	1993	24,18	9,10	15,08
1963	36,06	13,74	22,32	1994	23,80	9,01	14,79
1964	34,95	13,79	21,16	1995	23,37	8,95	14,41
1965	34,34	13,21	21,13	1996	23,08	8,85	14,23
1966	33,31	12,86	20,44	1997	22,75	8,74	14,01
1967	33,04	12,60	20,44	1998	22,34	8,66	13,68
1968	33,18	12,46	20,72	1999	21,91	8,62	13,29
1969	32,67	12,27	20,41	2000	21,68	8,59	13,08
1970	32,38	11,99	20,38	2001	21,33	8,51	12,82
1971	31,57	11,76	19,81	2002	21,07	8,48	12,59
1972	31,07	11,66	19,41	2003	20,86	8,43	12,43
1973	30,45	11,42	19,03	2004	20,70	8,29	12,41
1974	29,61	11,31	18,30	2005	20,57	8,27	12,30
1975	28,98	11,16	17,82	2006	20,42	8,19	12,23
1976	28,15	11,00	17,14	2007	20,34	8,12	12,22
1977	27,82	10,74	17,08	2008	20,23	8,07	12,16
1978	27,55	10,48	17,07	2009	20,04	7,96	12,08
1979	27,41	10,31	17,10	2010	19,81	7,89	11,92
1980	27,42	10,27	17,15	2011	19,63	7,80	11,83
1981	27,89	10,11	17,78	2012	19,51	7,75	11,76
1982	28,09	10,02	18,07	2013	19,30	7,68	11,61
1983	27,49	10,02	17,47	2014	19,21	7,62	11,59
1984	27,22	9,89	17,33	2015	18,96	7,62	11,34
1985	27,25	9,78	17,47	2016	18,94	7,57	11,37
1986	27,33	9,64	17,69	2017	18,62	7,57	11,05
1987	27,28	9,50	17,77	2018	18,16	7,56	10,60
1988	26,79	9,40	17,39	2019	17,89	7,52	10,36
1989	26,27	9,27	17,00	2020			
1990	25,88	9,23	16,65	2021			

Mənbə: <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>

## Əlavə 10. Azərbaycanca Ümumi Daxili Məhsul və İnvestisiyalar

illər	ÜDM, milyon manat	ÜDM deflyatoru	1997-ci ilin qiymətləri ilə ÜDM, milyon manat	İnvestisiyalar, cari qiymətlərlə, milyon manat
1990	0,3	107,6	7216,5	-
1991	0,5	183,6	6551,0	0,08
1992	4,8	1167,3	5387,6	0,86
1993	31,4	847,6	4158,1	5,8
1994	374,7	1484,4	3342,7	121,92
1995	2133,8	645,8	2947,6	480,7
1996	2732,6	126,5	2984,0	800,8
1997	3158,3	109,2	3158,3	1351,1
1998	3440,6	99,1	3471,8	1495,1
1999	3775,1	102,2	3727,4	1293,8
2000	4718,1	112,5	4140,9	1289,8
2001	5315,6	102,5	4551,5	1454,5
2002	6062,5	103,1	5034,9	2718,0
2003	7146,5	106	5599,2	4249,3
2004	8530,2	108,4	6165,4	5820,3
2005	12522,5	116,1	7795,9	6 733,4
2006	18746,2	111,3	10485,5	7 415,6
2007	28360,5	121,0	13110,1	10 353,9
2008	40137,2	127,8	14518,1	13 328,0
2009	35601,5	81,2	15858,9	10 475,0
2010	42465	113,6	16651,7	14118,9
2011	52082	122,5	16671,7	17048,8
2012	54743,7	102,9	17029,8	20251,1
2013	57708,2	100,4	17880,5	21974,2
2014	59000	98,7	18521,5	21890,6
2015	54380	91,1	18739,0	20057,4
2016	60425,2	114,7	18153,5	22706,4
2017	70337,8	116,2	18185,5	24462,5
2018	80092	112,2	18455,8	25877
2019	81896,2	98,8	19100,8	24986,6
2020	72432,2	92,4	18283,0	22484

Mənbə: ARDSK məlumatları və müəlliflərin hesablamaları.

## Əlavə 11. Neftin 1861-2021-ci illər üzrə dünya qiymətləri

İllər	2018-ci ilin dollari ilə	Günün dolları	İllər	2018-ci ilin dollari ilə	Günün dolları	İllər	2018-ci ilin dollari ilə	Günün dolları
1861	13,64	0,49	1915	15,82	0,64	1969	12,32	1,8
1862	26,30	1,05	1916	25,28	1,1	1970	11,63	1,8
1863	63,98	3,15	1917	30,53	1,56	1971	13,87	2,24
1864	128,88	8,06	1918	32,99	1,98	1972	14,89	2,48
1865	107,66	6,59	1919	29,17	2,01	1973	18,60	3,29
1866	63,88	3,74	1920	38,46	3,07	1974	59,00	11,58
1867	43,12	2,41	1921	24,26	1,73	1975	53,82	11,53
1868	68,20	3,63	1922	24,10	1,61	1976	56,47	12,8

1869	68,39	3,64	1923	19,71	1,34	1977	57,64	13,92
1870	76,34	3,86	1924	20,99	1,43	1978	54,00	14,02
1871	90,60	4,34	1925	24,05	1,68	1979	109,33	31,61
1872	75,99	3,64	1926	26,66	1,88	1980	112,24	36,83
1873	38,20	1,83	1927	18,79	1,3	1981	99,25	35,93
1874	25,86	1,17	1928	17,14	1,17	1982	85,79	32,97
1875	30,74	1,35	1929	18,60	1,27	1983	74,50	29,55
1876	60,12	2,56	1930	17,89	1,19	1984	69,56	28,78
1877	56,83	2,42	1931	10,71	0,65	1985	64,32	27,56
1878	30,84	1,19	1932	15,98	0,87	1986	33,06	14,43
1879	23,08	0,86	1933	12,97	0,67	1987	40,75	18,44
1880	24,62	0,95	1934	18,74	1	1988	31,68	14,92
1881	22,29	0,86	1935	17,73	0,97	1989	36,91	18,23
1882	20,21	0,78	1936	19,74	1,09	1990	45,58	23,73
1883	26,84	1	1937	20,63	1,18	1991	36,87	20
1884	23,38	0,84	1938	20,13	1,13	1992	34,58	19,32
1885	24,49	0,88	1939	18,43	1,02	1993	29,49	16,97
1886	19,76	0,71	1940	18,25	1,02	1994	26,80	15,82
1887	18,65	0,67	1941	19,43	1,14	1995	28,04	17,02
1888	24,49	0,88	1942	18,32	1,19	1996	33,08	20,67
1889	26,16	0,94	1943	17,41	1,2	1997	29,87	19,09
1890	24,22	0,87	1944	17,26	1,21	1998	19,59	12,72
1891	18,65	0,67	1945	14,64	1,05	1999	27,09	17,97
1892	15,59	0,56	1946	14,39	1,12	2000	41,55	28,4
1893	17,81	0,64	1947	21,35	1,9	2001	34,66	24,45
1894	24,28	0,84	1948	20,74	1,99	2002	34,93	25,01
1895	40,88	1,36	1949	18,74	1,78	2003	39,35	28,83
1896	35,47	1,18	1950	17,82	1,71	2004	50,87	38,1
1897	23,75	0,79	1951	16,51	1,71	2005	70,10	54,38
1898	27,36	0,91	1952	16,17	1,71	2006	81,14	65,14
1899	38,78	1,29	1953	18,10	1,93	2007	87,67	72,52
1900	35,77	1,19	1954	18,01	1,93	2008	113,43	96,99
1901	28,86	0,96	1955	18,09	1,93	2009	72,18	61,51
1902	23,12	0,8	1956	17,82	1,93	2010	91,54	79,47
1903	26,16	0,94	1957	16,93	1,9	2011	124,20	111,26
1904	23,94	0,86	1958	18,06	2,08	2012	122,13	111,63
1905	17,26	0,62	1959	17,90	2,08	2013	117,12	108,56
1906	20,32	0,73	1960	16,09	1,9	2014	104,95	98,97
1907	19,33	0,72	1961	15,10	1,8	2015	55,50	52,32
1908	20,04	0,72	1962	14,93	1,8	2016	45,76	43,67
1909	19,48	0,7	1963	14,76	1,8	2017	55,52	54,25
1910	16,37	0,61	1964	14,55	1,8	2018	71,34	71,34
1911	16,37	0,61	1965	14,31	1,8	2019		64,3
1912	19,18	0,74	1966	13,92	1,8	2020		41,96
1913	24,04	0,95	1967	13,53	1,8	2021		70,4
1914	20,22	0,81	1968	12,99	1,8	2022		

Mønøb: <http://chartsbin.com/view/oua>

**Əlavə 12. Dünya üzrə ÜDM və investisiyalar (1960-2020-ci illər)**

İllər	ÜDM, milyard dollarla	ÜDM hər nəfərə, dollarla	ÜDM, milyard. dollarla	ÜDM, %-lə	Hər nəfərə düşən Real Ümumi Daxili Məhsulu	Dünya, Xarici birbaşa investisiyalar, xalis daxilolmalar (BoP, cari mln. ABŞ dolları)
	Cari qiymətlər		2015-ci ilin sabit qiymətlərlə			
1960	1387,921	457,734	10871,44	100	3592,67	
1961	1444,484	470,2714	11284,64	103,8	3660,48	
1962	1546,11	494,8248	11885,02	109,3	3783,75	
1963	1666,846	522,5787	12502,14	115,0	3905,48	
1964	1825,209	560,7149	13323,37	122,6	4082,24	
1965	1988,352	598,5322	14063,5	129,4	4224,39	
1966	2157,984	636,1796	14867,79	136,8	4376,13	
1967	2296,124	663,3091	15486,8	142,5	4464,96	
1968	2478,138	701,469	16408,16	150,9	4632,88	
1969	2733,377	757,8918	17364,84	159,7	4802,08	
1970	2988,511	811,6596	18045	166,0	4888,69	12357,5858354105
1971	3301,057	877,8199	18819,23	173,1	4996,14	14020,8550772779
1972	3805,928	991,9275	19878,78	182,9	5172,89	14768,7025555204
1973	4643,042	1186,573	21155,95	194,6	5398,05	20097,4907642118
1974	5351,772	1341,805	21537,88	198,1	5390,80	24129,828714188
1975	5961,619	1467,473	21666,91	199,3	5322,23	25843,4938849354
1976	6481,567	1567,325	22814,5	209,9	5502,59	20576,9810127832
1977	7331,067	1742,262	23744,61	218,4	5625,60	27094,4270777813
1978	8633,864	2016,627	24721,52	227,4	5754,99	33742,8743118164
1979	10028,34	2301,78	25756,92	236,9	5891,97	41951,2288403979
1980	11305,29	2550,278	26223,34	241,2	5894,15	53413,8868369712
1981	11695,68	2592,607	26728,86	245,9	5902,71	69598,6553887707
1982	11579,28	2521,407	26840,18	246,9	5823,48	64847,0779115474
1983	11806,72	2525,863	27543,41	253,4	5870,84	53073,3734249777
1984	12238,04	2573,182	28831,49	265,2	6036,25	59779,4457368222
1985	12871,28	2659,809	29901,6	275,0	6148,04	44940,7147250458
1986	15219,26	3090,363	30931,9	284,5	6244,61	81771,0389745955
1987	17323,75	3456,07	32089,35	295,2	6360,23	139529,132546835
1988	19347,97	3792,761	33584,85	308,9	6536,29	165952,67545966
1989	20147,95	3882,088	34840,82	320,5	6661,15	200195,877861851
1990	22717,21	4302,452	35843,02	329,7	6736,38	239413,867315101
1991	23704,15	4415,71	36361,27	334,5	6722,48	174936,288835016
1992	25415,06	4661,109	37108,66	341,3	6753,29	186255,321371406
1993	25865,88	4670,714	37779,55	347,5	6771,91	233727,780632445
1994	27938,22	4969,37	39025,1	359,0	6893,57	278763,648192242
1995	31132,11	5455,309	40230,65	370,1	7006,60	361954,964030332
1996	31848,53	5500,938	41684,55	383,4	7161,04	417894,542573842
1997	31768,44	5409,895	43297,27	398,3	7340,15	534152,615100697
1998	31748,33	5332,265	44506,64	409,4	7448,43	795628,460904763
1999	33030,85	5473,682	46066,53	423,7	7612,44	1203497,84303698
2000	34178,59	5589,921	48140	442,8	7856,13	1569122,60891288
2001	34055,78	5498,488	49102,71	451,7	7914,50	895499,686721328
2002	35560,72	5669,103	50250,59	462,2	8000,60	755583,230522247

2003	40185,07	6326,509	51838,63	476,8	8153,30	737213,330594027
2004	45516,73	7077,127	54161,23	498,2	8415,74	1010419,13711611
2005	49623,05	7620,569	56353,97	518,4	8651,08	1563481,43370305
2006	54228,05	8225,455	58887,43	541,7	8931,50	2203987,48745418
2007	61836,37	9265,011	61501,37	565,7	9216,30	3133858,86001611
2008	68877,58	10193,51	62731,55	577,0	9288,54	2475530,81524677
2009	66287,42	9691,776	61911,08	569,5	9058,32	1447375,47303435
2010	73017,64	10548,86	64694,12	595,1	9354,02	1926406,80120164
2011	81492,8	11635,58	66854,59	615,0	9553,39	2366294,73674745
2012	75356,01	10629,61	68641,28	631,4	9724,03	2084672,503870
2013	77427,44	10790,53	70593,74	649,4	9891,49	2210926,75147354
2014	79531,1	10951,91	72794,98	669,6	10057,08	1951892,29925889
2015	75100,83	10221,03	75100,83	690,8	10409,04	2680788,92633693
2016	76294	10263,44	77222,1	710,3	10584,36	2744641,07324613
2017	81181,88	10796,63	79843,51	734,4	10725,25	2218043,44760879
2018	86251,21	11345,18	82448,56	758,4	10743,08	1068468,81587398
2019	87555,18	11395,41	84594	778,1	10986,23	1498070,76029321
2020	84679,92	10910,08	81749,44	752,0		

Mənbə: [http://kushnirs.org/macroeconomics/gdp/gdp\\_world.html](http://kushnirs.org/macroeconomics/gdp/gdp_world.html);  
<https://data.worldbank.org/indicator/BX.KLT.DINV.CD.WD>

**Əlavə 13.** Azərbaycan əhalisinin 1959-2020-ci illər ərzində say dinamikasına zamanın təsiri (2.1) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikaları və müvafiq testləri.

Estimation Command:

```
=====
LS(OPTMETHOD=OPG) LOG(AES) C @TREND AR(1) MA(1) MA(2)
```

Estimation Equation:

```
=====
LOG(AES) = C(1) + C(2)*@TREND +
[AR(1)=C(3),MA(1)=C(4),MA(2)=C(5),UNCOND,ESTSMPL="1861 2020"]
```

Substituted Coefficients:

```
=====
LOG(AES) = 4.71083907719 + 0.0140252401809*@TREND +
[AR(1)=0.965516596869,MA(1)=0.842139505358,MA(2)=0.299415708678,UNCOND,ESTSMPL="1861 2020"]
```

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.004682	Prob. F(1,158)	0.9455
Obs*R-squared	0.004741	Prob. Chi-Square(1)	0.9451
Scaled explained SS	0.022151	Prob. Chi-Square(1)	0.8817

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2  
Method: Least Squares  
Date: 03/31/22 Time: 00:34

Sample: 1861 2020  
 Included observations: 160

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000144	0.000177	0.813674	0.4171
@TREND	-4.94E-08	7.21E-07	-0.068427	0.9455
R-squared	0.000030	Mean dependent var		0.000132
Adjusted R-squared	-0.006299	S.D. dependent var		0.000420
S.E. of regression	0.000421	Akaike info criterion		-12.69359
Sum squared resid	2.81E-05	Schwarz criterion		-12.65515
Log likelihood	1017.487	Hannan-Quinn criter.		-12.67798
F-statistic	0.004682	Durbin-Watson stat		1.387355
Prob(F-statistic)	0.945532			

**Əlavə 14.** Orta yaşın yarımloqarifmik (2.2) trend ekonometrik modelin statistik xarakteristikaları və müvafiq testləri.

Estimation Command:

```
=====
LS(OPTMETHOD=OPG) LOG(OY) C @TREND AR(1) MA(1)
```

Estimation Equation:

```
=====
LOG(OY) = C(1) + C(2)*@TREND + [AR(1)=C(3),MA(1)=C(4),UNCOND,ESTSMPL="1970 2020"]
```

Forecasting Equation:

```
=====
LOG(OY) = C(1) + C(2)*@TREND + [AR(1)=C(3),MA(1)=C(4),UNCOND,ESTSMPL="1970 2020"]
```

Substituted Coefficients:

```
=====
LOG(OY) = 1.49366042599 + 0.00630128851602*@TREND +
[AR(1)=0.947107833377,MA(1)=0.329594954945,UNCOND,ESTSMPL="1970 2020"]
```

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.000211	Prob. F(1,49)	0.9885
Obs*R-squared	0.000220	Prob. Chi-Square(1)	0.9882
Scaled explained SS	0.000259	Prob. Chi-Square(1)	0.9872

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 03/31/22 Time: 00:54

Sample: 1970 2020

Included observations: 51

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.03E-05	0.000107	0.190273	0.8499
@TREND	5.24E-09	3.61E-07	0.014528	0.9885
R-squared	0.000004	Mean dependent var		2.18E-05
Adjusted R-squared	-0.020404	S.D. dependent var		3.75E-05
S.E. of regression	3.79E-05	Akaike info criterion		-17.48452
Sum squared resid	7.04E-08	Schwarz criterion		-17.40876
Log likelihood	447.8552	Hannan-Quinn criter.		-17.45557
F-statistic	0.000211	Durbin-Watson stat		0.973683
Prob(F-statistic)	0.988468			

**Əlavə 15.** Orta yaş dinamikası ilə doğulanda gözlənilən ömür uzunluğu arasında əlaqənin (2.3) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikaları və müvafiq testləri.

Estimation Command:

=====  
LS(OPTMETHOD=OPG) OY C GOU MA(1)

Estimation Equation:

=====  
OY = C(1) + C(2)\*GOU + [MA(1)=C(3),UNCOND,ESTSMPL="1971 2019"]

Substituted Coefficients:

=====  
OY = -46.3897357594 + 1.04613760744\*GOU +  
[MA(1)=0.833768717027,UNCOND,ESTSMPL="1971 2019"]

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.554867	Prob. F(1,47)	0.4600
Obs*R-squared	0.571729	Prob. Chi-Square(1)	0.4496
Scaled explained SS	1.117720	Prob. Chi-Square(1)	0.2904

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 03/31/22 Time: 00:49

Sample: 1971 2019

Included observations: 49

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.440838	4.096550	0.839936	0.4052
GOU	-0.042704	0.057330	-0.744894	0.4600
R-squared	0.011668	Mean dependent var		0.390695
Adjusted R-squared	-0.009360	S.D. dependent var		0.849935
S.E. of regression	0.853903	Akaike info criterion		2.561963



Sum squared resid	34.27010	Schwarz criterion	2.639180
Log likelihood	-60.76809	Hannan-Quinn criter.	2.591259
F-statistic	0.554867	Durbin-Watson stat	1.203281
Prob(F-statistic)	0.460044		

**Əlavə 16.** Doğulanda gözlənilən ömür uzunluğu ilə Orta yaş arasında əlaqənin (2.4) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikaları və müvafiq testləri.

Estimation Command:

=====  
LS(ARMA=EViews, OPTMETHOD=LEGACY) GOU C OY AR(1) MA(1)

Estimation Equation:

=====  
GOU = C(1) + C(2)\*OY + [AR(1)=C(3),MA(1)=C(4),BACKCAST=1972,ESTSMPL="1972 2019"]

Substituted Coefficients:

=====  
GOU = 47.0372259253 + 0.855863308293\*OY +  
[AR(1)=0.600946086407,MA(1)=0.420340693883,BACKCAST=1972,ESTSMPL="1972 2019"]

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	2.006006	Prob. F(1,46)	0.1634
Obs*R-squared	2.005755	Prob. Chi-Square(1)	0.1567
Scaled explained SS	2.351808	Prob. Chi-Square(1)	0.1251

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 03/31/22 Time: 01:03

Sample: 1972 2019

Included observations: 48

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.822757	0.463632	1.774590	0.0826
OY	-0.023001	0.016240	-1.416335	0.1634
R-squared	0.041787	Mean dependent var		0.168628
Adjusted R-squared	0.020956	S.D. dependent var		0.284687
S.E. of regression	0.281688	Akaike info criterion		0.344740
Sum squared resid	3.650011	Schwarz criterion		0.422706
Log likelihood	-6.273750	Hannan-Quinn criter.		0.374203
F-statistic	2.006006	Durbin-Watson stat		1.963930
Prob(F-statistic)	0.163414			

**Əlavə 17.** Orta Ömür müddəti ilə doğulanda gözlənilən ömür uzunluğu arasında əlaqənin (2.5) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikaları və müvafiq testləri.

Estimation Command:

=====  
LS OOM C GOU

Estimation Equation:

=====  
OOM = C(1) + C(2)\*GOU

Substituted Coefficients:

=====  
OOM = -101.508205632 + 2.21537861477\*GOU

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	3.668510	Prob. F(1,47)	0.0615
Obs*R-squared	3.547706	Prob. Chi-Square(1)	0.0596
Scaled explained SS	5.587564	Prob. Chi-Square(1)	0.0181

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 03/31/22 Time: 01:10

Sample: 1971 2019

Included observations: 49

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	61.32761	30.22494	2.029040	0.0481
GOU	-0.810159	0.422986	-1.915335	0.0615
R-squared	0.072402	Mean dependent var		3.462392
Adjusted R-squared	0.052666	S.D. dependent var		6.472981
S.E. of regression	6.300223	Akaike info criterion		6.559007
Sum squared resid	1865.562	Schwarz criterion		6.636224
Log likelihood	-158.6957	Hannan-Quinn criter.		6.588303
F-statistic	3.668510	Durbin-Watson stat		0.657901
Prob(F-statistic)	0.061546			

**Əlavə 18.** Orta Ömür müddəti ilə doğulanda gözlənilən ömür uzunluğu arasında əlaqənin (2.7) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikaları və müvafiq testləri.

Estimation Command:

```
=====
LS(OPTMETHOD=OPG) DOG C GA AR(1) MA(1)
```

Estimation Equation:

```
=====
DOG = C(1) + C(2)*GA + [AR(1)=C(3),MA(1)=C(4),UNCOND,ESTSMPL="1936 2016"]
```

Substituted Coefficients:

```
=====
DOG = 22.4573909413 + 0.0174660999794*GA +
[AR(1)=0.929670476496,MA(1)=0.294855160895,UNCOND,ESTSMPL="1936 2016"]
```

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.926610	Prob. F(1,79)	0.3387
Obs*R-squared	0.939054	Prob. Chi-Square(1)	0.3325
Scaled explained SS	2.221074	Prob. Chi-Square(1)	0.1361

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 03/31/22 Time: 01:23

Sample: 1936 2016

Included observations: 81

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.249361	2.269792	1.431568	0.1562
GA	0.017797	0.018488	0.962606	0.3387
R-squared	0.011593	Mean dependent var		5.036453
Adjusted R-squared	-0.000918	S.D. dependent var		11.74749
S.E. of regression	11.75288	Akaike info criterion		7.790455
Sum squared resid	10912.28	Schwarz criterion		7.849577
Log likelihood	-313.5134	Hannan-Quinn criter.		7.814176
F-statistic	0.926610	Durbin-Watson stat		1.451392
Prob(F-statistic)	0.338683			

**Əlavə 19.** Günəş aktivliyinin min nəfərə düşən nikahların say dinamikasına təsirinin (2.15) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikaları və müvafiq testləri.

Dependent Variable: MNS				
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)				
Date: 06/13/18 Time: 11:29				
Sample: 1935 2016				
Included observations: 82				
Convergence achieved after 5 iterations				
Coefficient covariance computed using outer product of gradients				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.953629	0.841826	9.448072	0.0000
GA	0.006611	0.002793	2.367215	0.0204
AR(1)	0.869990	0.059940	14.51432	0.0000
SIGMASQ	0.901983	0.115322	7.821409	0.0000
R-squared	0.781682	Mean dependent var		8.546341
Adjusted R-squared	0.773285	S.D. dependent var		2.045120
S.E. of regression	0.973775	Akaike info criterion		2.849525
Sum squared resid	73.96258	Schwarz criterion		2.966926
Log likelihood	-112.8305	Hannan-Quinn criter.		2.896659
F-statistic	93.09240	Durbin-Watson stat		1.550351
Prob(F-statistic)	0.000000			

**Əlavə 20.** Yaşanılmayan ömür müddəti ilə doğulanda gözlənilən ömür uzunluğu arasında əlaqənin (2.17) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikaları və müvafiq testləri.

Estimation Command:

=====

LS YOM C GOU

Estimation Equation:

=====

YOM = C(1) + C(2)\*GOU

Substituted Coefficients:

=====

YOM = 101.508205632 - 1.21537861477\*GOU

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	3.668510	Prob. F(1,47)	0.0615
Obs*R-squared	3.547706	Prob. Chi-Square(1)	0.0596
Scaled explained SS	5.587564	Prob. Chi-Square(1)	0.0181

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 03/31/22 Time: 01:48  
Sample: 1971 2019  
Included observations: 49

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	61.32761	30.22494	2.029040	0.0481
GOU	-0.810159	0.422986	-1.915335	0.0615
R-squared	0.072402	Mean dependent var		3.462392
Adjusted R-squared	0.052666	S.D. dependent var		6.472981
S.E. of regression	6.300223	Akaike info criterion		6.559007
Sum squared resid	1865.562	Schwarz criterion		6.636224
Log likelihood	-158.6957	Hannan-Quinn criter.		6.588303
F-statistic	3.668510	Durbin-Watson stat		0.657901
Prob(F-statistic)	0.061546			

**Əlavə 21.** Dünya əhalisi dinamikası ilə günəş aktivliyi dinamikası arasında əlaqənin (3.1) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikaları və müvafiq testləri.

Estimation Command:

```
=====
LS LOG(DE) C LOG(GA) @TREND
```

Estimation Equation:

```
=====
LOG(DE) = C(1) + C(2)*LOG(GA) + C(3)*@TREND
```

Substituted Coefficients:

```
=====
LOG(DE) = 10.6077237127 + 0.00876115522239*LOG(GA) + 0.0165480718131*@TREND
```

**(3.1) ekonometrik modelinin dispersiyanın sabitliyinin yoxlanması (Heteroskedastiklik)**

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	3.081117	Prob. F(2,68)	0.0524
Obs*R-squared	5.899480	Prob. Chi-Square(2)	0.0524
Scaled explained SS	2.579086	Prob. Chi-Square(2)	0.2754

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2  
Method: Least Squares  
Date: 01/07/22 Time: 18:02  
Sample: 1950 2020  
Included observations: 71

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.002758	0.001917	-1.439075	0.1547
LOG(GA)	-2.89E-05	0.000113	-0.254458	0.7999

@TREND	1.37E-05	6.04E-06	2.274267	0.0261
R-squared	0.083091	Mean dependent var		0.001040
Adjusted R-squared	0.056123	S.D. dependent var		0.001023
S.E. of regression	0.000994	Akaike info criterion		-10.94927
Sum squared resid	6.71E-05	Schwarz criterion		-10.85366
Log likelihood	391.6990	Hannan-Quinn criter.		-10.91125
F-statistic	3.081117	Durbin-Watson stat		0.310797
Prob(F-statistic)	0.052371			

**Əlavə 22.** Dünya əhalisi dinamikası ilə zaman və COVID19 fiktiv dəyişəni arasında əlaqə (3.9) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikaları və müvafiq testləri.

Dependent Variable: LOG(DE)				
Method: Least Squares				
Date: 04/06/21 Time: 17:50				
Sample (adjusted): 1961 2020				
Included observations: 60 after adjustments				
Convergence achieved after 45 iterations				
MA Backcast: 1960				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	15.10947	0.182193	82.93110	0.0000
@TREND	0.011531	0.001906	6.050828	0.0000
DUMMY2020COVID	-0.007102	0.003648	-1.946477	0.0567
AR(11)	0.702681	0.096497	7.281903	0.0000
MA(1)	0.999848	0.101565	9.844441	0.0000
R-squared	0.999004	Mean dependent var		15.45636
Adjusted R-squared	0.998931	S.D. dependent var		0.274755
S.E. of regression	0.008982	Akaike info criterion		-6.507523
Sum squared resid	0.004437	Schwarz criterion		-6.332994
Log likelihood	200.2257	Hannan-Quinn criter.		-6.439255
F-statistic	13788.00	Durbin-Watson stat		0.367345
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.97	.81+.52i	.81-.52i	.40+.88i
	.40-.88i	-.14+.96i	-.14-.96i	-.63-.73i
	-.63+.73i	-.93+.27i	-.93-.27i	
Inverted MA Roots	-1.00			

**Əlavə 23.** Dünya əhalisinin hər 1000 nəfərə düşən doğum dinamikası ilə günəş aktivliyi dinamikası arasında əlaqənin (3.10) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikaları və müvafiq testləri.

Estimation Command:

```
=====
LS LOG(DEDS) C LOG(GA(11))
```

Estimation Equation:

```
=====
LOG(DEDS) = C(1) + C(2)*LOG(GA(11))
```

Substituted Coefficients:

```
=====
LOG(DEDS) = 3.05399105887 + 0.0571038640911*LOG(GA(11))
```

**(3.10) ekonometrik modelinin dispersiyanın sabitliyinin yoxlanması (Heteroskedastiklik)**

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.362217	Prob. F(1,48)	0.5501
Obs*R-squared	0.374484	Prob. Chi-Square(1)	0.5406
Scaled explained SS	0.217609	Prob. Chi-Square(1)	0.6409

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 01/20/22 Time: 18:21

Sample: 1960 2009

Included observations: 50

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.034588	0.015319	2.257881	0.0285
LOG(GA(11))	-0.002249	0.003737	-0.601845	0.5501

R-squared	0.007490	Mean dependent var	0.025714
Adjusted R-squared	-0.013188	S.D. dependent var	0.029169
S.E. of regression	0.029361	Akaike info criterion	-4.179144
Sum squared resid	0.041378	Schwarz criterion	-4.102663
Log likelihood	106.4786	Hannan-Quinn criter.	-4.150019
F-statistic	0.362217	Durbin-Watson stat	0.256116
Prob(F-statistic)	0.550110		

**(3.10) ekonometrik modelinin qalıqların stasionarlığının yoxlanması**

Null Hypothesis: RESID11 has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*

Augmented Dickey-Fuller test statistic		-5.533257	0.0002
Test critical values:	1% level	-4.170583	
	5% level	-3.510740	
	10% level	-3.185512	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(RESID11)

Method: Least Squares

Date: 01/20/22 Time: 18:22

Sample (adjusted): 1964 2009

Included observations: 46 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RESID11(-1)	-0.520462	0.094061	-5.533257	0.0000
D(RESID11(-1))	0.849265	0.120509	7.047300	0.0000
D(RESID11(-2))	-0.026240	0.128330	-0.204477	0.8390
D(RESID11(-3))	0.317809	0.116939	2.717735	0.0097
C	1.566156	0.297461	5.265078	0.0000
@TREND("1700")	-0.005484	0.001037	-5.287138	0.0000
R-squared	0.669708	Mean dependent var		-0.010634
Adjusted R-squared	0.628421	S.D. dependent var		0.040633
S.E. of regression	0.024769	Akaike info criterion		-4.437364
Sum squared resid	0.024540	Schwarz criterion		-4.198846
Log likelihood	108.0594	Hannan-Quinn criter.		-4.348014
F-statistic	16.22099	Durbin-Watson stat		1.797778
Prob(F-statistic)	0.000000			

**Əlavə 24.** Dünya əhalisinin hər 1000 nəfərə düşən ölüm dinamikası ilə günəş aktivliyi dinamikası arasında əlaqənin (3.11) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikaları və müvafiq testləri.

Estimation Command:

```
=====
LS LOG(DEOS) C LOG(GA(11))
```

Estimation Equation:

```
=====
LOG(DEOS) = C(1) + C(2)*LOG(GA(11))
```

Substituted Coefficients:

```
=====
LOG(DEOS) = 2.12472977633 + 0.0502892761531*LOG(GA(11))
```

**(3.11) ekonometrik modelinin qalıqların stasionarlığının yoxlanması**

Null Hypothesis: RESID14 has a unit root



Exogenous: Constant  
 Lag Length: 8 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.117047	0.0330
Test critical values:		
1% level	-3.600987	
5% level	-2.935001	
10% level	-2.605836	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(RESID14)

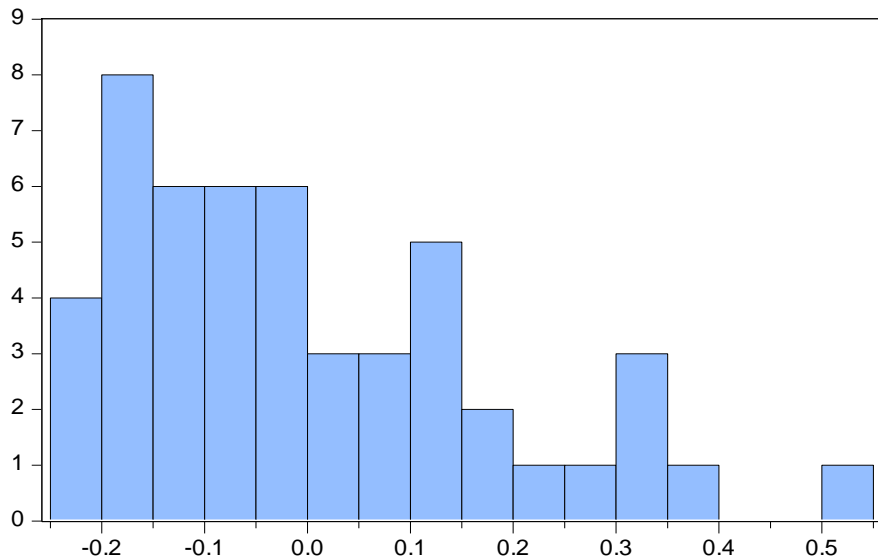
Method: Least Squares

Date: 01/20/22 Time: 18:29

Sample (adjusted): 1969 2009

Included observations: 41 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RESID14(-1)	-0.120614	0.038695	-3.117047	0.0039
D(RESID14(-1))	0.439295	0.165169	2.659675	0.0123
D(RESID14(-2))	-0.384629	0.181324	-2.121231	0.0420
D(RESID14(-3))	-0.012735	0.194783	-0.065381	0.9483
D(RESID14(-4))	-0.133874	0.189026	-0.708233	0.4841
D(RESID14(-5))	-0.285269	0.185425	-1.538457	0.1341
D(RESID14(-6))	-0.142716	0.165952	-0.859984	0.3964
D(RESID14(-7))	-0.250038	0.161565	-1.547599	0.1319
D(RESID14(-8))	-0.204856	0.126646	-1.617547	0.1159
C	-0.029205	0.006585	-4.434994	0.0001
R-squared	0.666108	Mean dependent var		-0.006986
Adjusted R-squared	0.569172	S.D. dependent var		0.035835
S.E. of regression	0.023521	Akaike info criterion		-4.453633
Sum squared resid	0.017150	Schwarz criterion		-4.035689
Log likelihood	101.2995	Hannan-Quinn criter.		-4.301441
F-statistic	6.871599	Durbin-Watson stat		2.031794
Prob(F-statistic)	0.000022			



Series: RESID14	
Sample 1700 2025	
Observations 50	
Mean	6.16e-17
Median	-0.044431
Maximum	0.520826
Minimum	-0.231291
Std. Dev.	0.178601
Skewness	0.899683
Kurtosis	3.147003
Jarque-Bera	6.790265
Probability	0.033536

**Əlavə 25.** Dünya əhalisinin hər 1000 nəfərə düşən təbii artım dinamikası ilə günəş aktivliyi dinamikası arasında əlaqənin (3.12) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikaları və müvafiq testləri.

Estimation Command:

```
=====
LS(OPTMETHOD=OPG) (DETA) C (GA(11)) AR(11)
```

Estimation Equation:

```
=====
DETA = C(1) + C(2)*GA(11) + [AR(11)=C(3),UNCOND]
```

Substituted Coefficients:

```
=====
DETA = 12.9682456191 + 0.030905239834*GA(11) + [AR(11)=0.736670658934,UNCOND]
```

**(3.12) ekonometrik modelinin dispersiyanın sabitliyinin yoxlanması (homeskadistiklik)**

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	2.696791	Prob. F(1,38)	0.1088
Obs*R-squared	2.650618	Prob. Chi-Square(1)	0.1035
Scaled explained SS	1.183769	Prob. Chi-Square(1)	0.2766

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 01/17/22 Time: 20:00

Sample: 1970 2009

Included observations: 40

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.882840	0.760190	5.107726	0.0000

GA(11)	-0.012226	0.007445	-1.642191	0.1088
R-squared	0.066265	Mean dependent var		2.914458

### (3.12) ekonometrik modelinin qalıqlarının stasionarlığının yoxlanması

Null Hypothesis: RESID09 has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.067132	0.0012
Test critical values:		
1% level	-4.234972	
5% level	-3.540328	
10% level	-3.202445	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(RESID09)  
 Method: Least Squares  
 Date: 01/17/22 Time: 20:04  
 Sample (adjusted): 1974 2009  
 Included observations: 36 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RESID09(-1)	-0.784178	0.154758	-5.067132	0.0000
D(RESID09(-1))	0.553183	0.148850	3.716388	0.0008
D(RESID09(-2))	0.285091	0.152667	1.867404	0.0716
D(RESID09(-3))	0.473036	0.156733	3.018091	0.0051
C	24.76217	6.181128	4.006093	0.0004
@TREND("1700")	-0.086530	0.021414	-4.040877	0.0003
R-squared	0.500735	Mean dependent var		-0.122503
Adjusted R-squared	0.417524	S.D. dependent var		0.788102
S.E. of regression	0.601480	Akaike info criterion		1.972166
Sum squared resid	10.85336	Schwarz criterion		2.236086
Log likelihood	-29.49898	Hannan-Quinn criter.		2.064281
F-statistic	6.017665	Durbin-Watson stat		1.976580
Prob(F-statistic)	0.000571			

**Əlavə 26.** Dünya əhalisinin adam başına düşən 2015-ci ilin sabit qiymətləri ilə hesablanmış Real Dünya Ümumi Daxili Məhsulu dinamikası ilə günəş aktivliyi dinamikası arasında əlaqənin (3.15) ekonometrik modelinin statistik xarakteristikaları və müvafiq testləri.

Estimation Command:

```
=====
LS(OPTMETHOD=OPG) LOG(ABRDUDM2015) C GA(11) @TREND AR(11)
```

Estimation Equation:

```
=====
LOG(ABRDUDM2015) = C(1) + C(2)*GA(11) + C(3)*@TREND +
[AR(11)=C(4),UNCOND,ESTSMPL="1960 2009"]
```

Forecasting Equation:

```
=====
LOG(ABRDUDM2015) = C(1) + C(2)*GA(11) + C(3)*@TREND +
[AR(11)=C(4),UNCOND,ESTSMPL="1960 2009"]
```

Substituted Coefficients:

```
=====
LOG(ABRDUDM2015) = 3.84357424918 + 0.000167233051919*GA(11) +
0.0170690441605*@TREND + [AR(11)=-0.505150511489,UNCOND,ESTSMPL="1960 2009"]
```

**(3.15) ekonometrik modelində dispersiyanın sabitliyinin yoxlanması (Heteroskedastiklik)**

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	6.786561	Prob. F(2,47)	0.0026
Obs*R-squared	11.20392	Prob. Chi-Square(2)	0.0037
Scaled explained SS	11.62304	Prob. Chi-Square(2)	0.0030

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 01/27/22 Time: 08:25

Sample: 1960 2009

Included observations: 50

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.020076	0.005140	3.906067	0.0003
GA(11)	-5.74E-06	3.86E-06	-1.487479	0.1436
@TREND	-6.48E-05	1.77E-05	-3.664663	0.0006
R-squared	0.224078	Mean dependent var		0.001180
Adjusted R-squared	0.191060	S.D. dependent var		0.001908
S.E. of regression	0.001716	Akaike info criterion		-9.839807
Sum squared resid	0.000138	Schwarz criterion		-9.725086
Log likelihood	248.9952	Hannan-Quinn criter.		-9.796120
F-statistic	6.786561	Durbin-Watson stat		0.343027
Prob(F-statistic)	0.002575			

**(3.15) ekonometrik modelin qalıqlarının stasionarlığının yoxlanması (Augmented Dickey-Fuller Test)**

Null Hypothesis: RESID02 has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

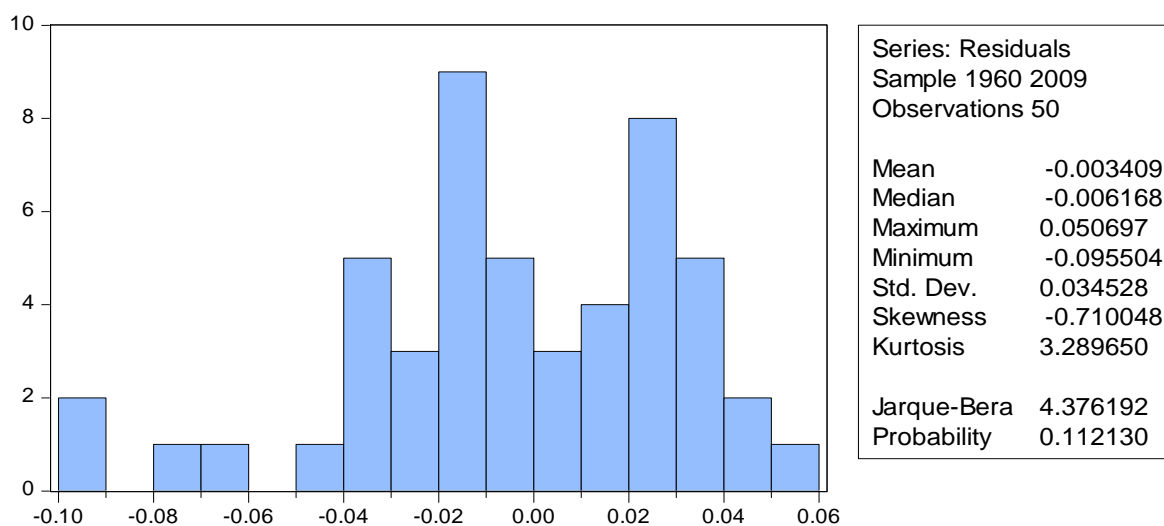
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.961387	0.0458
Test critical values:		
1% level	-3.571310	
5% level	-2.922449	
10% level	-2.599224	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(RESID02)  
 Method: Least Squares  
 Date: 01/27/22 Time: 21:35  
 Sample (adjusted): 1961 2009  
 Included observations: 49 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RESID02(-1)	-0.199443	0.067348	-2.961387	0.0048
C	0.001000	0.002332	0.428845	0.6700
R-squared	0.157250	Mean dependent var		0.001630
Adjusted R-squared	0.139319	S.D. dependent var		0.017523
S.E. of regression	0.016256	Akaike info criterion		-5.360697
Sum squared resid	0.012421	Schwarz criterion		-5.283480
Log likelihood	133.3371	Hannan-Quinn criter.		-5.331401
F-statistic	8.769815	Durbin-Watson stat		1.591052
Prob(F-statistic)	0.004790			

**(3.15) ekonometrik modelin qalıqlarının normal paylanmasının yoxlanması**



**Əlavə 27.** Dünya üzrə Ümumi Daxili Məhsul dinamikası ilə günəş aktivliyi göstəricisi olan Volf ədədi və zaman dinamikası arasındakı əlaqə (3.13) modelinin statistik xarakteristikaları və müvafiq testləri

Estimation Command:

```
=====
LS LOG(D_UDM) C LOG(GA(-11)) COVID19 @TREND
```

Estimation Equation:

```
=====
LOG(D_UDM) = C(1) + C(2)*LOG(GA(-11)) + C(3)*COVID19 + C(4)*@TREND
```

Forecasting Equation:

```
=====
LOG(D_UDM) = C(1) + C(2)*LOG(GA(-11)) + C(3)*COVID19 + C(4)*@TREND
```

Substituted Coefficients:

```
=====
LOG(D_UDM) = -6.89770236087 + 0.0369460941718*LOG(GA(-11)) -
0.163702167368*COVID19 + 0.0574306115789*@TREND
```

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	2.997204	Prob. F(3,38)	0.0426
Obs*R-squared	8.036492	Prob. Chi-Square(3)	0.0453
Scaled explained SS	3.435193	Prob. Chi-Square(3)	0.3293

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 03/31/22 Time: 02:35

Sample: 1979 2020

Included observations: 42

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
----------	-------------	------------	-------------	-------

C	0.005525	0.048807	0.113192	0.9105
LOG(GA(-11))	-0.004288	0.001790	-2.395340	0.0216
COVID19	-0.006994	0.011566	-0.604659	0.5490
@TREND	8.03E-05	0.000153	0.526633	0.6015
R-squared	0.191345	Mean dependent var		0.011594
Adjusted R-squared	0.127504	S.D. dependent var		0.011991
S.E. of regression	0.011201	Akaike info criterion		-6.055244
Sum squared resid	0.004768	Schwarz criterion		-5.889751
Log likelihood	131.1601	Hannan-Quinn criter.		-5.994584
F-statistic	2.997204	Durbin-Watson stat		1.359517
Prob(F-statistic)	0.042555			

**Əlavə 28.** Dünya üzrə İnvestisiya ilə günəş aktivliyi göstəricisi olan Volf ədədi və zaman dinamikası arasındakı əlaqə (3.14) modelinin statistik xarakteristikaları və müvafiq testləri.

Estimation Command:

```
=====
LS LOG(D_IN) C LOG(GA(-10)) @TREND
```

Estimation Equation:

```
=====
LOG(D_IN) = C(1) + C(2)*LOG(GA(-10)) + C(3)*@TREND
```

Forecasting Equation:

```
=====
LOG(D_IN) = C(1) + C(2)*LOG(GA(-10)) + C(3)*@TREND
```

Substituted Coefficients:

```
=====
LOG(D_IN) = -24.1050211535 + 0.211429128466*LOG(GA(-10)) + 0.121516950506*@TREND
```

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	9.655470	Prob. F(2,47)	0.0003
Obs*R-squared	14.56090	Prob. Chi-Square(2)	0.0007
Scaled explained SS	14.87102	Prob. Chi-Square(2)	0.0006

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 03/31/22 Time: 02:42

Sample: 1970 2019

Included observations: 50

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.905929	0.695702	-1.302181	0.1992

LOG(GA(-10))	-0.100818	0.031765	-3.173907	0.0027
@TREND	0.005059	0.002223	2.276349	0.0274
<hr/>				
R-squared	0.291218	Mean dependent var		0.167676
Adjusted R-squared	0.261057	S.D. dependent var		0.257526
S.E. of regression	0.221374	Akaike info criterion		-0.119803
Sum squared resid	2.303299	Schwarz criterion		-0.005082
Log likelihood	5.995087	Hannan-Quinn criter.		-0.076117
F-statistic	9.655470	Durbin-Watson stat		1.060421
Prob(F-statistic)	0.000307			