

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

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

İxtisas: 5302.01 – Ekonometriya; İqtisadi statistika

Elm sahəsi: İqtisad elmləri

İddiaçı: **NİZAMİ SEYFİ oğlu İSMAYILOV**

Fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün
təqdim edilmiş dissertasiyanın

A V T O R E F E R A T I

BAKİ – 2022

Dissertasiya işi Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası İdarəetmə Sistemləri İnstitutunda Sosial-iqtisadi proseslərin modelləşdirilməsi laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir.


Elmi rəhbər: Əməkdar elm xadimi
İqtisad elmləri doktoru, professor
Yadulla Həmdulla oğlu Həsənlı

Rəsmi opponentlər: iqtisad elmləri doktoru, professor
Ramiz Kamal oğlu İsgəndərov

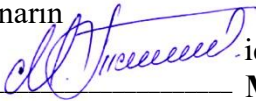
iqtisad üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Şəfiqə Səfər qızı Məmmədova

iqtisad üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Aytəkin Telman qızı Əfəndiyeva

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetinin nəzdində İqtisadi Araşdırmalar Elmi-Tədqiqat İnstitutunda fəaliyyət göstərən FD 1.11 Dissertasiya şurasının

Dissertasiya şurasının
sədri: 
imza **Yadulla Həmdulla oğlu Həsənlı**
əməkdar elm xadimi,
iqtisad elmləri doktoru, professor,

Dissertasiya şurasının
elmi katibi: 
imza **Rəşad Aktiv oğlu Hüseynov**
iqtisad elmləri namizədi

Elmi seminarın
sədri: 
imza **Murad Ramiz oğlu Tağıyev**
iqtisad elmləri doktoru, professor

İŞİN ÜMUMİ SƏCIYYƏSİ

Mövzunun aktuallığı: 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 izlənilməli, 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 birqiyətli 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. 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 demoqrafik və iqtisadi proseslərə təsirinin ekonometrik modelləşdirilməsinin məqsədi dünyada eləcə də Azərbaycanda demoqrafik, iqtisadi inkişafın mürəkkəb proseslərini və tendensiyalarını ekonometrik model formasında əks etdirmək, müxtəlif ssenariləri araşdırmaq və modellər vasitəsilə effektiv qərarların verilməsindən ibarətdir. Bütün bu məqsədlərə nail olmaq günəş aktivliyinin demoqrafik və iqtisadi proseslərə təsirinin ekonometrik modelləşdirilməsinin zəruriliyini ortaya qoyur.

Bu baxımdan mövzunun aktuallığı ondan ibarətdir ki, araşdırılıb, qurulan modellər vasitəsi ilə prosesləri müəyyən dərəcədə izləmək və proqnozlaşdırmaq mümkün olacaqdır.

Problemin öyrənilmə səviyyəsi: 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.Sitinski, 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.

Dissertasiya işində günəş aktivliyini xarakterizə edən Volf ədədinin Azərbaycanda demoqrafik göstəricilər olan əhali sayına, doğuma, ölümə, təbii atırma, nigahların sayına, boşanmalara, orta ömür müddətinə eləcdə iqtisadi göstəricilər olan investisiya, ÜDM-ə, eləcdə dünya üzrə əhalisinin sayına, və ÜDM-nə təsiri ekonometrik modellə qiymətləndirilmişdir. Modellər təhlil edilərək nəticələr çıxarılmışdır.

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri: Tədqiqatın məqsədi günəş aktivliyini xarakterizə edən Volf ədədinin demoqrafik 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, medyanları, 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 uzunluğu 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 işinin obyektı: Azərbaycan və dünyada demoqrafik və iqtisadi göstəricilərə günəş aktivliyinin təsiri prosesləridir.

Tədqiqatın predmeti: Günəş aktivliyinin dünyada eləcə də Azərbaycanda demoqrafik və iqtisadi proseslərə təsirinin ekonometrik qiymətləndirilməsidir.

Tədqiqatın nəzəri-metodoloji əsası: Tədqiqatın nəzəri-metodoloji əsasları kimi bu sahədə aparılmış tədqiqatlar, xarici ölkələrin təcrübəsi, tədqiqat işində sistemli təhlil, qruplaşdırma və ümumiləşdirmə, müqayisə, statistik və ekonometrik metodları göstərmək olar.

Tədqiqat işinin informasiya bazası: 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 məlumatlardan istifadə olunmuşdur. Analitik təhlillərin və modelləşdirmənin aparılması üçün Quandl informasiya şirkətinin rəsmi sayıtından, Azərbaycan Dövlət Statistika Komitəsi, Mərkəzi Bankın və Dünya Bankının statistik məcmuələrinin məlumatlarından istifadə olunmuşdur.

Tədqiqat işində empirik, statistik paylanma, ekonometrik və müqayisəli təhlil üsullarından istifadə edilmişdir.

Tədqiqatın elmi yeniliyi: Tədqiqatın elmi yeniliyi aşağıdakılardan ibarətdir:

- İşdə uzun illərin statistik rəqəmləri əsasında Azərbaycanda demoqrafik prosesləri əhatə edən əsas göstəricilərə (təbii artım, doğum, ölüm) Günəş aktivliyin göstəricisi Volf ədədinin təsiri ekonometrik modellərlə qiymətləndirilmişdir. Alınmış nəticə göstərmişdir ki, Azərbaycanda Günəş aktivliyi göstəricisi 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;

- Günəş aktivliyi göstəricisi Volf ədədinin Azərbaycanda ÜDM və investisiyaya təsiri ekonometrik modellərlə qiymətləndirilmişdir. Alınmış nəticə göstərmişdir ki, günəş aktivliyi ÜDM-in artımına və investisiyaya müsbət təsir edir;

- Günəş aktivliyi göstəricisi 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.

- Günəş aktivliyi göstəricisi Volf ədədinin dünya üzrə əhali sayı, ölüm, doğum, təbii artım dinamikalarına təsiri, eləcədə iqtisadi göstərici olan ÜDM-ə və investisiyaya təsiri ekonometrik qiymətləndirilərək, təsirlərin ədədi qiyməti tapılmış, qurulmuş ekonometrik modellər dünya əhalisinin sayının proqnozu verilmişdir;

- Günəş aktivliyi göstəricisi Volf ədədinin dünya investisiyasına təsiri zaman faktoru daxil edilməklə araşdırılaraq ekonometrik model qurulmuşdur. Modeldən aydın olmuşdur ki, günəş aktivliyinin artması, hər il zaman faktorunun dəyişməsi dünya investisiyasının artımına səbəb olmuşdur.

- Günəş aktivliyi göstəricisi Volf ədədinin dünya üzrə hər nəfərə düşən Real ÜDM-ə təsiri zaman faktoru daxil edilməklə araşdırılaraq ekonometrik model qurulmuşdur. Modeldən aydın olmuşdur ki, günəş aktivliyinin artması, hər il zaman faktorunun dəyişməsi dünya üzrə hər nəfərə düşən Real ÜDM-ə artımına səbəb olmuşdur.

- Dünya ÜDM-inin Günəş Aktivliyi göstəricisi Volf ədədindən, COVID19 pandemiyası və zamandan asılılığının ekonometrik modeli qurulmuşdur. Nəticədə qurulmuş modeldən müəyyən olmuşdur ki, Günəş aktivliyi göstəricisi Volf ədədi və zaman trendinin artması dünya ÜDM-ini artırır. Lakin COVID19 pandemiyası dünya ÜDM-nin həcmi azalmasına səbəb olmuşdur.

Tədqiqatın nəzəri və təcrübi əhəmiyyəti: Volf ədədinin 11,1 dövrü peryodikliyə malik olması onun döğum, ölüm, təbii artım, nikahlar və boşanmalara, ÜDM və investisiyalara təsirinin ekonometrik modellərinin nəticələrindən demoqrafik, sosial və iqtisadi

siyasətlərin qurulması və həyata keçirilməsində müvafiq dövlət orqanlarında istifadə edilə bilər.

Tədqiqat işinin aprobasiyası və əməli reallaşdırılması:
Tədqiqat işinin əsas nəzəri və praktiki nəticələri

1. «Фундаментальные и прикладные исследования, разработка и применение высоких технологий в промышленности и экономике», 4-5 декабря 2014 года, Санкт-Петербург, Россия. 2014.

2. T.C.Trakya Üniversitesi. 16. Uluslararası Ekonometri, Yöneyim Araştırması ve İstatistik Sempozyumu, Edirne-Turkey, May 7-12, 2015.

3. Ecomod Conference, July 15, 2015 - July 17, 2015, Boston College, United States.

Beynəlxalq Elmi konfransında müzakirə edilmişdir.

Tədqiqatın əsas nəticələrinin nəşri. Dissertasiya işinin əsas müddəaları və nəticələri 12 elmi əsərdə, məqalə və tezis şəklində dərc olunmuşdur.

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.

TƏDQIQATIN ƏSAS MƏZMUNU

Girişdə mövzunun aktuallığı əsaslandırılır, problemin öyrənilmə səviyyəsi, tədqiqatın obyektı və predmeti, nəzəri və metodoloji əsasları, təhlil üsulları, informasiya mənbəyi, elmi yeniliyi, praktiki əhəmiyyəti göstərilir, məqsəd və vəzifələri şərh edilir, aprobeiası və strukturu haqqında məlumat verilir.

Dissertasiya işinin **birinci fəslı** “Günəş aktivliyinin demografik və iqtisadi göstəricilərə təsirinin nəzəri-metodoloji aspektləri” adlanır. Bu fəsildə əhalinin yaş qruplarının dinamikasının statistik təhlili, günəş aktivliyi və onu xarakterizə edən göstəricilər, günəş aktivliyinin demografik və iqtisadi göstəricilərə təsirinin ekonometrik qiymətləndirilməsinin nəzəri-metodoloji aspektləri və əsas səciyyəvi xüsusiyyətləri haqqında təfəsilatlı izahlar verilmişdir.

Bu fəsildə 1959-2020-ci illər üzrə Azərbaycan Respublika əhalisinin ümumi və yaş qruplar üzrə sayı Statistika Komitəsinin “Demografik göstəricilər” statistik məcmuəsində 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.

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.

Səma həmişə insan üçün sirli və sehrlı 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. Bu bulud soyuduqca, kiçik mineral dənəcikləri yaranmağa başlamışdır. 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 şəklinə olan planetlər də qravitasiya sahəsi təsirinə nəticəsində sıxılmağa başlamış, nəticədə günəş sisteminə 10-a yaxın planet əmələ gəlmişdir.

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

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.

Kosmosdan gələn hissəciklər spiralvari fırlanaraq yerin şimal cənub qütbləri arasında ekvator boyunca güclü elektrik cərəyanı yaradır. Bu yaranan ellepsisvari elektrik cərəyanı öz növbəsində qütblərə doğru artan induksiya maqnit sahəsi yaradır.

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 ekvatorda zenitdə görsənir. Bu 20-21 marta (yaz bərabərliyi) və 22-23 sentyabra (payız bərabərliyi) uyğundur. Yay günəş gün gönmündə (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 aslı 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 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 qərribə 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 dərəcəsində 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 melatonin – neyromediatorunun sentezi gecələr güclənir, gündüz isə zəifləyir. Melatoninun 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. Melatoninin 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 melatonin hormonunun ifrazı güclənir. Gündüz isə əksinə orqanizmidə metabolik proseslər güclənir və neyron hüceyrələrin aktivliyi artır ki, bu zaman melatoninin ifrazı zəifləyir. Melatoninin miqdarının ritmik dəyişməsi bioritm ilə sinxron əlaqədədir. Supraxazmatik nüvələr bədəndə gedən bioritmlərin 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 melatonin hormonu orqanizmdə ən güclü antioksidant xassəyə malik olub, kimyəvi radikalları neytrallaşdıraraq DNT və digər hüceyrə strukturlarını zədələnmələrdən qoruyur. Melatoninin bu xassəsindən istifadə edərək, immun sistemi möhkəmləndirməklə, canlıların ömrünü uzadan bir faktor kimi istifadə etmək olar.

Buradan belə nəticəyə gəlirik ki, günəş və qallaktikada gedə 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.

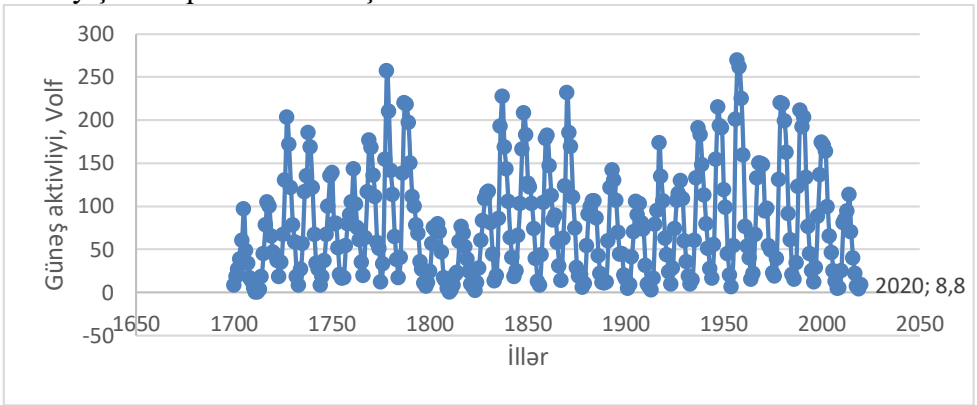
Günəş sistemində baş verən müxtəlif reaksiyalar nəticəsində yaranan maqnit sahəsinin və zərbə dalğalarının təsiri nəticəsində yaranan hissəciklərin intensivliyindən asılı olaraq, təbiətdə müxtəlif kataklizmlər baş verir.

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 yaranır. 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 üzün zamandakı illər üzrə statistikasını tədqiq edərək belə bir nəticəyə gəlmişdir ki, burada qanuna uyğunluqlar, daha doğrusu periodiklik mövcuddur. Demoqrafik proseslərin daxilindəki periodiklik (artıb-azalmalar) digər sosial-iqtisadi proseslərdə qalxıb-enmə meyillərini yaranır. Demoqrafik proseslərə günəş aktivliyinin təsiri xeyli böyükdür. Günəşin aktivliyinin periodikliyi (11-12 il) artıq elmə məlumdur.

Daha sonra günəş sistemi və onun aktivliyini xarakterizə edən göstəricilər haqda məlumat verilərək, Volf ədədinin insan sağlamlığı və iqtisadiyyata təsiri ilə əlaqədar nəzəri-metodologi məsələlər araşdırılmış, o cümlədən bu istiqamətdə ekonometrik modelləşdirmənin nəzəri məsələlərinə baxılmışdır. Qeyd edək ki, Rudolf Volf (7 iyul 1816 – 6 dekabr 1893) Günəş ləkələrində araşdırmalarına görə tanınan məşhur bir İsveç astronom və riyaziyyatçı idi.

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. 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 mənəbdən ətrafa buraxılır Günəş “Ləkələri” periodik xarakter daşıyır və 11,1; 23; 600; 1800; 5400 illərə mütənəsb olaraq yaranır. Şəkil 1-də 1700-cü ildən 2020-ci ilədək olan günəş aktivliyinin peryodik dəyişməsi qrafiki verilmişdir.



Şəkil 1. Günəş aktivliyi dinamikası, Volf ədədi ilə (1700-2020-ci illər)

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.

Şəkil 1-dən görüldüyü kimi Volf ədədi təxminən 11.1 il dövrə (periodikiyə) malik olması ilə 1958-ci ildə ən yüksək səviyyədə olmuşdur.

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 müddəri, gözlənilən ömür uzunluğu, yaşanılmamış ömür müddəti, min nəfərə düşən boşanmaların sayını xarakterizə edən göstəricilər arasında qarşılıqlı təsirini əks etdirən ekonometrik modellər qurulmuşdur.

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

$$Y=C(1)+C(2)*X+u , \quad (X\grave{a}tti \text{ formalı})$$

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) izaholunan dəyişənə təsirini xarakterizə edir. Başqa sözlə X-in vahid dəyişməsinin izaholunan (Y) dəyişəni C(2) vahidi qədər dəyişməsini göstərir.

$$\ln(Y)=C(1)+C(2)*X+u , \quad (Loqarifmik-x\grave{a}tti),$$

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

$$Y=C(1)+C(2)*\ln(X)+u , \quad (X\grave{a}tti-loqarifmik)$$

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

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.

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

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

$$TA = c(1) + c(2) * GA + u , \quad (3)$$

$$MNS = c(1) + c(2) * GA + u , \quad (4)$$

$$MBS = c(1) + c(2) * LOG(GA) + u , \quad (5)$$

$$LOG(RUDM) = C(1) + C(2) * LOG(GA(-11)) + C(3) * @TREND , \quad (6)$$

$$LOG(IN) = C(1) + C(2) * LOG(GA(-11)) + C(3) * @TREND , \quad (7)$$

$$LOG(DE) = C(1) + C(2) * LOG(GA) + C(3) * @TREND , \quad (8)$$

$$LOG(DEDS) = C(1) + C(2) * LOG(GA) , \quad (9)$$

$$LOG(DEOS) = C(1) + C(2) * LOG(GA) , \quad (10)$$

$$DETA = C(1) + C(2) * GA , \quad (11)$$

$$LOG(D_UDM) = C(1) + C(2) * LOG(GA(-11)) + \\ + C(3) * COVID19 + C(4) * @TREND , \quad (12)$$

$$LOG(D_IN) = C(1) + C(2) * LOG(GA(-10)) + C(3) * @TREND , \quad (13)$$

$$LOG(ABRDUDM2015) = C(1) + \\ + C(2) * GA(11) + C(3) * @TREND + u , \quad (14)$$

Burada, *GA* - günəş aktivliyini (*Volf ədədi*), *DOG* – Azərbaycan əhalisinin min nəfərinə düşən doğulanların sayını, *OLEN* - Azərbaycan əhalisinin min nəfərinə düşən ölənlərin sayını, *TA* - Azərbaycan əhalisinin min nəfərinə düşən təbii artımını, *MNS* - min nəfərə düşən nikahların sayını, *MBS*- min nəfərə düşən boşanmaların sayını, *RUDM* – Azərbaycanda real ÜDM-i, *IN* – Azərbaycanda investisiyanı, *DE* - dünya əhali sayını, *DEDS*- dünya əhalisinin min

nəfərinə düşən doğulanların sayını, *DEOS* - dünya əhalisinin min nəfərinə düşən ölənlərin sayını, *DETA* – dünya əhalisinin min nəfərinə düşən təbii artımı, *D_UDM* – dünya ÜDM-ni, *COVID19* - kovid pandemiyasının, *D_IN* – dünya investisiyasını, *ABRDUDM2015* – dünya üzrə hər nəfərə düşən Real Ümumi Daxili Məhsulu (2015-ci ilin sabit qiymətləri ilə), *@TREND* – zaman göstəricisini, *LOG*- Eviews sistemində müvafiq göstəricinin *e* əsasında loqarifmini, *u* - təsadüfi kənarlaşmaları göstərir. Volf ədədinin 11.1 il periodikliyi nəzərə alaraq Volf ədədi $GA(-11)$ kimi modellərə daxil edilmişdir. $C(1)$, $C(2)$, $C(3)$ və $C(4)$ 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), Durbin-Watson (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.

Dissertasiya işinin **ikinci fəsl**i “Günəş aktivliyinin bir sıra demoqrafik və iqtisadi göstəricilərinə təsirinin ekonometrik qiymətləndirilməsi” adlanır. Bu fəsildə günəş aktivliyinin ölüm, doğum, təbii artıma, nikah və boşanmaların dinamikasına təsiri, eləcədə iqtisadi göstərici olan ÜDM-ə və investisiyaya təsiri ekonometrik qiymətləndirilmişdir.

Günəş aktivliyi dinamikasının, Azərbaycanda doğuma, ölümə, təbii artıma, nikah və boşanmaların sayını xarakterizə edən göstəricilər dinamikasına təsirinin ekonometrik modelləri müvafiq məlumatlar əsasında Eviews 9 Tətbiqi Proqram Paketində(TPP) realizasiyasının nəticəsi aşağıdakı kimi alınmışdır.

Günəş aktivlik (GA) dinamikasının Azərbaycanca doğum(DOG), ölüm (OLEN), təbii artım(TA) dinamikasına təsirinin ekonometrik modelləri:

$$\text{DOG} = 22.45739 + 0.017466 * \text{GA} , \quad (15)$$

s.s.	(5.426844)	(0.009064)
t-test:	(4.138205)	(1.926984)
p-ehhtimal:	(0.0001)	(0.0577)

R-squared=0.925959, DW=1.993346

$$\text{OLEN} = 19.3933171582 - 0.0969047828163 * \text{TREND} - 0.00991038731796 * \text{GA} , \quad (16)$$

s.s.	(1.553202)	(0.012809)	(0.004331)
------	------------	------------	------------

R-squared=0.836420, DW=1.542197

$$\text{TA} = 15.28974 + 0.026611 * \text{GA} , \quad (17)$$

s.s.	(3.668396)	(0.013654)
------	------------	------------

R-squared=0.827836, DW=1.959713

Burada, @TREND – zaman ənənəsini (trendini) göstərir. Parametrlərin altında mötərizədə yazılmış ədədlər müvafiq olaraq parametrlərin tapılmış qiymətlərinin standart səhvi (s.s.), Studentin t-testi və ehtimallardır. R-squared-determinasiya əmsalı, DW- birinci tərtib qalıqların avtokorelyasiyasını göstərən Darbin-Vatson statistikasındır.

(15-17) reqressiya tənliklərinin əsas statistik xarakteristikaları və digər müvafiq testlər göstərmişdir ki (15)-(17) ekonometrik modelləri adekvatdır.

Beləliklə, günəş aktivliyi (Volf ədədi) Azərbaycanda əhalinin hər 1000 nəfərinə düşən doğulanlar və təbii artıma müsbət, ölənlərin sayına isə mənfi təsir edir. Zaman faktoru, daha doğrusu zaman ənənəsi (trendi) ilə ölənlərin sayı hər il min məfərə təxminən 10 nəfər azalır.

Günəş aktivlik dinamikasının Azərbaycanda min nəfərə düşən nığah (MNS) və boşanma (MBS) dinamikasına təsirinin ekonometrik modelləri:

$$\begin{aligned} \text{MNS} &= 7.953629 + 0.006611 * \text{GA} , & (18) \\ \text{s.s.} & & (0.841826) & (0.002793) \\ \text{t-test:} & & (9.448072) & (2.367215) \\ \text{p-ehitmal:} & & (0.0000) & (0.0204) \\ \text{R-squared} &= 0.781682, \text{ DW} = 1.550351 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MBS} &= 0.138364430025 * \text{LOG}(\text{GA}) , & (19) \\ \text{s.s.} & & (0.036948) \\ \text{t-test:} & & (3.744843) \\ \text{p-ehitmal:} & & (0.0004) \\ \text{R-squared} &= 0.563530, \text{ DW} = 1.185525. \end{aligned}$$

(18)-(19) ekonometrik modellərinin nəticələri göstərir ki, Volf ədədinin 1 vahid artması Azərbaycanda hər min nəfərə düşən nığahların sayını təxminən 0.007 vahid artırır, boşanmaların sayını isə 0.0014 vahid artırır. Günəş aktivliyini xarakterizə edən Volf ədədinin 10 vahid artması Azərbaycanda hər 10 min nəfərə düşən nığahların sayını təxminən 7 vahid, hər 100 min nəfərə düşən boşanmaların sayını isə təxminən 14 vahid artırır.

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

$$\begin{aligned} \text{LOG}(\text{RUDM}) &= -18.659 + 0.09 * \text{LOG}(\text{GA}(-11)) + 0.09 * @\text{TREND} + [\text{AR}(8) = -0.67] , & (20) \\ \text{s.s.} & & (2.204) & (0.054440) & (0.006654) & (0.158152) \\ \text{t-test:} & & (-8.463) & (1.653090) & (13.43995) & (-4.260149) \\ \text{p-ehitmal:} & & (0.0000) & (0.1113) & (0.0000) & (0.0003) \\ \text{R-squared} &= 0.934981, \text{ Adjusted R-squared} = 0.924145, \text{ DW} = 0.578748. \end{aligned}$$

Göründüyü kimi (20) 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. (20) modelinin nəticəsi göstərir ki, Volf ədədinin 1%

arması Azərbaycanda real ÜDM-in həcmi 0.09% artırır, zaman trendi ilə isə real ÜDM 9% artır.

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

$$\text{LOG(IN)} = -24.8752049 + 0.102876555 * \text{LOG(GA(-11))} + 0.109335 * @\text{TREND}, \quad (21)$$

s.s.	(3.073785)	(0.043089)	(0.009619)
t-test:	(-8.092696)	(2.387542)	(11.36603)
p-ehimal:	(0.0000)	(0.0306)	(0.0000)

R-squared=0.902312, Adjusted R-squared=0.889287, DW=0.939249.

(21) modeli göstərir ki, Volf ədədinin 1% arması Azərbaycanda investisiyaların həcmi 0.1% artırılır, zaman trendi ilə isə real investisiyalar 10,9% artır. Volf ədədinin 11.1 il periodikliyi nəzərə alaraq Volf ədədi GA(-11) kimi modelə daxil edilmişdir.

Dissertasiya işinin **üçüncü fəsl** “Günəş aktivliyinin dünya üzrə bir sıra demografik və iqtisadi göstəricilərə təsirinin ekonometrik modelləşdirilməsi” adlanır. Bu fəsildə günəş aktivliyi dinamikasının dünya əhalisinin sayı, ölüm, doğum, təbii artım dinamikasına təsiri, eləcə də iqtisadi göstərici olan ÜDM-ə və investisiyaya təsiri ekonometrik qiymətləndirilmiş, müvafiq məlumatlar əsasında Eviews 9 Təbiiqi Proqram Paketində(TPP) realizasiyasının nəticəsi aşağıdakı kimi alınmışdır.

Günəş aktivliyinin dünya əhalisi(DE) dinamikasına təsirinin ekonometrik modeli:

$$\text{LOG(DE)} = 10.60772 + 0.0087611552 * \text{LOG(GA)} + 0.0165480 * @\text{TREND}, \quad (22)$$

(S.S):	(0.063572)	(0.003764)	(0.000200)
t-test:	(166.8615)	(2.327443)	(82.59003)
p-ehimal:	(0.0000)	(0.0229)	(0.0000)

R-squared=0.990890; Adjusted R-squared=0.990622

Günəş aktivlik dinamikasının dünyada doğum(DEDS), ölüm(DEOS), təbii artım (DETA) dinamikalarına təsirinin ekonometrik modelləri:

$$\text{LOG(DEDS)} = 3.05399105887 + 0.0571038640911 * \text{LOG(GA(11))}, \quad (23)$$

(S.S.):	(0.085391)	(0.057104)	
t-test:	(35.76469)	(2.741035)	
p-ehimal:	(0.0000)	(0.0086)	

R-squared=0.135342; Adjusted R-squared=0.117328

$$\text{LOG(DEOS)} = 2.12472977633 + 0.0502892761531 * \text{LOG(GA(11))}, \quad (24)$$

(S.S.):	(0.094151)	(0.022970)
t-test:	(22.56722)	(2.189334)
p-ehitmal:	(0.0000)	(0.0335)

R-squared=0.090792; Adjusted R-squared=0.071850

$$\text{DETA} = 12.9682456191 + 0.030905239834 * \text{GA(11)} + [\text{AR(11)} = 0.736670658934], \quad (25)$$

(S.S.):	(1.050034)	(0.008366)	(0.162912)
t-test:	(12.35031)	(3.694164)	(4.521890)
p-ehitmal:	(0.0000)	(0.0007)	(0.0001)

R-squared=0.520036

(23)-(25) modellər göstərir ki, Volf ədədinin arması dünya üzrə hər min nəfərə doğulanlar, ölümlər və təbii artım göstəricilərini də artırır. Lakin doğum sayına, ölüm sayından daha çox güclü təsir etdiyi üçün təbii artım müsbət əmsalla təsirə malik olmuşdur. Volf ədədinin 11.1 il periodikliyi nəzərə alaraq Volf ədədi GA(11) kimi modelə daxil edilmişdir.

Dünya ÜDM-inin(D_UDM) Günəş Aktivli, COVID19 pandemiyası və zamandan asılılığının ekonometrik modeli:

$$\text{LOG(D_UDM)} = -6.898 + 0.037 * \text{LOG(GA(-11))} - 0.164 * \text{COVID19} + 0.057 * \text{TREND}, \quad (26)$$

s.s.	(0.493248)	(0.018091)	(0.116888)	(0.001541)
t-test:	(-13.98425)	(2.042291)	(-1.400499)	(37.25908)
p-ehitmal:	(0.0000)	(0.0481)	(0.1695)	(0.0000)

R-squared=0.975764, Adjusted R-squared=0.973851, DW=0.373146.

(26) 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.

Dünya üzrə investisiyaların(D_IN) Günəş Aktivliyin və zamandan asılılığının ekonometrik modeli:

$$\text{LOG(D_IN)} = -24.105021 + 0.2114291 * \text{LOG(GA(-10))} + 0.1215169 * \text{TREND}, \quad (27)$$

s.s.	(1.327297)	(0.060602)	(0.004240)
t-test:	(-18.16098)	(3.488810)	(28.65653)
p-ehitmal:	(0.0000)	(0.0011)	(0.0000)

R-squared=0.946353, Adjusted R-squared=0.944070, DW=0.486641.

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

**Dünya üzrə hər nəfərə düşən Real Ümumi Daxili
Məhsula(ABRDUDM2015) Günəş Aktivliyinin təsirinin ekonometrik
modeli:**

$$\text{LOG(ABRDUDM2015)}=3.843574 + 0.000167*GA(11) + 0.017069*@TREND, \quad (28)$$

(S.S.): (0.102681) (0.00007) (0.000363)

t-test: (37.43228) (2.113222) (47.05663)

p-ehitimal: (0.0000) (0.0402) (0.0000)

R-squared=0.981554; Adjusted R-squared=0.979915

F-statistic=598.6528; Prob(F-statistic)= 0.000000

(28) modeli göstərir ki, Volf ədədinin bir faiz artması dünya üzrə dünya üzrə hər nəfərə düşən ÜDM-n həcmi 0.000167%, zaman trendi isə 1.7% artırır.

Dissertasiya işində əldə olunmuş əsas nəticələr aşağıdakılardır:

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

5. Günəşin aktivliyinin bir faiz artması hər 100 min nəfərə düşən boşanmaların sayını təxminən 14 vahid artırır.

6. Volf ədədinin bir faiz artması Azərbaycanda real ÜDM-in həcmi 0.09% artırır, zaman trendi ilə isə real ÜDM 9% artır.

7. Volf ədədinin bir faiz artması Azərbaycanda investisiyanı 0,1% artırır, zaman trendi ilə isə investisiya təmini 11% artır.

8. Volf ədədinin bir faiz atması dünya əhalisini təxminən 0,009%, zaman faktoru isə hər il 1,1% artır.

9. Volf ədədinin bir faiz atması dünya əhalisinin 1000 nəfərə düşən doğum sayını 0,059% artırır, başqa sözlə 100 faiz Volf ədədinin artması hər min nəfərə düşən dünya əhalisinin doğum sayını 5.88 faiz artırır.

10. Günəş aktivliyinin göstəricisi olan Volf ədədinin bir faiz artması dünya üzrə hər min nəfərə düşən əhalinin ölüm sayını təxminən 0.052 faiz artırır. Başqa sözlə 100 faiz Volf ədədinin artması hər min nəfərə düşən dünya əhalisinin ölüm sayını təxminən 5.2 faiz artırır.

11. Günəş aktivliyi bir vahid atması dünya əhalisinin 1000 nəfərə düşən təbii artımı 0,03 vahid artırır. Başqa sözlə 100 vahid Volf ədədinin artması hər 100 min nəfərə təbii artımı 3 nəfər artırır.

12. Günəş aktivliyi bir faiz atması dünya ÜDM-i 0,037% artırır, zaman faktoru isə hər il dünya ÜDM-i 5,7% artır. COVID19 pademiyası dünya ÜDM-ni 2019-cu ildən başlayaraq 16,4% azalmasına səbəb olmuşdur.

13. Günəş aktivliyi bir faiz atması dünyada investisiyanı 0,21% artırır, zaman faktoru isə hər il dünya investisiyasını 12,1% artır.

14. Günəş aktivliyi bir faiz atması dünya üzrə hər nəfərə düşən Real ÜDM-i 0,0167% artırır, zaman faktoru isə hər il dünya üzrə hər nəfərə düşən Real ÜDM-i 1,7% artır.

Dissertasiya işinin əsas nəticələri aşağıdakı elmi işlərdə öz əksini tapmışdır:

1. Yadulla Həsənlı, Nı Zamı İsmayılın "Azərbaycanda Demografik Proseslərə (Təbii Artım, Doğum, Ölüm) Günəş intensivliyinin Təsirinin Ekonometrik Modelləşdirilməsi". 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 Həsənli, Nizami İsmayılov "Güneş etkinliğinin demografik ve ekonomik göstergelere etkisinin ekonometrik değerlendirilmesi". T.C. 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. Yadulla Hasanli, Nizami Ismayilov "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. SNIP -0, 266**, [https://drive.google.com/file/d/0Bygcja4AqBLtUjlyM1RUVmtlU2c/v](https://drive.google.com/file/d/0Bygcja4AqBLtUjlyM1RUVmtlU2c/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 Ismayilov "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, Ələsgərov Nadir, 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, Resenziyali, 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.



Dissertasiyanın müdafiəsi “20” may 2022-ci il tarixdə saat 14:00-da Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetinin nəzdində İqtisadi Araşdırmalar Elmi Tədqiqat İnstitutunda fəaliyyət göstərən FD 1.11 Dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: AZ 1001, Bakı şəhəri, İstiqlaliyyət küç., 6

Dissertasiya ilə Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetinin kitabxanasında tanış olmaq mümkündür.

Dissertasiya və avtoreferatın elektron versiyaları Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetinin rəsmi internet saytında yerləşdirilmişdir.

Avtoreferat “20” aprel 2022-ci il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 16.04.2022. Kağızın formatı: 60x84 ¹/₁₆.
Sifariş 05/10. Həcmi 1 ç.v. (34656 işarə)
Tiraj 100.

“AA – Poliqraf” istehsalat-kommersiya birliyində
hazır diopozitivlərdən istifadə olunmaqla çap edilmişdir.
Email: capevi@internet.ru Əlaqə üçün: (055)2012809