



# AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ PREZİDENTİ YANINDA ELMİN İNKİŞAFI FONDU

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında  
Elmin İnkişafı Fondunun 2015-ci ilin əsas qrant müsabiqəsi  
çərçivəsində təqdim olunmuş kompleks elmi-tədqiqat  
proqramlarının (EİF-KETPL-2015-1(25)) qalibi olmuş  
layihənin yerinə yetirilməsi üzrə

## YEKUN ELMİ-TEXNİKİ HESABAT

Layihənin adı: **Heliogeofiziki şəraitin variasiyaları və onların texnoloji-bioloji sistemlərə təsiri**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Cəlilov Namiq Sərdar oğlu**

Qrantın məbləği: **250000 manat**

Layihənin nömrəsi: **EİF-KETPL-2-2015-1(25)-56/11/1-M-35**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **04 aprel 2017-ci il**

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: **24 ay**

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **01 may 2017-ci il – 01 may 2019-cu il**

**Diqqət! Bütün məlumatlar 12 ölçülü Arial şrifti ilə, 1 intervalla doldurulmalıdır**

**Diqqət! Uyğun məlumat olmadığı təqdirdə müvafiq bölmə boş buraxılır**

Hesabatda aşağıdakı məsələlər işıqlandırılmalıdır:

1	Layihənin həyata keçirilməsi üzrə yerinə yetirilmiş işlər, istifadə olunmuş üsul və yanaşmalar
1.1.	<i>İzotrop MHD çərçivəsində konveksiya nəzəriyyəsinin inkişafı və Günəşin xarici qatların qızdınması üçün mexaniki enejinin generasiyası;</i>
1.2.	<i>16-momentli anizotrop MHD köçürmə tənlikləri əsasında ilkin olaraq sadələşdirilmiş halın - tacın stasionar və radial genişlənməsi məsələsinin həlli; bu məsələ Günəş küləyinin klassik Parker modelinin (Parker 1958) anizotrop plazma halı üçün ümumiləşdirilməsi deməkdir;</i>
1.3.	<i>Günəş küləyində spirallığı (sürətin və maqnit sahəsinin azimutal komponentləri sıfırdan fərqlidirlər) nəzərə almaqla Veber-Devis (Weber &amp; Davis 1967) modelinin anizotropik hal üçün ümumiləşdirilməsi;</i>
1.4.	<i>Anizotrop çoxkomponentli plazma dayanıqsızlığı nəzəriyyəsinin inkişafı;</i>
1.5.	<i>Heliosfer şəraitində istilik selinin təsiri ilə klassik plazma dayanıqsızlıqları mexanizmlərinin (fire hose, mirror) modifikasiyası və bununla bağlı yeni tipli dalğa dayanıqsızlıqları mexanizmlərinin mümkünlüyü;</i>
1.6.	<i>Günəş küləyinin yavaş (350-450 km/s), sürətli (600-850 km/s) və CME (900-1200 km/s) komponentlərinin qarşılıqlı təsiri zamanı yaranan kontakt səthlərdə (contact discontinuity) Kelvin-Helmholts tipli</i>

	<p>dayanıqsızlıqlann tədqiqi;</p> <p>1.7. Zərbə dalğalarında və heliosferin bu cür digər irimiqyaslı sıçrayış səthlərində (discontinuities) anizotrop MHD tənlikləri əsasında yeni saxlanma qanunlarının çıxarılışı;</p> <p>1.8. Alınmış nəzəri nəticələrin müşahidə olunan dinamik hadisələrin izahına və kosmik hava proqnozları üçün tətbiqi;</p> <p>1.9. İnsan baş beyninin fəaliyyətinin müxtəlif funksional vəziyyətlərində (o cümlədən, yuxu halında), müxtəlif gücə malik geomagnit qasırğalarının baş verdiyi günlərdə davamlı eksperimentlərin aparılması;</p> <p>1.10. Müxtəlif xəstəliklər, o cümlədən, yoluxucu xəstəliklər üzrə epidemioloji verilənlər bazasının yaradılması və bu xəstəliklərin heligeofiziki şəraitin variasiyalarından asılılığının tədqiqi, ən müxtəlif parametrlər üzrə spektral və statistik analiz metodlarının tətbiqi yolu ilə araşdırmaların həyata keçirilməsi</p>
2	<p>Layihənin həyata keçirilməsi üzrə planda nəzərdə tutulmuş işlərin yerinə yetirilmə dərəcəsi (faizlə qiymətləndirməli)</p> <p>100%</p>
3	<p>Hesabat dövründə alınmış <b>elmi nəticələr</b> (onların yenilik dərəcəsi, elmi və təcrübi əhəmiyyəti, nəticələrin istifadəsi və tətbiqi mümkün olan sahələr aydın şəkildə göstərilməlidir)</p> <p>3.1. Günəşin konvektiv və şüaköçürmə zonası arasında bu təbəqələrin kvazisinxron fırlanmasına gətirib çıxaran global faktor kimi aşağıdakı xassələrə malik dalğaların mövcudluğu barədə fikirlər ilk dəfə olaraq N. S. Cəlilov tərəfindən aşağıdakı şəkildə irəli sürülmüşdür: 1) bu dalğalar Günəşin məxsusi global modaları olmalıdır; 2) onların mənşəyi fırlanma ilə bağlı olmalı və güclü anizotropluğa malik olmalıdır. Məhz bu xassələrə malik olan aşağıtezlilikli Rossbi tipli dalğalar nəzəriyyəsi şüaköçürmə zonası üçün adiabatik sıxılmayan rejimdə tədqiq edilmişdir. Layihə çərçivəsində nəzəriyyənin Günəşin konvektiv zonası üçün inkişaf etdirilmişdir. Məsələnin araşdırılması zamanı konvektiv zonanın əsasında yerləşən nazik taxoklin təbəqəsinin özəlliklərinin bu dalğalara təsirinə xüsusi yer ayrılır. İkitəbəqəli taxoklin və konvektiv zona modeli üçün əsas MHD tənlikləri sistemi əsasında temperatur həyəcanlanması üçün 4-cü dərəcəli adi differensial tənlik alınmışdır. Alınan tənlik əlavə olaraq maqnit sahəsinin təsiri effektlərini də nəzərə almağa imkan verir. Hazırda tənlik adiabatik hal üçün müxtəlif tezlik diapazonunda ədədi üsulla həll edilir və nəticələrin interpretasiyası üzərində iş aparılır. Növbəti mərhələdə, alınan ilkin nəticələrin nüfuzlu xarici jurnalların birində çap olunması planlanır. İşin davamı olaraq sərhəd şərtləri nəzərə alınmaqla qeyri-adiabatik və dissipativ modalar üçün tənliyin ümumiləşmiş asimptotik həlli əsasında dispersiya tənliyinin alınması, müxtəlif diapazonlarda dayanıqsız dalğa spektrinin analizi, uyğun periodların hesablanması nəzərdə tutulur. Alınan peridolar əsasında nəticələrin interpretasiyası Günəş aktivliyinin dövrüliyi, Günəş-Yer Əlaqələrinin Fizikasına dair bəzi məsələlərin, əsasən Yer in uzunmüddətli iqlim dəyişmələrinin izahı baxımından olduqca mühüm maraq kəsb edir;</p> <p>3.2. Kosmik plazma mühitində qravitasiya, maqnit sahəsi və fırlanma effektləri nəzərə alınmaqla radial sürüşmə ilə yanaşı enlik sürüşməyə malik axınların dayanıqsızlıq məsələləri astrofizikada mühüm yer tutur. İdeal sıxılmayan maye üçün Buzinesq yaxınlaşmasında xətti enlik sürüşməsinə malik axınlar halında müstəvi xətti məsələyə baxılmışdır. Əsas nəticə olaraq ümumi şəkildə bütün effektləri özündə saxlayan x-oxuna görə simmetrik modaları təsvir etməyə imkan verən beş-tərtibli polinomial dispersiya tənliyi alınmış, xüsusi hallarda analizi aparılmışdır. Ekman ədədinin sıfıra yaxın halı üçün asimptotik dispersiya tənliyi əsasında dayanıqsızlığın zəruri edən şərtlər tapılmışdır. Günəş taxoklini parametrləri üçün ölçmələr əsasında inkrementin həm dalğa ədədindən, həm də dalğanın yayılma istiqamətindən (dalğa vektoru ilə maqnit sahə vektoru arasında bucaqdan) asılılıqları qurulmuşdur. Nəticə onu göstərir ki, inkrement üçün kritik Riçardson ədədinə uyğun kritik dalğa ədədləri <math>10^5</math> və <math>10^6</math> tərtibli böyük qiymətlər alır. Bundan başqa dalğanın yayılma bucağının <math>\pi/2</math> və <math>3\pi/2</math> qiymətlərində inkrement güclü artır. Bu istiqamətlər uyğun olaraq radial istiqamətdə z-oxu və ona əks istiqamətlərdə yayılan dalğa modları üçün</p>

güclü dayanıqsızlıq deməkdir.

Hesablar enlik sürüşməsinin radial sürüşməyə nəzərən üstünlük təşkil etdiyi  $\pm 30^\circ$  enlik dairəsi, yəni ekvator yaxınlığındakı oblastlar üçün aparılmışdır. Enlik sürüşməsi artıqda dayanıqsızlıq güclənir. Taxoklin qatının dibi və tavanı üçün ölçüsüz parametrlərin qiymətləri hesablanarkən Standart Günəş Modeli üçün qurulmuş CESAM adlı kodundakı helioseysmoloji məlumatlardan istifadə olunmuşdur. Digər nəticə isə ondan ibarətdir ki, belə mühit üçün maqnit sahəsi dayanıqsızlığı söndürür.

Araşdırmanın əsas nəticəsi onu deməyə imkan verir ki, taxoklin üçün mövcud ola biləcək dayanıqsızlıqlar içində enlik sürüşməsi dayanıqsızlığını, yaratdığı stabil turbulenti hesabına bucaq momentinin yuxarı və aşağı effektiv köçürülməsi mexanizmlərindən biri hesab etmək olar.

3.3. Seyrək kosmik plazmada hissəciklər arasında toqquşmaların sayı az olduğundan belə plazma güclü maqnit sahəsində anizotrop olur. Yəni maqnit sahəsi boyunca plazma temperaturu ona parallel istiqamətdəki temperaturdan fərqlənir. Bu isə plazmanın dayanıqsızlığına səbəb olur və belə plazmada güclü turbulensiya yaranır. Məsələn, Günəş küləyi plazmasında müşahidə edilən hidrodinamik xarakterli (iri miqyaslı) turbulensiyanın izahı tələb olunur. Əgər plazma axırsa, onda maqnit sahəsi boyunca istilik seli də yaranır. 16 momentli köçürmə MHD tənlikləri əsasında bircins anizotrop kosmik plazmada xətti dalğaların yayılması probleminə baxılmışdır. Plazmanın iki komponentini (elektron və protonlar) və maqnit sahəsi boyunca istilik selini nəzərə alaraq ümumi dispersiya tənliyi çıxarılmışdır. Bu tənliyin həlli üçün alqoritm hazırlanacaq. Hazırda bu tənliyin müxtəlif hallarda həllinə baxılır.

Alınmış dispersiya tənliyi yenidir və birkomponentli ion plazması üçün alınmış nəticələrin ümumiləşdirilməsidir. Alınmış nəticə növbəti mərhələrdə klassik şlanq (firehose) və güzgü (mirror) plazma dayanıqsızlıqlarının modifikasiya olunmuş yeni kriteriyalarını və istilik seli ilə bağlı yeni tipli plazma dayanıqsızlıqlarının mövcudluğunu aşkar etməyə imkan verəcəkdir. Nəticələr Günəş küləyi plazmasında müşahidə olunan irimiqyaslı turbulensiyanın izahına yönəldiləcəkdir;

3.4. Tədqiqat aparılan mövzuda sürüşən plazma axınları maqnit sahəsi boyunca 16 momentli MHD (maqnetohidrodinamika) tənliklərinin köməyi ilə öyrənilmişdir. Daha sonra sonlu keçmə təbəqəsi üçün 2-ci tərtib differensial tənlik alınmışdır. Xüsusi hal olaraq interfeys təbəqəsi tangensial sıçrayış olaraq götürülmüşdür və nəticədə həllərin tapılması asanlaşdırılmışdır. Növbəti addımda isə sərhəd şərtlərini tətbiq etməklə, ümumi halda dispersiya tənliyi alınmışdır. Alınan dispersiya tənliyinin kompleks həlli  $\Delta$  (sürət dəyişikliyi),  $\theta$  (interfeysə uyğun olaraq yayılma dalğa bucağı),  $M$  (Max ədədi),  $\beta$  (maqnit sahəsi) və  $\alpha$  (plazma temperatur anizotropu) parametrlərindən asılıdır. İnterfeys boyunca faza dalğa sürətinin dəyişən Dopler effekti  $\Re(x) = \Re(\omega)/(k_x \bar{V}) - 1 = (V_{ph} - \bar{V})/\bar{V}$  və artım nisbəti (growth rate)  $\Gamma = \Im(x)$  kimi təyin olunur. Biz bütün parametrlərdən faza sürətindən və artım nisbətindən (growth rate) asılılıq qrafiklərini anizotrop ( $\alpha=0.75$ ) supersonik ( $M=6$ ) böyük beta plazma ( $\beta_{pi} = 13.3$ ) halında qurulmuşdur. Əlavə olaraq dalğanın yayılma bucağı  $\theta = 45^\circ$ , sürətlərin nisbəti  $h=2$  götürülmüşdür. Bu halda plazma parametrləri elə nəzərdə tutulmuşdur ki, "firehose" dayanıqsızlığı yaranmır ( $\alpha + \beta < 1$ ). Alınan nəticələrdən məlum oldu bu xüsusi halda KH dayanıqsızlığı  $\Delta < 0.4$  olduqda yaranır.  $\Delta > 0.4$  halında KH modalı rezonansdan çıxır və orta sürətlə hərəkət edən sistemdə qarşılıqlı olaraq bir birinə simmetrik olaraq yayılırlar. Bundan əlavə olaraq Anizotropluq parametrdən ( $\alpha = T_\perp / T_\parallel$ ) asılığından qurulan qrafikdən aydın oldu ki, KH dayanıqsızlığı  $\alpha = 0.1 \dots 5$  aralığında yaranır.

Görülən işlər onu göstərdi ki, Günəş küləyində Kelvin-Helmholts dayanıqsızlığı sürətli inkişaf edən dayanıqsızlıqlardan biridir. Bu dayanıqsızlığın güclənməsi kinetik enerjini burulğanların kinetik enerjisinə çevrilməsinə səbəb ola bilər yəni turbulensiyanın enerji mənbəyi rolunu oynaya bilər.

Sadə halda hər 2 mühitin parametrləri eynidirsə və sürət sıçrayışla dəyişirsə, bu zaman maqnit sahəsi və anizotropluq dayanıqlılıq şərtini dahada gücləndirir, yəni dayanıqsızlığı söndürür. Bu isə keyfiyyət baxımından məsələnin klassik nəticələr ilə üst-üstə düşür. Həmçinin təsdiq olunub ki, Anizotropluq inkrementin ədədi qiymətinin artmasına gətirib çıxadır.

İlkin alınan nəticələrdə İnterfeys boyunca faza dalğa sürətinin dəyişən Dopler effekti  $\mathfrak{R}(x) = \mathfrak{R}(\omega)/(k_z \bar{V}) - 1 = (V_{ph} - \bar{V})/\bar{V}$  və artım nisbətini (growth rate)  $\Gamma = \mathfrak{I}(X)$  sürət dəyişikliyi, plazma temperatur anizotropu, maqnit sahəsindən asılığının istilik seli nəzərə alınmadan baxılmışdı. Daha sonra Helios 1 və 2 müşahidə məlumatlarına əsasən 0.3 (merkuri ətrafı) və 1 (yer ətrafı) AU məsafədə (P. Hellinger et al. doi:10.1029/2011JA016674) yavaş və sürətli günəş küləyində proton istilik seli nəzərə alınaraq əvvəlki alınan nəticələrlə müqayisəsinə baxılıb. Müşahidə məlumatlarına uyğun ölçüsüz kəmiyyətlərin ədədi qiymətləri tapılmış və bu qiymətlərə uyğun dispersiya tənliyinin həllərinin qrafikləri qurulmuşdur. İstilik selinin əvəz edən ölçüsüz kəmiyyət  $\gamma$ -nın müşahidəyə əsasən alınan qiyməti kəskin dəyişikliklər yaradır. Nəticələr onu göstərir ki, Kelvin-Helmholtz tipli dayanıqsızlıq yer ətrafında daha çox özünü göstərir. Bu nəticələr məqalə şəklində Physics of Plasma jurnalında çapa hazırlanır.

3.5. İndiki dövrə qədər elmə məlum olan nəzəri fikirlərin, elmi müddüyalərin və nəticələrin qurduğumuz çox-komponentli nəzəri modeldə vəsət tapması və daha da real mühit(Günəş plazması və s.) üçün nəzəri tədqiqatların aparılması. Alınmış nəticələrdən qərara gəlinir ki, elektron komponenti nəzərə alınarsa dayanıqsızlıq hallarının baş vermə kriteriyaları dəyişir. Məlum dayanıqsızlıq hallarının baş verməsi üçün fiziki komponentlərin qiymətlərinə görə bölünmüş oblastların təyini və Günəş küləylərinin paylanması üçün aldığımız nəzəri ayrılar, təcrübə yolu ilə alınmış paylanma ayrıləri ilə tam üst-üstə düşür. İstilik selinin kompotentini görülməyə işlərdə nəzərə alınması, biza məlum dayanıqsızlıq hallarından əlavə yeni dayanıqsızlıq modellərinin tədqiqatına və tapılmasına imkan verir.

3.6. Müxtəlif yaşda olan insanların baş beyinin bioelektrik aktivliyinin sakit qeomaqnit şəraitində və qeomaqnit şəraitinin güclənməsi zamanı öyrənilməsi aktual problemdir. Qelioqeomaqnit şəraitinin baş beyin fəaliyyətinə təsiri müxtəlif mütəxəsislər tərəfindən öyrənilib və öyrənilir. Bunnan bərabər qeyd etmək lazımdır ki, bu problemə həsr olunmuş işlərin sayca azlığı və yaş-cinsi məsələlərin öyrənilməməsi diqqəti cəlb edir. Yetkin -30-35 və yaşlı -50-60 yaşda olan qadınlarda baş beyinin iki yarımkürünün qabıq bölgələrinin bioelektrik aktivliyinin (EEG) və psixoloji və qeyri verbal Lyuşer testi ilə qeomaqnit sakit günləri  $Kp=1$  və şəraitin həyəcanlanması zamanı –  $Kp=4$  öyrənilib. Baş beyinin bioelektrik aktivliyi «Neyron-Spektor 3» və «Neyron-Spektor 5» kompyüterli ensefaloqraflar vasitəsi ilə gözü yumulu sakit vəziyyətdə və zeyni fəaliyyəti zamanı qeyd olunub. 16 kanallı kompyuter elektroensefaloqrafında 10-20 beynəlxalq sxemi üzrə hər iki yarımkürənin alın polyus, alın, mərkəz, təpə, ənsə, ön gicgah, orta gicgah və arxa gicgah paylarından sərbəst vəziyyətdə qeyd olunub. Baş beyinin bioelektrik aktivliyinin ritmlərin tezlik, amplituda, indeks xarakteristikaları «Neyron-Spektor NET» proqramları ilə analiz olunub diaqramma və kartoqrafik usulları ilə təqdim edilib. Stresin səviyyəsi, həyəcan, veqetativ balans və işqabiliyyəti Lüşer testi vasitəsi ilə, həyəcanlılıq "fərdi dəqiqə" testi vasitəsilə müəyyən edilib. Psixoloji testlərdən alınmış nəticələr rəqəmlərlə ifadə olunub. Baş beyinin bioelektrik aktivliyinin tezliy, amplituda və indeks analizi əsasında alınan longitudinal fərdi və ümumi qrup nəticələr, diffuz olaraq qabıq hissələrində teta-ritmin güclənməsini, gicgah paylarının aktivləşməsini və riyaziyyət misallarını həl edən zamanı reaktivliyinin enməsini göstərir. Bunnan bərabər bəzi qadınlarda aşkar olunan heo-maqnit şəraitinin aktivləşməsi zamanı, paroksizmal aktivlik, baş beyinin qıcolma həddinin enməsinin işarəsi kimi qəbul oluna bilər. Alınan nəticələr yenidir və insan sağlamlığı-ətraf mühit problemləri üçün əhəmiyyətlidir. Psixoloji testlərin nəticələri istifadə olunan qeyri verbal Lyuşer testi ilə, sakit və qeomaqnit günləri 30-35 və 50-60 yaş arası olan sağlam qadınlarda həyəcanlanmanın, stressin və gərginliyin qeomaqnit şəraitdən asılı olmayan yüksək səviyyədə olduğunu göstərir. İşqabiliyyətinin isə orta səviyyədə olmasına dəlalət edir. Veqetativ sisteminin göstəricisi olan xarakteristikanın normadan bir gədən yüksəkdir və qeomaqnit şəraitdən bağlı deyil. 30-35 və 50-60 yaşda olan qadınlarda sakit vəziyyətdə və riyaziyyət misalları hesablama zamanı sakit qeomaqnit günləri aparılan bioelektrik aktivliyinin analizi baş beyinin reaktivliyinin göstəricisidir və həm də kontrol göstəricilər kimi istifadə olunacaq. 50-60 yaşda olan arifmetik tapşırıqın həllinin müqayisəli analizi, yaşlı qrupdakı olan qadınlarda sakit günlərdə və qeomaqnit qasırqaları zamanı olan günlərdə baş beyinin bioelektrik fəaliyyətinin struktur dəyişikliklərində müəyyən fərqləri aşkar etməyə imkan yaradıb. Sakit qeomaqnit şəraitini olan

günlərdə və maqnit qasırqaları olan günlərdə, zehni fəaliyyət prosesi zamanı EEG-in strukturunda müşahidə edilən dəyişikliklər, baş beyinin qeyri spesifik sistemlərində sinxronlaşma və desinxronlaşma mexanizmlərinin balansında disbalans yaradır və bu zaman aktivləşmə mexanizmləri güclənir. Sakit qeomaqnit şərayiti olan günlərdə baş beyinin qabıq səviyyəsində tezliyi yüksək olan beta-spektr diapazonunda aktivləşmə prosesləri lokal xarakter daşıyır, və baş beyinin əsasən frontal və temporal bölgələrinə təsir edir, maqnit qasırqaları zamanı aktivləşmə diffuzdur və EEG-nin həm tezliyi aşağı həm də tezliyi yüksək olan beta- diapazonundakı spektruna təsir edir. Sakit qeomaqnit şərayiti olan günlərdə teta-ritmin indeksi diffuz olaraq artır, bundan fərqli olaraq, maqnit qasırqaları zamanı müşahidə olunan teta-ritmin indeksin azalması və tezliyin enməsi, arifmetik tapşırıqın həllində daha az dərəcədə müvəffəqiyyət qazanmasının göstəricisidir. Zehni fəaliyyət prosesi zamanı baş beyinin qıçqah paylarında delta-ritmin indeksin güclənməsi izlənilir, həm sakit günlərdə, həm də maqnit qasırqaları zamanı, qıçqah payları öz novbəsində həm informasiyanın işlənməsinə, yaddaşa və emosional stabilliyə cavabbehtir, və bu da qoruyucu mexanizmin kompensator olaraq işəsalınmağını əks etdirir və bu mexanizmin işəduşməsi ətraf mühitdəki qeomaqnit şərayiti ilə bağlı deyil.

Aparılan təcrübələr nəticəsində demək olar ki, qeomaqnit şəraitinin həyacanlanması əsasən baş beyinin limbik və qeyri spesifik sistemlərinə təsir edir. Limbik sisteminin aktivləşməsi qeyd olunur və qeyri spesifik sistemlərinin qabıq istiqamətdə sinxronlaşma mexanizmlərinin artması və desinxronlaşma mexanizmlərinin azalması müşahidə olunur. Bunnan bərabər qelioqeomaqnit şəraitinin artması nəticəsində gicgah və sağ yarımkürənin xüsusi rolu var. Gicgah paylarda maqnitohissiyətli reseptorlar mövcuddur, sağ yarımkürə isə neqativ emosional reaksiyaların təşkilində iştirak edir. Zeyni fəaliyyəti zamanı qelioqeomaqnit şəraiti güclənən günlərdə baş beyinin elektrik aktivliyinin strukturu, sakit günlərdən fərqli olaraq, zəyif təşkil olunur. Bu da baş beyinin aqli gərginliyə adekvat cavabın faizini azaldır. Qeyd etmək lazımdır ki, qeomaqnit şəraitiyənən bağlı dəyişikliklər daha çox yaşlı (50-60 yaş) qadınlarda qeyd olunur. Yetkin qadınlarda (30-35 yaş) dəyişikliklərin daha az birüzə verməsi, kompensator reaksiyalarının daha güclü olmasıdır.

3.7. İllər üzrə Azərbaycan Respublikası Səhiyyə Nazirliyinin rəsmi statistikasına əsasən 32 nozologiyanın: yoluxucu və parazitar xəstəliklərin təhlili aparılmışdır. Tədqiq edilən infeksiya (bakterioloji) patologiya üzrə öyrənilən material Bakı şəhəri və ümumilikdə Respublikanı əhatə etmişdir. Bunların əsasında aşağıdakı dövrlər üzrə 2002-ci ilədən 2019-cu ilin mart ayına qədər intensiv göstəricilər ilə yanaşı xəstəliyin hərəkət qrafiki tərtib edilmişdir (Əlavə 1). Xəstəliyin hərəkət göstəricilərinin qrafikləri ilə heliomaqnit titrəyişlərin qrafikləri qarşı-qarşıya qoyulmaqla (asreofiziklər ilə müştərək fəaliyyətdə) xəstəliyin zaman üzrə spesifikasi tədqiq edilmişdir. Bundan başqa, Respublika Gigiyena və Epidemiologiya Mərkəzinə bağırsağ pozuntuları (kəskin bağırsağ infeksiyaları) ilə daxil olan xəstələrdən götürülmüş materialların mərkəzin bakteriologiya laboratoriyası ilə müştərək Ə.Əliyev adına ADHT-in mikrobiologiya və epidemiologiya kafedrası tərəfindən mikrobioloji müayinələri aparılmışdır. Bakterial "bioloji örtüklərin" ("biofilm") modelləşdirilməsi üzrə eksperimental tədqiqatlar aparılmışdır. Bu bioloji örtükləri müxtəli radioşüa təsirləri altında canlanan persistəedici bakteriyalardan ("sakit", "sessile", "uncultivate") ibarət mikroorqanizmlərin mümkün mənbələridir. Bu xəstəlikləri qalxmasına səbəb olan mümkün amillərdəndir.

Bakterial bioloji örtüklərin ("biofilm") struktur quruluşuna rentgen şüalarının təsirinin öyrənilməsi üzrə eksperimental tədqiqatlar aparılmış və bu tədqiqatların nəticələri təhlil edilmişdir. Bakterial bioloji örtüklərin ("biofilm") struktur quruluşuna ultrabənövşəyi şüaların təsirinin öyrənilməsi üzrə eksperimental tədqiqatlar aparılmış və bu tədqiqatların nəticələri təhlil edilmişdir. Alınan göstəricilər üzrə elmi məqalələr yazılıb, elmi-praktik dövrü mətbuatda nəşr etdirilmək üçün hazırlanmışdır.

İlk dəfə olaraq rentgen şüalarının və ultrabənövşəyi şüaların məhz bakterial biolövələrin ("biofilm") struktur quruluşuna təsiri tədqiq edilmişdir.

4

Layihə üzrə **elmi nəşrlər** (elmi jurnallarda məqalələr, monoqrafiyalar, icmallar, konfrans materiallarında məqalələr, tezislər) (dərc olunmuş, çapa qəbul olunmuş və çapa göndərilmişləri ayrılıqda qeyd etməklə,

uyğun məlumat - jurnalın adı, nömrəsi, cildi, səhifələri, nəşriyyat, indeksi, İmpact Factor, həmmüəlliflər və s. bunun kimi məlumatlar - ciddi şəkildə dəqiq olaraq göstərməlidir) (*surətlərini kağız üzərində və CD şəklinə əlavə etməli!*)

#### **Dərc olunmuş elmi nəşrlər**

1. MHD Kelvin-Helmholtz instability in the anisotropic solar wind plasma, R. F. Ismayilli, N. S. Dzhililov, B. M. Shergelashvili, S. Poedts, M. Sh. Pirguliyev, *Physics of plasma*, 2018, 25 (6), 062903, <https://doi.org/10.1063/1.5032161>
2. Shear instability analysis of MHD discontinuities in the solar wind conditions, R. F. Ismayilli, N. S. Dzhililov, B. M. Shergelashvili, S. Poedts, M. Sh. Pirguliyev, *AJAz*, 2017, 11(1), 23-38. [http://aaj.shao.az/vol11\\_n1/AJ\\_2016\\_V11\\_N1.pdf](http://aaj.shao.az/vol11_n1/AJ_2016_V11_N1.pdf)
3. Kelvin-Helmholtz instability in the solar wind plasmas: 16-momentum fluid formalism, R. F. Ismayilli, N. S. Dzhililov, B. M. Shergelashvili, S. Poedts, M. Sh. Pirguliyev, *AJAz*, 2017, 11(2), 15-19. [http://aaj.shao.az/vol11\\_n2/index.htm](http://aaj.shao.az/vol11_n2/index.htm)
4. Садыхова Ф.Э., Дадашев Э.А. Состояние острых кишечных инфекций (ОКИ) на территории Азербайджана в период 2010-2015 гг. // Журнал Биомедицина, 2017, №3, с.31-35
5. Садыхова Ф.Э., Керимов С.Г. Солнечно-Земное единство (referativ məqalə) // Биомедицина, 2017, №4, 11-13
6. N.S. Dzhililov, S.Sh. Huseynov. MHD instability of anisotropic two-component plasma. I. The case without heat flux MHD instability of anisotropic two-component plasma. I. the case without heat flux, pp. 4-22, 2016, Vol. 11, № 1
7. R.F. Ismayilli, N.S. Dzhililov, B.M. Shergelashvili, S. Poedts, M.Sh. Pirguliyev. Shear instability Analysis of MHD discontinuities in the solar wind conditions. *AzAJ*, pp. 23-38, 2016, Vol. 11, № 1
8. R.F. Ismayilli, N.S. Dzhililov, B.M. Shergelashvili, S. Poedts, M.Sh. Pirguliyev Kelvin-Helmholtz instability in the solar wind plasmas: 16-momentum fluid formalism, *AzAJ*, pp. 15-19, 2016, Vol. 11, № 2
9. Н.С. Джалилов, С.Ш. Гусейнов. МГД волны и неустойчивости в анизотропной двухкомпонентной космической плазме, *АзАЖ*, стр. 27-36, 2016, Том 11, № 2
10. Гулу Газиев. Структура, вращение и циклическая эволюция крупномасштабных солнечных магнитных полей / Научные труды Нахчыванского Государственного Университета, Серия физико-математических и технических наук, 2017, № 8 (89), ст. 78-81.
11. Qulu Həziyev. Günəş küləyinin fiziki və dinamik xüsusiyyətləri / AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2017, cild 13, № 4, səh. 233-236.
12. Dzhililov N.S. Wave instabilities in an anisotropic magnetized space plasma // in *Variability of the Sun and Sun-like Stars: from Asteroseismology to Space Weather: EDP Sciences Proc.*(Eds by J.P.Rozelot and E.S.Babayev), 2018, pp.119-124.
13. Dorman L., Babayev E.S. *Cosmic Rays and other Space Weather Phenomena Influenced on Satellites Operation, Technologies, Biosphere and People Health*
14. Dorman L., Babayev E.S. et all. *Cosmic Rays and other Space Phenomena Dangerous for the Earth's Civilization: Begining Steps for Founding Cosmic Ray Warning System*
15. Dimitrova S., Babayev E.S. *Space Weather Effects on Human Health // in Variability of the Sun and Sun-like Stars: from Asteroseismology to Space Weather: EDP Sciences Proc.*(Eds by J.P.Rozelot and E.S.Babayev), 2018, pp.177-186.
16. Кузнецов В.Д., Джалилов Н.С. МГД волны и неустойчивости в бесстолкновительной космической плазме. 2018, 17 с., в сборнике ИЗМИРАН-75.
17. Аллахвердиев А.Р., Бабаев Э.С., Аллахвердиева А.А. "Слабое геомагнитное возмущение и функциональное состояние мозга женщин пожилого возраста" Международный конгресс

- «Нейронаука для Медицины и Психологии», Крым, Судак, РФ, 4-10 июня 2018, с.67-68
18. Аллахвердиева А.А., Аллахвердиев А.Р. «Структурная организации биоэлектрической активности головного мозга женщин зрелого и пожилого возрастов», Журнал «Научное обозрение. Фундаментальные и прикладные исследования», РФ, Москва, РАЕ, 2018-04-2018
  19. Аллахвердиева А.А., Бабаев Э.С., Аллахвердиев А.Р. Психофизиологическое состояние женщин зрелого и пожилого возрастов в дни слабых магнитных бурь. Международная научно-практическая конференция. Киргизия. Ош. 15-18 мая 2018г.
  20. Allakhverdiev A.R., Babayev E.S., Allakhverdieva A.A. Peculiarities of the structural organization of bioelectric activity of the brain of elderly women in the days of weak geomagnetic perturbation. 9-ая Международная Научно-Практическая конференция "Безопасность человека в экстремальных климато-экологических и социальных условиях". Турция, Кемер «Гойнюк» 28 апреля-7 мая 2018г. Publ.: Saint-Louis, Missouri, USA, 2018г., p.3-6
  21. Аллахвердиев А.Р., Бабаев Э.С., Аллахвердиев А.А. Функциональное состояние мозга пожилых женщин в дни возмущения геомагнитной обстановки. «Наука и социум» Материалы Всероссийской конференции с Международным участием, Новосибирск, 15 декабря 2018 г., стр.136-139
  22. Рагульская М. В., Обридко В. Н., Пипин В. В., Бабаев Э.С., Аллахвердиев А.Р., Аллахвердиева А.А. Космогеофизические факторы и степень хаотизации параметров ЭКГ и ЭЭГ. Психосоматические и интегративные исследования 2018; 4: 0305.
  23. Аллахвердиев А.Р., Аллахвердиева А.А., Бабаев Э.С. «Особенности биоэлектрической активности головного мозга женщин 50-60 лет при умственной деятельности в дни слабых геомагнитных возмущений и в относительно спокойные дни» Журнал «Научное обозрение. Биологические науки », РФ, Москва, РАЕ, 2018 №4, стр.5-11
  24. M.Sh. Pirgulyiyev, N.S.Dzhalilov, E.S.Babayev. Stability of axisymmetric modes in Solar Tachocline. AJAz, 2017, 11(2), 4-26
  25. Садыхова Ф.Э., Раджабов М.А. Изменчивость микроорганизмов и приобретенная резистентность // Журнал Биомедицина, 2018, №1
  26. Садыхова Ф.Э., Мамедбекова Р.А., Муталибова Н.Ф., Керимов С.Г., Дадашев Э.А. К серодиагностике бактериальных инфекций методом радиального гемолиза (МРГ) // Журнал Биомедицина, 2018, №2

#### Çара qəbul olunmuş elmi nəşrlər

27. Аллахвердиев А.Р., Аллахвердиева А.А., Бабаев Э.С. Особенности функционального состояния головного мозга пожилых женщин в состоянии покоя и умственного напряжения в дни с различной геомагнитной. Журнал «Физиология человека», РФ, Москва. 2019
28. Аллахвердиева А.А., Аллахвердиев А.Р., Бабаев Э.С. Структурная организация биоэлектрической активности головного мозга пожилых женщин в процессе умственной деятельности в условиях различной гелиогеомагнитной возмущенности. Материалы XV международного междисциплинарного конгресса «Нейронаука для Медицины и Психологии». Крым, Судак, Россия, 30 мая-10 июня 2019 г.
29. Allakhverdieva A.A., Allakhverdiev A.R., Babayev E.S. The functional state of the brain of elderly women in process of mental activities on days with different geomagnetic conditions. 10-ая Международная Научно-Практическая конференция "Безопасность человека в экстремальных климато-экологических и социальных условиях". Турция, Кемер «Гойнюк» 28 апреля-7 мая 2019г. Publ.: Saint-Louis, Missouri,

USA,2019z.

30. Аллахвердиева А.А., Аллахвердиев А.Р., Бабаев Э.С., Функциональное состояние мозга пожилых женщин в процессе умственной деятельности в дни с различной геомагнитной обстановки. «Наука и социум» Материалы Всероссийской конференции с Международным участием, Новосибирск, 2019
31. Бабаев Э.С., Пиркулиев М.Ш., Садыхова Ф.Э., Шакури Ш.Б. Геромагнитные колебания и инфекционная патология живых микроорганизмов // *Azərbaycan təbabətinin müasir nailiyyətləri*, 2019, N2
32. Бабаев Э.С., Садыхова Ф.Э., Пиркулиев М.Ш., Байрамова Ш.Ш., Муталибова Н.Ф., Насирова Ф.Дж., Байрамова Э.В. Рентгеновское и ультрафиолетовое излучения и их воздействие на бактериальные микроорганизмы в «биопленке» // *Биомедицина*, 2019, №2
33. N. S. Dzhililov , S. Sh. Huseynov "MHD Waves and Instabilities in Two-Component Anisotropic Plasma" *Plasma Physics Reports* 2019, №6

**5** İxtira və patentlər, səməreləşdirici təkliflər

*Bioloji lövhələr-təbii orijinal bakterial populyasiya- bakterial populyasiya modeli üzərində müəyyən dozada rentgen və ultrabənövşəyi təsiri altında ilk dəfə olaraq heliobioloji istiqamətdə hüceyrə destruksiyası spesifikasi haqqında məlumatlar əldə edilmişdir. Eksperimentdə müəyyən şüa enerjisinin (R,UV-şüalar), təsiri altında bakterial "bioloji lövhələr"-in destruksiyasının spesifikasi haqqında göstəricilər alınmışdır. Ətraf mühitdə infeksiyanın dağılması imkanın olduğunu göstərən bioloji lövhənin (xarici mühitdə və ya insan orqanizmində) tam olmayan destruksiyası faktı aşkar edilmişdir. Bu, ekoloji-epidemioloji tədqiqatlarda həmin faktın nəzərə alınmasına əsas verir. Müəyyən şüa enerjisinin təsiri altında bakterial bioloji lövhələrin tam olmayan destruksiyası nəzərə alınmaqla, ətraf mühitdə infeksiyanın yayılması imkanı ilə əlaqədar olaraq, mikroorqanizmlərdən ibarət bioloji lövhələrin effektiv dezintegratorların axtarılması tövsiyə edilir*

**6** Layihə üzrə ezamiyyətlər (ezamiyyə baş tutmuş təşkilatın adı, şəhər və ölkə, ezamiyyə tarixləri, həmçinin ezamiyyə vaxtı baş tutmuş müzakirələr, görüşlər, seminarlarda çıxışlar və s. dəqiq göstərilməlidir)

1. Layihə iştirakçısı Rəcəb İsmayılı hazırda 20.11.2017 – 15.02.2018 tarixlərində Almaniyanın Siegen Universitetin "Maşınqayırma, maye mexanikası və termodinamika" institutunun professoru Georgi Xucadzenin rəhbərlik etdiyi elmi-tədqiqat qrupunda layihə mövzusu üzrə nəzərdə tutulan elmi ezamiyyətdə olmuşdur.

*Ezamiyyətin məqsədi Astrofizika sahəsində beynəlxalq əlaqələrin yaradılması və birgə elmi-tədqiqat işlərinin aparılmasıdır. Bu məqsədlə Almaniyanın Siegen şəhərinin eyni adlı Universitetinin "Axın mexanikası" kafedrasında müasir riyazi modelləşdirmənin əsası sayılan simulyasiya metodlarının mənimsəmək və orda olan əməkdaşların yanında təcrübə artırmaq və daha öncə aparılan elmi tədqiqat davam etdirilmişdir. İlk olaraq plazma kütləsinin dairəvi silindr üzərindən axını və həmin maneədən sonra yaranan fiziki proses ətraflı tədqiq edilmiş və superkomputerdən paralel hesablama vasitəsi ilə bir neçə nümunələr aparılmışdır. Növbəti mərhələ olaraq sıxılan maye halı üçün Navye-Stoks tənliklərinin saxlanma formasının diskretləşmə üsulu ilə nəzərdə tutulan məsələ üçün Overture proqramında modelinin qurulması işinə başlanılmışdır. İlk hesablamlar  $Re=104$  (Reynolds ədədi-axının ətalət qüvvətinin özlülük qüvvətinə olan nisbəti),  $M=0.9$  (Max ədədi-kütlənin sürətinin səs sürətinə nisbəti),  $T=106$  K (temperatur),  $U=122$  km/s,  $\rho=4\cdot 10^{-14}$  q/sm<sup>3</sup> (günəş küləyindəki elektron sıxlığı) uyğun parametrlərində Overture proqramın köməyi ilə astrofiziki prosesin xüsusi bir hal araşdırılmışdır. Alınan həllərdən müəyyən bir t zaman anı götürülərək "EnSight Gold" datalarına çevrilmişdir. Paraview proqramının vasitəsilə bu datalara uyğun olaraq hər bir t zamanı üçün "Velocity field", "Vorticity Magnitude" və "Divergence" qurulmuşdur. Bu zaman proqramda sıxılmayan maye halında turbulensiyanın araşdırılması zamanı ortaya çıxan nəticələr Dr. George Khujadze, Dr. Bidzina Sergelashvili və PhD. Daniel Shurtz birgə müzakirə edilmişdir.*



Növbəti addım olaraq Max ədədinin və Reynolds ədədinin müxtəlif qiymətlərində və həmçinin dairəvi maneənin zamana uyğun olaraq genişlənməsi məsələsinə baxmaq nəzərdə tutulur. Overture program təminatı tam olaraq əldə olunmuş və Azərbaycanda super kompyuterdə quraşdırıldıqdan sonra alınan təcrübə ilə davam etdirmək nəzərdə tutulur.

Tədqiqat nəticələrinin tətbiq imkanları və əhəmiyyəti: Böyük sürətli maye axınlarında turbulensiya prosesinin simulyasiya modellərinin qurulmasının həm aviasiya və kosmos sənayesində, həm də kosmos fizikasında çox geniş tətbiq sahələri vardır. Uyğun parametrlərdə astrofiziki proseslərin adı çəkilən programın köməyi ilə öyrənilməsi bu sahədə ilk tətbiqi əhəmiyyətə malik olan iş hesab olunur. Məsələn, ifrat səs sürətinə malik Günəş plazma atılmalarının Yerin maqnitosferinə çırpılması onun arxasında güclü turbulensiya yaradır ki, bu da maqnit qasırğalarının əsas mənbəyi hesab edilir. Belə həyəcanlaşmalar eko-, texno- və biosistemlərə birbaşa təsir edirlər.

2. Layihə iştirakçısı Rəcəb İsmayilli 03.09.2018-07.09.2018 tarixlərində İspaniyanın La Laquna, Tenerif şəhərində yerləşən "Instituto de Astrofisica de Canarias" adlı elmi müəssisədə layihə çərçivəsində ezamiyyətdə olmuşdur.

Ezamiyyətin əsas məqsədi grant mövzusunda uyğun olaraq Günəş atmosferində baş verən hadisələrin müşahidəsi əsasında əldə olunan verilənlər bazasının analizi və nəzəri/ədədi modelləşmə əsasında dalğaların, rəqslərin və bununla bağlı dayanıqsızlıqların və seysmoloji vəziyyətin öyrənilməsi, ümumilikdə isə bu istiqamətlərdə gələcəkdə fikir mübadiləsi üçün mühüm müzakirə forumunun yaradılmasıdır. Müzakirələrdə əsasən Michael Ruderman (İngiltərə), Rony Keppens (Belçika), Tom Van Doorselaere (Belçika), Shahin Jafarzadeh (Norveç) kimi tanınmış alimlər də iştirak etmişlər. Qrant üzrə aparılan araşdırmalara dair alimləri maraqlandıran suallar cavablandırılmışdır. Xüsusən Sheffield Universitetinin (İngiltərə) professoru Michael Ruderman ilə gələcəkdə grant mövzusu istiqamətində işlərin birgə davam etdirilməsi üçün ümumi razılığa gəlinmişdir.

Ezamiyyət dövründə Tenerif şəhərində (İspaniya) "Günəş atmosferində dalğalar və onların dayanıqsızlıqları" adlı konfransda iştirak olunmuşdur. Konfransın əsas məqsədi dünyanın müxtəlif universitet və elmi-tədqiqat institutlarında mövzu üzrə fəaliyyət göstərən alimləri bir araya gətirmək, bu sahədə əldə olunan son elmi nailiyyətləri paylaşmaq, mövcud problemləri təhlil və müzakirə etmək, onların həll yolları üçün bu istiqamətdə tanınmış nəzəriyyəçi və müşahidəçilərin iştirakı ilə problemləri müzakirə etmək üçün platforma yaratmaq olmuşdur. Konfransdakı məruzənin mövzusu Günəş küləyinin yavaş (350-450 km/s), sürətli (600-850 km/s) və CME (tac kütlə atılmaları) (900-1200 km/s) komponentlərinin qarşılıqlı təsiri zamanı yaranan kontakt səthlərdə (contact discontinuity) Kelvin-Helmholts tipli dayanıqsızlıqların öyrənilməsinə əhatə etmişdir. Günəş küləyində 16 momentli köçürmə tənlikləri çərçivəsində Kelvin-Helmholtz tipli dayanıqsızlığın araşdırılması zamanı ortaya çıxan nəticələr dünyanın müxtəlif ölkələrindən gəlmiş alimlərlə birgə müzakirə edilmişdir. Günəş atmosferində və günəş küləyində müşahidə olunan dalğa dayanıqsızlıqlarından biri kimi kelvin Helmholtz tipli dayanıqsızlığın tərəfimizdən xüsusi yanaşma ilə öyrənilməsinin dünyada analoqu olmadığından çıxışlarımız beynəlxalq elmi ictimaiyyət tərəfindən həmişə olduğu kimi maraqla qarşılanmışdır.

Bundan başqa dünyanın bir çox universitet və tədqiqat qurumlarından gəlmiş iştirakçılarla və xüsusi ilə də yaşlı nəsil alimləri ilə elmi ünsiyyətlər quruldu, Günəş fizikasının aktual problemləri barəsində müzakirələr aparıldı, bu sahədə görülən işlərlə tanışlıq baş tutdu, Azərbaycanda alınmış nəticələr tanındı.

Konfransda iştirak sayəsində dünyanın müxtəlif ölkələrində "Günəş və Günəş-Yer Əlaqələrinin Fizikası" istiqamətində aparılan nəzəri və təcrübi, eyni zamanda innovativ elmi-tədqiqat işləri ilə yaxından tanışlıq reallaşmış oldu. Konfrans zamanı grant mövzusu üzrə digər iştirakçılar tərəfindən yerinə yetirilən elmi işlər, həmçinin ölkədə elmə olan dəstək barədə məlumat verildi. Hesab edirik ki, bu konfransdan sonra formalaşan ideyalar gələcəkdə bu istiqamətdə Azərbaycanda keçiriləcək konfranslarda, layihə və programlarda istifadə olunacaq.

Ezamiyyənin zamanı əldə olunmuş nəticələrin gözlənilən tətbiq sahələrinə Beynəlxalq elmi əlaqələrin möhkəmləndirilməsini, Azərbaycanda alınmış nəticələrin dünyada tanınmasını, əməkdaşlıq perspektivlərini, növbəti illər konfransın keçirilməsi üçün iştirakçılar arasında birgə elmi mühitin yaradılmasını aid etmək olar.

7 Layihə üzrə elmi ekspedisiyalarda iştirak (əgər varsa)

*Hesabat dövründə elmi ekspedisyalarda iştirak etməmişdir.*

8 Layihə üzrə digər tədbirlərdə iştirak

*Məqalə: Аллахвердиев А.Р , Аллахвердиева А.А.,Бабаев Э.С «Особенности биоэлектрической активности головного мозга женщин 50-60 лет при умственной деятельности в дни слабых геомагнитных возмущений и в относительно спокойные дни» Журнал «Научное обозрение.Биологические науки », РФ, Москва, РАЕ,2018 №4, стр.5-11 seçilib və Beynəlxalq Təhsil Salonunda təqdim olunub -VI Московский Международный Салон Образования, Москва (ВК ВДНХ) 2019, 10-13 апреля.*

*Layihə iştirakçıları Mahir Pirquliyev və Rəcəb İsmayılı 26 avqust-1 sentyabr tarixlərində Qazaxıstanın Alma-Ata şəhərində Müstəqil Dövlətlər Birliyinə (MDB) daxil olan iştirakçı-dövlətlərin Dövlətlərarası Humanitar Əməkdaşlıq Fondunun dəstəyi ilə keçiriləcək və gənc astrofiziklər üçün nəzərdə tutulan "Смежные проблемы физики и астрофизики частиц сверхвысоких энергий" adlı növbəti beşinci Beynəlxalq Məktəbdə iştirak etmişlər. Layihə iştirakçılarının 28 avqust 2018-ci il tarixində layihə mövzusu üzrə nəzəri problemlərə həsr olunmuş icmal xarakterli iki çıxışı 45 dəqiqəlik mühazirələr şəklində tərtib olunmuşdur.*

<http://school-2018.tien-shan.org/include/prog.pdf>

<http://school-2018.tien-shan.org/lect.php>

*Təqdim edilən "Günəş neytrino probleminin həllinə maqnitohidrodinamik yanaşma" (Mahir Pirquliyev) və "Anizotrop Günəş küləyi plazmasında Kelvin-Helmholts dayanıqsızlığı" (Rəcəb İsmayılı) adlı icmal mühazirələri dinləyicilərin, xüsusən də nəzəriyyəçilərin böyük marağına səbəb olmuşdur. Belə ki, mühazirələrdə Günəş neytrino problemi üzrə indiyə qədər aparılan nəzəri və təcrübi elmi-tədqiqat işlərinin nəticələri ilə yanaşı həllini gözləyən problemlərə, ikinci mühazirədə isə Günəş küləyində Kelvin-Helmholts tipli dayanıqsızlığın öyrənilməsi tarixinə, layihə mövzusu üzrə alınan nəticələrə və mövcud riyazi çətinliklərə yer ayrılmışdır. Problemin öyrənilməsi üzrə gələcək perspektivli məsələlərin müzakirəsi onu göstərdi ki, layihə mövzusu üzrə uyğun istiqamətdə əsas qoyulmuş və problemin həllinə yönələn yanaşmanı əsas götürərək digər ölkələrdən olan nəzəri tədqiqatçılarla birgə əməkdaşlıq şəraitində bu tədqiqat işlərini davam etdirmək və genişləndirmək olar.*

9 Layihə mövzusu üzrə elmi məruzələr (seminar, dəyirmi masa, konfrans, qurultay, simpozium və s. çıxışlar) (məlumat tam şəkildə göstərilməlidir: a) məruzənin növü: plenar, dəvətli, şifahi və ya divar məruzəsi; b) tədbirin kateqoriyası: ölkədaxili, regional, beynəlxalq)

*14.03.2018-ci il tarixdə AMEA N.Tusi adına Şamaxı Astrofizika Rəsədxanasında "Astrofiziki maneələrin qeyri-bircins plazma axımında yaratdıqları akustik turbulensiyanın tədqiqi" mövzusu üzrə astroseminar keçirilib.*

*12.04.2018-ci il tarixdə AMEA N.Tusi adına Şamaxı Astrofizika Rəsədxanasında "Anizotrop Günəş küləyi plazmasında maqnit-hidrodinamik Kelvin-Helmholts dayanıqsızlığı (KHD)" mövzusu üzrə astroseminar keçirilib.*

*8-12.10.2018 - Kosmik Hava və Qlobal Naviqasiya Peyk Sistemləri"- beynəlxalq məktəb-Bakı, Azərbaycan*

*Beynəlxalq Rusiya-Azərbaycan "Günəş- Yer Kürəsi fizikası" 5 aprel 2019 tarixdə plenar iclasında çıxış.*

*Hesabat dövründə alınan elmi nəticələr, layihə iştirakçısı Rəcəb İsmayılı tərəfindən 04-08 sentyabr Macarıstanın Budapeşt şəhərində baş tutan "XV Avropa Günəş Fizikası Yığıncağı"nda və 24-30 sentyabr Qazaxıstanın Alma-ata şəhərində keçirilən MDB ölkələrinin ümumxalq gənc tədqiqatçılar üçün nəzərdə tutulmuş "Yüksək enerjili hissəciklərin fizika və astrofizika ilə bağlı problemləri" adlı IV məktəbində müzakirə olunmuşdur.*

04-08.09.2017, kofrans, 15th European Solar Physics Meeting, Budapeşt, Macarıstan

24-30.09.2017, - "Astrofizikada və fizikada yüksək enerjili zərrəciklərin qarışıq problemləri"- Almatı, Kazakistan

26.08-01.09.2018 - "Astrofizikada və fizikada yüksək enerjili zərrəciklərin qarışıq problemləri"- Almatı, Qazaxıstan

03-07.09.2018 - "Günəş atmosferində dalğalar və dayanıqsızlıqlar" – La Laguna, Tenerife, İspaniya

8-11 oktyabr 2018-ci il tarixlərində Bakı şəhərində layihə mövzusunda birbaşa bağlı olan və layihə rəhbəri Namiq Cəlilovun, digər layihə iştirakçılarında Mahir Pirquliyevin, Famil Mustafanın, Abbas Əsgərovun, Rəcəb İsmayılının iştirak etdiyi "Kosmik Hava və Qlobal Naviqasiya Peyk Sistemləri" (The International Space Weather Initiative (ISWI) School on Space Weather (SW) and Global Navigation Satellite Systems (GNSS)) üzrə Beynəlxalq Məktəb-Seminar yüksək səviyyədə təşkil olunaraq keçirilmişdir.

<http://www.sdf.gov.az/conferences/iswischool2018/>

Azərbaycan da daxil olmaqla Avropa, Asiya və Afrikanın 23 ölkəsindən olan gənc alim və doktorantların iştirak etdiyi Məktəbin mühazirəçiləri nüfuzlu alimlər olub. Tədbirdə NASA, Boston Kolleci, Boulder Atmosfer Tədqiqatları Milli Mərkəzindən, Amerika Katolik Universitetindən, Massaçüets Texnologiya İnstitutunun Haystak Rəsədxanasından (ABŞ), Avstriya, İtaliya, Fransa, Xorvatiya, Rusiya, İngiltərə, Avropa Komissiyasından, həmçinin Azərbaycanın akademik və təhsil qurumlarından (akademik R.Z.Saqdeyev, Milli Aviasiya Akademiyası, Şamaxı Astrofizika Rəsədxanası, "AzərKosmos" ASC və b.) tanınmış alim və mütəxəssislər plenar və öyrədici məruzələrlə çıxış ediblər. Tədbir çərçivəsində Məktəb iştirakçıları "AzərKosmos" ASC, AMEA Nəsirəddin Tusi adına Şamaxı Astrofizika Rəsədxanası və Milli Aviasiya Akademiyasında da olub, elmi-təcrübə sessiyalarında iştirak ediblər.

Məktəbin məqsədi kosmos və əlaqəli elmlər sahəsində yerli kadr hazırlığı, yeni elmi əlaqələrin qurulması, beynəlxalq əməkdaşlıq, həmçinin Azərbaycanın elmi potensialı və mədəniyyətinin dünyaya tanınması işinə töhfə vermək olmuşdur.

Tədbirin əsas təşkilatçıları Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondu, AMEA Nəsirəddin Tusi adına Şamaxı Astrofizika Rəsədxanası, Birləşmiş Millətlər Təşkilatının (BMT) Vyanadakı Kosmik Məsələlər üzrə İdarəsinin (UNOOSA) nəzdində Qlobal Naviqasiya Peyk Sistemləri (GNSS) üzrə Beynəlxalq Komitə (ICG), Elm üzrə Beynəlxalq Şuranın nəzdində (İCSU) Günəş-Yer Əlaqələrinin Fizikası üzrə Beynəlxalq Elmi Komitə (SCOSTEP), Beynəlxalq "Kosmik Hava Təşəbbüsü" Proqramı, "AzərKosmos" ASC və Milli Aviasiya Akademiyası olmuşdur.

Tədbirdə layihə rəhbəri Namiq Cəlilov layihə mövzusu üzrə "Solar Wind: Low-frequency Turbulence in the Anisotropic Plasma" və "Solar Activity and Possible Influence on Terrestrial Climate" adlı iki mühazirə, f.-r. e.n., dos. Elçin Babayevlə birgə "Introduction of the Shamakhy Astrophysical Observatory" adlı bir mühazirə ilə çıxış etmişdir. Bundan başqa Elçin Babayev, layihənin təcrübə elmi işlərini tam əhatə edən "Solar and Geomagnetic Activity Potential Impacts on Biological Systems" adlı mühazirə ilə çıxış etmişdir. Bütün mühazirələr uyğun problem üzrə icmal xarakterində təşkil olunmuşdur.

10 Layihə üzrə əldə olunmuş cihaz, avadanlıq və qurğular, mal və materiallar, komplektləşdirmə məmulatları  
(burada doldurmalı)

11 Yerli həmkarlarla əlaqələr

- AMEA - nın N. Tusi ad. Şamaxa Astrofizika Rəsədxanası;
- AMEA - nın A. Qarayev ad. Fiziologiya İnstitutu;
- Ə. Əliyev adına Azərbaycan Dövlət Həkimləri Təkmilləşdirmə İnstitutunun mikrobiologiya və epidemiologiya kafedrası;
- Respublika Gigiyena və Epidemiologiya Mərkəzi;
- • Batabat Astrofizika Rəsədxanası;

## 12 Xarici həmkarlarla əlaqələr

- RF Rusiya Təbiət Akademiyası (Российская Академия Естествознания) və Rusiya Şimal Tibb və İnsan Ekstremal Ekologiya Akademiyası (Академия Полярной Медицины и Экстремальной Экологии Человека) ilə sıx əlaqələr mövcuddur. Allahverdiyev Ə.R. akademiya üçün üzvüdür. Bunnan bərabər Rusiya Təhsil Akademiyasının İnkişaf fiziologiyası institutunun əməkdaşları ilə elmi əlaqələr saxlanılır.
- Rusiya Təbiət Akademiyasının müvafiq qurumlarının həmkarları;
- Belçikanın Lüven şəhərində yerləşən Katolik Universitetin (KU Leuven) "Plazma Astrofizikası" bölməsinin professoru Stefan Pudts;
- VLF qəbuledicisinin quraşdırılması zamanı Georgiya Texnologiya Universitetinin (Amerika) professor köməkçisi Morris Cohen; VLF verilənlər bazası üzərində işləkən Hindistan Geomaqnetizm İnstitutunun əməkdaşı Rajesh Sing
- Avstriya Elmlər Akademiyasının Kosmik Tədqiqatlar İnstitutunun əməkdaşı Bidzina Şergelaşvili;
- Almaniyanın Siegen Universitetin "Maşınqayırma, maye mexanikası və termodinamika" institutunun professoru Georgi Xucadze;
- RF EA-nın Yer maqnetizmi və İonosferdə Radiodalğaların yayılması İnstitutunun (rusca ИЗМИРАН) əməkdaşları

## 13 Layihə mövzusu üzrə kadr hazırlığı (əgər varsa)

Layihə çərçivəsində tibb üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün "Dəyişkənlik fenomeni və faqolizabellik" mövzusunda dissertasiya işi hazırlanmışdır. Dissertasiya mövzusu aprobeziya olunmuşdur. Dissertant Ə.Əliyev adına ADHT-in mikrobiologiya və epidemiologiya kafedrasının assistenti Emin Dadaşovdur.

## 14 Sərgilərdə iştirak (əgər baş tutubsa)

(burada doldurmalı)

## 15 Təcrübəartırmada iştirak və təcrübə mübadiləsi (əgər baş tutubsa)

20 noyabr 2017-ci il tarixindən Almaniyanın Siegen şəhərinin eyni adlı Universitetinin "Axın mexanikası" kafedrasında müasir riyazi modelləşdirmənin əsası sayılan simulyasiya metodlarının mənimsəmək və orda olan əməkdaşların yanında təcrübə artırmaq mübadiləsi davam etdirilir. Son olaraq  $Re =$  (Reynolds ədədi-axının ətalət qüvvətinin özlülük qüvvətinə olan nisbəti),  $M=0.9$  (Max ədədi-kütlənin sürətinin səs sürətinə nisbəti),  $T =$  (temperatur),  $U=122$  km/s, (günəş küləyindəki elektron sıxlığı) uyğun parametrlərdə Overture proqramın köməyi ilə astrofiziki prosesin xüsusi bir hal araşdırılır. Alınan həllərdən müəyyən bir t zaman anı üçün götürülərək "EnSight Gold" datalarına çevrilmişdir. Paraview proqramının vasitəsilə bu datalara uyğun olaraq hər bir t zamanı üçün "Velocity field" və "Vorticity Magnitude" qurulmuşdur. Ədədi modelləşdirmə bağlı alınan təcrübə ilə gələcəkdə astrofiziki məsələlərin tədqiqində davam etdirilməsi nəzərdə tutulur.

## 16 Layihə mövzusu ilə bağlı elmi-kütləvi nəşrlər, kütləvi informasiya vasitələrində çıxışlar, yeni yaradılmış internet səhifələri və s. (məlumatı tam şəkildə göstərməlidir)

Hesabat dövründə layihə mövzusu ilə bağlı olaraq layihə rəhbəri Namiq Cəlilov, layihə iştirakçıları Famil Mustafa, Mahir Pirquliyev müxtəlif kütləvi informasiya vasitələrində çıxışlar etmişdir.

Hesabat dövründə layihə mövzusu ilə bağlı olaraq layihə rəhbəri Namiq Cəlilov və Famil Mustafa müxtəlif kütləvi informasiya vasitələrində çıxışlar etmişdir. Namiq Cəlilov 30.11.2017 tarixində Lent.az saytına müsahibə verib və

16.01.2018 tarixində AzTV kanalında yayımlanan "Elm və İnnovasiya" verilişinin qonağı olmuşdur. Hər iki çıxışında layihə mövzusu üzrə məsələlərə xüsusi yer ayrılmışdır.

**SİFARİŞÇİ:**

**Elmin İnkişafı Fondu**

**Baş məsləhətçi**

**Quliyeva Mülayim Sahib qızı**



(imza)

*"06" may* 2019-cu il

**İCRAÇI:**

**Layihə rəhbəri**

**Cəlilov Nətiq Sərdar oğlu**



(imza)

*"06" may* 2019-cu il