



Quliyev Hətəm Hidayət oğlu, 1947 il təvəllüdü, fizika-riyaziyyat elmləri doktoru (1981), professor (1986). AMEA-nın müxbir üzvü (2001), geodinamika, dağ mexanikası, deformasiyaya uğrayan bərk cisim mexanikası, tətbiqi riyaziyyat və geofizika sahələrində görkəmli alimdir.

O, Kainatın nəzəri modeli və aləmin əbədi dövrünün ümumi mexanizmi haqqında yeni konsepsiyanın; litosferin struktur təkamülünün qeyri-klassik riyazi-mexaniki modelinin; Yerin geodinamik təkamülünün və deformasiyaya uğrayan bərk cisimlərin dağılmasının dayanıqsızlıq modelinin; qeyri dairəvi, enli və təpəli, dağ mədənlərinin, qazılan və istismarda olan neft quyularının və yataqların qeyri-klassik üçölçülü dayanıqlıq nəzəriyyəsinin; çoxkomponentli üçölçülü seysmokəşfiyyətin qeyri-klassik xəttiləşdirilmiş nəzəri baza modelinin müəllifidir. O, həm də qeyri-xətti elastikiyyət nəzəriyyəsinə, kompozit materiallar və dalğa mexanikalarında da bir sıra mühüm nəticələr almışdır.

O, 190 elmi əsər və 5 monoqrafiyanın müəllifidir.

H.H.Quliyev "Amerika neftçi-mühəndislər cəmiyyəti", "Amerika neftçi-geoloqlar cəmiyyəti" və "Geoloq alimlər və mühəndislərin Avropa Assosiasiyası"-nın üzvüdür.



Hətəm Quliyev



ALƏMDƏN, KAINATDAN
ZƏLZƏLƏYƏ QƏDƏR

Hətəm Quliyev ALƏMDƏN, KAINATDAN ZƏLZƏLƏYƏ QƏDƏR

H.H.Quliyev. *Aləmdən, Kainatdan zəlzələyə qədər.*

Bakı, «Elm», 2003, 140 s.

Kitab müəllifin aləm və Kainat haqqında yeni konsepsiyasına həsr edilmişdir. Kifayət qədər sadə dildə, heç bir riyazi düstür, tənlik və başqa nəzəri üsullardan istifadə edilmədən müxtəlif elm sahələrini əhatə edən problemlər haqqında əsaslı elmi fikirlər irəli sürülmüş və müasir elmi nöqteyi-nəzərdən əsaslandırılaraq, şərh edilmişdir. Təklif edilmişdir ki, əbədi dövran edən aləm mahiyyətə strukturaya malikdir; məkan və zamana görə sonsuz Kainat əbədi mövcuddur, o heç vaxt yaranmayıb, həmişə qeyri-bircins paylanmış aləmin bütün varlıq formalarından, o cümlədən də, canlı aləmi özündə saxlayan informasiya formasından ibarətdir. Baxılan məsələlər haqqında tarixi icmal və inflyasiya ilə genişlənən Kainat nəzəriyyəsinin bəzi məqamları ətraflı təhlil edilmişdir. Aləmin əbədi dövrəsinə bariz nümunə olaraq, geodinamik təkamül və onun Yerdə təzahürlərindən biri olan zəlzələ problemi də, yeni konsepsiya baxımından şərh edilmişdir. Zəlzələ ocağının dinamik formalaşmasının mümkünlüyünü nəzərə alaraq, solitonlar haqqında da məlumat verilir.

Kitab geniş oxucu kütləsi üçün nəzərdə tutulmuşdur. Orta məktəbin 8-9-cu sinif həcmində təhsili olan şəxslər özləri üçün kifayət qədər məlumat əldə etmiş olacaqlar. Universitet tələbələri, magist və aspirantlar üçün də kitabın maraq doğuracağı şübhə yaratmır. Astrofizika, nəzəri fizika, geodinamika, seysmologiya, bioloji təkamül və bir sıra digər elmi istiqamətlər üzrə işləyən alimlərin diqqətini cəlb edə biləcək məqamların olduğuna da ümid edilir.

ISBN 5-8066-1559-6

1603000000
655 (07) - 2003

© «Elm» nəşriyyatı, 2003

MÜNDƏRİCAT

Ön söz.....	3
Giriş.....	4
1. Kainatın nəzəri modeli və onun əbədi təkamülünün ümumi fiziki prinsipi.....	6
2. Aləmin fiziki, bioloji və informasiya formalarının maddə və enerji dövranları.....	14
3. Materiyanın mahiyyət strukturu	19
4. Aləmin informasiya formasının reproduksiyası və replikasiyası haqqında.....	22
5. Aləmin əbədi dövranının əsas prinsipləri	28
6. Tarixi icmal.....	32
7. Genişlənən kainat nəzriyyəsinə aləmin əbədi dövranı konsepsiyası mövqelərindən baxış	42
8. Geodinamik inkişafın ümumi fiziki prinsipləri.....	60
9. Solitonlar haqqında.....	74
10. Konseptual aspektdə zəlzələ haqqında.....	80
11. Nəticə.....	112
12. İstifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısı.....	114
13. Terminlərin qısa lüğəti.....	121

- 5811 -

ÖN SÖZ

Əvvəlcə bu kitab 2002-ci ildə "Elm" nəşriyyatı tərəfindən rus dilində çap edilmiş "Aləmin əbədi dövrəni" kitabının azərbaycan dilində nəşri kimi nəzərdə tutulmuşdur. Rus dilində nəşr olunmuş kitab həm mütəxəssislərdə, həm də ümumən oxucularda böyük maraq doğurdu. Yaranan marağı və ortaya çıxan sualları nəzərə alaraq, "İnflyasiya ilə genişlənən kainat nəzəriyyəsi haqqında" paragraf yenidən işlənmiş, ciddi əlavələr olunmuş, buraya hətta 2003-cü ilin 1-ci rübündə nəşr olunmuş elmi ədəbiyyatın icmalı da daxil edilmişdir. "Aləmin əbədi dövrəni" kitabından fərqli olaraq bu paragraf "Genişlənən kainat nəzəriyyəsinə aləmin əbədi dövrəni konsepsiyası mövqelərindən baxış" adlanır. Bu ad mətni daha dolğun əks etdirir. Çox ciddi elmi nəticələrə əsaslanan yeni paraqraflarlar (4-5) əlavə olunub.

Yeni paraqraflarda aləmin əbədi dövrəninə əsas prinsipləri verilmişdir; aləmin informasiya formasının strukturu və təkamül prosesinin bəzi məsələləri aydınlaşdırılmışdır; göstərilmişdir ki, bütün mövcudluğun əsasını ən kiçik təsir prinsipinə əsaslanan hərəkət təşkil edir; ümumiyyətlə mövcud olan nə varsa, hansı hadisə və proses baş verirsə fiziki, kimyəvi, bioloji və sosioloji prinsiplər və qanunauyğunluqlar kompleksinə tabedir, yəni aləmin, o cümlədən də canlı aləmin təkamülü ciddi qanunauyğunluqla baş verir və burada təsadüfə yer yoxdur. Bu paraqraflarla əlaqədar olaraq isnad olunan ədəbiyyat və istifadə olunan məhfumların siyahısına xeyli əlavələr olunub. Kitabın sonunda nəticə yenidən yazılmışdır.

GİRİŞ

Bu kitabda şərh olunan məsələlər elmin çox müxtəlif sahələrini əhatə edir. Bu müxtəlifliyə baxmayaraq, onların hamısı, böyük bir problem haqqında əldə olunmuş yeni nəticələrin müəllif mövqeyindən qısa icmalidir. Aləmin, Kainatın, Yer planetinin, müxtəlif proses və hadisələrin əbədi təkamülü haqqında çox müxtəlif elmi dünyagörüşlər, təsəvvürlər, hipotezalar, mülahizələr, konsepsiyalar və s. mövcuddur. Təqdim olunan kitabda Aləmin formaları, onların təkamülü, bu təkamülün səbəbləri, təkamülün tənzimlənməsi mexanizmləri, qanunauyğunluqları, Kainatın riyazi və fiziki modelləri haqqında müəllifin yeni elmi konsepsiyası əsas yer tutur. Kainatın yaranması və təkamülü haqqında inflyasiya genişlənmə nəzəriyyəsi haqqında qısa məlumat və onun bəzi nəticələrinin yeni konsepsiya baxımından şərhı verilir. Bu ümumi elmi nəticələrin, Yerın geodinamikasındakı müxtəlif problemlərin, o cümlədən zəlzələ ilə bağlı problemlərin tədqiq edilməsində mühüm əhəmiyyətini nəzərə alaraq, yeni konsepsiya mövqelərindən bu cür təbiət hadisələrinin şərhinə də diqqət yetirilmişdir.

Bu problemlər, alimlərin və mütəxəssislərin diqqətini cəlb etdiyi kimi, hər bir adi adamın da diqqətini cəlb edir. Hər bir insan, təhsil səviyyəsindən və məşğul olduğu sahədən asılı olmayaraq, Aləm, Kainat, Yer, zəlzələ və bu kimi ümumi problemlər haqqında həmişə düşünür, onlarla maraqlanır. Burada tədqiq olunmalı problemlərin, sualların həddi-hüdüdu yoxdur. Elmin-texnikanın müasir inkişafı belə problemlərin tədqiqi üçün böyük imkanlar yaratmışdır. Bu imkanlardan səmərəli istifadə etməyin əsasını, ilk növbədə, bu problemlər haqqında olan müasir elmi dünyagörüş və təsəvvürlər haqqında ətraflı məlumatlanmaq təşkil edir. Gənclərin, ilk növbədə, şagird və tələbələrin, həmişə axtarışda olan zehində özünə yer alan hər bir sual onları həmişə bu istiqamətdə düşünməyə vadar edir, onların gələcək fəaliyyət maraqlarının formalaşmasına köməklik edir.

Bu kitabda toxunulan məsələlər, bu və ya digər formada, elementar şəklində olsa da, orta məktəbdə həm təbiət, həm dəqiq, həm də humanitar elmlər üzrə fənlərə aid dərsləklərə daxil edilmişdir. Ona görə də əlavə dərs vəsaitlərindən istifadə edilməsi həmin materiallara olan marağın artmasına və onların daha da yaxşı qavranılmasına köməklik edə bilər.

Universitet müəllimləri, tələbələri və aspirantlar da burda özləri üçün kifayət qədər yeni məlumatlar və elmi əldə edə bilərlər.

Kitaba daxil edilmiş, bir sıra materialların müxtəlif jurnallarda çap olunmuş variantlarının müzakirəsi burada qaldırılan məsələlərə alim və mütəxəssislər tərəfindən böyük elmi marağın olduğunu göstərir.

Nəhayət, müəllif ümid edir ki, geniş oxucu kütləsinin də, burada çox maraqlı elmi problemlər, onların tədqiq səviyyəsi, elmi müzakirələr haqqında, yığcam da olsa, məlumat almaq imkanları olacaqdır.

Kitabda çoxlu sayda spesefik elmi məhfuımlardan istifadə edilir. Bu məhfuımların izahının çox yer tutacağını nəzərə alaraq, kitabda mətnlə bir başa

bağlı olmayan cədvəl və şəkillər gətirilir. Bu məlumatlar istifadə olunmuş məhfumların əyani şəkildə dərk olunmasına bir qədər imkan yaradır. Kitabda bir sıra müəlliflərin əsərlərindən, onların mənbələrinə istinad etməklə ayrı-ayrı hissələr kursivlə verilir. Bu mətnlərdə müəlləflərin istinad etdiyi qaynaqlar haqqında həmin əsərlərin sonunda gətirilmiş ədəbiyyat siyahılarından, əlavə məlumat almaq olar. Bununla yanaşı kitabın sonunda istifadə edilmiş terminlərin, hal-hazırda elmi ədəbiyyatda qəbul edilmiş, izahlı lüğəti gətirilir.

Kitabda baxılan məsələlərə aid çoxlu sayda elmi, elmi-populyar əsərlər çap olunmuş və olunmaqdadır. Bu kitabda ancaq zəruri olan istifadə olunmuş ədəbiyyatın siyahısı gətirilir.

Kitabda şərh olunan materiallar elə qruplaşdırılmışdır ki, onların hər biri tam bir mövzunu əhatə edərək, sərbəst əhəmiyyət kəsb edir və digər qrupdakı materiallardan asılı deyil. Ona görə də oxucu istədiyi mövzunu ayrıca oxuya bilər. I qrup 1-5 paragraflar, II qrup 6-7 paragraflar, III-cü qrup 8 paraqraf, IV-cü qrup 9-cu paraqraf aiddir.

Kitaba daxil edilmiş bəzi mövzular ayrı-ayrı vaxtlarda AMEM-nin akademiki, Rus. EA-nın müxbir üzvü M. T. Abasov, Rus. EA-nın müxbir üzvü A.V. Nikolayev, AMEA-nın müxbir üzvü İ.S. Quliyev, A.H.Həsənov və R.C. Cavanşirlə birgə müzakirə mövzuları olmuşdur. M. T. Abasov və R.C. Cavanşirlə çap olunmuş elmi məqalələrdən istifadə olunmuşdur. Birgə fəaliyyət nəticəsində bu görkəmli alimlərin qiymətli fikirləri ilə zənginləşmiş və həmişə onlının köməyini hiss etmişəm. AMEA-nın Dərin Neft və Qaz Yataqları Problemləri institutunun "Geodinamika və dağ mexanikası" şöbəsinin əməkdaşları b.e.i. M.C.Cabbarov., e.i. S.M. Qasımova., k.e.i. G.Z. Quliyeva kitaba daxil edilmiş bəzi nəticələrin alındığı elmi tədqiqatlarda mənim həmmüəlliflərim kimi iştirak etmişlər. Digər tərəfdən axırıncı iki nəfər, k.e.i. G.H.Həsənova ilə birlikdə kitabın kompyuterdə yığılması zəhmətini öz üzərlərinə götürmüşlər. Nəhayət, kitabın redaktə edilməsi kimi ağır işin f.e.n. Ə.Q. Quliyev və K.Q. Cəfərova yerinə yetirmişlər. Bütün yuxarıda adı çəkilən alimlərin və əməkdaşların hamısına öz dərin minnətdarlığımı bildirirəm.

KAINATIN NƏZƏRİ MODELİ VƏ ONUN ƏBƏDİ TƏKAMÜLÜNÜN ÜMUMİ FİZİKİ PRİNSİPİ

Fizikanın, biologiyanın, kosmologiyanın, Yer elmlərinin, riyaziyyatın, informatikanın və digər elmlərin yüksək inkişaf səviyyəsi, insanların həmişə diqqət mərkəzində olan Aləmin, Kainatın, Həyatın və bu kimi digər obyektlərin mənasına yenidən və başqa nöqtəyi nəzərlərdən baxılmasına imkan verir. Bu sahədə yazılmış əsərlərin ümumiləşdirilmiş təhlili göstərir ki, bu problemlərə aid bir sıra çox qiymətli nəticələr əldə edilmişdir. Buna baxmayaraq, bu sahədə qarşıya çıxan müəkkəb sualların sayı azalmaq əvəzinə, artmaqda davam edir. Bu kitabın daxilində, heç olmasa alınmış ən mühüm nəticələrin şərhinə və müzakirəsinə, imkan yoxdur. Müəllif hesab edir ki, Aləm, Kainat, Həyat və s. eyni bir problemin müxtəlif sahələri kimi birlikdə baxılaraq öyrənilməlidir.

1. Qeyri-müntəzəm sıxlıqla paylanmış, daxili və xarici əlaqələr strukturlarına tabe olan Aləmin rəngarəng forma hallarından ibarət kontiniumların açıq çoxluqlarının topoloji fəzası kainatın riyazi nəzəri modeli, Aləmin...şüalanma-maddə-şüalanma... sxemi üzrə əbədi dövrünün açıq dissipativ qeyri xətti makrosistemi isə Kainatın fiziki nəzəri modeli kimi təklif olunur. Bu makrosistem isə öz-özlüyündə bir-birinə daxil olan, birləşən, cəmləşən, kəşişən, üst-üstə yığılan və sinergetik qarşılıqlı təsir edən qeyri-məhdud sayda ayrı-ayrılıqda və qruplarla müəyyən strukturlara, o cümlədən, fraktal strukturlara malik açıq dissipativ qeyri-xətti makrosistemlərin birliklərindən ibarətdir. Bunların hər biri müxtəlif vaxt, həndəsi miqyaslar və əsrarəngiz sayda təbiətə malik təsadüfən və nisbətən nizamlanmış hadisə, proses və s. əhatə edərək, aləmin əbədi dövrünün ayrı-ayrı mərhələlərinə, səviyyə və dövrlərinə aiddirlər. Əbədi dövrandə bu sistemlərin əhatə etdiyi proseslər və s. bir-birini əvəzləyirlər, bir-birinə çevrilirlər, başqa vəziyyət, hal, xüsusiyyət, struktura və səviyyə alırlar.

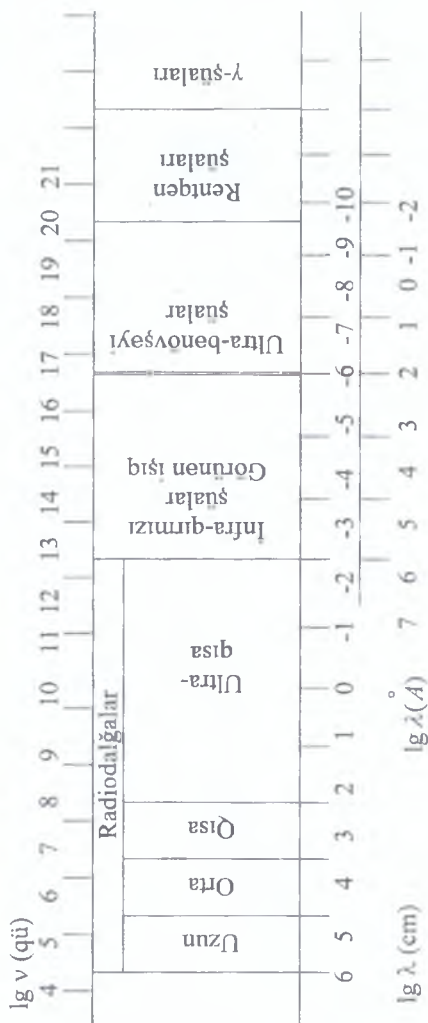
Şüalanma meydanı, ümumiyyətlə, bütün mümkün olan enerji növlərinə (o cümlədən də, vakuum enerjisinə) və maddə hissəciklərinə uyğun müxtəlif təbiətə malik olan bütün uzunluqlarda və spektrdə olan dalğaların qarşılıqlı təsir edən birliklərindən ibarətdir. Cislmlər, mühitlər, kometalər, peyklər, planetlər, ulduzlar, qalaktikalar və s. enerjilərin maddələrlə əbədi qarşılıqlı təsiri nəticəsində yaranırlar və fiziki (qaz, maye, bərk, plazma və s.), bioloji, informasiya və s. aqreqat və faza hallarını əhatə edən formalarda olurlar.

Şüalanma meydanında, bir tərəfdən onun ayrı-ayrı toplananları arasında, digər tərəfdən də, onunla maddələrin, cislmlərin, mühitlərin və s. arasında müxtəlif mexanizmlərə tabe olan qarşılıqlı təsir reallaşır. Həm də maddələrin ayrı-ayrı hissəcikləri, cislmlərin hissələri, planetlər və s. öz aralarında qarşılıqlı təsir edirlər. Burada, bütün bu qarşılıqlı təsir qammasının-təsir meydanı [43] adı altında bir sinifdə birləşdirilməsi təklif edilir. Bu meydan müxtəlif trend (məsələn, qravitasiya) dövrü, impulsiv və s. təsirlərdən ibarətdir. Maddələr, mühitlər, cislmlər, kometalər, planetlər və s. şərti olaraq, təsir obyektləri sinfi-

nə aid edirlər [43]. Beləliklə, aləm hər yerdə mövcuddur. Həmişə müxtəlif formalarda və səviyyələrdə, təsir meydanının sonsuz sayda təsir obyektləri ilə qarşılıqlı sinergetik əlaqəsi kimi vahid prosesin ayrı-ayrı mərhələ və tərəfləri şəklində təzahür edir.

Kainatda, təsir meydanının tam spektri ilə sonsuz təsir obyektləri arasında müxtəlif miqyaslı, təbii, müddətli, səviyyəli və intensivlikli trend, impulsiv və dövrü qarşılıqlı sinergetik təsiri və mübadiləsi nəticəsində enerjinin qəbulu, əks olunması, istifadəsi, dəyişməsi, yaranması, ötürülməsi və şüalanması prosesləri gedir. Çoxsaylı lokal zonalarda bu proseslərin intensivlikləri və sıxlıqları fərqlənilir. Təsir meydanı və dalğanın bütün uzunluqlarında və tam spektrində müxtəlif aqrekat halında olan təsir obyektləri, uyğun olaraq potensial enerjinin minimal səviyyəsini və bu enerjiyə malik formanı almaq uğrunda əbədi mübarizə aparırlar. Mikro-makromiqyaslarda adi, relyativ və b. sürətlərlə gedən bu sonsuz mübarizə, qeyri-bircins aləmin və Kainatın təkamülünü təmin edir. Aləmin və Kainatın təkamülü, təsir meydanının və maddələr toplularının formasının (mühit, cism, onların sistemləri və s.) qeyri-tarazlıq hallarının dəyişməsinin sonsuz ardıcılıqları kimi reallaşır. Təkamül prosesində, daxilində açıq sistemlərin daha mürəkkəb və yeni strukturlarını yaranan degradasiyanın və öz-özünə təşkil olmanın çoxsaylı prosesləri gedir. Özü də müxtəlif miqyaslı və təbii təkrarlanan və təkrarlanmayan, dönmə və dönməyən proseslər, paralel olaraq, bir-birini əvəzləyərək, bir-birini «şirnik-dirərək», biri başqasını söndürərək, müxtəlif mövcudluq vaxtlarında, nisbi xaos və nizamlanma dərəcələrində gedirlər.

Aləmin fiziki, bioloji və informasiya formalarının dövrələrinin, ümumi və spesifik qanunauyğunluqları mövcuddur. Həm də ierarxiya və təbəçilik qanunauyğunluqları da mövcuddur. Bu qanunauyğunluqlar çoxluğu, müxtəlif dövrələrin və cism, mühit, planet, ulduzlar, qalaktika və s. vaxt və həndəsi ölçülərinin miqyaslarını təyin edirlər. Digər tərəfdən, obyektlərin xüsusiyyətlərini də, dövrələrin bu toplusu təyin edir. Aləmin açıq və qeyri-bircinsli olması, ona imkan vermir ki, o fiziki formada öz məqsədinə çatсын. Hələlik nə forma dəyişiklikləri, nə qazanılmış enerji səviyyəsi, nə də proseslərin sürətləri ona bu sahədə kömək edə bilməmişlər. Nəticədə, Aləm haradakı mövcudluq imkanını yaranır, orada özünün başqa daha effektiv halını-bioloji formasını alır. Bu formada, müəyyən miqyaslarda, maddə və enerji dövrəni daha effektiv edir. Ancaq, bu halda da fiziki forma ilə birlikdə yenə ona hər şey müyəssər olmur. Yenə, hardakı mövcudluq imkanları var, orada aləmin ağıllı forması insan meydana çıxır. Materianın informasiya forması bunda çox aydın təzahür edir. Beləliklə, aləm, dövrələr prosesində müxtəlif formalar alaraq öz məqsədinə çatmaq istəyir. İnformasiya formasında, ayrı-ayrı sahələrdə, hətta insan çalışır ki, bu prosesləri idarə etsin. Ancaq, ierarxiya və təbəçilik qanunları öz qaydalarını diktə edirlər. Nə ayrı-ayrı formalarda, nə də ki, birlikdə, aləm heç vaxt minimal potensial enerjiyə malik forma və səviyyə almaq məsləsinin öhdəsindən gələ bilmir.



ν - tezlik; λ - vakuumba dalğa uzunluqları

Şəkil 1. Elektromaqnit dalğalarının şkalası. Müxtəlif növli elektromaqnit dalğaları arasındakı sərhədlər şərtidir.

Sistemin açıqlığından görünür ki, bu mübarizənin nə əvvəli nə sonu var, yəni o əbədidir. Açıq sistemin dissipativ (sərf etmə) olmasından, aləm strukturlarının sayının sonsuz olması və onların qeyri-müntəzəm paylanması nəticəsi alınır.

Qeyri-xəttilik, sonsuz müxtəlifliyə malik adi və relyativ sürətlə gedən proses və hadisələri əhatə etməyə imkan verir.

Bu deyilənlərdən görünür ki, Aləmin təsir meydanı, dalğanın bütün uzunluq spektrlərində və bütün maddələr qamması, həmişə mövcud olmuşlar, yəni aləm həmişə müxtəlif formalarda və aqreqat hallarında mövcud olmuş və kainatın nə əvvəli, nə də, sonu var. Ancaq aləmin dövrəni nəticəsində Kainat təkamül edir: onda yeni strukturlar yaranır, lakin heç yerdə həmişə mövcud olmuş maddələrdən əlavə, maddə yaranmır. Maddələrin faza çevrilmələri, aqreqat hallarının dəyişməsi həm də onların fəzada nisbi yerdəyişmələri baş verir. Müxtəlif miqyaslı, vaxtlı, xarakterli dövrələrdə, təsəvvür edilməz dərəcədə mürəkkəb hərəkətlər baş verir, mürəkkəb strukturlar yaranır. Maddələr və təsir meydanı həmişə mövcud olduğundan demək olar ki, həmişə fiziki, bioloji və informasiya mühitləri mövcud olmuşlar. Ancaq (bizim reallıqlar bunu təsdiq edir) həm maddələr həm də təsir meydanı qeyri-bircins paylanmışlar və onlar da, müxtəlif intensivliklə, aləmin dövrənin təsirinə məruz qalırlar. Tam mənasında bütün bunlar həm də, aləmin bioloji və informasiya mühitlərinə də aiddirlər. Bioloji mühitlərdəki müxtəlif miqyaslı dövrələr kifayət qədər yaxşı məlumdurlar. Bizim təklif etdiyimiz konsepsiyaya uyğun olaraq, aləmin bioloji mühitdə dövrənin enerji bir hissəsi informasiya mühitinin (yeni struktur) formalaşmasına sərf (dissipasiya) olunur. İnformasiya mühiti, dərk olunmuş və olunmamış biliklərdən və informasiya təsir meydanından ibarətdir. Biliklər, aləmin fiziki və bioloji formalarında da mövcuddur. Aləmin müxtəlif fiziki və bioloji formalarının informasiya formasına çevrilməsi yolu ilə onun dövrənin daha yüksək və daha mürəkkəb mərhələsi başlayır. İnformasiya mühitləri vasitəsilə enerjinin, aləmin fiziki və bioloji formalarına qaytarılması prosesi də reallaşır. Burada əyanilik üçün «bəzən söz silahdan da güclüdür» kimi atalar məsəlini yada salmaq kifayətdir. İnformasiya mühitlərində həm də ancaq onlar üçün səciyyəvi olan spesifik proseslər baş verir. Məsələn, məlumatın fikrən alınması, ötürülməsi və s. Belə proseslərin sürətləri fiziki və bioloji mühitlərdən fərqli olaraq qeyri məhdud və ölçülməzdir. Deməli, aləmin müəyyən informasiya formaları işıq sürətindən istənilən qədər böyük sürətlərlə hərəkət edirlər. Bu fundamental nəticə onunla bağlıdır ki, aləm, bilik formasında, fiziki və bioloji formalardan fərqli olaraq, kütləyə malik deyildir. Aləmin informasiya formasının dövrəni, əsasən, biliklərin dərkindən, toplanmasından və istifadəsindən ibarətdir. Bu proses, aləmin ən yüksək forması olan ağılın məğzini, mahiyyətini təşkil edir. Ağıl isə ancaq və ancaq insana müəssər olub. Bu prosesdə, ağıl da təkamülə məruz qalır. Bu aləmin və Kainatın ümumi təkamülünün mərhələsidir (ən mükəmməl). Bioloji mühitin flora və fauna kimi başqa canlı orqanizmləri də

dərk etmənin ən ibtidai formalarının iştirakçılarıdır. Məsələn: irsiyyət, instinkt və s.

Relyativ kvant nəzəriyyəsində kütlə, bir cismdən digərinə ötürülən impuls-enerji ilə əvəz edildiyi kimi, informasiya mühitində də fikir (biliyin müəyyən toplusu) bir adamdan digərinə (və yaxud bir süni informasiya mənbəyindən digərinə) ötürülür. Baxmayaraq ki, fikir nə kütləyə, nə də ki, fiziki mənada enerjiyə malikdir, həm onun ötürülməsinə enerji sərf edilir, həm də onun təsiri ilə enerji sərfinə səbəb olan hadisə və proseslər baş verir. Bütün bunlar aləmin müxtəlif formalarının əbədi dövrünün hissələri və mərhələləridirlər.

Beləliklə, aləm məhfumu ciddi surətdə genişləndirilir. Buraya onun fiziki və bioloji formaları ilə yanaşı, informasiya forması da əlavə edilir. Hesab edirik ki, bu cür yaxınlaşma (dünyagörüş) bir çox mənada prinsipial yenidir. Aləmi, qarşılıqlı təsir və mübadiləyə malik təsir meydanı və təsire məruz obyektlərin açıq qeyri xətti sistemi şəklində təsəvvür (həm də qəbul) etmək, bu mürekkəb sahədə sonrakı tədqiqatlar üçün çox ciddi elmi baza rolunu oynaya bilər.

Məlumdur ki, fəza və vaxt da aləmin formalarıdır. Ancaq bu çox çətinliklə qavranılır. Məsələn ondan ibarətdir ki, çoxları belə hesab edirlər ki, aləm nə isə ayrıca bir maddədir və o fəzada hansısa bir yer tutur. Əgər bu maddə oradan götürülsə, onun yerində boş fəza qalacaq. Belə yeri bir çoxları vakuuma eyniləşdirirlər. Ancaq işlər burada kifayət qədər mürekkəbdir. Fizika elmində çoxdan müəyyən edilmişdir ki, bütün maddələr və onlardan ibarət cismlər elektromaqnit dalğalarının bütün uzunluqlarında enerji şüalandırırlar. Ancaq işıq dalğalarının kiçik bir hissəsini insanlar cihazsız görürlər. Maddənin bir yerdən götürülməsi heç də o demək deyildir ki, orada heç nə qalmadı və burada vakuum əmələ gəlir. Ola bilər ki, həmin maddədən orada heç nə qalmasın. Hətta biz istəsək belə, oranı izolə edək, orada heç nə qalmasın, onsuz da izolə edən sərhədlərin səthlərindən ayrılan şüalar orada həmişə qalırlar. Fiziki boş yer yaratmaq mümkün deyil. Aşağıdakı fikir daha doğrudur. Əgər doğrudan da, həm maddənin, həm də enerjinin bir yerdən götürülməsi mümkün olsa idi, fəza yox olardı. Aləmsiz fəza yoxdur. Riyazi tədqiqatlar başqa məsələdir. Müxtəlif riyazi nəzəriyyələrdə «boş çoxluqlar» və s. kimi məfumlardan geniş istifadə edilir. Orada bu məfum altında elə sahələr qəbul edilir ki, (özü də şərti) bu sahələrdə ancaq və ancaq müəyyən keyfiyyətli və xassəli elementlər yoxdur, başqa cür elementlərdən söhbət belə getmir. Bu cür mülahizə vaxt üçün də analojidir. Əgər aləm yoxdursa, vaxt hesablamalarına və ölçülərinə ehtiyac yoxdur.

«Fəza»-ya daha əyani izahatı «təsir meydanı» və «təsir obyektləri» məfumlardan istifadə etməklə vermək olar. Əgər «təsir obyekti» götürsək, «təsir meydanı» qalır. Qüvvə klassik fizikada təzyiq, kvant mexanikasında isə, impuls-enerji, vasitəsilə ötürülür. Həm təzyiq, həm də impuls-enerji enerjinin sıxlığı ilə təyin edirlər. Gərginliklərin və impuls-enerjinin tenzorları, metrik tenzorla mütənasibdirlər. Deməli, təzyiq və impuls-enerji yox olanda fəza da

yox olur. Bu mülahizə deyil, fundamental qanunlara əsaslanan ciddi nəzəri isbatdır.

Müasir texniki vasitələr, çox uzaq meqaqalaktikalarda baş verən proseslər haqqında mülahizələr yürütməyə imkan verirlər. Alimlər, bizim sistemin və uzaq qalaktikaların nisbi hərəkətlərini müqayisə edərək belə nəticəyə gəlmişlər ki, onlar bizdən uzaqlaşır, yəni Kainat genişlənir. Bu işdə təklif edilən nəzəri modelə əsasən, bu nəticələr, başqa cür şərh edilməlidirlər. Belə ki, Kainat qeyri məhdud açıq sistem olduğundan, onun genişlənməsindən danışmağın mənası yoxdur. Çünki hesablama sisteminin nə əvvəli, nə də Kainatın sərhədləri yoxdur. Yəqin ki, müşahidə edə bildiyimiz qalaktikaların bizdən uzaqlaşdıqlarından danışmaq daha doğrudur. Ancaq bu halda da demək olmaz ki, bu uzaqlaşma müntəzəm olaraq əbədi gedir. Qeyd etdik ki, həm «təsir meydanı», həm də «təsir obyektləri» həmişə hər yerdə çalışırlar ki, minimal potensial enerjiyə malik forma alsınlar. Bu istək, bütün maddələrin, cismlərin və s. istənilən miqyaslı obyektləri şar forması almağa və bütün hərəkətlərin qapalı orbitlər, bircins sahələrdə isə çevrə üzrə, getməyə məcbur edir. Buna görə də uzaq qalaktikaların müşahidə edilən hərəkətləri də qapalı orbitlər üzrə baş verməlidirlər. Ancaq, müşahidə edilən obyektlərin özlərinin bizdən olan məsafələrinin və onların hərəkət orbitlərinin qeyri-adi böyüklüyü elə təsəvvür yaradır ki, onlar həmişə bizdən uzaqlaşır. Nəzərə almaq lazımdır ki, bütün proseslər nisbi nizamlanma prinsipinə tabedirlər. Həm də nəzərə almaq lazımdır ki, bu gün müşahidə edilən hərəkətlər əvvəllər, çox böyük astronomik illər, bundan qabaq baş verib. Ancaq müqayisədə bizim sistemin indiki hərəkətindən istifadə edilir. Beləliklə, Kainatın genişlənməsi haqqındakı mülahizə, müxtəlif dövrlərdə baş verən hərəkətlərin müqayisəsindən alınmışdır. Ona görə də belə müqayisələrin nəticəsində Kainatın həm genişlənməsi həm də sıxılması kimi müxtəlif nəticələrə gəlmək mümkündür. Aləmin dövrünü qanununa görə, uzaq gələcəkdə (milyard-milyard işıq illərindən söhbət gedir) indiki proseslərə əks olan proseslərin müşahidəsi mümkündür. Təbii ki, bu da Kainatın sıxılması demək olmayacaqdır. Ancaq, Kainata daxil olan müxtəlif miqyaslı açıq sistemlərin daxilində, sonlu mövcudluq vaxtı, və ya dövrülyə malik genişlənmə həm də sıxılma prosesləri baş verə bilər. Kosmologiyanın müasir infilyasiya nəzəriyyəsinə görə [82] vakuum da aləmin spesifik səciyyə və xassələri olan əsas formalarından biridir. Vakuuma məxsus fluktasiya genişlənmələri də bizim konsepsiyada Kainatın genişlənməsi kimi izah edilmir. Bu prosesə, aləmin bu formasının əbədi dövrandə iştirakı və daha dayanıqsızlıq tarazılıq strukturlarına və əksinə çevrilməsi kimi baxılır.

Təyin olunma qaydalarına görə, aydındır ki, impulsiv xarakterli proseslər və hadisələr nisbətən məhdud vaxt intervallarında baş verirlər. Ola bilsin ki, bu vaxt intervalında da, lokal miqyaslarda, impulsiv hadisə daxilində, aləmin hansısa dövrünü gedir və cəmi zamanda impulsiv proseslər daha böyük miqyaslı dövranların daxilində əbədi dövrandə iştirak edir.

Elmdə belə bir hipoteza var ki, 20 milyard il bundan əvvəl «böyük partlayış» nəticəsində Kainat yaranmışdır. Bizim təklif etdiyimiz modeldə bu məsələ tamamilə başqa cür şərh olunur. Aləmin dövrünün əbədiliyindən aydındır ki, Kainatın yaranmasının başlanğıc anı yoxdur. Digər tərəfdən müasir texniki vasitələr imkan verir ki, Kainatda yaşı 20 milyard ildən bir neçə tərtib böyük olan obyektləri müşahidə edək. Məhz o meqaqalaktikalar hansı ki, bizdən uzaqlaşır elə belə obyektlərə gözəl misaldırlar. Ola bilsin ki, Kainatda 20 milyard il bundan əvvəl hansısa «böyük partlayış» baş verib, ancaq bu Kainatın başlanğıcı deyil, onun əbədi təkamülündə bir an olub.

ALƏMİN FİZİKİ, BİOLOJİ VƏ İNFORMASIYA FORMALARININ MADDƏ VƏ ENERJİ DÖVRANLARI

Aləmin fiziki, bioloji və informasiya formaları həm ayrı-ayrılıqda, həm də qarşılıqlı əlaqədə enerjinin qəbulu, emalı, çevrilməsi, ötürülməsi və s. bağlı mövcuddurlar. Bu proses, formaların hamısı üçün məcburi olan ümumi, həm də hər biri üçün ayrı-ayrı spesifik qanunauyğunluqlara uyğun baş verir. Ümumi və spesifik qanunauyğunluqlar, aləmin müxtəlif formalarında və aqreqat hallarında dalğanın həm eyni, həm də bir-birindən fərqli və intəhasız sayda uzunluqlarında mövcuddur, və ümumiyyətlə sonsuzdurlar. Onların əhatə dairəsi və təsiri müxtəlifdir. Bununla aləmin təzahür formalarının da sonsuz rəngarəngliyə malik olduğu əsaslandırılır. Bu qeyri-məhdud çoxluğun varlığını dərk edirik, ancaq hiss üzvlərimiz bu intəhasız çoxluqdan, demək olar ki, çox kiçik sayda elementləri görür, eşidir, dadını bilir, hiss edir və s. İnsan özünün yaratdığı cihazların köməyiylə bu çoxluğun sərhədlərini bir qədər genişləndirməyə müvəffəq olmuşdur. Ancaq bu bizim imkanlarımızdan çox da kənara çıxmır. Əlbəttə, bu o demək deyildir ki, ancaq gördüklərimizdən, eşitdiklərimizdən, dadını bildiyimizdən, hiss etdiklərimizdən, ölçə bildiklərimizdən ibarət məhdud çoxluq mövcuddur. Bu mülahizəni ümumiləşdirərək demək olar ki, aləmin fiziki forması, bioloji və informasiya formalarının, hətta fiziki formaların mövcudluğu barəsində heç nə bilmir, heç nə dərk etmir, baxmayaraq ki, bu formalar mövcuddur və müxtəlif proseslərdə hətta fiziki formadan istifadə edirlər və ona təsir edirlər. Fiziki forma ümumi və spesifik qanunauyğunluqlar çərçivəsində əbədi maddə və enerji dövrənində iştirak edir və bu prosesdə daima aqreqat hallarının dəyişilməsinə və faza çevrilmələrinə məruz qalır. Münasib şərait yarandıqda aləmin bioloji forması da fiziki forma ilə yanaşı maddə və enerji dövrənində iştirak edir. Bioloji forma, fiziki formaya nisbətən yeni keyfiyyətlərə, yeni imkanlara malikdir. Məhz bu yeni imkan və keyfiyyətləri reallaşdırmaq zərurəti ümumiyyətlə bioloji formanın və onun növlərinin yaranmasına gətirib çıxarır. Bioloji mühitdə maddə və enerji dövrəninin yeni mexanizmləri reallaşır. Bioloji mühitin, Kainatın müxtəlif lokal hissələrində formalaşmasının ayrı-ayrı qanunauyğunluqlarının olduğunu təsəvvür etmək olar.

Yer planetinin timsalında bioloji mühit dedikdə, elmdə təşəkkül tapmış biosfera başa düşülür. Müasir biosferanın yaşı təxminən 2 milyard ilə yaxındır [29]. Müəyyən edilmişdir ki, 2 milyard ilə yaxın bir vaxt bundan əvvəl litosferdə, əsasən də Yerin üst bərk qatlarında sıçrayışla böyük dəyişiklik baş verərək qırmızı rəngli suxurlar əmələ gəlmişdir. Bu isə o dövrdə atmosferdə oksigenin əmələ gəlməsinə dəlalət edir. Bu vaxta qədər 1,8 milyard il ərzində oksigen ancaq sian-bakteriya birliyində ayrı-ayrı yerlərdə mövcud olmuşdur. Oksigen atmosferasının meydana çıxması müasir biosferin yaranmasına və inkişafına səbəb oldu. Mikroorqanizmlər-bakteriyalar biosferdə qapalı olmayan dövrü proseslər nəticəsində inkişaf edir. Məhz bu proseslərin dövrü olması və qeyri-qapalıqlığı, biosferin təkamülünün əsas aparıcı qüvvəsidir. Müxtəlif

mineralların (materianın fiziki forması) dövrü və qeyri qapalı bioloji dövrəni ancaq və ancaq bakteriyaların fəaliyyəti nəticəsində baş verir. Mikrobiologiyada qəbul olunmuşdur ki, planetin biogeokimyəvi sistemi prokariot biosferdə formalaşmış və onun təkamülü bakteriya sistemlərinin kopeyasiyalarının nəzarətindədir. Bakteriyaların funksional müxtəlifliyi planetin biogeokimyəvi məşinını işə salmaq və tənzimləmək üçün kifayət edir. Proseslərin dövrü olması, dalanlarda geoloji vaxt ərzində məhsulun kritik həcmdə toplanması yolu ilə biogen təkamülün dayanmasının qarşısını almaqla yanaşı, sistemin daxilində maddələrin çevrilməsi yolu ilə onu daxili enerji ilə təmin edir. Başqa enerji mənbəyi sistemin açıq olması ilə bağlıdır. Belə ki, sistem xaricdən enerji qəbul edir. Sistem dövrlərinin qeyri tamlığı (qeyri qapalıqlığı) onların dövrənin əsas şərtlərindəndir. Beləliklə, mikrob birliklərinin təkamülü, biosferin biogeokimyəvi təkamülünün əsas hərəkətverici qüvvəsidir və bu təkamül prosesi Darvin təkamül prosesindən keyfiyyətcə fərqlənir. Burada rəqabət mümkündür ki, hətta seleksiyanın mənbəi, hər bir funksional blokun daxilində təsir edir. Bu birliyə daxil olmaq üçün zəruri xüsusiyyət isə təbii seçimin istiqamətini müəyyənləşdirən daha yüksək səviyyəli sistem vasitəsilə verilir. Biosferin belə təkamül prosesində, 600 milyon il əvvəl fanerozoıda silüdevon dövrünün sonlarında (350 milyon il əvvəl), yerin quru səthində müasir canlı orqanizmlərin ilkin formaları olan bitki (yosunlardan başlayaraq) örtüyü əmələ gəlir. Bu dövrdən başlayaraq biomüxtəlifliyin inkişafının monofiletist prinsipinin hökmranlığı altında bitkilər, göbələklər və heyvanlar meydana gələrək maddə və enerji dövrəninə daha yüksək və daha effektiv sürətdə gətirməsini tənzimləyir. Aləmin bioloji formasının maddə və enerji dövrəninə iştirakının əsas yeni keyfiyyətləri ondan ibarətdir ki, bioloji forma, aləmin fiziki formasından istifadə etməklə, yanaşı (məsələn, bitkilər və heyvanlar minerallarla, duzlarla, şəkərlə, turşularla, su ilə və s. qidalanırlar), öz daxili imkanlarından da geniş istifadə edir (məsələn heyvanlar, bitkilərlə, bir-birinin ətinə yeməklə və s. qidalanırlar). Digər tərəfdən aləmin bioloji formasının bəzi növləri həm aləmin fiziki formasını, həm də digər bioloji növləri "tanır". Onların mövcudluğunu "görür", "hiss" edir, "dadını" bilir və s. Ancaq bu yeni keyfiyyətlər primitiv şəkildədir, yəni, təkamülün bu mərhələsində hələlik dərk edilmə prosesi yoxdur. Daha bir fərq bioloji növlərin artması prosesindədir. Aləmin fiziki formasında onun bir aqreqat halından, digər aqreqat halına və bir aqreqat halı daxilində fəza və struktur dəyişikləri termodinamik (təzyiq, temperatura və sıxlıq asılılıqları) şəraitin təsiri ilə baş verir və fiziki formada yeni strukturalar yaranır. Bioloji halda bu proses çox mürəkkəbləşir. Məsələn, bitki toxumları fiziki formada aləmdən qidalanaraq bitkinin böyüməsində və özü kimi daha çox toxumların əmələ gəlməsi yolu ilə maddə və enerji dövrəsinə iştirak edir. Bu prosesdə bitki toxumu (bioloji forma), müəyyən mənada, ancaq özünün "tanıdığı" fiziki mühitdə (yəni onun qidalandığı mineral, duz, su, temperatura, hava və s. olan mühitdə) yaşaya və arta bilər. Bu "tanıma" olmadıqda bioloji növ ya özünün mövcud olan fiziki mühitə uyğunlaşan digər növünə, ya da bioloji forma kimi məhv olaraq tamamilə fi-

ziki formaya keçir. Bu prosesdə əsas yeni keyfiyyət ondan ibarətdir ki, bir toxumdan özünə oxşar onlarla, yüzlərlə yeni toxum əmələ gəlir. Bu toxum əmələgəlmə prosesi öz-özlüyündə maddə və enerji dövrünün biomühitdə getməsinə təmin edir. Digər tərəfdən, yeni bioloji elementlərin bu prosesə qoşularaq onun daha geniş vüsət almasına xidmət edir. Biomüxtəliflik (yəni hər bir bionöv başqa-başqa fiziki mühiti «taniyır») biosferin sonsuz zənginliyini təmin edərək ümumilikdə biosferdə maddə və enerji dövrünün daha effektiv şəkildə getməsinə tənzimləyir.

Heyvanat aləmində maddə və enerji dövrünün daha prinsipial yenilikləri meydana çıxır. Heyvanlar daha geniş mənada həm aləmin bəzi fiziki növlərini həm də bəzi bioloji növlərini «taniyırlar». Heyvanlarda qorxu hissi, dad, qoxu bilmə, görmə, eşitmə və s. yeni keyfiyyətlər var. Ancaq heyvanlar da dərk etmirlər. Heyvanlardan onlara oxşar yeni heyvanlar törəyir. Bu proseslər yenə maddə və enerji dövrünün biomühitdə gedişini təmin etməklə yanaşı, yeni heyvanların bu prosesə qoşulmasına da xidmət edirlər. Heyvanlara məxsus yeni keyfiyyətlər maddə və enerji dövrünün daha effektiv və daha çoxşaxəli kanallarla getməsinə təmin edir. Bitkilərdə və heyvanlarda irsiyyət, heyvanlarda instinkt kimi yeni «yaddaş» keyfiyyətləri də enerji dövrünə xidmət edir. Bu xidmət ondan ibarətdir ki, vaxtı gələndə bu xüsusiyyətlər bioloji formada hər dəfə yenidən əmələ gəlmir, onlar müəyyən xüsusiyyətlərin, hazır şəkildə, maddə və enerji dövrünə qoşulmasını təmin edərək prosesin effektivliyini artırırlar. Prinsipcə, daha ibtidai «yaddaş» keyfiyyətləri, aləmin fiziki formasında da mövcuddur. Bu aləmin fiziki formasında olan hər bir növün özünə məxsus xüsusiyyətləridir. Məsələn, enerjini qəbul etmək, ötürmək, işlətmək və s., və ya təsir etmək, təsirə reaksiya vermək, deformasiyaya uğramaq, müəyyən termodinamik şərtlər daxilində faza və struktur çevrilmələrinə məruz qalmaq və s. xüsusiyyətlər. Bu cür xüsusiyyətlər komplekslərinə görə aləmin fiziki halında olan hissəciklər, cismlər, süxurlar və i.ə. ayrı-ayrı növlərə ayrılırlar. Bu isə həmin növlərin, maddə və enerji dövründə hansı dalğa uzunluğunda, hansı tezlik, dövr və hansı intensivliklə iştirakı ilə tənzimlənir və müəyyən aqrekat və faza hallarında sabit olaraq onların fiziki-mexaniki xassələrini təşkil edirlər.

Bioloji növlər içərisində maddələr və enerji dövründə ən səmərəli (bizi bildiyimiz səviyyədə) iştirakçı insandır. Aləmin fiziki və bioloji formalarının bütün növlərindən fərqli olaraq insan, maddə və enerji dövründə, dərk etməyə malikdir. Bu fəvqəl xüsusiyyət, aləmin daha bir formasının maddə və enerji dövrünün iştirakçısı olduğuna dəlalat edir. Bu aləmin informasiya formasıdır. Dərk etmə və buna əsaslanan bütün fəaliyyət prosesi maddə və enerji dövründə yeni strukturadır və aləmin informasiya formasının əsas toplananlarından. Başqa bir vacib toplanan isə aləmin fiziki və digər bioloji növlərinin "yaddaş" keyfiyyətləridir. Aydındır ki, aləmin digər formaları «tənnadıqlarından» və onlar haqqında biliklərin dərk edilməsindən asılı olmayaraq mövcud olduqları kimi, aləmin informasiya formasının dərk etmədən asılı olmayan bilik növü də həmişə mövcuddur. Amma, bu mövcud növ mad-

də və enerji dövrənində, dərk edilmə prosesi olmayanda, passivdir. Bu cür passiv növ, dərkətmə prosesinin bəzi nəticələri kimi də yaranır. Məsələn, yazılı, musiqi, rəssamlıq əsərləri və s.; kaset, disk, lent, kitab şəklində biliklər toplusu. İnformasiya formasının bu növü nə kütləyə, nə də fiziki mənada enerjiyə malikdir. Aləmin fiziki və bioloji formalarında mikrohissəciklərin və hüceyrələrin oynadığı rola bir qədər oxşar rolu burada hərflər, sözlər, cümlələr, notlar, rəqəmlər və s. oynayır, yəni informasiya formasının «passiv» növü onların müəyyən qaydada nizamlanmış toplusundan ibarətdir. «Passiv» növün yaradılmasına və istifadəsinə müəyyən miqdarda enerji sərf edilir.

Beləliklə, informasiya formasının «passiv» növü həndəsi ölçüləri olmayan, fiziki ölçülə bilinməyən ancaq maddə və enerji dövrənində həm səbəb, həm vasitə, həm də nəticə rolu oynayan bir strukturdur.

Aləmin informasiya formasının daha bir spesifik səciyyəsi insan təfəkkürünün təsəvvür fəaliyyəti ilə bağlıdır. Bu proses olan biliklərin dərk olunma prosesindən fərqlidir. İnsan, özünün həm gördüyü, eşitdiyi, təsirinə məruz qaldığı və s. həm də ona tamamilə məlum olmayan obyekt və proseslər haqqında «passiv» növ informasiya yaradır. Bu proses məhdud vaxt ərzində baş versə də onun sürəti sonsuz böyük ola bilər. Burada sürət, alınmış nəticənin vaxta nisbəti kimi təyin olunmur. İnsan fikri, bir an içərisində sonsuz miqyaslarda dövrən edir. Aləmin informasiya formasında sürət, dərkətmənin və təsəvvürün əhatə miqyasının zamana nisbəti kimi meydana çıxır. Bu zaman insan beyninin fəaliyyətində sonlu maddə və enerji dövrəni baş verir. Bu aləmin, kütləsi və fiziki mənada enerjisi olmayan informasiya formasının təsiri ilə aləmin bioloji formasında gedən maddə və enerji dövrənidir.

Aləmin informasiya formasının "passiv" növünün qeyri-məhdud miqdar-da enerji yaratmaq xüsusiyyəti var. Bir dəfə yaradılmış "passiv" növ, sonsuz sayda istifadə olunmasına baxmayaraq, tükənmir. Hər istifadədə ölçüyə gəlməyən miqdarda enerjinin yaranmasına səbəb olur. Məsələn, bir dəfə yaradılmış ədəbi və musiqi əsərləri, riyazi düsturlar, fiziki və bioloji qanunlar və s. hər dəfə istifadə olduqca özləri tükənmirlər (kütlələri və enerjiləri olmadığından), ancaq hər dəfə müxtəlif maddə və enerji dövrənləri proseslərinin baş verməsinə səbəb olurlar. Bir nəfərin bir dəfə yaratdığı "passiv" növ, milyonlarla dəfə milyonlarla insanın fəaliyyətini tənzimləyir. Deməli, "passiv" növ tükənmədən təkrar-təkrar müxtəlif dövrənlərdə iştirak edir. Ancaq bu təkrarlanmalarda gedən proseslər, müəyyən səciyyələrinə görə həm də fərqlənirlər. Məsələn, eyni ədəbi və musiqi və s. əsərlər müxtəlif adamlar tərəfindən müxtəlif səviyyədə qavranılır, onlarda bir-birindən fərqli səviyyədə emosiyalar və s. yaradır. Hətta, eyni adamın eyni əsərdən təkrar-təkrar aldığı emosiyalar da səviyyəsinə görə fərqlənirlər.

"Passiv" növ əbədi dövrən da iki yolla iştirak edir. Birincisi, fiziki və bioloji formalara aid "ibtidai" "passiv" növün, Kainatda gedən müxtəlif dövrənlərdə, onun "arzusundan" asılı olmayan kor-təbii iştirakıdır. İkincisi isə, bu növün insan fəaliyyəti ilə bağlı dövrənlərdəki məqsədyönlü iştirakıdır.

- RYU -
K I T A B X A N A

Şüurlu insan çox geniş sahələrdə fəaliyyət göstərmək imkanlarına malikdir. O, aləmin fiziki, bioloji və informasiya formalarını tanıyır, onlarda hal-hazırda baş verən prosesləri dərk edə bilir, «tarixi» öyrənə bilir, "gələcəyi" təsəvvür edə bilir, öz nəslini artırır, nələrsə onun xoşuna gəlir, nələri isə rədd edir və s. İnsanın bütün fiziki, zehni, şüurlu fəaliyyəti, aləmin fiziki, bioloji və informasiya formalarının digər növləri kimi yenə də ancaq və ancaq maddə və enerjinin əbədi dövrənmə xidmət edir. Həm də insan daha çox «istismar» edilir. O, həm fiziki, bioloji və informasiya formalarında gedən dövranların «işinə» qarışmaqla, onların daha effektiv olmasına, həm də ona ziyan gətirən proseslərin qarşısını almağa çalışmaqla yanaşı, digər tərəfdən, əlavə olaraq dərk etmə və təsəvvür proseslərində maddə və enerjinin daha effektiv dövrənlərinin yeganə iştirakçısıdır.

-5811-

MATERİYANIN MAHİYYƏT STRUKTURU

Müasir fizikada materiyanın dualist təbiəyə, yəni eyni zamanda həm maddi hissəcik (korpuskl), həm də dalğa xüsusiyyətlərinə malik olduğu qəbul edilir. Bunun təzahürünün ən bariz nümunəsi de-Broyl dalğalarının mövcudluğunun eksperimental isbatıdır. Hər bir maddi hissəciyə müəyyən de-Broyl dalğası uyğun gəlir. Bu kitabda təklif edilən konsepsiya imkan verir ki, elmin bu ən möhtəşəm nəticələrindən biri zənginləşdirilsin və ona yeni məna verilsin. Yeni konsepsiyada materiyanın fiziki formasının (kvant nəzəriyyəsi də hesaba alınır) dualist mahiyyətə malik olduğu deyil, ...enerji-maddi hissəcik-enerji... əbədi dövrən mahiyyəti qəbul edilir. Digər tərəfdən materiyanın həm enerji, həm də maddi hissəcik hallarında (aqreqat) həm də həmişə informasiya formasının iştirakının dərək edilməsi ilə bağlı yeni mahiyyət irəli sürülür. Materiyanın aqreqat halı dedikdə onun enerji və maddi hissəcik halları, materiyanın fiziki formasında maddələrin aqreqat halı dedikdə isə onların qaz, maye, bərk cism, plazma halları nəzərdə tutulur. Aydındır ki, bunları qarışdırmaq olmaz.

Materiyanın informasiya forması da, müxtəlif aqreqat hallarına ayrılır. Bunun kökü materiyanın fiziki formasının hər iki aqreqat halında onun informasiya formasının müxtəlif növlərinin iştirakı ilə bağlıdır.

Materiyanın müxtəlif formalara, yəni fiziki, bioloji və informasiya formalarına ayrılmasına onun mahiyyət strukturlaşması, ayrı-ayrı formalarına isə mahiyyət struktur elementləri deyilməsi təklif edilir. Beləliklə, bu nöqtəyi - nəzərdən, materiya hər iki aqreqat halında mahiyyət strukturuna malikdir. Materiyanın mahiyyət strukturu, onun mahiyyət struktur elementlərinin və aqreqat hallarının iştirak intensivliklərinə görə qeyri bircinsdir. Materiyanın enerji aqreqat halında mahiyyət strukturunun əsas səciyyələrini dalğaların kinematik və dinamik parametrləri təyin edir.

Beləliklə, materiya fiziki, bioloji və informasiya mahiyyət struktur elementlərinin müxtəlif kombinasiyalı iştirakından ibarət mahiyyət strukturuna malikdir. Bu kombinasiyalarda fiziki və informasiya mahiyyət struktur elementləri, bu və ya digər səviyyədə həmişə, bioloji mahiyyət struktur elementi isə müəyyən şəraitin mövcudluğu daxilində iştirak edir.

Hər bir informasiya növü materiyanın müxtəlif mahiyyət struktur elementi ilə bağlı ola bilər. Mümkündür ki, eyni bir növ müxtəlif intensivliklə bütün mahiyyət struktur elementləri ilə bağlı olsun. Ola bilər ki, müxtəlif zaman kəsiyində, miqyaslarda və məkanlarda konkret bir mahiyyət struktur elementi ilə daha güclü əlaqələr mövcud olsun.

Prinsipcə, materiyanın enerji aqreqat halı "təsir meydanına", maddi hissəcik halı isə "təsir obyektinə" uyğundur. Məhz buna görə də həm "təsir meydanının", həm də "təsir obyektlərinin" mahiyyət strukturlaşmaya malik olduğu qənaətinə gəlirik. Bu materiyanın daxili strukturlaşmasıdır. "Təsir meydanı" ilə "təsir obyektlərinin" qarşılıqlı əlaqə və mübadiləsi ilə bağlı materiya xarici mahiyyət strukturlaşmaya da malikdir. Materiyanın mahiyyət

struktur səciyyələri onun aqreqat hallarının xüsusiyyətlərindən, onların iştirak intensivliklərindən asılı olduğu kimi, həm də qarşılıqlı əlaqənin və mübadilənin təbiətindən və sürətindən də mürəkkəb formada asılıdır.

Ayındır ki, materiyanın mahiyyət struktur elementlərinin sonsuz sayda növləri də, yuxarıda şərh edilən mənada, bu və ya digər səviyyədə strukturlaşmaya malikdir.

Materiyanın məkan (həndəsi) və zamana görə strukturaya malik olması və öyrənilməsi müasir fizikanın ciddi problemlərindəndir. Bu sahədə əldə edilmiş nəticələr haqda müəyyən məlumat sonrakı paragrafda gətirilir.

Aləmin yuxarıda şərh olunan mənada mahiyyət strukturlaşması, əbədi dövrənin mexanizmlərini daha dərinəndən dərk etməyə imkan verir. Aləmin əbədi maddi və enerji dövrəninə şərti olaraq, təbii və qeyri təbii ad altında iki hissəyə ayırmaq olar.

Təbii dövrə, onda insanın, cəmiyyətin və başqa ağıllı (bizə naməlum) varlıqların məqsədyönlü iştirakı olmadan baş verir. Belə dövrələrdə və onların ayrı-ayrı mərhələlərində hər şey təbiət, o cümlədən də, müəyyən vaxt ərzində təkkamül qanunlarına uyğun baş verir. Bu proseslərin sürəti, sürəti və müddətləri onların həyata keçdikləri şəraitdən, ilk növbədə isə onlarda ayrı-ayrı mahiyyət struktur elementlərinin iştirak səviyyəsindən asılıdır.

Müəyyən lokal zonalarda, təbii dövrə ilə yanaşı insanın, cəmiyyətin və başqa ağıllı varlıqların aktiv, dərk olunan, məqsədyönlü fəaliyyəti ilə bağlı qeyri-təbii dövrə də baş verir. İnsanların, cəmiyyətin və digər ağıllı varlıqların zehni deyil, ancaq fiziki mövcudluğu ilə bağlı proseslər, təbii dövrələrə aiddir.

İnformasiya mahiyyət struktur elementinin inkişafı ilə gedən dövrələrdə ağıllı insan, cəmiyyət və digər mümkün olan varlıqlar, onların həyatları üçün arzu olunmaz proseslərin, məsələn global qəzaların (baxmayaraq ki, bəzən belə hadisələr onların fəaliyyəti nəticəsində baş verir) qarşısını almağa çalışırlar. Onlar inkişafın əsaslandırılmış strategiyasını hazırlayıb və belə strategiyaya uyğun fəaliyyət göstərmək istəyirlər. Burada bir qrup rus alimlərinin «Rusiyanın inkişafının yeni nümunəsi (dayanıqlı inkişaf problemlərinin kompleks tədqiqi)» V.A. Koptuyq, V.M. Matrosov, V.K. Levaşovun redaksiyası altında. M.: Akademiya, MQUK, 1999, 459 s. fundamental (ensiklopedik) əsərinin qeyd olunması yerinə düşərdi. Bu kitabda bəşəriyyətin inkişafının və noosfera ilə biosfera arasında qarşılıqlı təsirin problemləri əsaslı sürətdə tədqiq olunmuş və onun əsasında Rusiyanın XXI - əsrdə dayanıqlı inkişafa keçidinin üsulları, modeli və yolları göstərilmişdir. Burada həm də Qərb tədqiqatçılarının bu sahədə böyük sayda işlərinə istinad edilmişdir.

Müasir sivilizasiyanın dayanıqlı inkişafı insanın sənaye-texnologiya fəaliyyəti nəticəsində gündəlikdə duran ciddi problemə çevrilmişdir. Bir çox aparıcı ekspertlərin fikrincə biz Yerdə çox böyük sürətlə antropogen qəzaya, yəni noosfera ilə biosfer arasında tarazlığın sıçrayışla pozulmasına yaxınlaşırıq. Dünyada belə şəraitin əmələ gəldiyini alimlər hələ keçən əsrin 80-ci illərində dərk etməyə başlamışlar. O vaxtdan BMT-nin egidəsi altında mütəmadi

olaraq ətraf mühit və inkişaf haqqında beynəlxalq konfranslar keçirilir. 2002-ci ilin avqustunun axırında CAR-nın İohanesburq şəhərində növbəti belə konfrans keçirilmişdir.

Bəşəriyyətə antropogen qəzanın qarşısını alaraq yaşamaq müəssər olacaqından və ya canlı aləmin sonu yetişəcəyindən, hətta Yer kürəsinin məhv olacağından asılı olmayaraq aləmin əbədi dövrünü davam edəcək. Hətta bəşəriyyətin bu deyilən mübarizəsi onun məqsəd və həyata keçirilmə üsullarından asılı olmayaraq, yeni səviyyədə enerji və maddə dövrünün mahiyyətini təşkil edir. Təbii (kor təbii) dövrənlərdən fərqli olaraq, burada proseslərin sürəti və sürəki ağılla idarə olunur və onlar həm yavaş, həm də kifayət qədər böyük sürətlə həyata keçirilə bilirlər.

Təbii dövrələrə təbiətin müxtəlif resurs potensialları, qeyri təbii dövrələrə isə sosial, mədəni, iqtisadi və təbiət resurs potensialları cəlb olunurlar. Həm potensialların özləri, həm də onların kompleksləri məzmunca və iştirak intensivliklərinə görə qeyri bircinsdirlər. Belə mürəkkəb qeyri bircinslik ona gətirib çıxarır ki, müxtəlif dövrələrdə onların imkanları qeyri müntəzəm istifadə olunur. Başqa sözlə, bir göstərici üzrə dövrənin müəyyən mərhələsi başa çatır, digər göstəricilərə görə kifayət qədər imkanlar hələlik istifadə edilməmiş qalır. Bu da müəyyən şərtlər daxilində, yeni dövrələrin və mərhələlərin başlanmasına səbəb ola bilər. Məhz mahiyyət strukturlaşmasının mürəkkəb qeyri bircinsliyi və sistemin açıqlığı əbədi dövrənin getməsinə təmin edir.

Beləliklə, mahiyyətə strukturlaşmış aləmin əbədi dövrünü iki səviyyəli sinenergetik qarşılıqlı təsir şəklində baş verir. Birincisi, hər bir mahiyyət struktur elementi daxilində onlara məxsus qanunauyğunluqlar üzrə, ikincisi, mahiyyət struktur elementləri arasındakı sinenergetik qarşılıqlı təsir mexanizmləri üzrə. Bütün bu sonsuz sayda müxtəlif qarışıqlı təsir (həm bir başa düzünə, həm də dolayısı yollara daxili və xarici əlaqələr vasitəsi ilə) qamması, təsəvvür edilməz sayda müxtəlif dövrə mexanizmlərinin həyata keçməsinə təmin edir.

ALƏMİN İNFORMASIYA FORMASININ REPRODUKSİYA VƏ REPLİKASIYASI HAQQINDA

Bioloji sistemlərdə və informatika elmində informasiya, yaddaş və bu kimi digər məhfumlar geniş istifadə olunur və onların tədqiqinin fiziki-kimyəvi, bioloji və riyazi əsasları işlənməkdədir [47]. Bu kitabda (yəni aləmin əbədi dövrəni konsepsiyasında) informasiya məhfumu, əvvəlki paraqraflarda qeyd edildiyi kimi, prinsipial başqa mənada, yəni aləmin mahiyyətə struktur forması kimi qəbul edilir.

Bu aspektin fonunda, demək olar ki, indiyə kimi elmdə istifadə olunan informasiya məhfumu [93], aləmin bu formasının ancaq heyvan və insanların fəaliyyəti ilə bağlı hissəsini əhatə edir. Buna görə də aləmin informasiya formasının təkamülünün səciyələrinin öyrənilməsi və izahı böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu məsələlər həyatın əmələ gəlməsi və təkamülü ilə bağlı olduğu üçün, onların aləmin əbədi dövrəni konsepsiyası çərçivəsində tədqiqinə keçməzdən əvvəl, bu sahədə əldə olunmuş ən son nəticələrdən bəziləri əsasında qısa icmal vermək məqsədə uyğundur.

Həyatın yaranmasının biokimyəvi və termodinamik problemləri [20] öyrənilib. İnsanın təkamülünün, onun bu prosesdə gələcəyi təsəvvür etmə qabiliyyətinin və bəşəriyyətin gələcəyinin global problemlərinin xüsusiyyətləri də [19] tədqiq edilmişdir.

Fiziki kimyanın və ənənəvi katalizin nöqtəyi nəzəri, həyatın yaranma probleminə kifayət qədər ətraflı müzakirə olunub [79]. Fərz edilir ki, "həyat" fenomeninin, qeyri canlı təbiətdən real keyfiyyət fərqi canlı sistemlərin proqresiv təkamül qabiliyyətləridir. Çox pilləli təbii seçim, canlı obyektlərin bütün xüsusiyyətlərini özündə saxlayan daha mürəkkəb obyektlərə gətirib çıxarır. Yerdə canlı obyektlərin proqresiv təkamülünün zirvəsi insandır. Həyatın əmələ gəlməsinin ssenarilərinin fiziki-kimyəvi kökləri, indiyə kimi qəbul edilənlərdən daha sadə, biotikadan əvvəlki strukturlara əsaslanır. Hesab olunur ki, həyat - kimyəvi mutasiyaya malik, təbii seçim nəticəsində böyük təkamülə məruz qalan və fəaliyyət göstərən avtokatalizatorların (həm də avtokatalitik formaldehid - sonrakı təbii seçimlə şəkər sintez olunur) fazaca məxsuslaşmış mövcudluq formasıdır. Bu yaxınlaşmada RNK (hansı ki, daha mürəkkəb üzvü molekuladır) və sonra DNK-ların yaranmalarından əvvəl, biotikadan qabaqkı fazanın mümkünlüyü əsaslandırılır. İlkin olaraq fərz edilir ki, canlı orqanizmlərdən fərqli olaraq, canlı orqanizmlərdən əvvəl əmələ gələn bu biotikadan qabaqkı formalar "dissipativ" olmaya da bilərlər (kinetik dönməz ancaq "ölüm" mərhələsi olmalıdır).

Müasir fizikanın mövqelərindən, həyatın və təfəkkürün yaranması problemləri [93] müzakirə olunub. Göstərilir ki, ilkin orqanizmlərdə (hiperskil-lərdə) polunukleotid "kodlaşmayıb", zülalın əmələ gəlməsini kataliz edib. Vahid kod da daxil olmaqla, belə prosesin real ssenarisi təklif edilir. İnforma-siya, qiymətli informasiya və informasiyanın generasiyası məhfumları təhlil

edilir. Göstərilir ki, təfəkkür əsasən təsvirin dərkindən (tanınmasından) ibarətdir. Təsvirin dərkinin (tanınmasının) molekulyar mexanizminə baxılmışdır.

"Şüurun" kvant ölçmələri ilə bağlı nöqtəyi nəzərdən tədqiqi böyük maraq kəsb edir [64]. Hətta "şüura" maddi obyekt kimi baxmağı da təklif edirlər [78], bu isə aləmin informasiya formasının mövcudluğu ilə həmahəngdir. Qeyd olunur ki, "şüur", təkcə alternativləri sadalamaq və onlara uyğun ehtimalların müəyyənləşdirilməsi zərurəti olanda deyil, həm də bu alternativlərdən birinin seçiminin mexanizminin təsviri tələbi olan halda, alternativin seçilməsi (seleksiyası) ilə bağlıdır. Hesab edilir ki, bu məsələ metafizika çərçivəsində həll oluna bilər. Prinsipcə, bu işdə [93] seleksiya nədir sualına şüurdu, cavabı verilməsi təklif olunur.

Aləmin informasiya formasının mövcudluğu və onun aləmin əbədi dövrərində iştirakına aid bəzi məsələlər ətrafı olaraq öyrənilmişdir [47,48]. Bu paraqrafda aləmin bu formasının, əbədi dövrən konsepsiyası çərçivəsində, reproduksiyası və replikasiya proseslərinin xüsusiyyətləri şərh edilir.

Aləmin əbədi dövrərində onun informasiya formasının təzahürünün spesifik fiziki, kimyəvi, bioloji, humanitar və s. kimi səciyyələri, onların toplusu, hər cür mümkün olan biliklər, bu səciyyələr və biliklərlə bağlı ixtiyari təbiətli proseslər şəklində özünü biruzə verir. Təbiidir ki, bu səciyyələr, biliklər və onlara uyğun proseslər, müəyyən şəraitin mövcud olduğu halda formalaşır və təzahür edirlər. Bu səciyyələrin, biliklərin, proseslərin və şəraitin formalaşması müxtəlif miqyaslı zaman kəsiyində baş verir. Məsələn, Yerdə həyat milyon illərdir ki, mövcuddur. Ancaq, insan bir çox bilikləri bu yaxınlarda əldə etməyə nail olub. Elektrikin varlığı və təbiəti, atomun strukturu, Günəş sistemi, Yerin və planetlərin hərəkətləri, aləmin fiziki formasının beşinci aqreqat halının, yəni Boze-Eynşteyn kondensatı halının mövcudluğu və bu kimi sonsuz sayda hadisə və proseslər haqqındakı biliklər və texnologiyalar çoxda uzaq olmayan bir dövrdə kəşf ediliblər. Bu nəticələri əldə etmək üçün bəşəriyyət çox vaxt və əmək sərf etmişdir. Ancaq, indi belə anoloji nəticələrin, məlum bilik və texnologiyalar əsasında təkrarən alınması üçün günlər və həftələr lazımdır. Deməli, aləmin informasiya forması müəyyən struktur, məna və keyfiyyət əldə etməyə çox böyük vaxt sərf edir. Ancaq onların "reproduksiyası və replikasiyasına" (həm müəyyən edilmiş həm də dolayı mənada) nisbətən az vaxt sərf edilir. Təbii replikasiya prosesləri buna gözəl misaldır. Yerdə həyatın əmələ gəlməsinə milyard illər sərf olunduğu halda, uşağın doğulmasına 9 ay vaxt tələb olunur. İki-üç il ərzində uşaq yeriməyi, danışmağı və s. (validelərin adətlərinin təkrarı) öyrənir. Bioloji replikasiya ilə yanaşı həm də özünəməxsus informasiya "replikasiyası" baş verir. Hər bir sağlam və şüurlu insan özünə oxşarlarla əlaqə və münasibət yaratmaq üçün sözlərdən və dildən istifadə edir. Müxtəlif qrup insanların (millət) dillərinin müxtəlifliyinə baxmayaraq, onların hamısı bir məqsəddə, insanların və cəmiyyətin əvvəlki nəsillərində zərurət şəklində formalaşmış funksiyaları həyata keçirməyə xidmət edirlər. Yazı da bu zərurətdən yaranıb və oxşar məsələləri həll edir. Ancaq bu əlaqə forması daha böyük miqyaslı zaman kəsiyini

əhatə etmək imkanlarına malikdir və prinsipcə bu miqyaslar ola bilsin ki, qeyri məhduddur. Bu əlaqə növü (prinsipcə bütün sosial münasibətlər) bir tərəfdən əldə olunmuş məlumatların reproduksiyasına, saxlanılmasına (həm də ötürülməsinə) imkan verir, digər tərəfdən də insan üçün təkamül üstünlüyüdür.

Biosferdə replikasiya, əvvəlkinin sadə tirajlanması deyil. Hər yeni "nüsxə" ən aşağısı iki əvvəlki "nüsxənin" imkanlarının iştirakı ilə yaranır. Məhz bu mexanizm bioloji təkamülünün tükənməz mənbəidir.

Aləmin informasiya formasının növləri də təkamülə məruzdur. Biliklərin sadə toplanması ilə yanaşı həm də onların istifadə olunması imkanlarının da zənginləşməsi prosesi gedir. Məsələn kimi "müharibə" sözünə baxaq. İlk baxışdan o dəqiqə görünür ki, bu sözün mənası qədim dünya, orta əsr və müasir dövrə aid edildikdə ciddi sürətdə təkamülə məruz qalmışdır. Eyni sözlər, fikirlər, notlar, rəqəmlər və s. hər dəfə müxtəlif cür istifadə oluna bilərlər (ələxüsus da yaradıcılıq fəaliyyətində: ədəbiyyatda, incəsənətdə, elmdə, musiqidə və s.). Bütün bu sonsuz müxtəlifliyə baxmayaraq, replikasiya və reproduksiya da aləmin əbədi dövrəsinin təzahüründən başqa bir şey deyil. Özü də replikasiya, instinkt, fraktal strukturların, hüceyrələrin əmələ gəlməsi və s. aləmin əbədi dövrəsinin daha effektiv mərhələləri şəklində ortaya çıxır.

Aləmin əbədi dövrəsinin effektivliyinin artmasına gətirib çıxarmayan replikasiya yolları (qanadları) çıxılmaz vəziyyətə gətirir və bu istiqamətlərdə təkamül sona yetir. Təbii şəraitdə, yəni ağıllı məxluqların (Yerdə insanın) ağıllı fəaliyyətinin müdaxiləsi olmayan halda, müəyyən dövr müddətində, çıxılmaz vəziyyətə uyğun qanadlar aradan çıxır və belə mərhələlərdə elə bil ki, aləmin əbədi dövrə müəyyən vaxt kəsiyi intervallarında "optimallaşmağa" çalışır. Həndəsi miqyaslardan, maddələrin miqdarından, enerjinin və onun aqreqat hallarının sıxlığından, dövrənin bu mərhələsində iştirak edən formalarından və dövrələri təşkil edən proseslərin sürətlərindən asılı olaraq bu cür çalışma müxtəlif zaman miqyasını əhatə edir.

Ağıllı varlıqların iştirakı ilə gedən dövrələrdə, ayrı-ayrı proseslər təbii təsirlərlə yanaşı, həm də məqsədyönlü, əvvəlcədən planlaşdırılmış, təsirlərə də məruz qalırlar. Əqlin köməyi ilə dövrənin ayrı-ayrı mərhələlərinin sürəti və effektivliyi artırılır. Məsələn, bu gün müasir kompüterlərin yerinə yetirdiyi bütün əməliyyatları insanlar özləri də böyü vaxt ərzində həyata keçirə bilərlər. Ancaq bu həm effektsizdir, həm də məqsəduyğun deyil.

Aləmin informasiya formasının reproduksiyasında yaddaş mühüm rol oynayır. Yaddaşı reproduksiyası aləmin bu formasını saxlanılmasının effektiv mexanizmi olmaqla yanaşı, həm də onun dövrəyə cəlb edilməsi rolunu da oynayır. Aləmin fiziki, bioloji və informasiya formalarının yaddaşlarının formalaşması, həm də onların təbii və süni yollarla həyata keçirilməsi müxtəlif qanunauyğunluqlara tabedir [47,48]. Aləmin bütün formaları üçün bu prosesdə ümumi olan, onların hamısının səciyyələri, biliklər və s. haqda məlumat saxlamalarıdır. Müxtəlif təkamül proseslərində bu səciyyələri, biliklər və s. hazır

şəkildə iştirak edərkən tirajlanma, kodlarının aydınlaşdırılması (rasşifrovka), replikasiyası və s. baş verir.

Aləmin informasiya forması həm də relaksasiya prosesinə məruz qalır. Bu prosesi əyani olaraq, konkret fiziki prosesdə izləmək olar. Fizikada [16], başqa səbəstlik dərəcələri ilə yanaşı, elektronların spinlərinin də müxtəlif proseslərdə fəal element şəklində rolu müəyyənləşdirilib. Bu rol müxtəlif əhatə şərtləri daxilində keyfiyyətə dəyişir. d-simmetriyanın elektronunun spini maqnitlənmədə, sp-simmetriyanın elektronunun spini isə elektron daşınmada əsas rol oynayırlar. Bu vaxt spinin istiqaməti haqqında (spin kohorentliyi) yaddaş mühüm rola malikdir. Spinin polyarizasiyası xarici elektirik sahəsi ilə idarə edilir [16,32]. Belə ki, heterostrukturlarda xarici elektirik sahəsinin təsiri ilə müəyyən spin polyarizasiyası reallaşır. Müəyyən edilmişdir [32] ki, belə strukturlarda həmişə elektirik hərəkətverici qüvvə mövcuddur. Sirkulyar polyarizə olunmuş işığı, yarımkeçirici udaraq, yükdaşıyıcıların spinlərinin istiqamətləndirilməsini təmin edir. Heterostruktur yarımkeçiricilərdə optik istiqamətlənmə elektirik cərəyanının əmələ gəlməsi ilə yanaşı gedir. Elektirik hərəkətverici qüvvənin bu cür işığın sirkulyar polyarlaşma işarəsindən asılı olaraq və onun vasitəsi ilə yaradılan, işıqlanmanın və mühitin fəza qeyribircinsliyindən asılı olmayan formada yaranması, sirkulyar fotoqalvanik effekt (SFQE) adı almışdır. Bu effektə görə fotonların bucaq momenti sərbəst yükdaşıyıcıların translyasiya hərəkətinə çevrilirlər. Fotonlar, digər elektronlar və qarışıqlarla (primesi) (bunlar ətraf şəraiti təşkil edirlər) toqquşma nəticəsində spin kohorentliyi pozulur. Qarışıqlarla təsadüfi toqquşmalar elektronun həm impulsunun həm də spininin itirilməsinə gətirib çıxarır. Bu proseslər impulsun və spinin relaksasiyası adlanır. Elektron keçiricilik prosesində relaksasiya spinin kohorentliyi yaddaşının itirilməsinə səbəb olur. Spinin bu cür relaksasiya mexanizmi Elliot-Yafet mexnizmi [16] adlanır. Spinin relaksasiyası otaq temperaturasında bir neçə nanosaniyədə, impulsunki isə bir neçə on femtosaniyədə baş verir.

Deməli impuls spindən milyon dəfə tez relaksasiyaya uğrayaraq, yox olur. Bu mənada aləmin maddi göstəricilərindən (baxılan halda yük) biri olan impuls yox olsa da virtual göstərici olan spin hələ uzun müddət (nisbətən) qalır. Görünür ki, aləm vakuuma oxşar hal alanda da buna oxşar hadisələr baş verir.

Polyarlaşmış spin nəqliyyatı, təkcə heterostrukturlarda deyil, həm də maqnit tunel strukturlarında da [16] reallaşır. Bu böyük elmi nəliyyətlər əsasında "informasiyanın" (yəni ancaq məlumatın) saxlanması, işlənməsi və ötürülməsinin müasir yüksək texnologiyaları hazırlanıb istifadə olunur.

Təbiidir ki, aləmin informasiya formasının bioloji növlərə aid relaksasiya prosesləri, özlərinin spesifikasiyasına və qanunauyğunluqlarına malikdir.

Gətirilən misal bir sıra aspektlərinə görə maraqlıdır. Burada əsas- spinin polyarlaşma yaddaşdır. Bu səciyyə baxılan sistemlərdə həmişə mövcud olmaq imkanlarına malikdir və bu yaddaşın mahiyyətini təşkil edir. Ancaq, spin kohorentliyi müəyyən şərait daxilində reallaşa bilir. Bu şərait olduqda spinin

polyarlaşması baş verir (formalaşır və bərpa olur) və yaddaş mahiyyətini alır. Baxılan tip sistemdə müəyyən spin sıxlığı var (kafilik şərti) və spinin polyarlaşma yaddaşının əmələ gəlməsi imkanları mövcuddur, yəni belə sistemlərdə bu əbədi kodlaşdırılıb. Amma bu əbədi kodlaşdırılmış imkan həmişə reallaşmır. Bu prosesin reallaşması üçün yarımkəçirici, sirkulyasiyalı poyarlaşmış işığı udmalıdır. Bu mənada, sirkulyar polyarlaşmış işıq "katalik" rol oynayır və spinin polyarlaşma yaddaşının təzahür etməsinin zəruri şərtidir. Deməli bu yaddaş, oxşar kodonların zərrəciklərindən və katalik toplanandan ibarətdir. Bunların müəyyən qaydalı toplusu yaddaşın mahiyyətini təşkil edir. Bu yaddaş, spin və impulsun relaksasiyası, elektron cərəyanı, spin polyarlaşmasının xarici elektrik sahəsi ilə idarə edilməsi və s. bu kimi digər yaddaşlara translyasiya edilə bilər. Baxılan misalda kodon rolunu elektronun spini oynayır. Yaddaş "evində" kodon ən kiçik "kərpic" rolunu oynayır. Onun öz daxili strukturu və s. ola bilər. Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi elektronun spini müxtəlif simetriyalarda müxtəlif funksiyalar yerinə yetirir. Təbii ki, bu səciyyələri yaddaşda informasiyanın saxlanması, işlənməsi və ötürülməsi ilə bağlı proseslərə təsir göstərir.

Yaddaşın səciyyələrinin müxtəlif mexanizmlərinin təbii və süni reproduksiya və replikasiya proseslərində təzahür etməsi, aləmin informasiya formasının mövcudluğuna çox ciddi dəlil sübutlardan biridir.

Təkamül, o cümlədən də, reproduksiya və replikasiya proseslərində, yaddaş zənginləşə və relaksasiyaya məruz qala bilər. Bu səciyyə aləmin informasiya formasının bütün növlərinə aiddir. Təkamül edən yaddaş hər sonrakı "nüsxə", növ, nəsil və s. tərəfindən irsən qəbul olunur.

Yuxarıda şərh olunlara əsaslanaraq, belə fikir yürütmək olar ki, adətən fəlsəfədə aləmin əbədi dövrənlərinin əbədi və intəhasız Kosmosunda, şüurun və ya aləmin fiziki və bioloji formalarının ilkinliyi barədə qoyulan sual korrekt deyil. Şüur (həm də təfəkkür), aləmin informasiya formasının bioloji növünə (ağıllı məxluqa) aid müəyyən atributdur. Müasir elmi təsəvvürlərə [93] görə, şüur məhfumu altında saxlanılan və xaricdən qəbul olunan məlumatın ("informasiyanın") işlənməsi və qərar qəbul edilməsi başa düşülür, yəni təfəkkür sistemin özü-özünü məqsədyönlənmək qabiliyyətidir. Təfəkkür prosesində həm "informasiyanın" resepsiyası, həm də generasiyası baş verir. İnsanın təfəkkürü məntiqi və intuitiv toplananlara malikdir. Əqli olmayan canlı sistemlər ancaq intuitiv təfəkkürə malikdirlər. Bütün hüceyrələrin və birlüceyrəli orqanizmlərin elektrik siqnalların generasiya etmək qabiliyyəti olduğundan, sinir hüceyrələrinin yaranması aromorfoz sayılır. Sinir şəbəkəsinin yaranması yüksək mürəkkəbliyə malik olmayan, aromorfozdur. Bu mərhələdə canlı varlıqlar intuitiv təfəkkür qabiliyyəti əldə ediblər. Hər bir canlı varlıq növü müxtəlif təkamül üstünlükləri hesabına məhv olmaqdan yaxa qurtarırlar. İnsan üçün belə təkamül üstünlüyü onun kollektiv yaratma qabiliyyəti olub. İnsanın məntiqi təfəkkür qabiliyyəti, bioloji aromorfoz nəticəsində deyil, sosial münasibətlərin (aləmin dövrənin yeni səviyyəsi) inkişafı nəticəsində yaranmışdır. Günəş sisteminin təkamülünün müəyyən mərhələsində Yerdə canlı

həyat sona yetə bilər. Ancaq, mümkündür ki, aləmin informasiya formasının bir hissəsi (o cümlədən də şüurla yaradılmış), Kosmosda digər lokal zonalara ötürülsün (ya süni yolla, ya da təbii proseslər nəticəsində) və orada bu formanın növləri ya canlı həyatın yenidən formalaşmasında iştirak etsinlər, və yaxud da orada mövcud olan digər ağıllı məxluqlar tərəfindən dərk olunaraq istifadə olunsunlar. Məsələn, foton axınları relyativ sürətlə Kosmos fəzalarında intəhasız müddətlərdə mövcuddurlar və özlərində fotonların səciyyələri haqqında məlumatları saxlayırlar. Bu səciyyələri, insanlar ancaq XIX -XX-ci əsərlərdə kəşf etməyə nail olublar. Kim zamanət verə bilər ki, çoxlu kəşflər, hansılarını ki, insanlar son zamanda ediblər, nə vaxtsa, haradasa başqa ağıllı varlıqlar tərəfindən yaradılaraq Kosmosa ötürülməyib? Yerdə də həyatın yenidən əmələ gəlməsinin başqa ssenariləri baş verə bilər ki, burada da aləmin informasiya formasının biliklər və başqa növləri hazır şəkildə iştirak edə bilərlər. Çoxlu belə variantlar təsəvvür etmək olar. Bütün bunlar, aləmin əbədi dövrəni konsepsiyasında belə suallara yer olmadığına dəlalət edir.

ALƏMİN ƏBƏDİ DÖVRANININ ƏSAS PRİNSİPLƏRİ

Aləmin əbədi dövranı konsepsiyası müxtəlif təkamül proseslərini, o cümlədən də həyatın təkamülünü yeni mövqelərdən nəzərdən keçirməyə imkan verir. Bu konsepsiyanın əsas müddəalarını aşağıdakı üç əsas prinsip təşkil edir.

Birinci, hesab edilir ki, fiziki və bioloji formalarla yanaşı, həm də aləmin informasiya forması mövcuddur. Ümumi qəbul edilmiş "informasiya" məhfumu, indiyə kimi qəbul olunmuş təsvir və formalarda bu məhfumun ancaq ali canlı varlıqlara (heyvan və insanlara) aid olan müəyyən hissəsini (aləmin forması kimi yox) əhatə edir.

İkincisi, hesab edilir ki, aləmin formaları hər yerdə hər zaman əbədi dövrənlər şəklində mövcuddurlar, yəni sonu olmayan...enerji-maddə- enerji... çevrilmələri şəklində. Özü də ümumi enerji sıxlığına bütün fundamental qarşılıqlı təsirlərin iştirak etdiyi proseslərdən töhvələr verilir. Maddənin ümumi sıxlığı adi, işıq saçan, qara və vakuuma oxşar halda olan aləmin sıxlığından ibarətdir.

Üçüncüsü, Kosmos qeyri-məhduddur, onun nə əvvəli, nə də sonu var, o doğulmayıb və sonsuz sayda müxtəlif miqyaslı (fəza-zaman) aləm dövrənləri şəklində mövcuddur.

Bu müddəalar, aləmin, Kainatın, Kosmosun və bu kimi digərlərinin fiziki mahiyyətini təşkil edir. Bu konsepsiyanın əsas səciyyəsinə hərəkətin, hər cür mövcudluğun əsası kimi qəbul edilməsi təşkil edir. Aləmin müxtəlif miqyaslı və dövrülü əbədi dövrənləri, müxtəlif təbiətli hərəkət formalarında həyata keçiblər, həyata keçirlər və gələcəkdə də belə olacaq. Konsepsiyanın bu cəhəti, aləmin əbədi dövrəninin reallaşmasının ən əsas fiziki prinsipini müəyyən etməyə imkan verir.

Mexanikadan məlumdur ki, mexaniki sistemin iki vəziyyəti arasında mümkün olan hərəkət çoxluğundan, təsiri ən az olanı həyata keçir. Sistemin qapalı və açıq olmasından asılı olaraq baş verən hərəkət ya dayanıqlı, ya da dayanıqsız ola bilər. Baxılan məsələ üçün bunun prinsipial əhəmiyyəti yoxdur. Belə ki, onsuz da hərəkət o istiqamət üzrə baş verəcək ki, orada təsir ən kiçikdir. Təsir, ölçü vahidi enerji ilə zamanın hasili olan fiziki kəmiyyətdir.

Minimal təsir prinsipi, onun baş verdiyi mühitin təbiətindən, onu yaranan səbəblərdən, sürətdən, miqyaslardan və b.k. asılı olmayaraq, istənilən formada hərəkəti ifadə edir. Təbiidir ki, müxtəlif fundamental qarşılıqlı təsirlər üçün bu prinsipin uyğun spesifikasiyası var.

Beləliklə, aləmin fiziki, bioloji və informasiya formaları, hərəkətləri ən kiçik təsir prinsipinə tabe olan əbədi dövrənlər şəklində mövcuddurlar.

Bu prinsipə əsaslanaraq burada həm də biologiyanın ən fundamental suallarından birinin cavabı verilir. Sual belədir: nə üçün Yerdə canlı varlıqların genetik kodu eynidir? Bu sual uzun müddətdir ki, fizikada, kimyada və biologiyada çoxlu elmi müzakirələrin və tədqiqatların mövzudur [20,79,93]. Aydınlıq üçün, aşağıda ən son tədqiqatların nəticələrindən bəzilərinin

[19,20,64,78,79,87,93] əsasında qısa icmal verilir. Bu işlərdə də çoxlu miqdarda nəşr edilmiş əsərlərə isnad edilmişdir.

Genetik kodun, aprior üstünlüklər hesabına deyil, simmetriyanın (yəni simmetrik halın dayanıqlığının itirilməsi hesabına) spontan pozulması hesabına yarandığı təklif edilir [93]. Hesab edilir ki, kod təsədüfən və zəruri deyil ki, "optimal" olan sxem üzrə seçilir: hər bir halda, verilən amin turşusunu kodlaşdıran müxtəlif növlü nukleotid zəncirlər (NZ) arasında ilkin konsentrasiyası çox olan NZ qələbə çalır.

Verilən nukleotid kombinasiyalarının ən yüksək effektiv və dayanıqlı olması, genetik kodun yeganəliyinin səbəbidir [87]. Ancaq aydın deyildir ki, bu halda effektivlik və dayanıqlıq nə deməkdir?

Yer şəraitində avtokatalitik sistemlərin kimyəvi təkamülünün qaçılmaz olduğu haqda da təsəvvürlər mövcuddur [79]. Ona görə də canlı orqanizmlərin prototipləri dəfələrlə əmələ gəlib yox ola bilərdilər. Onların ilkin seçim istiqamətləri, Yer səthinin kimyəvi tərkibi ilə əvvəlcədən təyin olunmuş və qaçılmaz olaraq az-çox oxşar həyat formalarına gətirib çıxarmalı idilər. Ancaq, həm avtokatalitik sistemlərin, həm də RNK və DNK sistemlərinin qaçılmaz olmalarını təyin edən mexanizmlər təklif edilmir.

Bu paragrafda istənilən kimyəvi reaksiya ən ümumi halda, bütün fundamental qarşılıqlı təsirlər nəzərə alınmaqla, hərəkətin spesifik forması kimi qəbul edilir. Kimyəvi reaksiyalarda hərəkət prosesi ən kiçik təsir prinsipinə tabe olduğu üçün, bu prinsipin müddəalarına cavab verən kimyəvi reaksiyaların baş verdiyi aydın olur. Beləliklə, Yer şəraitində təsirin qiyməti, genetik koda uyğun biokimyəvi reaksiyalarda və onların ardıcılığında, mümkün olanların içərisində ən kiçikdir. Bütün başqa konsentrasiyalarda, kimyəvi komponentlərdə, həm də belə reaksiyaların birliklərində və ardıcılıqlarında təsirin qiyməti, reallaşan hala nisbətən böyükdür. Deməli, genetik kodun seçimi təsirin ən kiçik qiyməti prinsipi ilə idarə olunur və burada, mövcud şəraitdə, heç bir təsədüf ola bilməz. Milyard illərdir ki, (Yerin təmsalında) bu genetik kod mövcuddur. Bu isə belə seçilmiş genetik kodun, Yer biosferası miqyasında, "optimallığına" dəlalət edir. Əlbəttə, elmi axtarışda digər optimalıq məsələlərinə baxmaq mümkündür. Ancaq təbiətin "optimal" seçimi, təsirin kiçik qiyməti prinsipi ilə əvvəlcədən təyin edilib. Özü də bu prinsip təkə kodu seçməyib, o həm də bütün sonrakı təkamül prosesini də təsirin optimumuna uyğun idarə etməkdə davam edir. Başqa yollar və variantlar mümkündür, elə bil ki, "ehtiyat" variantlar mövcuddur. Dəyişiklik etmək də bu prinsipin səliyyəsinə aiddir.

Təbiidir ki, təkamül prosesi də bu prinsipə idarə olunur. Prinsipial yeni təkamül imkanlarının yaranması ilə bağlı sürətli keyfiyyət dəyişmələri dövrü, mövcud olan halların dayanıqlığının nəhəng miqyaslı itməsinə uyğun gəlir. Seçim, seleksiya və s. dayanıqlıq itirildikdən sonrakı inkişafın mümkün qanadları içərisində də ən kiçik təsir prinsipi ilə idarə olunur. Yüksək dövrlü (milyard illər), uzundövrü (yüz milyon illər), orta dövrlü (milyon və on milyonlarla illər), qısa dövrlü (on və yüz min illər), kiçik dövrlü (yüz illər) və

s. qeyri dayanıqlı halların bir-birini əvəz etməsi nəticəsində, Yerdə həyat molekulyar formadan ağıllı insana qədər təkamül yolu keçib. Yüksək dövrlü qeyri dayanıqlı hallar, Yerdə biosfer yaranana qədərki və onun yaranmasından sonrakı mərhələləri əhatə edirlər. Kiçik dövrlü halların daxilində növlərin yaranması və dəyişməsi kimi nisbətən yavaş sürətli proseslər gedir.

Beləliklə, Yerdə ilkin mövcud şəraitdə ən kiçik təsir prinsipinə uyğun olaraq elə kimyəvi reaksiyalar və onların ardıcılıqları reallaşmışdır ki, nəticədə də bütün canlı aləmin vahid genetik kodu yaranmışdır.

Elə fikir yaranmamalıdır ki, burada çoxsahəli mürəkkəb təbiətli bir prosesin ancaq mexaniki hərəkət kimi təsəvvürünə çalışılır. Genetik kod və onun seçimi kifayət qədər mürəkkəb, uzun dövrü əhatə edən fiziki-kimyəvi və bioloji prosesdir. Burada müxtəlif kimyəvi, fiziki, bioloji və s. prinsiplər və qanunauyğunluqlar heyfətamiz şəkildə qarşılıqlı əlaqədə təsir göstərirlər. Ən kiçik təsir prinsipi belə mürəkkəb prinsiplər kompleksi içində həm seçim edir, həm də hal-hazırda mövcud olan biosferə (onun bütün çaraları ilə birlikdə) gətirib çıxarmış təkamül prosesində aktiv iştirak edir. Burada hərəkətə yalnız mexaniki proseslər deyil, həm kimyəvi, həm elektromaqnit, həm bioloji və s. proseslər də töhfələr verirlər. Deməli, bu prinsiplə təsirə qoyulan məhdudiyyət həm də bütün fundamental qarşılıqlı təsiri nəzərə alan enerji proseslərinə də aid edilir. Digər tərəfdən, ən kiçik təsir prinsipi, fizikanın (qadağan, simmetriya, invariantlıq, səbəb, cütlük, qəribəlik və s.), kimyanın və biologiyanın prinsiplərinin, saxlanma və termodinamikanın qanunlarının ödənilməsi şəraitində reallaşır. Belə uyğunluq bu prinsipin seçim istiqamətini daha da konkretləşdirir.

Bir daha qeyd etmək lazımdır ki, aləmin əbədi dövrəsinə, prinsipə, heç nə təsadüf nəticəsində baş vermir, bütün proseslər, onların mərhələləri, yuxarıda sadalanan prinsip və qanunauyğunluqlar kompleksi ilə idarə olunur və onların içərisində ən kiçik təsir prinsipi əsas rollardan birini oynayır. Biosfer və canlı həyat da təsadüfən yaranmamışdır. Onlar Yer şəraitində aləmin əbədi dövrəsinin daha yüksək səviyyədə effektiv getməsinin zərurətindən yaranmışdır [47]. Onlar da ən kiçik təsir prinsipi ilə idarə olunub və olunurlar, yəni onların əmələ gəlməsi və təkamülü ciddi qanunauyğunluqdur. Deməli, dini fəlsəfədə [90] həmişə tənqid olunan, canlı həyatın yer şəraitində təsadüfən əmələ gəldiyi haqdakı nöqteyi-nəzər, təklif olunan konsepsiyada aradan qaldırılır. Hesab etmək olar ki, daha belə məsələ yoxdur. Buna görə də indiyə qədər dini fəlsəfədə canlı aləmin ayrı-ayrı atributlarının (zülalın, hüceyrənin və s.) əmələ gəlməsinin ehtimallarının hesablanması ilə bağlı "çalışmalar" da öz mənasını itirir.

Aləmin informasiya formasının təkamülü də, ağıllı məxluqlar yaranana qədər (yəni dövrənin belə mərhələlərində), bu prinsiplə idarə edilir. Ağıllı məxluqlar yaranandan (Yerdə -insan) sonra antropogen dünya yaranır və bu dünyada aləmin informasiya formasının təkamülündə (onun məntiqi və məqsədyönlü hissəsində) ən kiçik təsir prinsipi ilə yanaşı, sosial münasibətlərin qanun və prinsipləri [19] çox ciddi rol oynayır.

Bəşəriyyət, ən kiçik təsir prinsipinin və antropogen dünyamn prinsiplərinin qarşılıqlı təsir qanunauyğunluqlarının birgə mövcudluq şərtləri kimi çox qlobal problemləri həll etməlidir. Burada uğursuzluq Yerdə idarə olunmaz proseslərin baş verməsinə gətirib çıxarar. Nəticə də həm insan həyatına, həm də bütünlükdə biosferə son qoyula bilinər. Bu məsələ ona görə ciddiyləşir ki, indi antropogen dünya, prinsipcə, biosfersiz mövcud olmaq imkanlarına malikdir [19]. Ancaq hələlik aydın deyildir ki, belə seçim məqsədəuyğundur, yoxsa yox.

Amma burada də müəyyən bir isnad nöqtəsi var. Aləmin əbədi dövrənləri, ən kiçik təsir prinsipinə tabe olan müxtəlif təbiətli hərəkətlər kimi reallaşdığı üçün, antropogen dünya da o vaxta qədər mövcud ola bilər ki, onun fəaliyyəti çox təhlükəli hərəkət həyəcanlanmalarına gətirib çıxarmasın. Təhlükəli hərəkət həyəcanlanmaları elə hərəkətlərdir ki, onlar əmələ gələndə Kosmosun lokal sahələrində aləmin əbədi dövrənin biosfer və antropogen dünya ilə bağlı sonrakı davamı imkanları tükənməyə başlayır. Bu halda insanlar və biosfera üçün yararlı hal-hazırkı mövcud olan dayanıqsız tarazlıq vəziyyəti itirilərək digərinə keçid baş verəcək.

Beləliklə, aləmin əbədi dövrəni konsepsiyasına uyğun olaraq bütün mövcudluğun əsasını ən kiçik təsir prinsipinə tabe olan hərəkət təşkil edir. Bütün mövcud olan və baş verənlər fiziki, kimyəvi, bioloji və sosial prinsiplər və qanunauyğunluqlara tabedirlər, yəni takamül prosesləri, o cümlədən də canlı həyatın əmələ gəlməsi (ola bilsin ki, yenidən bərpa edilməsi) və təkamülü ciddi qanunauyğunluqlar üzrə baş verir və burada təsadüfə yer yoxdur. Təsadüf görünən hadisə və proseslər ona görə belə qəbul edilir ki, insan konkret şəraitdə onlar haqqında tam bilgilərə malik deyil və onları şərti olaraq təsadüf hesab edir. Ancaq, prinsipcə, bu "təsadüfi" hadisə və proseslər daha böyük dövrənlərin tərkib hissəsi kimi ciddi qanunauyğunluqlara tabedirlər. Deməli, təsadüf haqqındakı fikir subyektiv amildir və natamam bilikdən yaranır.

TARIXİ İCMAL

Əvvəlki paraqraflarda toxunulan məsələlər, min illərdir ki, gündəlikdən çıxmayaraq alimlərin və mütəfəkkirlərin fikirlərini cəlb edirlər. Ona görə də onların tarixinə qısa səyahət, bu problemin müxtəlif aspektləri ilə daha mükəmməl və daha geniş tanış olmağa imkan verərdi. Bu məsələnin öhdəsindən, bizim fikrimizcə, fizika - riyaziyyat elmləri doktoru Rostislav F. Polişuk "Beynəlxalq Elm və Texnologiya" qəzetinin 2002-ci il №5-6 (42-43), sayında çap edilmiş "Fiziki qanunların mənbələri. Saxlanma qanunları və qravitasiya" məqaləsində çox gözəl gəlmişdir. Bu məqalənin əvvəlində müasir elmi nailiyyətlərin zirvəsindən o, aləmin, varlığın, ağılın, düşüncənin və b.k. tədqiq sahələrini, əsas tədqiqat üsul və metodlarını, qədim dövrlərdən bu günə qədər, ardıcıl təhlil etmişdir. Aşağıda bu məqalədən bəzi parçalar kursivlə verilir.

Saxlanma qanunlarının mənbələri nəzəri təfəkkürün özünün mənbələri kimi.

Dünya substansiyasının (cövhərinin), onun ədədi səciyyələrinin saxlanma qanunları haqqında fikir, elmin misrlərdən ayrıldığı dövrdə, qeyri aşkar şəkildə elə ədədlərin özləri haqda fikir doğulduğu zaman meydana çıxmışdır. Pifaqorun "dünya elə ədəddir" deyimi, birinci elmi proqram sayılır (P..P.Qaydenko, 1980). Pifaqora görə, vahid ədədi elə fiziki reallıqdır ki, yerdə qalan ədədlər, ona vahidin nisbətləri kimi qoşulmuşlar. Pifaqorçular varlıq haqqında, təfəkkürlə varlığın əlaqəsi haqqında fərqi nə varmadan fikirləşirdilər. Bu məsələni, ilk dəfə, kosmologiyayı fizika və metafizikaya ayıraraq, Parmenid qoydu. Bir tərəfdən ağılın, idrakın reallıqdan reflekslərin müstəqil predmeti kimi hesablanması (ayrılması), mücərrədliyin kəşfi insanın intellektual günahı batması idi (təsadüfi deyildi ki, F.M.Dostoyevski üçün "hər cür şüur xəstəlikdir" deməkdir, bax "Gizləndən qeydlər"). Digər tərəfdən, Homo Sapiens - in meydana gəlməsi nəzəri elmin meydana gəlməsi idi (ancaq bunun çərçivəsində universal saxlanma qanunlarından danışmaq olar).

Parmenid üçün varlıq var, yoxluq yoxdur. Bu zaman "fikirləşmək və olmaq eyni şeydir". Burada hələ mövcudluğun riyazi-məntiqi meyarı (o şeylər mövcuddurlar ki, onlar haqda müqavimətə rast gəlmədən məntiqi düşünülün) və fizikilik (ancaq ölçülə bilinənlər mövcuddurlar) birləşir. İndi biz bilirik ki, fikirləşdiyimiz ideal obyektlər (nöqtələr, xətlər, səthlər və s.) təbiətdə yoxdur. Ancaq nəzəri elm, onlara reallıq statusu vermədən, mövcud oymayanlarla mövcudlar kimi iş olmadan, metafizikanın fizikadan öz ontoloji statusunu qoparmadan (indi biz bilirik ki ontoloji və qnoseoloji statuslar müxtəlifdirlər, dərrakə öz yaratdıqları ilə münasibətdə ola bilər, məsələn, Hilbertin (1930) finitizm prinsipinin əksinə olaraq, ağılın riyazi sonsuzluğa fiziki reallıq vermək qabiliyyəti və s. var) yarana bilməzdi.

Parmenid üçün təfəkkür, düşüncə və varlıq eynidir. Varlığın əsas göstəricisi onun vahid və əbədi olmasıdır "onun üçün nə keçmiş nə də gələcək var, çünki o öz tamlığı ilə indisi ilə vahid şəkildə, bölünmədən yaşayır" (P.P.Qaydenko, 1980). Biz deyə bilərik ki, varlıq üçün onun vaxta (varlıq dəyişilməzdir, hərəkətsiz və əbədidir) və fəzaya (varlıq tamdır (bütövdür, strukturalaşmayıb)) görə saxlanması qanunları ödənilir, vahiddir (cəm deyil, bircinsdir). Varlığın əyani təsviri, kifayət qədər dış batmaz mükəmməl cism olan şardır. Təmiz varlığın təsəvvür və dərk edilən dünyası ilk dəfə olaraq qeyri həqiqi, hissiyyatın illiyuzalı dünyası ilə qarşı-qarşıya qoyulur.

Parmenidin konseptual bifurkasiya (reallığın varlıq və hissiyyat dünyalarına ayrılması) intellektual inqilabından (ağılın və mücərrədliyin kəşfi) sonra, bölünənlərin birləşdirilməsi problemi ortaya çıxdı: ayrılma o vaxt mümkündür ki, ayrılanların bir-biri ilə müqayisə və qarşı-qarşıya qoyula bilinəcəyi ümumi fəza olsun. Ancaq tanınma da vaxt kimi dönməzdir, ona görə də yeni qarşılaşma ancaq yeni ayrılmalardan keçib gəlir.

Biliyin imkanlarını əsaslandırmaq üçün Platon və Demokrit çox şeyləri reabilitə etdilər. Platon vahidə, Loqosa (ruha, allaha, əzəli qüvvəyə) aid olan dəyişilməz ideyalar kosmosunu kəşf etdi. Ədəd, ideya kimi intəhasızlığa son qoyur və predmeti təyin edir. Vahidlərin - nöqtələrin hərəkəti, ardıcılıqla ədədləri -ölçünü təyin edir: parça (iki), müstəvi fiqur (üç, üçbucaq), həcmi cism (dörd, tetraedr). Fəza, hissi qavramağa yaxın olduğuna görə təmiz ideya deyil, ancaq ədədlərin fiziki cisimlərin nümunələri olan həndəsi fiqurlar "kəsdiiyi" aləmdir. İdeyaların mənbəyi vahidi (onun yeganəliyində), Platon tanınmaz, dərk edilməz elədi. Tanınan ancaq vahidin və çoxun, tamin və onun hissələrinin qarışıqlıqlı əlaqəsidir. Saxlanma qanunları məhz vahid çoxluğu tutur, əhatə edir.

Demokrit, dünyanı həcmi bölünməz atomlara (varlıq) və boşluqlara (yoxluğa) ayırdı. Parmenidin özünəqapalı vahid varlığının, sürətdən, klonirovaniyadan başqa, məntiqə inkişaf etməyə yeri yoxdur. Atomlar çoxluğunun statikadan dinamikaya keçidi təbiidir. Bundan ötəri lazım idi ki, varlıq, yoxluq, boşluq fərz edilsin. Boşluqların olduğuna görə atomlar hərəkət edə bilirlər. Demokrit, dünyanı fəzada böldü, ancaq onun atomları əbədidir.

"Parmenidin şar"ını, Platon qeyri aşkar cansız və strukturasız sıfır ölçülü nöqtəyə, Demokrit isə sonlu bölünməz cismə çevirdi. Məhz buradan Platonun kəsilməz, Demokritin isə diskret (kəsilən) riyaziyyatı öz başlanğıclarını götürdülər.

Struktursuz elementlər (Platonun nöqtələri, Eynşteyinin hadisələri) çoxluğunu, simmetriya prinsipləri olmadan strukturalaşdırmaq olmaz. Burada Platonun düzgün çoxüzlüləri (Həm də Eynşteynin fəza-vaxt Riman həndəsəsinin maddi mənbələrlə uzlaşdırılması) meydana gəldi. Demokritin naturfilosof fizikası məcbur idi ki, atomların özlərini strukturalaşdırsın: onlar ölçüləri, formaları, qarmaqları ilə və s. fərqlənilir. Fəza və zaman da Demokritdə atomardı, uzunluq atomunun sürəklilik atomuna nisbətinin limiti sürəti verir.

Platonda ideyaların, Demokritdə isə atomların saxlanması qanunları təsir edir.

Heyzenberg, Platonun simmetriya ideyasını, Demokritin diskretlik ideyası ilə birləşdirdi. Birməvlü elementar hissəciklər cənidirlər. Bu vaxt hissəciklərin müxtəlif topları bir hissəciyin (və ya cütün, hissəcik üçlüyünün) hal toplusuna birləşə bilərlər. Yanq-Mills nəzəriyyəsinin həmmüəllifi Ç. Yanq 1954-ci ildə aşağıdakı bəyanatı verməyə haqqı var idi: qarşılıqlı təsir, simmetriyanın hökmündədir. Simmetriya, sistem parametrlərinə aid çevrilmə qruplarının təsirinə nisbətən, fiziki sistemin halının invariantlığıdır. Qrupların struktur sabitlərinin dünya nöqtələrinin (biri zaman və üç fəza kordinatları) funksiyasına çevrilməsi, simmetriyanın saxlanması, sistemin tənliklərinin qanunauyğunluqlarının saxlanması üçün, mənbələrin (fotonlar, qvavitonlar, qlyuonlar və digər bozonlar meydanları) qarşılıqlı təsir daşıyıcılarının kompensasiya (kalibrə) meydanını daxil etməyi tələb edir. Asimmetriya simmetriya ilə dialektik əlaqədədir, çox-vahidlə.

Əgər Platon ideal göy riyaziyyatını maddi Yer fizikasıdan yüksəyə qoyurdusa, Aristotel fizikaya da elmi nəzəriyyə statusu verdi. Nəzəriyyə ilə empirika arasındakı uçurum onların görüşməsinə imkan verməyərək, sağlam məntiqi deyil, intuisiyanı qidalandırır: hansı ki, əks tərəflərin qarşılıqlı rədd edilməsini, heç nəyə dəyişməməklə təyin edir. Riyazi mahiyyətin statistikasi, qanuni nəzəri prinsipləri (atomçu Demokritdə atomların hərəkəti anarxiyalıdır, məcburi deyillər ki, qarşılıqlı təsir qanunlarına tabe olsunlar) tələb edən fiziki dünyanın plastikası ilə uyğunlaşmır.

Aristotel fiziki substratı mübtəda, Platonun ideyasını xəbər-predikat etdi. O, təbiəti, formanın (forma əmələ gətirən ideyaların) və aləmin (onlar ki, formalaşırlar, dəyişmək qabiliyyətləri var) birliyi kimi təsəvvür etdi. Əksliklər (deyə ki, sağlamlıq və xəstəlik), Aristotelə əyani deyil, virtualdırlar, mümkündürsə (insan və onun hallarından biri əyanidir). Aləm Aristotelə görə-imkandır, həm də fəaliyyətdir, həm də nəticədir. Maraqlıdır ki, Eynşteynin kütlə-enerji üçün məşhur formulası, cismin ətalətli kütləsini (cismnin passiv səciyyəsi), ağır kütləsini (qravitasiya yükünü) və enerjisini (cismlərin aktiv səciyyələrini, onların iş görmə qabiliyyətlərini) eyniləşdirir. Burada qravitasiya yükü (elektrik və başqa yüklərdən fərqli) sürətdən asılıdır: əgər elektromagnit dörd cərəyanı (fəza-vaxt) bir ədədə gətirmək olursa (istiqamət dəqiqliyi ilə), enerji-impulsun (dördlük bir istiqamət və onların məxsusi qiymətləri) qravitasiya tenzoru ilə bunu etmək olmaz. Buradan da qravitasiya meydanının mənbəyinin saxlanması qanunu problemi ortaya çıxır.

Xristianlıq, saxlanma ideyasını, simmetriyanı və ilk başlanğıcı transendent dünyaya keçirdi. Soyuq analitik mühakimə insanı üşütdü və o, yenidən həmişəyaşar mifin (hansını ki, yunanlarda özünün mühakimələri ilə Sokrat başlamışdır) isti torpağına meyl etdi. Dünyanı dərk etmək üçün dəyişməz şeylərlə (Felesin "su", Heraklitin "od" və bu kimi başqaları) və qeyri maddi ideyalarla (Platonun imməment dünyanın (daxili məxsusluq) hesablamə nəq-təsi, transendent (sərhədlərin o biri üzündə) dünya oblastına köçürüldü. Tran-

sendent mütləq Allah Heç nədən (onun materialla məhdudluğu onun mütləqliyini əlindən aldı) buradakı dünyanın ("Söz"-Loqos) mənasını və dünyanın ələmini (hansı ki, manixeylərin və qnostiklərin ikiliyinin əksinə olaraq "təmizləmə", "şöhrətləndirilmə" bilənlər) yaratdı. Buradakı dünyanın saxlanması qanunu, onun substansiyası dağıdıldı.

Spinozanın panteizmi, Allahla təbiətin (onda bizim ətrafımızda saxlanma qanunları öz gücündə olurlar) fərqlərini aradan qaldırmaq cəhdi idi, Dekartın deizmi isə Allaha ancaq ilk təkançı rolunu verirdi. İlk təkandan sonra ancaq və ancaq fizikanın tətbiq qanunları təsir edirlər. Sufi mistikasında dünya hər an Allah tərəfindən yenidən yaradılır. Müasir fizika hesab edir ki, dünya fluktuasiyaya uğrayaraq müntəzəm yenidən yaranan (Plank tezliyi ilə) vakuumdur (aləm-həyəcanlanmış həndəsə, vakumun mikrotopologiyasıdır). Burda saxlanılan kəmiyyətlərin mahiyyətini, onların zaman perioduna və fəzaya görə ortalaşdırılması təşkil edir. Ümumi nisbilik nəzəriyyəsində cəmlənmənin tək cəza üzrə deyil, həm də keçmiş zamana (integral saxlanma qanunlarının qeyri lokal ümumiləşdirilməsi) görə aparılması tələb olunur.

Yeni dövr elmi Qalileydən başlayır. O, kəşf etmişdir ki, fizika (təbiət haqqında elm), həndəsi fiqurlarla (düz xətlərin, çevrənin, üçbucaqların və s.) və analitik funksiyalarla (misal: hündürlükdən düşən cismin hündürlüyünün zamandan kvadrat asılılığı) izah edilə bilər. Platon tərəfindən kəşf olunmuş riyaziyyat və fizika, təbiətin kitabı kimi riyazi fizikada birləşdirildi. Dekart "dekart koordinatlarının" köməyi ilə analitika ilə həndəsəni (onların müxtəlifliyi həm Platonu, həm də Burbaklar ideyasının banisi Hilberti məcbur edirdi ki, həndəsəni daha çox fizikaya yaxın hesab etsinlər) birləşdirirdi. Nyuton, təbiəti bir mexaniki maşın kimi vahid şəkildə izah etmək üçün flyuks (diferensial hesabı) metodunu ixtira etdi. Demokrit atomlarının boşluqda ümumdünya dinamikasının ən sadə növü kimi Mexanika birinci riyaziyyatlaşdırıldı. İlk protoplanet buludunda cismlərin ancaq rezonans formaları (şarlar-planetlər) və onların rezonans (dairəvi) orbitləri qaldılar. Bu rezonanslılar strukturlaşaraq diskret planet sistemini yaratdılar Təqribi olaraq, planetlərin özlərini və mərkəzi ulduzu, atomlar, maddi nöqtələr kimi hesab etmək olardı. Planetlərin orbitlərini dəqiqləşdirmək üçün, Ptolomey və Kopernikə, hər birinin iki daxili parametri (radius və orbital sürət) olan dairəvi hərəkətlərin (episikillərin və diferentlərin) cəmini götürmək lazım gəldi. Kepler, iki bir parametrlə ayrını (çevrəni) bir iki parametrlə ayri (kepler ellipsi) şəklində birləşdirdi. Nyuton isə atomların-maddə korpuskullarının vahid qarşılıqlı təsir qanununu, ümumdünya cazibə qanunun verdi. İndi hər planet kainatın bütün başqa cismlərinə reaksiya verirdi, kepler ellepsinin bu deformasiyasının vahid aydın səbəbi var. Səma cismlərinin simmetriyası və sadəliyi təqribi imiş, onların orbitləri sonsuz, xaoslu mürəkkəb imişlər. Əgər sadə vahid, mürəkkəb çox kimi, təzə vahidin, indi daha xarici (görünən hərəkət) deyil, daxili (hərəkət qanunu) olduğu tapılındı sonra tanındı.

Maksvel 1864-cü ildə elektriki, maqnitizmi (qədimlərdə səcdə elmini) və işığı vahid elektromaqnitizm nəzəriyyəsində birləşdirdi. İndi onu göy cismlə-

rinin orbitlərinin konik kəsikləri deyil, işıqlı effirin gərginliyinin qüvvə xətləri daha çox maraqlandırır: "Evklidin düz xətlərindən Faradeyin qüvvə xətlərinə kimi - məhz, elmi irəlilədən ideyaların inkişafının səciyyəvi yolu belə olmuşdur ; beləliklə də həm dinamik, həm də həndəsi ideyaları sərbəst birləşdirərək biz sonrakı irəliləyişlərə ümid edə bilərik " (J.C.Maxwell, 1890).

Nyuton mexanikasının, Nyuton cazibə nəzəriyyəsinin və Maksvel elektrodinamikasının kəşfi, görünən fiziki hadisələr çoxluğunun vahid mahiyyətinin kəşfi idi. Ancaq fiziki qanunların çoxluğu yeni vahid mahiyyətə malikdir. Bu mahiyyəti, fiziki sistemin təsirinin ekstremumunun variasiya prinsipi ilə sıx bağlı olan simmetriya prinsipləri və meydan tənliklərinin invariantlığı təşkil edir.

Simmetriya və saxlanma qanunları

Fizika, nöqtənin ətrafında (lokal təhlil, müşahidəçinin birinci diferensial ətrafı) və fiziki meydanın yox olduğu (fiziki-sistemin integral invariantları) sonsuzluğun ətrafında sadədir. Kiçiyin və böyüyün birləşdirilməsi yavaş-yavaş, hissə-hissə aproksimasiya yolu ilə əldə edilir: Mühitin "fiziki sonsuz kiçik" elementlərinin iyerarxiyası, təkamülün mərhələləri və s. analitik yolla, göstərilən birləşmə, təsirin ekstremumu prinsipinin köməyi ilə əldə olunur.

Mexanikanın ilkin məfhumu, zamanın boş, bircins və izotrop fəzasında (qeyri bircinsliyi və anizotropiyanı daxil etmədən əvvəl, onlardan abstraklaşmaq lazımdır: sadə halda onlar heç yerdə yarana bilməzlər) maddi nöqtədir. Nöqtənin boyu yoxdur və strukturasızdır, zamanın hər bir anında müəyyən kütləyə və fəza koordinatlarına malikdir. Onun fəzada vəziyyəti zamandan (telegöndəriş yoxdur) kəsilməz asılıdır. Bir hissəcikli sistemin, hərəkətsiz olan və ya təcillə hərəkət edən hesablama sistemi, inersial (təcilli) adlanır. İnersial hesablama sistemlərində, təyinə görə, qarşılıqlı təsirdə olmayan və toqquşmayan maddi nöqtələrin (başqa halda lazımdır ki, onların elastiki və qeyri elastiki toqquşmalarına baxılsın) sonlu birliyi, onların kütlələri və sürətləri üçün saxlanma qanunları ödənilir. Sonlu mexaniki sistemin zamanın ilkin anındakı vəziyyəti və maddi nöqtələrinin sürətləri, onun sərbəstlik dərəcələridir. Mexaniki sistemin başlanğıc verilənlərinin olması, hərəkət tənlikləri vasitəsi ilə zaman keçdikcə onun sonrakı təkamülünün izah olunmasına imkan verir.

Hərəkət tənlikləri, təsirin ekstremumunun variasiya prinsipindən alınır. Mexaniki sistemin zamandan, ümumiləşmiş koordinatlardan və ümumiləşmiş sürətlərdən asılı olan Lagranj funksiyasının varlığı fərz edilir (L.D.Landau, E.M.Lifşis, 1958). Təsir, bu funksiyanın zamana görə integralıdır. Konstruktiv interferensiya prinsipinə (Ç.Mizner və b.1977) uyğun olaraq fiziki sistemin müxtəlif təkamül yollarının cəmlənməsi (qarşılıqlı kompensasiyası), nəticədə təsirin ekstremumuna uyğun olan təkamülü verir. Burada, yenə də xaos kos-

mosu doğurur; funksiyalar (təkamül) fəzasında ancaq "rezonans" funksiyaları məhiv olurlar.

Bir-biri ilə qarşılıqlı təsirdə olan (deyə ki, Nyutonun cazibə qanuna görə) maddi nöqtələrin qapalı sistemində, qarşılıqlı təsir (qeyri relyativ mexanika-kada), Laqranj funksiyasına (hissəciklərin kinetik enerjilərinin cəmi) nöqtələrin kordinatlarının funksiyasının (qarşılıqlı təsir potensialı) əlavə olunması ilə ifadə olunur. Variasiyada təsirin ekstremallığı ikinci tərtibli hərəkət Eyler-Laqranj tənliyini verir. İxtiyari başlanğıc verilənləri üçün, (sıfırıncı və birinci törəmə) zamanın sonsuz yaxın və ixtiyari başqa anında təcil üçün, vəziyyəti və sürəti təyin etməyə imkan verən vahid qanun alırıq.

Sonlu mexaniki sistemdə sonsuza keçərək, deyək ki, elektromaqnit meydana, meydanın elementar osilliyatorlarının sonsuz çoxluğuna, diskret mexaniki sistem kimi baxa bilərik. Burada kontinium fəzasının hər bir nöqtəsinə bir osilyator düşür (Demokritin diskret riyaziyyatından Platonun kontinual riyaziyyatına keçərək, limit keçidlərinin köməyi ilə cəmdən inteqrala keçərək). Laqranj funksiyası sıxlığın (Laqranjian) fəza inteqralına çevrilir. Əgər laqranjian bir fəza-zaman nöqtəsində, ancaq meydanın funksiyalarından və onların sonlu sayda xüsusi törəmələrindən asılıdırsa, o, lokal fiziki nəzəriyyəni təyin edir və lokal laqranjian adlanır. Əgər laqranjian funksionaldırsa (deyə ki, ikinci nöqtənin dəyişmə oblastı üzrə iki nöqtəli funksiyanın inteqralı), onda qeyri lokal nəzəriyyəni alır.

Bu halda, saxlanma qanunu yükün sıxlığından, impulsdan və sadə saxlanılan inteqral şəklində deyil, inteqraldan inteqral (deyək ki, vaxta görə inteqralı özündə saxlayan ifadədən fəza üzrə inteqral) şəklində olacaq. Qapalı sonlu mexaniki sistemin, bircins fəza və zamanın qaliley çevrilmələrinə nəzərən invariant olan, hərəkət tənlikləri (Eyler Laqranj), başlanğıc verilənlərə görə hərəkəti təyin edir. Mütləq vəziyyət və mütləq zaman, əsas başlanğıc verilənlərinin siyahısına daxil deyil. Fridman kosmologiyası (və dünyanın yaranması konsepsiyası) bu şərti pozur. Ancaq, Kainatı, demokrit atomlarının mütləq zaman və fəzasında ölü mexanikaya çevirən təqribi nyuton sxemində bu sonuncular bircinsdirlər. Təcrübə aparan, qapalı kamerada epoxanı və özünün fəza lokalizasiyasını təyin edə bilməz. Onun hesablama nöqtəsinin bu nisbililiyi , ilk saxlanma qanunlarını doğuran , vacib invariantlıq prinsipi oldu".

Nəticə

Ümumi nisbilik nəzəriyyəsi, hidrodinamik yaxınlaşmada (ortalasdırılmış kosmik substrat, öyilən fəza-zaman), qravitasiya meydanının maddi mənbələrinə bütöv makroskopik mühit kimi baxır. Daha dəqiq kinetik yaxınlaşma təzyiqi, temperaturanı , entropiyanı və mühitin başqa makroskopik parametrlərini , onu təşkil edən hissəciklərin mikroskopik hərəkəti ilə əlaqələndirir. Bu vaxt Platon- Aristotelin kontinual yaxınlaşmasında (aləmin nöqtəvi atomları və fəza), həm də Demokritin diskret yaxınlaşmasında (aləmin həcmi atom-

ları və fəza), hissəciklər özləri daxilən strukturasız, fəzada lokallaşmış və zamana görə əbədi baxılır.

Relyativlik, fəza və zamanın səciyyələrini əlaqələndirdi, kvant mexanikası isə elementar hissəcikləri transformasiya edərək onları zamana görə strukturalaşdırdı. Vakuüm özü isə alt sistemlərdən ibarət öz özünə formalaşan mürəkkəb maddi sistemdən ibarət oldu. Bu vaxt fiziki hadisələrin böyük və kiçik məsafələrdən ifadə olunması tamamlama prinsipinə tabe olur. Orta əsr ilahiyyətcisi Foma Bradvardinin (XIV əsr) sözlərinə görə cismlərsiz boşluq mövcud ola bilər, ancaq Allahsız heç cür boşluq ola bilməz. Kvant mexanikası boşluğu, hissəciklərin saylarının fəza sıxlığının integralı kimi təyin edilən, hissəciklərin sayının global operatorunun sıfırcı məxsusi ədədi ilə səciyyələnən, meydan halı kimi təyin edir. Bu global operator, meydanın lokal operatorları və mənbələrin sıxlıqları, cərəyanları ilə komitasiyaya girmirlər. Ona görə də "cismisiz boşluq" (gravitonların "cəsədləri"-siz, gravitasiya meydanının sıfırı, fotonlarsız elektromaqnit sahəsi və s.) mövcud deyil. Bu bir tərəfdən bizi Parmenidə (təmiz boşluq yoxdur) qaytarır; və demokrat atomları (hissəciklər), həm də boşluq (fəza-meydan) bir birinə qapanır, bir birini fərz edir və tamlıyır (əlavəliyə).

Bu tamamlama, vahid meydanı, həm elementar hissəciklərin (osillatorların) çoxluğu kimi, həm də ayrıca hissəciyi, elementar meydanların çoxluğunun cəmi, funksional kimi göstərməyin mümkünlüyünə dəlalət edir. Kvant meydanının korpuskulyar şərhı, müstəvi dünyanın puankare invariantlığından irəli gəlir. Bu imkan verir ki, sistemin dalğa funksiyasının müsbət tezlikli komponentləri invariant şəkildə ayrılın və onun vakuüm halı invariant təyin edilsin.

Ümumi halda, qeyri bircins fəza-zamanda təkcə saxlanma qanunlarının statusu deyil, həm də vakuümün və dünyanın ilkin elementlərinin statusu dəyişilir.

Yuxarıda təhlil olunan icmal göstərir ki, dünyanın çox böyük dahiləri əsrlər boyu bu problemlərlə ciddi məşğul olmuşlar. XX-ci əsrdə relyativ fizikanın və kvant mexanikasının böyük inkişafı bu sahədə bir qədər irəliləməyə imkan vermişdir. Qeyd edək ki, bu inkişaf, əsasən, aləmin fiziki formasına aiddir. Aləmin təkamülü nəzəriyyəsinə rus alimi V.İ. Vernadski XX əsrdə böyük töhfə verdi. Onun, bəşəriyyətin təbiətlə qarşılıqlı əlaqələri haqqında tədqiqatları bu istiqamətdə böyük rol oynadı. "Noosfera" məfumu, yəni insan Ağlının sferası ona məxsusdur. Ümumiyyətlə, indi aləmin bioloji formasının təkamülünün öyrənilməsində də çox böyük yeniliklər əldə edilmişdir [20, 29, 96].

Təkamül nəzəriyyəsinin müxtəlif məsələləri və mövcud müasir yaxınlaşmalar və nəticələr kifayət qədər ətraflı L.P. Tatarinov tərəfindən [29] şərh olunmuşdur.

İlkin təkamülün kimyavi formalarının mahiyyəti konsepsiyası əsasında canlı həyatın əmələ gəlməsi problemləri və onun təkamül qanunları E.M. Qalimov [20] tərəfindən hər tərəfli tədqiq edilmişdir. Göstərilmişdir ki, canlı sistemlər üçün, açıqlıqla, qeyri tarazlıqla və stasionarlıqla yanaşı, iterativliyin

və xəttiliyin də prinsipial əhəmiyyəti var. Təklif edilən konsepsiya fiziki-kimyavi, bioloji və geoloji nöqteyi nəzərlərdən əsaslandırılır [20,29]. Tədqiqatlarında bu sahəyə aid mindən çox işə istinad edilir. Bu isə elmin müxtəlif sahələrinin alimlərinin bu problemə çox böyük marağının olduğuna dəlalət edir.

Elmin və dinin bu problemlərə münasibəti bir-birindən prinsipal fərqlənir. Bu özünü müxtəlif fəlsəfi istiqamətlərdə daha qabarıq təzahür etdirir. Bu haqda yuxarıda şərh edilən tarixi materialda bir sıra fikirlər söylənilmişdir. Bu kitabın müəllifinin bu məsələlərə münasibəti 1-2-ci paragraflarda kifayət qədər ətraflı şərh olunmuşdur. Ona görə də bu problemlərin fəlsəfi aspektlərini bu kitabda müzakirəsini məqsədyönlü hesab etmərəm. Onu demək istədim ki, baxmayaraq ki, elmin və dinin bu problemlərə, o cümlədən də fəlsəfi aspektlərə münasibəti min illərlə müzakirələrin, diskusiyaların mövzusu olmuşdur, bu sahə ancaq insanın fəaliyyət sahəsinə aiddir. Bu fəaliyyət isə baxmayaraq ki, ən çox "istismar" olunur, ümumi əbədi dövrənin ancaq bir hissəsidir. Ümumiyyətlə fəlsəfənin müxtəlif elm sahələrinin nailiyyətlərinə baxışı mövcuddur. Məsələn, fizikanın bir sıra problemlərinə baxışla [67,68] tanış olmaq olar. Fəlsəfə və dinin bu məsələyə yanaşmada bir-birinə əks mövqey [90] tutmaları özünü hətta kütləvi mətbuat səhifələrində də təzahür etdirir. Bu dediklərimizin təsdiqi kimi aşağıda İmam Xomeyninin Sovetlər İttifaqının 1-ci prezidenti Mixail Qorbaçova göndərdiyi məxfi məktubdan bir hissəni gətiririk.

Bu məktub, "Novoe vremya" qəzetinin 18-20 may 2002-ci il tarixli 87 (191)-ci sayında çap edilmişdir. Bu məqalə ilə müəllif, bu kitab, demək olar ki, tamam olan vaxt təsadüfən tanış olmuşdur.

...Materialistlər dərkətmənin meyarı kimi hissiyatı qəbul edirlər. Onlar hiss edilməyənləri elmdən kənar sayırlar, varlığı-həyatı maddi aləmlə eyniləşdirirlər, qeyri maddi nə varsa rədd edirlər. Aydındır ki, onlar tanrının, tanrı açıqlamasının, peyğəmbərliyin və məşhər ayağının mövcudluğunu fiksiya sayırlar. Ancaq, ilahiyyət dünyagörüşündə dərkətmənin meyarı kimi hissetmə və idrak qəbul edilir. Ağıla batın, hətta o hiss olunmursa belə, dərk olunur. Ona görə də həyat həm də, aləmdən kənar mövcud ola bilən, obyektiv mövcud olan və görünməyənlərə aiddir. Necə ki, ayrı-ayrı obyektlər maddi mənə kəsb edirlər, empirik dərkətmə də idraka əsaslanır. Müqəddəs Quran, maddi təfəkkürün əsaslarını və Allahın gözə görünməməyi ilə yoxluğunu hesab edənləri tənqid edir.... Aydındır ki, aləm və maddi predmet, onlar necə olur-olsunlar, özlərini dərk etmirlər. İnsanın daş heykəlinin və ya şəklinin hər bir tərəfi o biri tərəf haqqında heç nə bilmir. Ancaq aydındır ki, insan və heyvan öz ətrafını görür. Onlar bilirilər ki, haradırlar və onları əhatə edən dünyada nə baş verir. Deməli, insanın və heyvanın daxilində aləmdən fərqli və ondan yüksək nə isə var. Bu isə aləmin məhvi ilə yox olmur və mövcudluğunda davam edir: cəsəd mövcudluğuna son qoyaraq yenidən canlanaraq yaşayır.

İnsan, təbiətən həmişə çalışır ki, hər şeydə mütləq mükəmməlliyə nail olsun. Siz yaxşı bilirsiniz ki, insan mütləq hakimiyyətə can atır. Onu qeyri

mükəmməl qüvvə qane etmir. Əgər o dünyanın hökmranı olursa, öyrənir ki, başqa dünya mövcuddur, onda o öz təbiətinə görə bu dünyanı da zəbt etməyə çalışır. Hansı elmi dərəcəyə çatmasına baxmayaraq, onsuzda, o başqa elmlərin mövcudluğunu biləndə, o elmləri öyrənmək istəyir. Deməli, insanı özünə cəlb edən mütləq hakimiyyət və mütləq bilik mövcud olmalıdır. Bu isə elə hər şeyi bacaran Allahdır, hansına ki, heç özümüzdə bilmədən müraciət edirik.

İnsan mütləq həqiqətə can atır ki, onunla birləşsin, Allaha çatsın. Ümumiyyətlə, əbədi həyata can atmaq hər bir insanın təbiətindədir və bu ölməz dünyanın mövcudluğuna dəlalət edir.

Əgər Sizin Əlahəzrətlər bu problemləri tədqiq etmək istəsəniz Siz mütəxəssislərə göstəriş verə bilərsiniz ki, onlar dərketmənin əsasını təşkil edən səbəb-nəticə əlaqələrin, hissiyatla deyil, ağılla başa düşüldüyünü, həm də ixtiyarı mühakimənin əsaslandığı ümumi mənanın və ümumi qanunauyğunluqların başa düşülməsini müəyyən etmək üçün ancaq təkcə qərb mənbələrinə deyil, həm də Aristotelin ardıcılıarı Fərabî və Əbu Əli İbn Sina'nın (Allah onlara rəhmət eləsin) əsərlərinə də müraciət etsinlər.

Onlar "aləm və istənilən başqa maddi obyekt, hissiyatla əlçatmaz olan həqiqi Nura ehtiyacdadırlar, insanın özü haqda empirik biliklərinin maddi təzahürlərə ehtiyacı yoxdur kəlamını aydınlaşdırmaq üçün müdrik alim Platonun davamçısı Söhrəvardinin (Allah onada rəhmət eləsin) kitablarına da müraciət edə bilərlər.

"Həqiqi biliyin, aləmdən asılı olmayan mahiyyət olduğunu və ixtiyarı düşüncənin aləmin qaydalarına tabe olmadığını qeyri maddiliyini dərk etmək üçün Siz, onlardan Molla Sədrənin ilahi təliminə müraciət etməyi xahiş edə bilərsiniz! "

Yuxarıda şərh olunan ümumi nəticələrin, materiyanın ayrı-ayrı formalarının qabarıq şəkildə (daha doğrusu daha yaxşı dərk edilən və müşahidə edilə bilən) iştirak etdiyi proseslərdə izahını vermək daha məqsədəuyğundur. Belə ki, bir tərəfdən bu halda ümumi nəticələr daha yaxşı qavramlır, digər tərəfdən də ayrı-ayrı proseslərin özlərinin daha ətraflı öyrənilməsi imkanları ortaya çıxır. Çox müxtəlif sahələrdən konkret prosesləri götürüb tədqiq etmək olar. Sonrakı paraqraflıda, müəllifin elmi maraqlarına daha uyğun olan geodinamik təkamül prosesi və bu proseslə bağlı ayrı-ayrı hadisələr, o cümlədən də zəlzələ hadisəsi ətraflı baxılır. Baxılan nümunə özü çox geniş sürətdə tədqiq olunan elm sahələrindən biridir. Burada çoxlu sayda problemlər, onlar haqda müxtəlif nəzəriyyə və mövqelər mövcuddur. Bir sıra sahələrdə alimlər arasında nəinki yekdil, hətta hələlik barışmaz mövqelər mövcuddur. Bəzi fərziyyələr, asılılıqlar, qanunauyğunluqlar, nəticələr və s. yəqin ki, gələcəkdə özünü doğrultmayacaq. Ancaq bütün bunların, bu kitabda şərh olunan konsepsiyanın əsas müddəalarına, yəni aləmin və onun dövrünün əbədi mövcudluğuna heç bir dəxli yoxdur. Hansı proseslərin, hansı qaydada, hansı mexanizmlə baş verməsindən asılı olmayaraq onlar hamısı aləmin əbədi dövrünün tərkib hissəsidir, müəyyən vaxt ərzində və miqyaslarda bu dövrünün

mərhələlərini təşkil edirlər. Bariz nümunə kimi sonrakı paraqrafda genişlənən Kainat nəzəriyyəsinin bəzi məqamları qısa şərh edilir.

GENİŞLƏNƏN KAINAT NƏZƏRİYYƏSİNƏ ALƏMİN ƏBƏDİ DÖV- RANI KONSEPSİYASI MÖVQEYİNDƏN BAXIŞ

Kitabın əvvəlində genişlənən Kainat haqqında qısa bir qeyd vermişdik. Elmin bu sahəsi indi qeyri-adi böyük sürətlə müxtəlif istiqamətlərdə inkişaf etməkdədir. Genişlənən Kainat nəzəriyyəsi müasir kosmologiyada, astrofizikada, elementar zərrəciklər, ifrat yüksək enerjilər və ifrat yüksək sıxlıqlı maddələr fizikasında mühüm yer tutur. Bu nəzəriyyənin müxtəlif variantları mövcuddur. Bunların hamısının əsasını Kainatın təkamülünün ilk mərhələsində onun vakuuma oxşar halda qeyri-dayanıqsız şəkildə çox böyük enerji sıxlığına malik olması ideyası təşkil edir. Vakuumin əsas səciyyəsinə görə onun enerji sıxlığı Kainatın genişlənməsi zamanı dəyişir.

XX-ci əsrdə kosmologiyanın inkişafında Eynşteynin ümumi nisbilik nəzəriyyəsi əsasında Fridmanın birinci və izotrop genişlənən Kainat modeli və Penziasla Vilsonun mikrodalğalı relikt şüalanmasının kəşfi əsaslı rol oynadılar. Bu kəşflər və Kainatın genişlənməsinin infilyasiya nəzəriyyəsi kosmologiyanın sonrakı inkişafını təmin etdi. Infilyasiya nəzəriyyəsində hesab edilir ki, Fridman Kainatı dayanıqsız vakuum halından böyük zaman müddətində eksponensial genişlənməlidir. Bu halda müəyyən $\Delta t = H^{-1}$ zamanında H (H -Habl sabiti) kəmiyyəti çox cüzi dəyişir və uyğun genişlənmə prosesi infilyasiya mərhələsi adlanır. Bu mərhələ, H parametrinin sürətlə azalması başlayanda sona yetir. Məhz bu anda vakuumin enerjisi istilik enerjisinə çevrilərək Kainatın qeyri-adi səviyyədə istilənməsinə gətirib çıxarır. Kainatın sonrakı təkamülü onun standart genişlənmə nəzəriyyəsi ilə tədqiq olunur. Fridman nəzəriyyəsi uyğun dinamika, həndəsi və kosmik sıxlıq və Habl sabiti haqqında müşahidə məlumatları ilə birlikdə standart kosmoloji modeli təşkil edir. Burada ilkin başlanğıc şərtlərini infilyasiya mərhələsi müəyyən edir və Kainatın genişlənməyə başladığına qədər vəziyyətindən, demək olar ki, asılı deyil.

Keçən əsrin 60-cı illərinin ortalarına qədər alimlər arasında Kainatın öz təkamülünün əvvəlində necə olması haqqında ciddi müzakirələr gedirdi. Bir sıra alimlər hesab edirdi ki, bu dövrdə Kainat isti, digərləri isə Kainatın başlanğıcının soyuq olduğunu qəbul edirdilər. 1964-1965-ci illərdə Penzias və Vilson temperaturası $T_\gamma \approx 2,7K$ (Kelvin) olan mikrodalğalı relikt şüalanmanı kəşf etdilər. İndi demək olar ki, Kainatın əvvəlində böyük istiliyin olmasını qəbul edən nəzəriyyə daha çox alimlərin dəstəyini qazanıb. Bu nəzəriyyəyə görə təkamülün əvvəllərində Kainat fotonlardan, elektronlardan, pozitronlardan, kvarklardan, antikvarklardan və bu kimi digər zərrəciklərdən ibarət ultrarelyativ isti qazla dolu idi. Özü də barionlarla antibarionların fərqi, zərrəciklərin ümumi sayının çox kiçik bir hissəsini (10^{-8} -dən çox olmayan) təşkil edirdi. Relikt şüalanmanın Kainatın genişlənməsində isti foton qazının soyuması ilə bağlı olduğu qəbul edilir. Kainatın təkamülünün sonrakı mərhələlərində maddələrin sıxlığına əsas əlavələri məhz barionla antibarionlar arasındakı çox

cüzi fərq həm də, Kainatın gizli adlanan kütləsini təşkil edən başqa zərrəciklər və sahələr verir. Bu istiqamətdə ifrat sıxlığa malik maddələrdə faza keçidləri və Kainatın barion asimmetriyası nəzəriyyələrində alınmış nəticələrin böyük əhəmiyyəti olmuşdur.

Genişlənmə vaxtı Kainatın ilkin barion asimmetriyası sürətlə azalır, genişlənmə prosesinin davam etməsi üçün yeni barion asimmetriyasının yaranması zərurətə çevrilir. Barion asimmetriyasının yaranmasının Böyük birləşmə (zəif, güclü və elektromaqnit fundamental qarşılıqlı təsir qüvvələrinin birliyi) nəzəriyyəsi çərçivəsində ki, mexanizmində, kifayət qədər yüksək temperaturada, yəni isti plazmada sonradan parçalanaraq barionların sayının antibarionlardan çox olmasına gətirən ifrat "ağır" zərrəciklər effektiv rol oynayır. İndi yeni modellər çərçivəsində temperaturaya qoyulan bu məhdudiyyətlər də aradan qaldırılmışdır. Bu modellərdə barion asimmetriyası, Kainat genişlənəndən sonra temperatura hətta 10^2 QeV-i aşmayanda da əmələ gəlir. Qeyd edək ki, barion yarım spinə və protonun kütləsindən az olmayan kütləyə malik "ağır" elementar zərrəcikdir və bütün fundamental qarşılıqlı təsirlərin iştirakçısıdır.

Zəif, güclü, elektromaqnit və qravitasiya qarşılıqlı təsir qüvvələrinin Vahid nəzəriyyəsinin yaradılmasının əsas ideyası ondan ibarətdir ki, simmetriyanın pozulmasına kimi qarşılıqlı təsirin daşıyıcıları olan bütün vektor səciyyəli mezonlar kütləsizdir və müxtəlif tipli fundamental qarşılıqlı təsirlər arasında prinsipial fərqlər yoxdur. Simmetriya pozulduqdan sonra vektor səciyyəli bozonların (onlar tam spinə malikdirlər) bir hissəsi kütlə əldə edir və uyğun qarşılıqlı təsir lokallaşır; beləliklə müxtəlif tipli fundamental qarşılıqlı təsir arasındakı Vahid birləşməyə uyğun simmetriya pozulur.

Simmetriya haqqında

Keçən əsrin 70-ci illərinin əvvəllərində simmetriyanın spontan pozulduğu Vahid nəzəriyyə ilə ifrat keçiricilik nəzəriyyəsi arasında analogiya müəyyənləşdirildi. Bu kəşf Vahid nəzəriyyədə öyrənilən ifrat sıxlıqlı maddələrin səciyyələrinin öyrənilməsində çox mühüm rol oynadı. Temperaturanın yüksəlməsi ilə ifrat keçiriciliyin yox olması, bərk cism nəzəriyyəsində çoxdan məlum idi. Deməli temperatura artdıqca bircins skalyar sahə də yox olmalıdır, yəni ifrat temperaturada zəif, güclü və elektromaqnit fundamental qarşılıqlı təsir arasındakı simmetriya bərpa olunmalıdır. Burada əsas məsələ ondan ibarətdir ki, klassik skalyar sahənin, sıfırdan fərqli qeyd olunmuş temperaturada, tarazlığı potensial enerjinin deyil, sərbəst enerjinin minimumu ilə təyin olunur. İfrat keçiricilikdə olduğu kimi, klassik skalyar sahənin də müxtəlif xarici sahələrin təsirindən asılılıq effektləri öyrənilir.

Qəbul edilmişdir ki, ixtiyari simmetriyanın saxlanması üçün müəyyən qüvvələrin mövcudluğu zəruridir. Bu baxımdan fundamental qarşılıqlı təsir qüvvələrinin simmetriyasının da saxlanılmasına müəyyən qüvvə sərf olunur. Bu onunla bağlıdır ki, fundamental qarşılıqlı təsir qüvvələri müəyyən proseslərin mövcudluğu kimi təzahür edir. Məsələn, fotonun əmələ gəlməsi elektrik

sahəsinin maqnit sahəsinə və tərsinə proseslərin getməsi kimi özünü göstərir. Nüvə reaksiyalarında da proton-neytron-proton... çevrilmələri baş verir. Bu tip çevrilmələr müəyyən simmetriyaları təşkil edir, onların formalaşmasına və saxlanılmasına qüvvə sərf edilir. Bu cür mülahizələrə əsaslanaraq fizikada hesab edilir ki, əgər mümkün dörd fundamental qarşılıqlı təsir qüvvəsi hansısa bir şəraitdə və prosesdə birləşirsə bu da müəyyən bir simmetriyaya malik olacaq və bu simmetriyanın saxlanmasına daha böyük miqdarda qüvvə sərf olunacaq. Nəzəri tədqiqatlar göstərir ki, bu cür simmetriyanın saxlanması üçün 10^{32} K qədər temperatur lazım gəlir. Simmetriyanın saxlanması ideyasının bir qədər əlavə izaha ehtiyacı var. Müasir fizikada simmetriyanın spontan pozulması ideyasından da istifadə olunur. Hətta simmetriyanın öz-özünə pozula bilən olması ideyasına əsaslanaraq Böyük birləşmə nəzəriyyəsi yaradılmışdır. Qeyd etmək lazımdır ki, daha dəqiq deyilsə, simmetriya nə məcburən, nə də öz-özünə pozulmur. Başqa simmetriya halına keçid baş verir. Bu proses iki istiqamətdə gedə bilər. Əgər sistemdə gedən proseslər enerji toplanması ilə müşayiət olunursa və onun səviyyəsi bu prosesin müəyyən mərhələsində müxtəlif fundamental qarşılıqlı təsir qüvvələrinin birləşməsinə kifayət edirsə, yeni simmetriya mövcud ola bilər, əks halda mövcud simmetriya ayrı-ayrı faza çevrilmələrində müxtəlif fundamental qarşılıqlı təsir qüvvələrinə uyğun simmetriyalara keçir. Bu keçidlərin mexanizmləri və ümumi prinsipləri necədir? sualı ortaya çıxır. Sistem müəyyən enerjiyə malikdir. Bu enerji, qeyd olunmuş müddət intervalında, sistemdə müəyyən proseslərin getməsinə tənzimləyir. Bu vaxt ərzində sistemin uyğun simmetriyası mövcud olur və bu simmetriya öz daxilində daha kiçik miqyaslarda simmetriyaları (müxtəlif lokal proseslərə uyğun) saxlayır. Hər bir miqyasdakı simmetriyanın saxlanması hansısa prosesin getməsinin tənzimlənməsi deməkdir. Bu prosesin getməsi qapalı sistemlərdə daxili enerjinin, açıq sistemlərdə isə, həm də xaricə əlaqə ilə bağlı enerjinin hesabına gedir. Burada qüvvə ilə enerjinin istifadə olunmasının fərqli olduğunu qeyd etmək lazımdır. Qüvvə vektorial kəmiyyət olsa da, onun təsiri altında həm vektorial, həm də skalyar xarakterli kəmiyyətlər yaranır. Məsələn, sürtünmə prosesi yaradan qüvvəyə qarşı müqavimət qüvvəsi yaranmaqla yanaşı, həm də skalyar təbiətli istilik sahəsi yaranır. Tərsinə də misal göstərmək olar. Yəni skalyar sahənin təsiri ilə vektorial və ya digər skalyar sahələr yarana bilər. Prinsipcə, sahələrin bu cür bir-birinə çevrilməsi, simmetriyaların da çevrilməsi ilə bağlıdır. Amma bu cür bağlılıq bir qiymətli olmayada bilər. Belə ki, qüvvə və skalyar sahələrin bir neçə çevrilməsi müəyyən dövr üçün hansısa simmetriyanın saxlanılmasının itirilməsinə səbəb olmaqla bilər. Simmetriyanın bu cür çevrilməsi prinsipi təkcə fiziki proseslərə deyil, bütün mükün ola bilən digər təbiətli kimyəvi, bioloji, humanitar və digər proseslərin hamısına aid olmaqla ümumdür.

Bu keçidlərin mexanizmləri isə sistemdə gedən proseslərin təbiətindən asılı olaraq, çox müxtəlifdir. Bir keçidin səbəbi həm təbiətinə, həm də miqyaslarına görə sinergetik ola bilər. Ümumi prinsipdən fərqli olaraq, bu mexanizmlərin reallaşması, gedən proseslərin sürətindən də asılıdır.

Beləliklə, ixtiyari sistemdə daxili və xarici təsirlər nəticəsində müxtəlif mexanizmlərə uyğun olaraq ayrı-ayrı təbii proselərdə vektorial və skalyar sahələrin bir-birinə keçidi (istər tam, istərsə də qeyri tam) ardıcılığı reallaşaraq həmin sistemdə mövcud olan simmetriyanın və ya simmetriyalar sisteminin eyni və ya başqa ardıcılıqla dəyişilməsinə səbəb olur. Bütün bu proselər, keçidlər və s. aləmin əbədi dövrünün təzahüründən başqa bir şey deyil və hər bir konkret halda bu dövrünün necə getdiyinin müxtəlif göstəriciləridir. Vektorial, skalyar, tenzor və d. sahələr.

Burada fəzada skalyar sahənin öz-özünə yaranması probleminə toxunmaq yerinə düşərdi. Əvvəlcədən qeyd edək ki, vektorlar və skalyarlar, modellərdə şərti qəbul edilmiş modelləşdirmə üsullarındandır. Yəni aləmin əbədi dövründə ixtiyari bir prosesi ayrı-ayrı nəzəriyyələr (riyazi, fiziki, kimyəvi və s.) çərçivəsində modelləşdirərkən müəyyən xassələri özündə daha dolğun saxlayan kəmiyyətlər təsnifatlaşdırılırlar. Fiziki və riyazi modelləşdirilmədə də vektorial və skalyar kəmiyyətlərdən istifadə edilir. Genişlənmə nəzəriyyəsinə görə zamanın 10^{-35} san anında kvant vakuumunda birdən-birə enerji (temperatur) elə səviyyədə olub ki, fundamental qarşılıqlı təsirin Vahid birliyi baş verib və bu proses ancaq vektorlarla modelləşdirilir. Bu an faza çevrilməsi baş verib, nəticədə qravitasiya sahəsi Vahid birləşmədən ayrılıb və yeni yaranan simmetriya həm vektorlarla, həm də skalyarlarla səciyyələnib. Prinsipcə, mahiyyətə strukturalaşmış aləm, tam şəkildə... maddi hissəcik-enerji.. çevrilmələri kimi əbədi mövcuddur və onların vektorial və ya skalyar kəmiyyət, sahə və s. kimi modelləşdirilməsindən, dərk edilməsindən asılı deyil. Bu nöqtəyə nəzərdən də, necə modelləşdirilməsindən asılı olmayaraq, özlərində daha çox ya vektorial, ya da skalyar kəmiyyətlərin xüsusiyyətlərini saxlayan proselər mövcuddur. Proselərin axarında sistemin daxili və onun xaricə əlaqələr xüsusiyyətlərindən asılı olaraq, elə vaxt periodları olur ki, burada vektorlarla modelləşdirilə bilən proselər üstünlük təşkil edir və ya tərsinə skalyar sahə və s. modelləşdirilə bilən proselər üstünlük təşkil edir, hətta elə ola bilər ki, bunlardan birinin iştirakı digərinə nisbətən çox cüzi olsun və modelləşdirilmədə hesaba alınmasın. Bu isə bu proselərin bir-birinə keçidi ilə bağlıdır, yəni heç bir kəmiyyət, sahə və s. öz-özünə yaranmır, o cümlədən də fəzada skalyar sahələr öz-özünə yaranmırlar, yəni onlar Kosmasda əbədi mövcuddurlar və həm fəzada, həm də zamana görə qeyri bircins paylanıblar.

Beləliklə də, həm kvant vakuumunun, həm də ixtiyari sahələrin enerji səviyyələrinin dəyişməsində sırf vektorlarla və sırf skalyarlarla modelləşdirilə bilən proselər yoxdur. Bu mülahizə vakuuma, o cümlədən kvant vakuumuna da aiddir. Əks təqdirdə, doğrudun da boş fəza mövcud ola bilərdi, heç nədən maddələr əmələ gələ bilərdi, Heyzenberq prinsipi pozulardı və s.

Bu nöqtəyə nəzərdən aydındır ki, qravitasiya, elektromaqnit, güclü və zəif fundamental qarşılıqlı təsir qüvvələrinin birləşməsinə əhatə edə bilən nəzəriyyənin yaradılması yolundakı nailiyyətlər və uğursuzluqlar, ancaq nəzəri problemlərdir. Kainatda bu qüvvələr mövcuddurlar, onların ayrı-ayrılıqda və müxtəlif kombinasiyalı sinergetik təsir etdiyi proselər gedir. Aləm öz döv-

ranındadır, yəni həmişə mahiyyətə strukturlaşmış aləm... maddi zərrəcik-enerji-maddi zərrəcik... çevrilmələri formasında həm vektorlar, həm də skalyarlarla modelləşdirilə biləcək və müəyyən simmetriyalar ardıcılığı təşkil edən proseslərin açıq qeyri-xətti sistemi kimi mövcuddur [47]. Bu dövrənin ayrı-ayrı mərhələlərində müxtəlif lokal zonalarda, Vahid, Böyük və digər birləşmələr üçün şərait yarana və partlayışlar baş verə bilər.

Fundamental təsirlər haqqında

Bir qədər də qüvvə sahəsinin qravitasiya, elektromaqnit, güclü və zəif fundamental qarşılıqlı təsirlərə ayrılması haqqında. Belə ayrılma, ümumiyyətlə, şərtidir. Bu şərtilik qüvvələrin təsir etdiyi mühitlə, onların ölçülmə və qeyd edilə və tədqiq edilə bildiyi üsullarla bağlıdır. Kainatda belə şərtiliyin nə zəruri, nə də kafilik tələbləri var. Bütün qüvvələrin ümumi xassəsi onların təsir etmək qabiliyyətidir. Ancaq onlar öz təsir mexanizmləri ilə, təsir etdiyi obyektlərlə, belə təsirin ölçülə və qeyd edilə biləcəyi mühitlərin iştirak intensivliyi, təsir sürətləri və miqyasları ilə fərqlənirlər. Nəzəri fizikada qeyri Nyuton beşinci qarşılıqlı təsir qüvvəsinin mövcudluğu haqqında da nəticələr var. Müəllif hesab edir ki, belə qüvvələrin varlığı aləmin informasiya struktur elementin mövcudluğunun irəli sürülməsi ilə müsbət həllini tapır. Doğrudan da, informasiya struktur elementi çərçivəsində fikrin törətdiyi proseslər qeyri Nyuton təbiətlidir. Yəni kütləyə malik olmayan biliyin törətdiyi proseslərdir. Fundamental qarşılıqlı təsirlərin Vahid birliyinin ancaq vektorlarla modelləşdirildiyi simmetriyanın da ola bilsin ki, aləmin informasiya struktur elementi çərçivəsində izahı daha əsaslandırılmış olsun. Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, belə proseslərdə fikir ixtiyarı böyük sürətlə hərəkət etdiyi kimi, ixtiyarı zaman kəsiyində mütləq dəyişməz də qala bilər. Ancaq bu aləmin dövrəninin mütləq dəyişilməzliyi deyil. Başqa struktur elementlərinin iştirak etdiyi proseslər və informasiya struktur elementinin özündəki digər proseslər dayanmadan gedir və aləmin dövrəni əbədidir. Bu dövrə heç vaxt dayanmır.

Yuxarıda qeyd etdik ki, nəzəri fizikada hal-hazırda bir sıra alimlər tərəfindən qəbul edilmiş Kainatın inflyasiyon genişlənmə modeli yaradılmışdır. Bu modelə görə zamanın 10^{-44} san anında müəyyən enerji sıxlığına malik kvant vakuumu yaranmış və zamanın 10^{-35} san anında burada enerji sıxlığı birdən-birə 10^{19} QeV-ə qədər artmışdır. Bu vaxt qarşılıqlı təsir qüvvələrinin Vahid birliyi mövcud olmuşdur. Çünki yaranmış enerji Vahid birliyə uyğun simmetriyanın saxlanması kifayət edir. Zamanın 10^{-35} san anında kvant vakuumunda hansısa proseslərin getməsi nəticəsində və yaxudda xaricdən alınan və ya xaricə verilən enerjinin hesabına simmetriyanın başqa simmetriyaya keçidi böyük partlayış şəklində baş vermiş (nəzəri fizikada deyildiyi kimi simmetriyanın öz-özünə pozulmasına görə yox) və qravitasiya sahəsi qarşılıqlı təsir qüvvələrinin Vahid birliyindən ayrılmışdır və ilkin kvant vakuumu öz fəzasını genişləndirməyə başlamışdır. İsbat olunur ki, bu partlayışdan Kainatın indiki vaxtına kimi 18 milyard il keçmişdir və o genişlənməkdə davam edir.

Bu vaxt ərzində müxtəlif mərhələlərdə Böyük birləşməyə uyğun simmetriya enerjinin sərfi nəticəsində başqa simmetrik formalara keçmiş və qravitasiya, elektromaqnit, güclü və zəif fundamental qarşılıqlı təsir qüvvələri birləşmədən ayrılmışlar. Enerji sərfinin başlıca səbəbi, zamanın 10^{-35} san anından mövcud olan, qravitasiya sahəsinin Kainatın genişlənməsinin əksinə təsir göstərməsidir.

Müasir fiziki nəzəriyyələrə görə Kainatda orta temperatur 3000 K olana qədər ancaq elementar zərrəciklər və onlara uyğun proseslər mövcud olur. Bu temperaturadan başlayaraq maddələr əmələ gələrək ulduz və qalaktikaların yaranmasına imkan yaradır. Özü də belə proseslər ilkin olaraq bir kvant vakuumunda deyil, çoxlu sayda kvant vakuumlarında gedir və onlar həm də bir-birində gedən proseslərə çox ciddi təsir göstərərək, indi müşahidə edilən Kainatı yaradırlar.

Beləliklə genişlənmə nəzəriyyəsinə görə hazırda ölçüləri təxminən 10^{28} sm, maddələrinin orta sıxlığı 10^{-29} q/cm³, kütləsi təxminən $2 \cdot 10^{57}$ qr olan Kainat, təqribən 18 milyard il bundan əvvəl partlayış nəticəsində əmələ gəlməyə başlamışdır.

Kainatın ölçülərinin 10^{28} sm olması Fridman modelinə aiddir. Daha mürəkkəb nəzəriyyələr bu ölçünün eksponensial böyük olması haqqında fikir irəli sürür. Ancaq bu ölçülər hamısı şərtdir. Belə ki, Kainatı müşahidə etdiyimiz fotonlar bu sərhədləri ancaq Kainatın genişlənməsi qurtardıqdan 10^5 il sonra görməyə imkan verir. Səbəb odur ki, Kainatı doldurmuş isti plazma, zamanın $t \leq 10^5$ il vaxtında fotonlar üçün keçilməz qeyri şəffaf mühitdir. Bu məsələ üzərində hal-hazırda çox ciddi elmi tədqiqatlar aparılır. Həm də yeni astrofiziki müşahidələrin nəticələri [22,94] bizim biliklərimizi zənginləşdirir.

Kvant nəzəriyyəsi mövqeyindən şərh

Ümumi nisbilik nəzəriyyəsinin tənliklərinin Fridman həlləri göstərir ki, zamanın ilk anlarında ilk maddələr sonsuz böyük sıxlığa, məkan-zaman isə sonsuz ayrılıya malik olmalıdır, yəni sinqulyarlıq yaranır və bu nəzəriyyə çərçivəsində baxılan problemdə böyük çətinliklə üzləşirik.

Kvant mexikanası və elementar zərrəciklər nəzəriyyəsi böyük partlayışı başqa cür izah etməyə çalışır. Bu elmi baxışlara əsaslanan inflasiya Kainat kosmologiyası nəzəriyyəsinə görə Kainat öz başlanğıcını kvant vakuumunun həyəcanlanaraq tutduğu fəzanı genişləndirməkdən götürmüşdür. Belə yaxınlaşmada böyük miqdarda kütlənin bir yerə yığılaraq partlamasına ehtiyac yoxdur. Kvant boşluğunun partlayaraq fəzanı genişləndirmə prosesində, müəyyən mərhələdə kütlə, vektorial kəmiyyətlərin vektorial və skalyar kəmiyyətlərə çevrilməsinin məhsulu kimi meydana çıxır. Maraqlıdır ki, bu nəzəriyyədə zamanın 10^{-44} san anı ilə 10^{-35} san anı arasında boş, yəni nə hissəcik, nə də şüalanma olmayan soyuq kvant vakuumu mövcud olur və bu kvant vakuumu müəyyən minimal enerji sıxlığına malik olmaqla, bu enerji səviyyəsinə uyğun

olan təzyiq hesabına tutduğu fəzanı genişləndirməyə çalışır. İnflyasiya nəzəriyyəsinə görə zamanın 10^{-35} san anında birdən-birə kvant vakuumunun enerji sıxlığı yüksəlmiş və onun temperaturu 10^{32} K olmuşdur. Bu anda həm Vahid birləşmə baş vermişdir, həm də partlayış nəticəsində Kosmos 10^{32} K isinmiş və Kainat ifrat böyük sürətlə inkişaf etməyə başlamışdır. Bu anda da Vahid birləşmə əvvəlcə Böyük birləşməyə keçmişdir. Sonra isə, zaman keçdikcə, Böyük birləşmə də digər birləşmələrə və nəhayət hal-hazırda mövcud olan fundamental qarşılıqlı təsir qüvvələri ilə səciyyələnən Kainat yaranmışdır.

Hal-hazırda kvant təsəvvürlərini nəzərə alan və doğularaq sonradan genişlənən kainat ideyasına uyğun müxtəlif nəzəri modellər qurulub [17,28,71,94]. Bu modeldə hesab edilir ki, əvvəlcə vakuumun strukturaya malik olmayan müstəvi fəzası mövcud olur, harada ki, sonradan vakuum parçalanaraq eksponensial şəkildə genişlənməyə başlayır. Sonrakı proseslər yüksək temperaturalı kvant-qravitasiya inflyasiyasına uyğun olur. Daha sonra isə bu proseslər təkamülün Fridman qolu üzrə (kvant əlavələrini nəzərə almaqla) inkişaf edir. Bu cür yaxınlaşmalara, ədədi kompüter hesablamalarına əsaslanan "qabarcıqlar" modeli də aiddir. Aşağıda "yeni astronomik müşahidələr və kosmik vakuum" bölməsində kosmik vakuum problemi və onun genişlənən Kainat nəzəriyyəsində rolu daha geniş müzakirə edilir.

Qravitasiya haqqında

Ümumi nisbilik nəzəriyyəsində göstərilir ki, qravitasiya sahəsi aləmin məkan-zaman formalarının əyilməsi şəklində təzahür edir. Bu kitabda irəli sürülən konsepsiyaya uyğun olaraq hər yerdə aləm mövcud olduğu üçün ,orada məkan – zamanın müəyyən səviyyədə əyilməsinin də həmişə mövcud olduğu nəticəyə gəlirik. Bu yolla qravitasiya sahəsi sonsuz miqyasları əhatə edir.

Aləm əbədi mövcud olduğu üçün qravitasiya da əbədidir. Aləmə aid olan bu səciyyə Vahid birlikdə daxil olmaqla bütün fundamental qarşılıqlı təsir birliklərində özünü təzahür etdirir.

Bu mənada o ötürülmür. Onun intensivlik səviyyəsi strukturlaşmış müxtəlif formalı aləmin qeyri – bircins paylanması ilə əlaqədar qeyri – bircinsdir. Burada biz Kainat məhfumu altında bütün dünyanı qəbul edirik. Kosmologiyada baxılan müşahidə oluna bilən Kainatdan fərqli olaraq, burada maddələr, cismlər, strukturlar qeyri bircins paylanıb və onun global strukturu qeyri bircinsdir, yəni əbədi və sonsuz Kosmosun strukturası qeyri-bircinsdir. Bu müləhizəyə əsaslanaraq fərz etmək olar ki, çoxölçülü fəzanın özü qravitasiya sahəsi ilə yaranıb və riyazi mənada sıxdır, yəni boş fəza mövcud deyil. Demək olar ki, qravitasiya olmadan fəza yoxdur. Bu fəza Kosmik miqyaslarda onun ayrılıyına görə qeyri-bircinsdir. Bu fəzanın fiziki səciyyələrinin əsasını onun ayrılığının lokal zonalarda hətta nöqtələrdə dəyişə bilməsi imkanları təşkil edir. Məhz bu dəyişkənlik hələ də fizikada qravitasiya dalğası kimi şərh edilir. Aləmin əbədi dövrəni konsepsiyasına görə bu dəyişmələr...enerji-

hissəcik-enerji...dəyişmələri ilə bağlıdır. Əgər bu çevrilmələrdə hissəciklərin kütlələri böyüyürsə, onda fəzanın da ayrılığı böyüyür. Bu lokal zonada qarşılıqlı təsirin ümumi enerjisinə fəzanın ayrılığının əlavəsi artır, yəni qravitasiyanın rəqəmi artır. Qravitasiya enerjisinin artımı fəza ayrılığının deformasiya enerjisinin azad olunması rolunu ilə təzahür edir. Beləliklə, qravitasiya fundamental qarşılıqlı təsirin daşıyıcısı olan xüsusi elementar hissəciklər (qravitasiya) yoxdur. Əlbəttə, hansı ekzotik hallarda, belə proseslərin miqyasları "yerli həcmələri" miqyası ilə ölçüyə gələ bilər. Belə hallarda mövcud olan fəzanın ayrılığının intensivliyinin dəyişmə prosesi lokal (kosmik miqyaslarda) zonada dalğavari hərəkət kimi qəbul edilə bilər. Ancaq belə hərəkət xüsusi hissəciklər tərəfindən törədilmir və nəticədə yeni fəzalar yaranmır. Ancaq və ancaq lokal zonada əbədi mövcud olan fəzanın ayrılığının paylanması müəyyən çevrilmə baş verir[99].

Beləliklə Eynşteyn tənliklərinin qravitasiyanın şüalanmasını göstərdiyi haqda, fikrin əlavə şərhə ehtiyacı olduğu görünür. Bu tənliklərin model çərçivəsində qravitasiya sahəsinin qeyri-bircins paylanmasını (aləmin qeyri-bircins paylanmasına müvafiq) göstərdiyi halda danışmaq daha düzgün olardı. Burda Maksvel tənliklərinin elektromaqnit dalğalarının şüalanmasını göstərdiyi haqda fikirlə paralellikdən danışmaq, müxtəlif təbiətli hadisələrin mahiyyətinin əsassız olaraq qarşı-qarşıya qoyulması ilə bağlıdır. Əsas fərq ondan ibarətdir ki, aləm bu və ya digər formada hər yerdə (hər yerin özü aləmin formasıdır) həmişə (zaman da aləmin formasıdır) mövcuddur. Ancaq elektromaqnit sahəsi hər yerdə ölçülə biləcək dərəcədə mövcud olmaya bilər. Bu mənada bu sahələrin modeləşdirilməsində ciddi fərqlər meydana çıxır. Yəni elektromaqnit sahəsi mənbə hesabına əmələ gələrək müəyyən fəzalarda yayılır. Qravitasiya sahəsi isə ölçülə bilinib bilinməsindən asılı olmayaraq, əyilmiş məkan-zaman formasında hər yerdə qeyri-bircins paylanmaqla mövcuddur. Elektromaqnit sahəsi, bu əyilmiş məkan-zaman forması daxilində aləmin fiziki formasının müəyyən növlərinin (elektron, proton və s.) ancaq və ancaq ayrı-ayrı mühitlərdə nizamlanmış hərəkəti kimi təzahür edir. Əgər baxılan məkan-zaman forması daxilində fiziki formanın bu növləri kifayət qədər deyilsə, və yaxud da, bu növlərin hərəkəti üçün hansısa maneə varsa onda elektromaqnit şüalanması baş vermir. Yəni elektromaqnit sahəsi lokallaşır. Bu mülahizələrə modeldən doğan bəzi uyğunsuzluqların mümkünlüyünü də əlavə etmək lazımdır. Belə ki, elektromaqnit sahəsinin nəzəri modeli xətti Maksvel tənliklərinə, qravitasiya sahəsinin nəzəri modeli qeyri-xətti Eynşteyn tənliklərinə əsaslanır. Ümumiyyətlə bu tənliklərin həllərinə fiziki məna vermək özü qeyri-korrektidir. Digər tərəfdən bir-biri ilə müqayisə edilən həllərinin seçilməsi meyarı olmalıdır. Yəni cəmi başlanğıc və şərhəd şərtləri daxilində qoyulmuş oxşar tipli məsələlərin ya xətti həlləri, ya da müəyyən edilmiş qaydada seçilmiş həllərin müqayisəsindən söhbət gedə bilər. Əgər bunun mənası varsa. Çünki, prinsipcə bu proseslər həm təbiətcə, həm də yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi formalaşma və həyata keçmə mexanizmləri ilə bir-birindən ciddi fərqlənirlər. Qravitasiya, kütləyə malik olan ixtiyari təbiətli aləmin seçiciyyəsi ol-

duğu halda elektromaqnitizm hadisəsi isə xüsusi keyfiyyətlərə malik fiziki və bioloji mühitlərin səciyyəsidir.

Yer kürəsinin yaxın ətrafında cismlərin yerə düşməsinin səbəbi Yer in öz yaxın ətrafında məkan və zamanı əyməsidir. Beləliklə, ümumi nisbilik nəzəriyyəsində aləmin yaxın ətrafında cazibə qüvvəsini məkan və zamanın əyilməsi əvəz edir. Boşluq və yaxud vakuum da fəzanı əyir və onun əyrilik radiusu 10^{-56} sm^2 -dir (kosmoloji sabit). Klassik Nyuton mexanikasında vakuum dedikdə xalis boşluq və xarici aləmə heç bir təsir göstərməyən subyekt başa düşülür.

Qravitasiya – dalğa astronomiyasının problemləri, o cümlədən də qara çuxur problemləri ətraflı olaraq öyrənilmişdir [11,26,34,63,72,91,92].

Müasir nəzəriyələrdə fəza ancaq köməkçi riyazi konstruksiya rolunu deyil, həm də o maddi zərəcəkləri özünün sərbəstlik dərəcəsi kimi saxlayaraq, daha müstəqil əhəmiyyət kəsb edir.

Kvant boşluğu (vakuumu) bütün sahələrin ən kiçik qiymətli enerjiyə malik halıdır. Buna sistemin minimum enerji səviyyəsi deyilir və vakuumun enerjiyə malik olduğu təcrübə isbat edilmişdir.

Aləmin dövrəni həm də fəzanın əyriliyinin mümkün ola bilən ən kiçik qiymətini müəyyən edir. Əyriliyin bu qiymətləri həddinə yaxınlaşanda dövrənin şərtləri pisləşməyə başlayır. Elə bil ki, aləmin dövrənin sonrakı davamı imkanları qurtarmağa başlayır. Bu həddə yaxın ultra aşağı temperatura (mütləq sıfırın yaxınlığında) ətrafında fermion və bozon "rəqqaslarının" enerjiləri bir-birlərini kompensə edərək (bu haqda sonrakı bölmədə daha ətraflı məlumat veriləcək) yox olduqları üçün elə fikir yaranır ki, fəzanın ən kiçik əyriliyi həddi ətrafında bütün enerji bu həddə nail olmağa sərf olunur. Bu halda elə bil ki, aləmin fəzası ancaq əyriliyin enerjisindən ibarət bircinsliyə nail olur, özünün əbədi arzusuna [47] yaxınlaşaraq, dayanıqlıq mənasında, neytral vəziyyətdə olur. Kosmos açıq olduğuna görə sistem daha sonra ya əlavə enerji qəbul etdiyinə və ya itirdiyinə görə və yaxud da qeyri-bircinsliliklə (bu halda demək olar ki, bircinsliyə daha çox yaxın) bağlı olaraq neytral tarazlıq vəziyyətinin dayanıqlığını itirir və nəticədə antiqravitasiya prosesi reallaşır. Müəyyən miqyaslarda belə proseslər "Böyük partlayış"-lar şəklində təzahür edə bilərlər.

Başlanğıc fəzaya aid yeniliklər

Genişlənən Kainat nəzəriyyəsinin son nəliyyətləri müxtəlif nöqtə-nəzərdən və mövqelərdən kifayət qədər ətraflı şərh olunub [14,17,23,73,91,94]. Kainatın təkmülünün müxtəlif mərhələlərinin başa düşülməsində çox ciddi inkişafa baxmayaraq, Kainatın doğulması, əvvəli və bu kimi digər prinsipial məsələlərin qoyuluşuna iradlar qalmaqda davam edir. Qliner qeyd edir [23] ki, o ümumi nisbilik nəzəriyyəsi çərçivəsində fiziki mühitin vakuumu oxşar (kosmoloji mühit qeyri-sinqulyardır, Lorens-

invariantdır) halının mövcudluğunu əvvəlcədən söyləmişdir. Əgər Kainat tam şəkildə bu halda olubsa, onda onun bu hala qədər ki, mövcudluğu haqqında məlumat itirilib. Buna görə də vakuuma oxşar halı müşahidə olunan Kainatın əvvəli kimi qəbul etmək olar. Bu müddəa, Kainatın vakuuma oxşar fəza keçidi ilə adi mühitə çevrildiyini qəbul edən qeyri sinqulyar Fridman kosmologiyasının əsasını təşkil edir. Keçid müddətində yaranan adi mühit təcillənir, onunla birgə olan hesablama sistemi mənasında genişlənərək, nəticədə inersial (Fridman mənadı) hala keçir. İnflyasiya kosmologiyası da aləmin vakuuma oxşar ilkin halını qəbul edir. Yuxarıdakı şərh olunan ssenari bu nəzəriyyənin inflyasiya mərhələsinin sonuna uyğun gəlir. Bu sonluğa qədər şişmə (genişlənmə) prosesi gedir, kainatın ölçüləri aləmin sıxlığının demək olar ki, dəyişilmədiyi halda onlarla və yüzlərlə dərəcədə böyüyür və nəhayət Fridman Kainatına fəza keçidi baş verir.

Şişmə (genişlənmə), müxtəlif ssenarilərin mövcudluğunun əsasını təşkil edir. Çox diqqətəlayiqdir ki, ilkin Kainatda vakuuma oxşar mühitin olması ilə yanaşı onun sıxlığının adi mühit sıxlığından çox-çox yüksək olduğu da qəbul edilir. Beləliklə, qəbul edilir ki, vakuuma oxşar mühit də azacıq olsa da adi mühit qarışığı var, yəni prinsipcə, mühit qeyri-bircinsdir. Baxmayaraq ki, sıxlıma artıqca mühit bircinsliyə yaxınlaşır, azacıq olsa da qeyri bircinslik saxlanılır. Mənfi təzyiq həddinə çatdıqda, məhz bu kiçik qarışıq, "psevdobircins" soyuq mühitdə "qaynamaya" səbəb olaraq genişlənmə prosesində ilkin təkanverici rolunu oynayır. Bu mexanizm onu göstərir ki, kiçik miqdarda qarışığın olması, fiziki mühitin təmiz bircins vakuuma oxşar halına keçməsi yolunda maneə rolunu oynayır. Buna görə də sinqulyarlığın və qravitasiya kolapsının baş verməsi mümkün olmur. Digər tərəfdən də "qaynama" prosesi başlayan kimi vakuuma oxşarlıq statusu itirilir və mühit bundan sonra hesablama sisteminin daşıyıcısı ola bilər, yəni vaxta nisbətən təkamülə başlayır. Burada şərh olunanlarla bağlı bir sıra yeni nəticələrin müzakirəyə ehtiyacı yaranır. Bu müzakirə ola bilsin ki, genişlənən Kainat nəzəriyyəsinin ilkin mərhələsinə, yəni de-Sitter mərhələsinə aydınlıq gətirməyə kömək etsin.

Hər şeydən qabaq qeyd etmək lazımdır ki, burada təkamülün bu mərhələsinə Kainatın başlanğıc mərhələsi kimi deyil, "Böyük partlayışın" başlanğıcı kimi baxılır.

Aləmin fiziki formasının beşinci aqreqat halının (qaz, maye, bərk, plazma halları ilə yanaşı) yəni "Boze-Eynşteyn kondensat" halının ultra kiçik (mütləq sıfıra çox yaxın) temperaturalarda mövcud olmasının eksperimental tədqiq olmasının, görünür ki, genişlənən Kainat nəzəriyyəsinin başlanğıc mərhələsi haqqındakı biliklərə ciddi əlavələr verməyə imkan yaradır. Aləmin fiziki formasının belə halının mövcud ola bilməsinin mümkünlüyünü 1925-ci ildə hind alimi Boze və Eynşteyn nəzəri olaraq, göstərmişdilər. Ancaq keçən əsrin 90-cı illərinin sonunda Erik Kornell və Karl Vayman rubidium və Volfhanq Ketterl natrium atomlarından istifadə edərək eksperimental qurğularda aləmin fiziki formasının "Boze-Eynşteyn kondensat" halını əldə etməyə nail oldular. Bu nailiyyətə görə alimlər 2001-ci ildə fizika sahəsində Nobel mükafatına

layiq görüldülər. Aparılmış təcrübələrdə istifadə olunan maddələr ona görə seçilmişdir ki, onların xarici elektron örtüklərində ancaq bir elektron var və uyğun enerji səviyyəsi nisbətən asan hesablanır.

Bu halda maddə mayeyə çevrilməmiş ultra soyudulmuş buxara oxşadığından ona kondensat adı verilmişdir. Bu buxar tam spinə malik elementar hissəciklərdən, yəni bozonlardan ibarətdir.

Burada elementar hissəciklər və kvant sahəsi nəzəriyyəsindən bəzi məlumatlar götürmək yerinə düşərdi. Spin-elementar hissəciyin məxsusi momentidir və spesifik kvantlıdır. Plank sabiti $\hbar$ sıfıra bərabər olanda bu səciyyə itir və uyğun hissəciklər skalyar (məsələn, Xiqqsin sahə nəzəriyyəsində) adlanırlar.

Spin ədədləri $\frac{1}{2}\hbar, \hbar, \frac{3}{2}\hbar, 2\hbar$ olan hissəciklərə uyğun olaraq, spinor, vektorial, spinvektorlu və tenzorlu adlanırlar. Yarıtam spinli hissəciklər Fermi-Dirak enerji paylanması qanunauyğunluğuna tabedirlər və fermion adlanırlar.

Tam spinli hissəciklər Boze-Eynşteyn enerji paylanmasına tabedirlər və bozonlar adlanırlar. Fizikanın müasir inkişaf səviyyəsində spin elementar hissəciklərin dalğalarında enerjinin sirkulyar axını kimi baxılır. Hal-hazırda kimyaçılar bir hissəcikdə 10-20 elektron spin ədədinə malik üzvü material əsasında molekulyar ferromaqnitlər yaratmağa müvəffəq olmuşlar [12,13,73,74]. Hətta indi "spintronika" adlı yeni elmi-texniki istiqamət meydana gəlmişdir. İndi spinin qeyri-klassik spin keçidlərini və bununla bağlı fiziki-kimyəvi prosesləri öyrənən qeyri-klassik nəzəriyyəsi hazırlanaraq inkişaf etdirilir [12,13,15,16,22,32,65,71,72,83,84].

Klassik fizikada cismin vəziyyəti onun 3 koordinatının və impulsunun 3 proyeksiyasının verilməsi ilə təyin edilir. Kvant mexanikasında elementar hissəciklərin irəlilə hərəkətlərinin enerji və impulsu onların ətalət momentindən və bucaq sürətindən asılıdır. Fırlanma hərəkətinin tam momenti iki momentin cəmindən ibarətdir: orbital və məxsusi (spin). Bərk cism halında, hissəciklər irəliləmə və fırlanma hərəkəti ilə yanaşı həmişə rəqs edirlər. Temperatur azaldıqca hissəciklərin irəliləmə və fırlanma hərəkətləri dayansa da, onların rəqsləri həttə mütləq sıfırın yaxın ətrafında belə dayanmırlar.

Fermionlar Paulinin qadağanlıq prinsipinə tabedirlər, yəni müəyyən aşağı enerji səviyyəsində iki hissəcikdən artığı mövcud ola bilməz. Bozonlar üçün qadağan prinsipi yoxdur və müəyyən enerji səviyyəsində bozonların sayı məhdud deyil və onların hamısı sinxron bir ansambl kimi rəqs edirlər. Bu keyfiyyət çox aşağı temperaturalarda baş verir. Hər bir hissəciyin rəqs tezliyi ansamblın rəqs tezliyi ilə eyni olur. Bozon kollektivi özünü bir kütləsi bütün bozonların kütlələrinin cəminə bərabər kvazi hissəcik kimi aparır.

"Boze-Eynşteyn kondensat" halının alınması üçün vakuumin yaranması və ultra aşağı temperaturanın alınması bir çox cəhətdən diqqətləyiqdir. Təcrübədə bu məqsədə bir neçə mərhələlərin ardıcıl yerinə yetirilməsi yolu ilə nail olunur. Hazırda fiziklərin arsenalında bir neçə belə texnologiyaları var. Aşağıda "Sizif soyudulması" texnologiyasının mərhələləri gətirilir.

Əvvəlcə xüsusi qabda yüksək fiziki vakuum yaradılır. Bura bozonlar daxil edilir və optik lazerlərin köməyi ilə bozonların və elektromaqnit dalğalarının tezliklərinin idarə edilməsi (Dopler effekti hesabına) yolu ilə udulmasına nail olunaraq Dopler soyudulması alınır. Bozonları bu halda saxlamaq və daha aşağı temperaturada soyutmağa nail olmaq üçün bir-birinə perpendikulyar əks istiqamətdə hərəkət edən üç cüt foton sellərindən və qeyri-bircins maqnit sahəsindən istifadə olunur. Bozonları bu üç cüt lazer şüalarının kəsişdiyi həcmdə toplanmağa məcbur edirlər. Bu qurğu "maqnitooptik tələ" adını alıb. Sonrakı mərhələdə bozonları sinusoidal səthlər üzrə həmişə potensialın yüksək olduğu istiqamətdə (bu halda hərəkətin sürəti yavaşlayır) hərəkət etməyə məcbur edərək və optik keçidlərdən istifadə olunaraq onların potensial çuxura düşməsinə nail olunur. Buna görə də bu texnologiya "Sizif soyudulması" adını almışdır. Yunan mifologiyasına görə çar Korinfə, allahları aldadaaraq, iki dəfə ölümdən qaçır və buna görə də yeraltı dünyada əbədi olaraq dağa daş qaldırmağa məhkum edilir. Hər dəfə dağın başına çatanda sürüşərək dağın ötəyinə yığılır. Buradan da, "Sizif əməyi"-ağır və əhəmiyyətsiz əmək haqqında atalar məsəli yaranmışdır.

Daha aşağı temperaturanı almaq məqsədilə, sonrakı mərhələdə, hissəciklərin kvant halının onların sürətlərinə görə məqsədyönlü koherent "əsir alınması" yolu ilə lazer şüaları "görünməz" edilirlər. Əldə edilmiş temperatura səviyyəsi "Boze-Eynşteyn kondensatını" almaq üçün kifayət edir.

Yuxarıda şərh edilənlərdən aydındır ki, soyuq vakuum heç də boş deyildir. Digər tərəfdən soyuq vakuum halını və elementar hissəciklərin oradakı proseslərini saxlamaq üçün, baxılan sistemdə müəyyən struktura və müəyyən səviyyəyə malik enerji mövcud olmalıdır, yəni baxılan sistem özündə deyilən vəziyyətləri ifadə etmək üçün enerjini saxlayan simmetriyaya malikdir. Əgər hansısa bir səbəbdən bozonlar potensial çuxuru örtüb keçməyə nail olurlarsa, onda əldə olunan simmetriya başqasına keçir, hissəciklər məxsusi rəqsləri ilə yanaşı irəliləmə və fırlanma hərəkətləri imkanları qazanırlar və beləliklə də temperaturun artımı baş verir. Böyük partlayış həyata keçir. Böyük partlayış baş verməzdən qabaq da buna bənzər, ancaq müqayisə edilməyəcək dərəcədə böyük sıxlıqlı enerjinin iştirakı ilə, proseslərin baş verə bilməsinin də ehtimalı var. Təbii ki, real şəraitdə bu cür proseslər təkcə qələvi metalların iştirakı ilə deyil, həm də başqa elementlərin atomlarının iştirakı ilə də gedir. Həm də bu prosesdə fermionlarda iştirak edirlər.

Atom lazerlərinin yaranması yolundakı son nailiyyətlər, tezliklə mütləq sıfıra daha yaxın səviyyədə aşağı temperaturaların əldə oluna biləcəyinə ümidləri artırır. Belə lazerlərdə dalğa uzunluğu optik lazerlərdəkinə nisbətən 1000 dəfə kiçik olacaq. Dalğa uzunluğunun belə məhdudlaşdırılması hissəciklərin hərəkət miqyaslarının da məhdudlaşdırılmasına imkan yaradır. Bundan əlavə olaraq fotonların koherent seli əvəzinə ultrasoyudulmuş atom seli istifadə olunacaq. Bütün bu tədbirlər özünü temperatura səviyyəsində əks etdirir. Atom lazerlərinin yaradılması digər tərəfdən, fiziki cihazların tətbiq imkanlarını artırmağa və fantastik dərəcədə aşağı temperatur səviyyəsini və digər

fiziki parametrlərin ölçülməsi və qeydiyyatı imkanlarını ortaya qoyur [76]. Bu səviyyədə fiziki parametrlərin effektiv və düzgün ölçülüb qeyd olunması qeyri-ultra aşağı temperaturanın alınmasından asan məsələ deyildir.

Beləliklə, baxılan sistemdə fəza mürəkkəb şəkildə həndəsi strukturaya malikdir. Xüsusi qabda fiziki vakuum, bunun daxilində üç cüt bir-birinə perpendikulyar olan və əks istiqamətlərdə axan foton selinin kəsişməsində, qabın divarlarından izolə edilmiş həm də qeyri-bircins maqnit sahəsi təsir edən həcm. Bu həcmə daxilində hissəciklər sinusoidal səthlər üzrə potensialın yüksək olduğu istiqamətdə hərəkət edir. Lazer şüalarının kinematik və dinamik parametrlərinin və kvant hallarının sürətlərinin idarə edilməsi yolu ilə şüaların "görünməzliyi" əldə edilir.

Sual yaranır, ilkin başlanğıcda kvant vakuumu necə yaranır və onun həndəsi strukturası necədir? Əgər inflyasiya mərhələsinin sonunda bir anda yaranan enerjinin miqdarını nəzərə alsaq, onda fərz etmək olar ki, həndəsi strukturanın mozaikası həddən ziyadə sadə olur. Başqa cür bu qədər nəhəng miqdarda enerji bir anın içərisində mürəkkəb həndəsi struktura labirintindən azad ola bilməzdi. İlkin (inflasiya) dövrün özünün müddəti həddən ziyadə kiçikdir. 10^{32} K temperatura bu dövrün sonunda reallaşır. Məntiqə görə, aləmin fiziki forması bu halda öz arzusuna ən yaxın olur. Burada paradoks yoxdur. Maddə-enerji kvant halında ən minimal səviyyədə olur. Ancaq bu səviyyə müəyyən şəraitdə mümkündür. Bu şərait uyğun həndəsi strukturlarda qeyri adi böyük miqdarda enerjinin mövcudluğu halında yaranır. Özü də baxılan fiziki sistem açıqdır. Burada fərz edilir ki, qeyri-məhdud əbədi Kosmosda lokal miqyasda ultraqısa müddətə vakuuma oxşar hal əmələ gəlir. Bu qısa müddətdə ... enerji-maddə-enerji...əbədi dövrəni nəticəsində kvant halında aləmin fiziki forması kifayət qədər kiçik amplituda ilə özünün ən minimal enerji səviyyəsi ətrafında rəqs edir. Möhtəşəm sıxlığa malik enerji qarşılıqlı təsir sahəsinin bu məhdud zonasında lokallaşır və vakuuma oxşar kvant halında olan aləmin bir hissəsi üçün "xüsusi" şərait əmələ gəlir. Demək olar ki, bütün qarşılıqlı təsirlər təsir sahəsinin strukturunda qalır. Təsir sahəsi ilə qarşılıqlı təsirə məruz obyektlərin qarşılıqlı təsiri yaranmış "sıfır rəqslərindən" başqa hər hansı bir hərəkətin əmələ gəlməsinə müqavimətə kifayət edən minimal qiymət alır. Ola bilsin ki, bu ancaq fəza strukturunda reallaşmış qravitasiya qüvvəsidir. Bu balans inflyasiya periodunun sonuna qədər saxlanılır. İnflyasiya dövrünün sonunda vakuuma oxşar kvant halı aləmin əbədi dövrəninə bu hala qədər malik olduğu tənzimləmə qabiliyyətini itirir və nəticədə başqa mümkün olan hərəkətlərin məhdudlaşması yolu ilə böyük miqdarda enerji toplanan kvant halının vakuumunun bilavasitə ətrafında lokal zonada Böyük partlayış baş verir. Enerjinin toplandığı lokal sahədə də aləmin əbədi dövrəninə imkanları tükənə bilər, bu da Böyük partlayışın digər ssenarilərinə yol açə bilər. Bu fərqlərə baxmayaraq, hər iki halda inflyasiya dövrü başa çatır və Kosmosun əbədi mövcud sahələrində qeyri adi böyük sürətlə genişlənmə zonaları əmələ gəlir.

Ancaq belə bir sual ortaya çıxır: aləmin vakuuma oxşar halının əbədi dövrünü tənzimləməsi qabliyyətinin itirilməsi baxılan halda nə deməkdir? Aşağıdakı cavab daha ağılabatandır. Ola bilsin ki, bu vaxta qədər bozon və fermion hissəciklərin enerjilərinin qarşılıqlı kompensasiyası reallaşır. Onların qarşılıqlı "məhv" edilməsi başa çatdıqda həqiqətən də bircins vakuum əmələ gəlməsi imkanları yaramır. Ancaq belə proses reallaşsa bu aləmin əbədi dövrünün dayanmasına gətirib çıxarır. Belə olmaması üçün partlayış baş verir və hər şey yenidən başlayır. Görünür ki, antiqrafiyanın da ilkin təsiri belə ortaya çıxır. Bu nəticə bozon və fermion "rəqqaslarının" vakuum enerjilərinin bir-birini dəqiq ixtisar etməsi haqqında ifratsimmetriya nəzəriyyəsinin [84] müddəalarına əsaslanır. Qeyd etmək lazımdır ki, bu məsələ Vitten indeksi ilə təyin olunan vakuumların sayının hesablanması yolu ilə həll edilib.

Yeni astronomik müşahidələr və Kosmik vakuum

Hal-hazırda kosmik vakuum və kosmoloji təcillənmənin mövcudluğu haqqında yüksək dəqiqliyə malik etibarlı astronomik müşahidələr [22,94] əsasında, aləmin fiziki formasının strukturasının, kainatın, onların təkamülünün daha dərinə dərk olunması prosesi gedir. İndi söhbət dörd növ enerji ilə dolu olan əbədi və intəhasız Kosmosdan gedir. Kosmosun enerjisi: vakuum, "qaranlıq maddə" və ya "gizli" kütlə, "ışık saçan" maddə və ultrarelativ mühitin enerjilərindən ibarətdir. Özü də vakuum enerjisinin sıxlığı kosmik enerjinin digər formalarının bir yerdə götürülmüş sıxlığından böyükdür. Vakuum, kosmik genişlənmənin təcillənməsinə səbəb olan antiqravitasiyanı yaradır.

Qeyd olunur [94] ki, əvvəllər kosmos elmində hesab olunurdu ki, kosmoloji genişlənmənin tarixi ilkin "Böyük partlayışdan" sonra sönmə tarixindən ibarətdir. İndi məlum olur ki, məhz hal-hazırda genişlənmə dinamikasında yavaşma mərhələsi yeni təcillənmə mərhələsinə keçidi baş verir.

Kosmologiya elmi bu inqilabi nəliyyətlərlə yanaşı gündəliyə yeni problemlər irəli sürür [94]. Niyə kosmik vakuunun sıxlığının qiyməti məhz müşahidələrdə tapılan qədərdir? Niyə kosmik mühitin müxtəlif komponentləri ayrı-ayrı, amma bir-birinə çox yaxın müşahidə olunan sıxlığı malikdir? Müasir kosmologiyanın elmi təsəvvürləri çərçivəsində bu suallara cavab vermək üçün çox böyük səylər göstərilir.

Yeni təsəvvürlər mövqeyindən hesab edilir [94] ki, dünyanın təkamülü genişlənmə Kainatda adi maddələrin çoxluq təşkil etdiyi mərhələdən vakuunun çoxluq təşkil etdiyi mərhələyə keçid yolu ilə baş verir və dördölçülü zaman-məkanda dinamika yox olur. Elə bil ki, fəza-məkan donur və onun daxilində maddələrin müxtəlif aqrekat hallarının təkamülü gedir. Belə bir mövqe ilə razılaşmaq çox çətinidir. Əsas irad ondan ibarətdir ki, bu dünyagörüşdə yenə də dördölçülü zaman-məkanın doğulması, onun "stabiləşməsi" və sonra, orada gedən proseslərdən asılı olmayaraq "uzun" müddət mövcud olması məsələləri qoyulur. Həm də intəhasız Kosmosda, prinsipə sonsuz qiy-

mətlərə malik müxtəlif təbiətli enerji miqdarlarının müqayisəsinin necə aparıldığı aydın deyil.

Genişlənmə nəzəriyyəsinin bütün bu model və ssenarilərində ilkin təkanverici rolunu mənfi təzyiq vasitəsilə yaranan antiqravitasiya oynayır. Fərz edilir ki, Kainatın təkamülünün başlanğıcında belə təzyiq mövcud olmuşdur.

Axırıncı illər, Eynşteyn-Kartan nəzəriyyəsi əsasında daha bir yaxınlaşma [56-61] təklif olunub. İsbat olunur ki, genişlənmədə təkanverici rolunu vakuumdakı virtual hissəciklərin spin-spin qarşılıqlı təsiri oynayır. Bu yaxınlaşmanın əsasını vakuummun parçalanması və spinlə bağlı burulma sahəsinin Kainatın sonrakı təkamülündə nəzərə alınması təşkil edir. Bu yaxınlaşmaya görə vakuuma oxşar $\rho + p = 2S^2$ halda, spin-spin qarşılıqlı təsiri nəticəsində vakuum enerjisinə əsas daxil olmanı verən, burulma sahəsi əmələ gəlir. Bu sahədə olan hissəciklərin kütləsi ([56-61]-də qəbul edildiyi kimi burulma sahəsinin hissəcikləri yox) hesablanmışdır. Bu qiymətləndirmə kosmoloji sabitin qiymətinin sonrakı hesablanması üçün əsasını təşkil edir. Kosmoloji sabitin bu cür nəzəri hesablanmış qiyməti, təəccüblü dərəcədə (başqa nəzəri yaxınlaşmaların nəticələrindən fərqli olaraq), astrofiziki müşahidələrin nəticələri ilə uzlaşır. Bu yaxınlaşma çərçivəsində təcilli genişlənmə də əsaslandırılır. Bütün bu nəticələr, xəyali qiymətə malik spinləri olan hissəciklərin mövcudluğu şəraitdə doğrudur. Hələlik bu məsələ özünün dürrüst həllini (izahını) tapmamışdır. Spini xəyali olan hissəciklərin varlığı ola bilsin ki, Kosmosun sonsuzluğunu əks etdirir. Burada qeyd etmək lazımdır ki, burulma sahəsinin başqa hissəciklərin sahələri ilə qarşılıqlı təsiri prosesi ətraflı olaraq tədqiq edilmişdir [30]. Qedel modelində [30] də fırlanmanın bucaq sürətinə malik maddənin sıxlığı ilə bağlı burulma sahəsi nəzərə alınır. Qasparini hipotezasında da hesab olunur ki, burulmanı törədən spinor maddə, ilkin Kainatın enerjisinə əsas töhvə verir və "Böyük partlayışla" sona yetən fazanın reallaşmasını təmin edir.

Aləmin əbədi dövrəni konsepsiyası bu nəticələrin bir qədər başqa izahını irəli sürür. Əvvəlcə qeyd etmək lazımdır ki, bu konsepsiyaya görə, aləm onun bütün formalarında, o cümlədən də zaman-məkan formasında əbədi mövcuddur. Digər tərəfdən, qəbul edilir ki, ayrı-ayrı enerji növlərinin bir-birinə çevrilməsi bir istiqamətli proseslər deyillər. Enerji növlərinin bir-birinə çevrilməsi aləmin əbədi dövrənin mühüm həlqələrindəndir. Burada mümkündür ki, müxtəlif lokal sahələrdə ayrı-ayrı enerji növlərinin intensivliyi fərqlənirlər və bu fərq enerji ilə "doldurulmuş" Kosmosun prinsipal qeyri-bircinsliyini müəyyənləşdirir. Məhz bu qeyri-bircinslik və aləmin qeyri-bircins paylanması aləmin əbədi dövrənin əsas hərəkətverici qüvvəsidir [47]. Əlbəttə həndəsi miqyasları 100-300 Mpk və daha böyük qiymətlərə çatdıraraq nisbi bircinslik və izotropluq haqqında danışmaq olar. Ancaq, enerjinin generasiya olduğu daha kiçik miqyaslarda hər şey belə deyil. Əgər qəbul etsək ki, aləmin əbədi dövrəni bir istiqamətli proses deyil (bu fundamental fərziyyə, zaman axınının bir istiqamətli olması haqqında daha fundamental fərziyyə ilə bağlı çox vacibdir. Ancaq zaman haqqında bu fərziyyə şərti qəbul olunub. Sonsuz kosmosda

buna ehtiyac yoxdur), hər şey dövrən edir, onda aydın olur ki, fəzada vakuuma aid olmayan maddələrin qeyri-bircins və irrequlyar şəkildə etibarlı müşahidə olunması daha uzaq məsafələrdə də təkrar olunmalıdır, yəni sonsuz Kosmos "Yerli həcmilər" çoxluğundan ibarətdir. Beləliklə, "Yerli həcmilər", Kosmosun (həm də Kainat modellərinin) modellərində kontinual yaxınlaşmada elementar həcm rolunu oynayır. Belə baxış, Hablın, Kainat-qalaktikalar dünyasıdır fikri ilə, həm də müasir astrofizika müşahidələri [22,94] ilə yaxşı səsleşir. Belə proseslərin, vakuumla və ya digər mexanizmlə idarə olunması məsələləri nəzəri tədqiqatların mövzudur və aləmin əbədi dövrənə üçün bunlar prinsipial deyildir. Vakuum halının mövcudluğu və onun əbədi və sonsuz Kosmosda aləmin əbədi dövrənində iştirakı daha vacib faktdır.

Fridman modelinin üçölçülü fəzası, relikt şüalanmaya əsaslanan hesablama sisteminə bircins və izotropdur. Bu fikir, Kosmik vakuumu qəbul etdikdə aydındır ki, dinamikaya aiddir [92]. Relikt şüalanma fonunda kosmik növbələşməni (bir-birini əvəz etməni) nəzərə almaq, qalaktikaların toplusunu və ölçüləri 100 Mpk olan böyük topluların ümumi paylanmasının struktur səviyyələrinin izahını verməyə imkan verir [94].

Bu gün, ən böyük miqyaslı aləm dövrənə olaraq, iki statik vakuum arasındakı kosmoloji təkamül qəbul etmək olar. Bu təsəvvüredilməz dərəcədə böyük zaman miqyasında və həndəsi tutumda dövrəndə hər şey baş verib, verir və verəcək. Hətta elə bu dövrən özü bütün parametrlərlə görə sonsuzdur. Belə dövrənlərin sayı da sonsuzdur. Bu dövrənin mahiyyəti ondan ibarətdir ki, mümkündür ki, kosmoloji təkamül, vakuumun dinamik üstünlüyü şəraitində, statik zaman-məkanda başlamış və o inkişaf edərək elə hala çatacaq ki, öz təkamülünü yenə də əbədi olaraq statik dünyada davam etdirəcəkdir [94]. Ancaq qeyd [94] edilir ki, vakuumların sıxlığı bu statik hallar arasında ciddi sürətdə müxtəlifdir. Təkamülün müxtəlif mərhələlərində, yuxarıda sadalanan enerji formaları müxtəlif rol oynayırlar. Ancaq onların cəm şəkildə "fəaliyyəti" nəticəsində aləmin əbədi dövrənini təmin olunur. Təbiidir ki, aləmin dövrəninin qanunauyğunluqları hər bir enerji üçün müxtəlifdir.

Hesab olunur [Rozenal İ.L., Arxangelskaya İ.V] ki, vakuumun sıxlığına əsas töhvəni sıfır rəqsləri, fəza ayrılığı (aşağı enerji) və neytral bozonların kondensatı (yüksək enerji) verir. Bu istiqamətdə çox ciddi tədqiqatlar aparılır. Ola bilsin ki, onların nəticələri bu fikri dəyişdirsin. Qeyd olunur [94] ki, vakuuma və vakuuma daxil olmayan enerjilərin mənşəyi məlum deyildir. Bu faktın özü də məsələnin belə qoyuluşunun perspektivi olmadığını göstərir. Aləmin əbədi dövrənə konsepsiyasında belə problemlər yoxdur. Bu konsepsiyada maddələr və enerjilər istənilən aqreqat halında əbədi mövcuddur və aləmin mahiyyət strukturunu təşkil edir [47]. Bu yaxınlaşma aləmin, Kainatın və Kosmosun təkamülünün müxtəlif mərhələlərinin, onlara uyğun maddə, enerji və hərəkət paylanmasını kənara atmır. Ancaq burada bunların hamısı, sayı sonsuz olan dövrənlərin, müxtəlif mərhələləri mənasında qəbul edirlər. Belə sonsuz təsəvvürlər və zəngin proseslərin olması, Fridman inteqrallarının üst-üstə düşməsi və buna oxşar nəticələrə təəccüb etməyin qarşısını alır, onla-

rın tədqiqi və öyrənilməsi, dərk edilmə səviyyəsindən asılı olmayaraq, hər şeydən əvvəl real mövcudluğu əks etdirdiyini göstərir. Enerjinin əmələ gəlməsi əvəzinə yaxşı olar ki, əbədi mövcud olan enerjinin bir-birinə çevrilməsindən, nüfuz etməsindən danışılın. Ancaq belə halda da, vakuum enerjisinin sıxlığının niyə sabit olduğu haqda çox çətin suala cavab vermək zərurəti qalır. Görünür ki, vakuum enerjisinin sıxlığının sabitliyinin əvəzinə, əbədi və sonsuz Kosmosun energetik simmetriyasının vakuumla bağlı hər hansı səciyyə-sindən danışmaq daha yaxşı olardı.

Kainat haqqında digər nəzəri modellər də mövcuddur. Baxmayaraq ki, bu bölmə genişlənən Kainat nəzəriyyəsinə həsr olunub, böyük əhəmiyyətini nəzərə alaraq, aşağıda çox qısa şəkildə Kainatın böyük miqyaslı modeli haqqında bəzi məlumatlar gətirilir.

Kainatın Böyük miqyaslı modeli haqqında

Ümumi nisbilik nəzəriyyəsindən prinsipal fərqlənən böyük miqyaslı Kainat modeli, yəni qravitasiya sahəsinin nəzəriyyəsi (qravitasiyanın relyativist nəzəriyyəsi-QRN adı altında) qurulmuşdur [55]. Bu işdə Kosmoloji prinsip (Kainat parametrlərinin fəzada bircins və izotrop paylanması) əsasında yeni modelin tonliklərinin Kainatın quruluşunu və dinamikasını izah edən, qeyri stasionar həlləri qurulmuşdur. QRN-həm də stasionar həllərə malikdir, belə həlləri [25] alınmışdır. Bu işlərdə [25,55] qeyd edilir ki, təklif edilən modeldə, Kainat genişlənən nəzəriyyəsində olan aşağıdakı suallar yaranmır: Kainatın mövcudluğunun müddətinin sonlu olması, onun mümkün fəza məhdudluğu (qapalılığı); onun ilkin halının singulyarlığa malik olması; onun genişlənməsinə səbəb "partlayış" impulsunun olması zərurəti; təkamül vaxtı aləm kütləsinin toplanaraq qəribəliklərə xas cismlərə (yenə singulyar) - qara dəşiklərə çevrilməsi və bu kimi digər suallar. QRN, psevdoevklid Minkovski fəzasına yerləşdirilmiş elektromaqnit və digər sahələrə oxşar olan fiziki sahə mənasında olan qravitasiya sahəsi təsəvvürlərinə əsaslanır. Bu sahədə fizikanın bütün qanunları eyni cür təsəvvür edilir və Lorens çevrilməsinə nisbətən invariantdır.

Kainatın əbədi dövrəni konsepsiyası çərçivəsində qravitasiya dalğalarının daşıyıcısı olan elementar hissəciklərin (gravitonlar) mövcud olmadığı haqda, qravitasiya haqqında bölmədə fikir söylənilmişdir. Ancaq bu məsələ, hələlik, axıra qədər həll olunmamış qalmaqdadır. Bütün bunlara baxmayaraq, istənilən variantın mümkünlüyündə, hər şey əbədi dövrəndədir.

Nəticə

Yuxarıda Kainatın yaranması və təkamülü haqqında infliyasiya genişlənmə nəzəriyyəsi haqqında qısa məlumat və onun bəzi nəticələrinin yeni konsepsiya baxımından şərh verilmişdir. Gətirilən şərhədən görünür ki, bəzi istiqamətdə müxtəlif modellər çərçivəsində çox böyük nailiyyətlər əldə edilmiş-

dir. Ancaq bütün bunlara baxmayaraq, ortaya çıxan sualların sayı durmadan artır. Akademik Qinzburq tərəfindən müasir fizikada seçilmiş 30 ən vacib problem içərisində 16-sı bu və ya digər mənada bu kitabda şərh olunan məsələlərə aiddir. Həm də heç də təsadüf deyil ki, axıncı illərdə bu problemlərin həllində, ən mühüm elmi nəticələr məhz kosmologiya və müşahidə astrofizikası sahəsində əldə olunmuşdur [22]. Bu sıraya yəqin ki, kvant nəzəriyyəsində, o cümlədən də antiqravitasiyanın kvant nəzəriyyəsində böyük əhəmiyyəti olan strun nəzəriyyəsinin [8,18,22,24,62,63] ciddi nailiyyətlərini də əlavə etmək lazımdır.

Bu icmalı fiziklər üçün bir qədər gözlənilməz olan bir arayışla qurtarmaq bu kitabda irəli sürülən yeni konsepsiyanın aktuallığına bir daha dəlalət edir [47]. Nəzərə alsaq ki, aləmin əbədi dövrünün bir sıra müddəaları hal-hazırda müxtəlif nümunələrdə formalaşmış elmi nəzəriyyə şəklini alıb [9], bu fikir daha əsərləndirilmiş olur.

Hələ keçən əsrin 90-cı ilində, müasir kosmologiya və elementar zərəciklər fizikasının görkəmli tədqiqatçılarından, o cümlədən də, xaotik inflasiyon genişlənən Kainat nəzəriyyəsinin banilərindən biri A.D. Linde belə bir sual qoymuşdur: Ola biləmi ki, şüur da zaman və fəza kimi özünün sərbəstlik dərəcələrinə malikdir və bunları nəzərə almadan Kainatın tədqiqi, prinsipə, qeyri tam olacaqdır?

Müəllif yuxarıda müzakirə olunan nəzəriyyə çərçivəsində alınan çoxlu sayda qeyri-adi nəzəri nəticələrə hörmətlə yanaşır və hesab edir ki, onların, aləmin əbədi dövrünün ayrı-ayrı mərhələlərinin öyrənilməsində, böyük əhəmiyyəti vardır. Ancaq kitabın əvvəlində qeyd edildiyi kimi Kainatın (kosmologiyada qəbul olunmuş) hansısa andan başlayaraq doğulması, onun əvvəlinin və sonunun olması məsələlərinin qoyuluşu ilə aparılan tədqiqatlardan, prinsipial fərqlənən və bu kitabda şərh olunan konsepsiyanın tərəfdarıdır.

Bu paraqrafda toxunulan məsələlər barəsində ingilis dilində də çoxlu sayda nəşr olunmuş əsərlər mövcuddur, onlara yuxarıda istifadə olunmuş ədəbiyyatlarda isnad olunduğu üçün burada təkrar olunmamışlar.

GEODİNAMİK İNKİŞAFIN ÜMUMİ FİZİKİ PRİNSİPLƏRİ

Geodinamik təkamülün baş verməsinin, burada şərh olunan fiziki prinsipləri ilk dəfə bu səhifələrin müəllifi [43-45] tərəfindən verilmişdir. Hesab olunur ki, sonsuz təsir meydanının lokal hissələrində, qeyri-bircins mühitlərdən ibarət müxtəlif təsir obyektləri ilə qarşılıqlı təsir və mübadilə yolu ilə enerjinin qəbulu, əks olunması, istifadəsi, çevrilməsi, əmələ gəlməsi və şüalanması prosesləri gedir. Qeyri-bircins mühit, bu prosesdə minimal potensial enerjiyə malik forma almaq üçün sonu olmayan mübarizə aparır. Məhz bu mübarizə geodinamik təkamülün məğzini və mahiyyətini təşkil edir və lokal qeyri bircinsliklərdəki enerji dəyişmələrində öz əksini tapır. Yerin geodinamik təkamülü aşağıda daha əsaslı baxılacaq.

Ümumi nəzəri əsaslar və fiziki prinsiplər

Geodinamik inkişafın ümumi fiziki prinsiplərinin məğzini, mənasını müəyyənləşdirmək məqsədi üçün metodoloji baxımdan, bu prosesi, təsir meydanının müxtəlif toplananları ilə təsirə məruz qalan obyektlərin qarşılıqlı təsiri və mübadiləsi şəklində təsəvvür etmək çox, əlverişlidir.

Kosmik fəzada müxtəlif təbiətli meydanlar mövcuddur. Məsələn, elektromaqnit meydanı (sahəsi), qravitasiya meydanı, işıq meydanı, kosmik küləklər meydanı, istilik meydanı və b. Geodinamik tədqiqatlarda, prinsipə, bütün meydanların toplusunu həmişə mövcud olan, heç vaxt yox olmayan *nisbi bircins təsir meydanı* (NBTM) kimi modelləşdirmək olar. NBTM həm həndəsi həm də vaxt miqyaslarına görə sonsuzdur. Bu fəzada sonsuz sayda və müxtəlif miqyasda təsirə məruz qalan obyektlər mövcuddur. Bu obyektlər: mikro-hissəciklər, eyni və müxtəlif hissəciklərdən ibarət cismlər, müxtəlif cism bloklarından ibarət daha böyük cismlər və s.-dir. Hər bir obyekt ayrı-ayrılıqda və kollektiv şəkildə NBTM ilə qarşılıqlı təsir və mübadilə edirlər. Nəticədə iş görülür, həm enerji sərf olunur, həm enerji yaranır. Bunun nəticəsində kosmik fəzanın lokal hissələrində təsir meydanının bircinsliyi pozulur. Özündə müxtəlif lokal sahələrdə qeyri-bircinsliyin təbiəti müxtəlif ola bilər. Bu qeyri bircinsliklərin kökləri obyektlərin enerji qəbul etməsi, ötürməsi və onların səthlərindən əks olunması mexanizmləri ilə bağlıdır. Məsələn, bir obyekt daha çox işıq enerjisi, başqası isə istilik enerjisi qəbul edir və s. Digər tərəfdən obyektlərin daxili səciyyələrindən asılı olaraq, onlar müxtəlif təbiətli enerji şüalandırırlar (ötürürlər). Məsələn, bir obyekt geniş spektrdə elektromaqnit dalğaları, digəri isə ancaq işıq şüalandırır. Buna görə də qeyri-bircinsliklər özlərinin fiziki, həndəsi və vaxt səviyyələrinə görə fərqlənirlər. Fiziki səciyyələr, bir tərəfdən, NBTM-in hansı toplananının konkret qeyri bircinslikdə əsas rol oynamağı ilə təyin edirlər, yəni bir halda ancaq istilik meydanı əsas ola bilər, digər halda işıq meydanı və s. Digər tərəfdən onlar obyektin özünün fiziki səciyyələri ilə müəyyənləşirlər. Obyekt qaz, maye, bərk, plazma və ya qarışıq

aqreğat halında ola bilər. Bu halların özünə məxsus fiziki xüsusiyyətləri var. Bütün bunlar obyektin enerjini qəbul etməsində və ötürməsində öz əksini tapır. Qeyri-bircinsliklərin həndəsi səciyyələri də NBTM-in hansı toplananının təsir obyektləri ilə təsir və mübadiləsində əsas rol oynaması və obyektin və onun strukturlarının həndəsi ölçüləri ilə müəyyənləşirlər. Vaxt səciyyələri isə müəyyən olunmuş fiziki və həndəsi səciyyələr üçün xarakterikdir.

Beləliklə, təsirə və mübadiləyə məruz obyektlərin mövcudluğu, təsir meydanında qeyri-bircinsliklərin yaranmasının əsas səbəbi olur. Qarşılıqlı təsir prosesində, hər bir obyekt, NBTM-dən özünün qəbul edib ötürəcəyi səviyyədə enerji alır. Bu vaxt mikrohissəciklər aldığı enerjinin bir hissəsinin hesabına şar formasını alırlar. Enerjinin yerdə qalan hissəsini təsir meydanına qaytarırlar. Qaytarılan enerjinin növü qəbul edilən enerjinin növündən fərqlənə bilər. Məsələn, işıq enerjisi qəbul edilir, istilik enerjisi qaytarılır və s. Eyni adlı hissəciklərdən ibarət cismlər müəyyən dövr ərzində şar forması alır. Ancaq buna daha çox enerji və vaxt sərf edilir. Müxtəlif növ hissəciklərdən ibarət cismlərdə enerjinin qəbulu, ötürülməsi və minimal potensial enerjiyə malik formanın alınması daha mürəkkəbdir. Bu bir tərəfdən, müxtəlif adlı hissəciklərin və onlardan ibarət cismlərin enerjinin qəbulunda və ötürülməsində müxtəlif qabiliyyətə malik olmaları ilə, digər tərəfdən isə onlar arasında əlavə daxili qarşılıqlı təsirlə bağlıdır. Bu mürəkkəb qarşılıqlı təsir, qeyri-bircins cismlərin minimal potensial enerjiyə malik forma alması uğrunda sonsuz mübarizələrinin təzahürüdür. Müxtəlif vaxt və həndəsi miqyaslarda belə mübarizələrin sonsuz rəngarəngliyə malik baş vermə mexanizmləri mövcuddur. Bu rəngarənglik, bir tərəfdən qeyri-bircinsliklərin səciyyələri ilə, digər tərəfdən təsirə məruz qalan obyektlərin daxili səciyyələri ilə tənzimlənir və idarə edilir. Daxili səciyyələrə maddələrin diferensiasiyası, çökməsi, deformasiyaya uğraması, adveksiyası, faza çevrilmələri, kimyəvi və nüvə reaksiyaları, konduktiv, konvektiv ötürmələr, aparmalar və çox-çox analogi hadisələr və proseslər aiddirlər. Bu mübarizənin gedişində ayrı-ayrı hadisələr və proseslər yaranırlar, sürətlənirlər, daha başqa və yenilərinin yaranmasına səbəb olurlar, başqaları zəifləyirlər, sönürlər və s. Təbiidir ki, müəyyən dövr ərzində baxılan forma şar formasına yaxınlaşır.

Təsir meydanının lokal (yerli) qeyri-bircinsliyi dedikdə aşağıdakılar başa düşülür. Kosmik fəza həndəsi və vaxt ölçülərinə görə sonsuzdur. Təsir meydanının hər bir toplananı müxtəlif səciyələrə malikdirlər. Ümumilikdə kosmik fəza üzrə bu səciyyələr sabitdirlər. Dövrü səciyyələrə malik (məsələn, elektromaqnit dalğaların xüsusiyyətləri və s.) xassələr bu səciyyələrində sabitdirlər, yəni NBTM-də ayrı-ayrı xassələrin və onların toplulularının təkrarolma tezlikləri statik sabitdir. Obyektlərlə təsir və mübadilədə, sonsuz təsir meydanının lokal zonalarında, onun ayrı-ayrı toplananları ciddi dəyişikliklərə uğrayır, yəni onların təkrarlanması tezliklərində anomaliyalar müşahidə olunur. Bu cür dəyişikliklər və anomaliyalar, vaxt və həndəsi miqyaslarına görə, qeyri-bircins mühitlərdən ibarət olan daha böyük ölçülü cism və onların sistemləri (qalaktikalar, günəş sistemi, planetlər və s.) üçün daha ciddidir.

Miqyasların, bizim imkanlarımıza nisbətən qeyri-adi böyüklüyündən belə dəyişiklikləri və anomaliaları müşahidə edə və fiziki ölçə bilmirik. Obyektlərdən uzaqlaşdıqca, təsir meydanının bircinsliyinin bərpası ayrı-ayrı toplananlar üzrə müxtəlif qanunauyğunluqlara tabedirlər.

Qeyri-bircinslik həm də həndəsi miqyaslara görə normallaşdırılır. Planet üçün qeyri-bircinsliyin mənbəyi olan anomalialar, ola bilsin ki, peyk, metroit və daha kiçik cismlər üçün bu rolu oynamasın və ya tərsinə.

Təsir meydanında yaranan qeyri-bircinsliklərin müxtəlifliyindən, təsir obyektləri ilə qarşılıqlı təsirlərin və mübadilələrin mexanizmlərindən, obyektlərin daxilində gedən proseslərin mexanizmlərindən, onların miqyaslarından asılı olmayaraq, prinsipcə, bu lokal zonalarda maddələrin və müxtəlif təbiətli enerjinin qəbulu, istifadəsi, dəyişilməsi, yaranması, ötürülməsi və şüalanması baş verir. Ayrı-ayrı obyektlərin və onların sistemlərinin NBTM-lə qarşılıqlı təsirindən əlavə qeyri-bircinsliklərin lokal zonaları öz aralarında da qarşılıqlı təsir göstərir. Bir halda bu təsir cüzi, digər hallarda orta və güclü ola bilər. Təsirlərin və mübadilələrin bu müxtəlifliyinə və mürəkkəbliyinə baxmayaraq, ümumi prinsip öz gücündə qalır. Nəticədə, qeyri-bircins kütlənin minimal potensial enerjiyə malik forma almaq uğrunda əbədi mübarizəsini tənzimləyən enerjinin qəbulu, əks olunması, istifadəsi, dəyişilməsi, yaranması, ötürülməsi və şüalanması prosesləri baş verir.

Burada, şərti (formal) NBTM məfhumu, geodinamik təkamül prosesinin ümumi fiziki prinsiplərini tədqiq etmək məqsədilə daxil edilmişdir. Bu mənada, NBTM klassik fizikanın tələblərinə uyğundur. Ancaq bu məfhumu, buraya kvant meydanını toplanan kimi daxil edərək, həm də relyativ fizikanın tələblərinə də, uyğunlaşdırmaq mümkündür. Bu zaman nəzərə almaq lazımdır ki, ümumi nisbilik nəzəriyyəsinə görə, fəza-məkan səciyyələri, onu dolduran maddələr və şüalarla təyin olunurlar. Bu zaman ən aşağı enerji səviyyəsi vakuuma uyğun gəlir. Müəyyən edilmişdir ki, vakuuma oxşar halda olan sahələr bircins, azalmayan, enerji sıxlığı sabit olan spesifik potensialla doludur. Bundan əlavə, fiziki hadisələri relyativ fizikada öyrənəndə tamamlama prinsipinin nəzərə alınması zəruridir. Burada qeyd etmək yerinə düşərdi ki, təklif edilən ümumiləşdirmə elektromaqnit, güclü, zəif və qravitasiya qarşılıqlı təsirlərinin birləşdirilməsinə aid nəzəri çalışmalarla da həmahəng səslənir. Bu cür birləşməyə aid çalışmalar, müasir fizikanın ən çətin və günün tələbi səviyyəsində olan problemlərindəndirlər.

Yerin geodinamik təkamülü

Yerin qeyri-bircins kütlələri ən əlverişli formaya malik olmaq üçün çox nəhəng və dinamik dəyişən qüvvə meydanında mübarizə aparır. Bu zaman hər yerdə, müxtəlif səviyyələrdə və miqyaslarda maddələrin, müxtəlif təbiətli və növlü enerjinin qəbulu və ötürülməsi prosesləri baş verir. Bu qabiliyyət maddələrin, süxurların, cismlərin və s. xüsusiyyətidir. Müəyyən şəraitdə obyektlərin bu qabiliyyəti tükənir. Bu qabiliyyəti bərpa etməyin yeni imkanla-

rını əldə etmək üçün baxılan hala qədər ki, tarazlıq vəziyyətinin dayanıqlığı itir və obyekt yeni tarazlıq vəziyyətinə malik hala və formaya keçir. Belə proses həmişə, dayanmadan gedir. Həm də ola bilər ki, müxtəlif obyektlərdə və məsətblərdə bu proses ya müntəzəm, ya da sıçrayışla getsin. Nəticədə, maddələrin və süxurların müxtəlif miqyaslı, sürətli və dövürlü hərəkəti yolu ilə qaz, maye və bərk süxurların dövrəni prosesləri baş verir.

Maddələr kütləsinin ən əlverişli forma almaq uğrunda mübarizəsi

Yuxarıda şərh edilən fundamental qanunlara görə, Yer maddələrinin kütləsi də, əmələ gəldiyi gündən (yəni Yer şəklində) minimal potensial enerjiyə malik forma almaq üçün, onun geodinamik inkişaf prosesini idarə edən, möhtəşəm mübarizəsini aparır.

Yer maddələrinin kütləsi çox müxtəlif qaz, maye və bərk süxurlardan ibarətdir. Bu kütlə üç qrup dinamik dəyişən qüvvələr sisteminin təsiri altındadır. Bu təsəvvüredilməz sayda müxtəlifliyə malik qüvvələr kosmik, endogen (Yerin daxili) və ekzogen (Yerin səthi) təbiətə malikdirlər. Bu mübarizənin müxtəlif miqyaslı təzahürləri kimi Yerin öz oxu və Günəş sistemi daxilində, Qalaktikadakı və s. hərəkətlərini göstərmək olar. Bunlara analoji olaraq, Yer kütlələrinin öz məqsədlərinə çatmaq uğrunda mübarizəsində də, süxurların müxtəlif miqyasla dövrəni baş verir.

Süxurlar dövrəni, onun reallaşma mexanizmləri

Konseptual formada bu dövrənin gedişini aşağıdakı kimi şərh etmək olar. Yer, 4,6 milyard il bundan öncədən başlayaraq yuxarıda göstərilən nəhəng, və dinamik dəyişən qüvvələrin təsiri altında çalışır ki, minimal potensial enerjiyə malik forma alsın. Hal- hazırda, Yerin forması (geosfera ilə birlikdə) şara kifayət qədər yaxındır. Bu da, Yer miqyasında, yuxarıda şərh edilən fundamental qanunların doğruluğunu bir daha təsdiq edir. Yeri təşkil edən kütlələrin bircins olmaması və təsir meydanının da zaman və fəza miqyaslarında müntəzəm bircins olmamasına görə, Yer, hələlik ideal şar forması ala bilməyib.

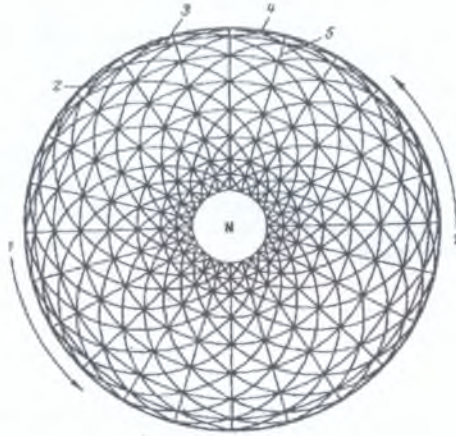
Biz hamımız suyun təbiətdəki dövrəni haqqında bilgilərə malikik. Şüalanma, qazların udulması, deqazasiya, spreading, subdiksiya, mantiyada və nüvədə gedən konvektiv hərəkətlər və s. nəticəsində oxşar süxur dövrəni nəhəng vaxt və fəza miqyaslarında Geosferdə və Yerin təkində baş verir. Bilavasitə Yerdə, bu prosesi sxematik olaraq, aşağıdakı kimi təsvir etmək olar: spreading, isti plyum və deqazasiya proseslərində mantiyanın maye və qaz kütlələri soyuyurlar və müxtəlif qaz, maye və bərk süxurlara çevrilirlər. Subdiksiyaya qədər süxurlar çökmə, metamorfizm və maqmatizm proseslərinin təsirinə məruz qalırlar. Subdiksiya və gömülmə proseslərində, bu süxurlar mantiyanın üst qatlarına daxil olaraq, kimyəvi və fəza çevrilmələri yolu ilə yenidən qaz və maye hala keçirlər. Onlar, konvektiv hərəkətlər nəticəsində Yerin nüvəsinə kətib çatırlar. Sonra yenidən konvektiv axınlar nəticəsində

Yerin üst bərk örtüyünün altına gəlib çıxırlar. Müxtəlif dərinliklərdə, həmişə susuzlaşma, kimyəvi və fəza çevrilmələri davam edir, temperaturanın, təzyiqin və özlüklüyün dəyişmələri baş verir. Yer nüvəsinin üst qatlarındakı, aşağı və yuxarı mantiyadakı konvektiv hərəkətlərin, spreading və subduksiya proseslərinin baş vermə müddətlərinin keyfiyyətcə qiymətləndirilməsinə əsaslanaraq, belə fikirə gəlmək olur ki, ola bilsin ki, 4,6 milyard il ərzində, yuxarıda şərh edilən mənada, hələlik süxurların tam dövrəni baş verməmişdir. Eyni zamanda, fərz etmək olar ki, elementar fiziki hissəciklərin Yer miqyasında tam dövrənləri saniyələr, dəqiqələr və saatlar müddətində baş verir.

Mantiyanın və nüvənin hidrodinamik, geokimyəvi və maqnitohidrodinamik müasir nəzəri modelləri yaradılmış və intensiv inkişaf etdirilməkdədir. Məlumdur ki, mantiyanın 700 km qalınlığı olan üst qatında, istiliyin konduktiv yolla ötürülməsi ilə yanaşı onun konvektiv ötürülməsi də mövcuddur. Burada konvektiv hərəkət iki miqyasda baş verir. Aşağı mantiyadan gələn istilik hesabına, üst mantiyanın 650 km qalınlığı olan alt hissəsində qeyri stasionar sərbəst konvektiv hərəkət baş verir. Bu hissədən qalxan çox isti mantiya kütləsi soyuyur və bu proses Yerin üst bərk qatlarının altına yaxınlaşdıqca sürətlənir. Nəticədə, təcilə nisbətən çox böyük özlüklüyə malik, təxminən 50 km qalınlığı olan sərhəd zonası yaranır. Subduksiyaya uğrayan plitələrin (litosfer plitələri) təsiri nəticəsində bu zonada laminar məcburi konvektiv hərəkət baş verir.

Daha böyük miqyasda qeyri stasionar və assimetrik konvektiv hərəkət mantiyanın aşağı qatında baş verir. Geokimyəvi modeldən belə nəticə alınır ki, bu konvektiv hərəkətlər avtonomdurlar. Belə nəticə, bizə elə gəlir ki, realıqdan daha çox onu göstərir ki, daha adekvat geokimyəvi modellərin yaradılması zərurəti var. Çox vacibdir ki, kütlələrin özlüklərinin dərinlik üzrə paylanması düzgün modeləşdirilsin. Qeyd etmək zəruridir ki, konvektiv hərəkətlərin müxtəlif müstəvi və fəza formalı özəkləri mövcuddurlar. Müxtəlif formalı özəklər, konveksiyaya uğramış kütlənin həcmindən, baxılan qatların üst və alt hissələrində sıxlıqların və temperaturaların fərqiindən, istilik keçirmə və kinematik özlülük əmsallarından asılı olaraq reallaşırlar. Bu parametrlərin funksiyası olan Reley ədədinin müxtəlif diskret qiymətlərində, tarazlıq vəziyyətinin dayanıqlığı itir və konvektiv hərəkət başlayır. Qatın qalınlıq baryeri olduğundan böyük miqdarda kütlələr konvektiv hərəkətə daha tez uğrayırlar. Bu baryeri aşmadan konvektiv hərəkət alınmır. Məhz ona görə də böyük özlüklü, kiçik həcm və nazik laylar üçün konvektiv hərəkət xarakterik deyil.

Konveksiyanın xüsusi halı adveksiyadır. Yerin üst bərk örtüyündə gedən bu prosesdə daha yüngül maddələr yuxarıya qalxırlar, daha ağır maddələr isə aşağı çökürlər. Maddələrin belə yerdəyişməsindən sonra proses qurtarır. Bu cür hərəkətə ağırlıq qüvvəsi sahəsində maddələrin sıxlıqlarının diferensiasiyası səbəb olur. Adveksiya müəyyən şərait yarandıqda baş verir. Daha geniş mənada konveksiya həm də kimyəvi proses (konsentrasiyalı) kimi gedir. Mühitin daha çox doydurulmuş elementar həcmli onun daha az doydurulmuş hissələri istiqamətində hərəkət edir. Prinsipcə, konvektiv hərəkətə səbəb özlü



Şəkil 2. Yer in öz oxu ətrafında fırlanması ilə bağlı qlobal gərginlik sahəsinin sxemi (A.V. Dolitski, 2000). 1-Yer in fırlanmasının istiqaməti; 2,3-maksimal toxunan gərginliklərin istiqaməti; 4,5-baş normal gərginliklərin istiqaməti; N-şimal qütbü.

müqavimətə üstün gələn Arximed qüvvəsidir. Yer in maye nüvəsində də konvektiv hərəkət baş verir. Hesab olunur ki, istilik və kütlə daşınması ilə yanaşı bu hərəkət həm də Yer in geomaqnit sahəsini yaradır və onu idarə edir. Bu müntəzəm, heç vaxt dayanmayan süxur dövr anı, onların mineral tərkibindən, plitələrin okean və qitə hissələrindəki coğrafi mövqelərindən, çökmə, metamorfik, maqmatik zonalarda yerləşmələrindən, spreading və konvergensiya zonalarının yaxınlığından və s. asılı olaraq, müxtəlif vaxt periodlarına malikdirlər.

Maddələrin və süxurların, kiçik miqyaslarda və nisbətən kiçik vaxt kəsiyində də dövr anlarından danışmağın əsasları var. Məsələn, duzların, turşu və mineralların fiziki və bioloji mühitdə bitki, heyvanlar və insanlar vasitəsilə dövr anı. Əlbəttə burada atmosfer və Günəş enerjisi də mühüm rol oynayır. Cansız aləmdə də süxurların «kiçik» dövr anları mövcuddurlar.

Plyum və vulkanların vasitəsilə gedən dövr anları göstərmək olar.

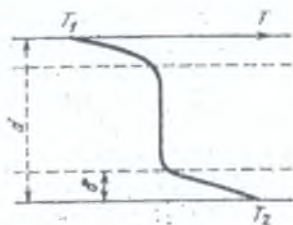
Çökmə hövzələrinin təkamül prosesində və uyğun kütlə-enerji mübadiləsində, karbohidrogenlərin generasiyasının və miqrasiyasının fiziki-kimyəvi modeli təklif olunmuşdur [31]. Bu modelin imkanları Xəzər regionunun faktik verilənləri üzərində yoxlanılmışdır.

Əlbəttə, bu dövr anların mexanizmləri, səbəbləri, dövr müddətləri və s. fərqlənirlər. Amma əsas prinsip, maddələr və enerji dövr anı eynidir. Görünür ki, bu enerjinin bir formadan digər formaya keçidi ümumi qanununun təzahür formalarından biridir. Beləliklə, süxur dövr anında onlar dəfələrlə fəza və struktur çevrilmələri nəticəsində bərk haldan qaz və maye hala və tərsinə hal dəyişmələrinə məruz qalırlar. Bu proseslərin baş verməsi üçün küllü miqdarda enerji sərf edilir. Həm də küllü miqdarda enerji ayrılır və enerjinin bir formadan başqa formalarına keçidi reallaşır.

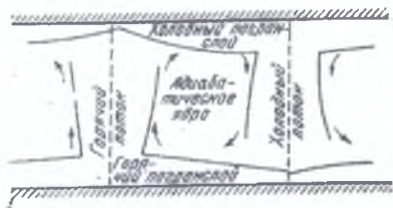
Yuxarıda şərh olunanlardan belə nəticəyə gəlirik ki, birinci yaxınlaşmada süxurların dövr anı, süxurların sıxlıqlarının diferensiasiyası, tektonik zonalara ayrılma, adekvasiya, spreading-subdiksiya, susuzlaşma, fəza və kimyəvi çevrilmələr, mantiya və nüvədə çoxmərtəbəli konvektiv hərəkətlər kimi çoxsaylı proseslər ardıcılığından ibarət müxtəlif mərhələlərdən ibarətdir. Uyğun şərait daxilində bu proseslərin baş verməsinin çoxsaylı reallaşma mexanizmləri mövcuddurlar.

Əlbəttə, Yer in geodinamik təkamülündə çoxlu sayda başqa proses və mexanizmlərin də mövcudluğu mümkündür. Məsələn, ekloqitləşmə, qlobal gərginlik meydanlarının yaranması və onların dəyişkənliyi mexanizmləri, bunlara uyğun, qitə və okeanların bərk örtüklərində meqa regional strukturların yaranması və s.

Beləliklə, Yer in geodinamik təkamülünün tərkib hissəsi olan müxtəlif təbiət hadisələri və proseslər, Yer in maddələr kütləsinin minimal potensial enerjiyə malik forma alması uğrunda mübarizəsinin ayrı-ayrı mərhələlərini təşkil edirlər.



Şəkil 3. Horizontal istiqamətdə ortalasdırılmış, konvektiv özəkdəki temperaturanın ($Ra \gg Ra_c$ şərti daxilində) paylanması sxemi. Bütün temperatur düşmələri, nazik ($\Delta \ell \sim \delta \ll d$) isti sərhəd zolaqlarında baş verir. Bu zona adiabat üzrə temperatura paylanan zona ilə ayrılıb.



Şəkil 4. İkiölçülü sərhədzolaqlı istilik konveksiyanın sxemi. Konvektiv valla-
rın kəsiyi (x, z) müstəvisi ilə göstərilib. Valların oxu rəsmi müstəvisinə per-
pendikulyardır.

Bir tarazılıq halından digərinə keçid

Bütün bu proseslərin işə düşmə mexanizmini, əsasən, bir tarazılıq halının digərinə keçidi təşkil edir. Müxtəlif vaxt və fəza miqyaslarında reallaşan bu mexanizmlərin özləri də Yer maddələr kütləsinin öz məqsədinə çatmaq uğrundakı mübarizəsinin tərkib hissələridirlər.

Tarazılıq hallarının dəyişməsinin müxtəlif miqyaslı ardıcılıqları nizam (katastrof və xaos nəzəriyyəsinin terminləri), katastrof və xaos hallarında baş verə bilər. Baxmayaraq ki, lokal, regional və ümumiplanetar miqyaslarda çoxsaylı katastrofik hadisələr baş verib, global miqyasda Yer maddələr kütləsinin yarandığı gündən inkişafı, prinsipə, nizam halına uyğundur. Belə ki, Yer maddələr kütləsinin öz məqsədinə çatmaq mübarizəsinin təzahür göstəriciləri olan bu hadisələr, hələlik bu mübarizəyə son qoymamış və Yer in məhvinə gətirib çıxarmamışdır.

Tarazılıq halının dəyişməsi aşağıdakı prosesin nəticəsidir. Baxdığımız sistemlər, onların formasından asılı olmayaraq, enerjini qəbul etmək və ötürmək qabiliyyətinə malikdirlər. Qəbul edilən enerjinin bir hissəsi onun daxilində istifadə edilir, bir hissəsi isə digər sistemə ötürülür. Sistem bu qabiliyyətin saxlayana kimi o bir tarazılıq halında olur. Vaxt keçdikcə, daxilə istifadə edilən enerjinin hesabına sistem ya tamamilə, ya da sistemin bir hissəsi bu əvvəlki qabiliyyətini itirir. Sistem və ya onun müəyyən hissəsi, neytral adlanan, tarazılıq halına keçir. Sonra, hətta cüzi miqdarda enerji daxil olanda ya sistem, ya da onun bir hissəsi yeni, yenə də enerjini qəbul edib ötürmək qabiliyyətinə malik, tarazılıq vəziyyətinə keçir.

Geodeformasiya meydanı

Bütün bu proseslər, laboratoriyada fiziki modellərdə olduğu kimi, izolə edilmiş halda baş vermir. Onlar çox möhtəşəm, dinamik dəyişkənli geodeformasiya meydanında reallaşırlar. Ümumi geodeformasiya meydanı geoloji mühitin müxtəlif miqyaslı və dərəcəli deformasiyası nəticəsində yaranır və həmişə inkişafdadır. Prinsipə, ümumi geodeformasiya meydanı, Yer şarının bütöv bir konstruksiya kimi yuxarıda sadalanan üç qüvvələr sisteminin təsirindən deformasiyaya uğraması nəticəsində formalaşır. Yer şarı, qüvvələrin təsirinə müntəzəm reaksiya verir. Bu müntəzəm reaksiya prosesinin, süxurların və mühitlərin fiziki-mexaniki və geoloji səciyyələrindən, təsir edən qüvvələrin təsir müddətindən və formasından, Yer konstruksiyasının həndəsi parametrlərinin qiymət və miqyaslarından asılı olan müəyyən böhran həddi var. Bu böhran həddə çatanda Yer şarı, bütöv konstruksiya şəkilində öz formasını saxlamaqla, göstərilən təsirə müntəzəm deformasiyaya uğramaq yolu ilə reaksiya verə bilmir. Ancaq təsir davam edir. Böhran həddən sonra inkişafın müxtəlif variantları mümkündür: Yer şarı öz ümumi formasını dəyişmir, ancaq müxtəlif istiqamət və səthlər üzrə nəhəng geoloji yarıqlar əmələ gəlir.

Nəticədə yeni strukturalar əmələ gəlir. Məsələn, litosfer plitələri və s. Plitələr ayrı-ayrılıqda sferoid daxilində yerləşən bütöv litosferaya nisbətən daha böyük sərbəstlik dərəcəsinə malikdirlər. Bu cür keçiddə küllü miqdarda deformasiya enerjisi ayrılır. Mümkündür ki, Yerin inkişaf tarixində belə proseslər bir neçə dəfə reallaşmış və nəticədə şaquli və lateral geoloji yarıqlar, okeanlar və qitələr əmələ gəlmişlər. Ola bilsin ki, böhran həddə çatanda, geoloji yarıqlar əmələ gəlməmişdən qabaq, Yer kütləsinin dağılmadan forma dəyişkənliyi baş versin. Belə dağılmasız forma dəyişkənliyi də, ola bilsin ki, bir neçə dəfə baş verib. Belə proseslər, bütöv mühit mexanikasında, tarazılıq halının dayanıqlığının itirilməsi və daha dayanıqlı tarazılıq halına keçidlə izah olunur.

Yuxarıda qeyd etdik ki, Yerin qeyri-bircins kütləsi şar forması almaq uğrunda dayanmadan mübarizə aparır. Təbii ki, bu kütlə, müəyyən geoloji vaxtlarda müxtəlif formalarda mövcud olur. Əgər Yer şarını susuz və atmosfərsiz təsəvvür etsək, Yer şarının relyefinin indi də sferoiddən (geoiddən) ciddi fərqləndiyini görürük. Beləliklə, Yer kütləsi mövcud olduğu formada, təsire müntəzəm deformasiyaya uğramaqla, reaksiya verir. Böhran həddə çatandan sonra bu qabiliyyət itirilir və bu forma neytral hala keçir. Qüvvələrin təsiri davam etdiyindən əvvəlki tarazılıq vəziyyətinin dayanıqlığı, dağılma prosesi olmadan belə itirilir və Yer kütləsi daha dayanıqlı tarazılıq halına malik formaya keçir. Belə proses sıçrayışla da baş verə bilər. Bu proseslərdə deformasiya enerjisi başqa növ enerjilərə çevrilir. Yeni formada da Yerin kütləsi şar forması uğrunda mübarizəni davam etdirir. Bu isə yenə, yeni forma daxilində, yeni tarazılıq halında müntəzəm deformasiyaya uğramaq yolu ilə gedir. Yer kütləsinin bu qlobal forma dəyişkənlikləri, bu cür proseslərin gətməsi imkanları tamamilə tükənənə qədər davam edir və Yer kütləsi müxtəlif miqyaslı geoloji yarıqlarla səciyyələnən formasını alır. Bu formada da Yer kütləsinin şar forması almaq uğrunda, bir an belə dayanmayan, möhtəşəm mübarizəsi davam edir.

Mantiyadakı və Yerin bərk üst örtüyündə gedən proseslər bir-biri ilə bağlıdır və bir-birilərinə ciddi təsir göstərilir. Məsələn, böyük miqdarda mantiya kütləsi rift, spreading, plyum və vulkan zonalarında Yerin üst bərk qatlarına daxil olurlar. Uyğun olaraq, subdiksiya zonalarında bərk plitələrin hissələri mantiyanın dərin qatlarına daxil olurlar. Nəticədə konvektiv hərəkətin həndəsi və dinamik parametrləri dəyişkənliyə uğrayırlar. Eyni zamanda, böyük temperatur, geokimyəvi və fəza dəyişkənliyi fonunda bərk plitələrdə gərginlik-deformasiyası paylanması da dəyişkənliyə uğrayır. Zəlzələ, lokal və regional miqyaslı hadisədir [41]. Hesab edirik ki, qlobal miqyaslı formadəyişkənlikləri və nəhəng geoloji yarıqların əmələ gəlməsi, ümumiplanetar geoloji kataklizmlərlə bağlıdır. Məsələn, insanın tarixi yaddaşında Yer üzünün tamamilə su ilə tutulması hadisəsi mövcuddur. Tarixi geologiyada ümumiplanetar miqyaslı geoloji kataklizmlər haqqında kifayət qədər faktlar və məlumatlar var.

Eyni qaydada litosfer plitələri də deformasiyaya uğrayırlar. Bu halda miqyasa, həndəsi formalara, sərbəstlik dərəcələrinə, təsir edən qüvvələr sistemlərinin müxtəlifliyinə görə bu proseslər həm də ciddi fərqlərə malikdirlər. Bütün bunlar müxtəlif deformasiya proseslərində özünü göstərir. Bu fərqlərə baxmayaraq, ümumi prinsip öz gücündə qalır. Müntəzəm deformasiya gədir, deformasiya enerjisi toplanır, təsir davam edir, ancaq bu tarazılıq halı çərçivəsində müntəzəm deformasiya olunmaq imkanları tükənir və yeni daha dayanıqlı tarazılıq halına keçid (dağılma ilə birlikdə və ya onsuz) yolu ilə deformasiya enerjisinin başqa növ enerjilərə çevrilməsi baş verir və müəyyən olunmuş sonrakı dövr üçün müntəzəm deformasiya olunmaq imkanları yaranır. Əgər dağılma prosesi reallaşırsa, onda plitə daha kiçik plitələrə və bloklara bölünür. Belə proses regional məştblardan lokal miqyaslara və nəhayət, mikromiqyaslara keçir. Mikromiqyasda lokal, regional və qlobal proseslər fəonda temperatur, susuzlaşma və qüvvə dəyişkənliyi nəticəsində süxurların sıxlıqlarının diferensiasiyası, metamorfik və maqmatik fəza dəyişkənlikləri baş verir.

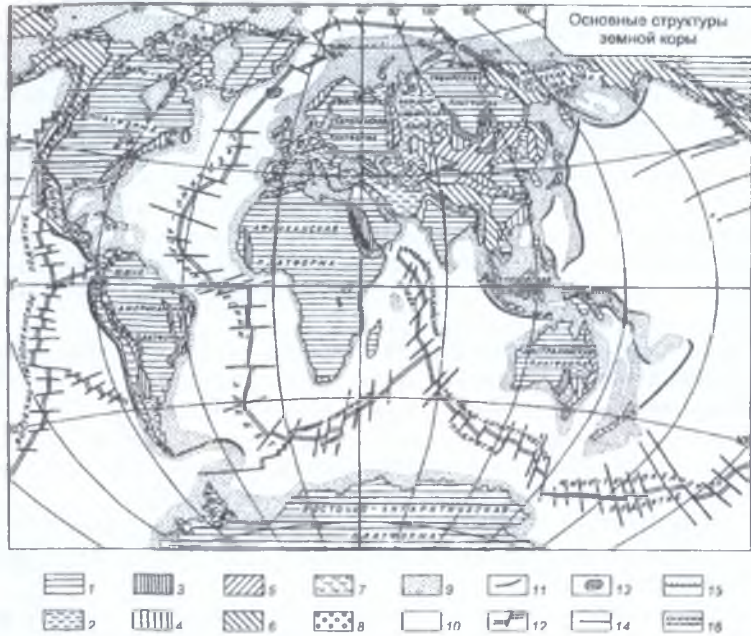
Burada Y.M.Puşarovskiy və S.D.Sokolovun «Qeyri xətti tektonika» məqaləsindən, hansı ki, [88] çap olunub, bir sıra parçaları gətirmək yerinə düşərdi. Həmin məqalədə bu sahədə başqa müəlliflərin də apardığı müasir tədqiqatların böyük siyahısına istinad edilir. Onlar yazır: *XX əsrin axırları, elm dünyasına qeyri xəttilik və sinergetika doktrinasının müvəffəqiyyəti kimi daxil olmuşdur. Bir çox nəşrlərdə bu indi elmi paradigma adlanır.*

...Qeyri xəttilik alimlərdən dünyanın quruluşuna və təkamülünə daha geniş baxış tələb edir. Bu baxış özünə təkamül prosesində keyfiyyət dəyişiklərinin təhlilini daxil edir.

... Qeyri xətti geodinamika ümumi geodinamikanın bir qolu kimi geodinamik sistemin inkişafında ardıcılıqdan (xəttilikdən) radikal sapmaları əhatə edir. Bu sapmalar dərinliklərdən gələn enerji impulsları ilə və Yerdən kənar geosferlərin təsiri ilə bağlı geoloji proseslərdə nizamsızlıq, müxtəlif növlü qeyri rəqulyarlıq və bifurkasiya yarada bilərlər. Qeyd olunmuşdur ki, Yer in dərin qatlarının və üst bərk qatının geosfer sistemlərinin qeyri stabilliyi (Ö.M. Puşarovskiy) belə fenomenlərə hazırlıq ola bilər.

...Beləliklə, biz böyük müddətli geoloji tarix boyu iki prosesin mövcudluğu nəticəsinə gəlirik: okean və qitə əmələ gəlməsi. Onlar Yer in dissimetrikliyində, qeyri xətti tipli inkişaf – qlobal assimetrikliyə səbəb olmuşdur. Hər iki proses və onlara uyğun strukturalar vaxta görə öz-özünə inkişafda olan və təkamülə uğrayan sistemləridir. Onlar arasında daima enerji və maddələr mübadiləsi gətdiyindən hər ikisi açıq sistemlərdir. Okean qatlarının qitə qatlarına çevrilməsi və qitə qatlarının dağılaraq okean strukturalarının yaranması açıq sistemlərin təzahür göstəriciləridir. Geotektonikada açıq sistemlərin inkişafının və xüsusiyyətlərinin parlaq misalı okean – qitə aktiv qitə kənarları keçid zonasıdır.

...Okean – qitə keçid zonalarına dissipativ strukturalar kimi baxmaq olar. Onlar, geoloji proseslərin tarazılıqdan uzaq olduqları, açıq sistemlərdir. Keçid



Şəkil 5. Yer qabığının əsas strukturları (V.E. Xain, 2001)

1-qədim platformalar; 2-cavan platformalar; 3-7-qırıxq sistemləri; 3-kembiryanın sonu; 4-palezoyun əvvəli; 5-palezoyun sonu; 6-mezozoy; 7-kaynazoy; 8-palezoyun sonu, mezozoy və kaynazoy kənar çökəklikləri; 9-şelf zonaları və qitə yamacları; 10- okean yatağı; 11-dərin okean novu; 12-aralıq okean sıra dağlarının rift zonaları; 13-okean tipli qabıqlı adalar; 14-yarıqlar; 15-böyük üstəgəlmələr; 16-qitə daxili riftlər.



Şəkil 6. Müasir litosfer plitələr və kinematika (C. Lallemana görə) plitələrin yerdəyişmə sürətləri, mm/il. Kiçik plitələr Ko-Kokes, Kar-Karib, Sk-Skotiya, Som-Somali, Fil-Filippin, Ka-Karolin. Qara nöqtələrlə, əsas "isti nöqtələr" göstərilib (V.E. Xain, 2001).

zonaları və onlara uyğun lateral struktur sıraları, qitələr və okeanlar sərhədlərində baş verən qarşılıqlı təsirə və mübadiləyə görə mövcuddurlar. Ada qövşələrində və akresiya strukturlarında (konstruktiv) qitə laylarının yaranmasında və eyni zonada kənar dənizlərdə (destruktiv sıra) okean lay dəstələrinin yaranması proseslərində ən parlaq mübadilə təzahür olunur. Bu mənada onlar yuxarıda qeyd edilən lateral və vətikal qeyri bircinsliklərdə öz əksini tapmış kifayət qədər qeyri dayanıqsız strukturalardır.

...Okean – qitə keçid zonalarına, mövcudluğu enerji və maddələrin qəbulu və ötürülməsi ilə tənzimlənən, açıq dissipativ sistem kimi baxmaq olar. Bu halda mübadilə, öz özlüyündə Yerin birinci səviyyədə global qeyri bircinsliyi olan qitə və okean litosferlərinin qarşılıqlı təsiri nəticəsində baş verir.

Litosferin struktur inkişafının geomexaniki modeli

Yuxarıda sadalanan problemlərin nəzəri modellərinin tənlikləri və asılılıqları ciddi qeyri-xəttdir. Buna görə də, müxtəlif üsullarla onları xəttiləşdirirlər. Ən geniş tətbiq olunan üsullardan biri, proseslərin, başlanğıc deformasiyaya uğramamış halının kiçik ətrafında xəttiləşdirilməsidir. Bu vaxt prinsipcə, baxılan çox müəkkəb təbiət hadisələrinin və proseslərinin klassik xətti mexanika və sabit əmsallı xüsusi törəməli xətti diferensial tənliklər nəzəriyyələrinin metodlarının köməyi ilə tədqiq edilməsinə təşəbbüs edilir. Elmi ədəbiyyatda bu cür yaxınlaşma xətti nəzəri baza modeli (XNBM) adı almışdır. XNBM-in geodinamikanın müxtəlif problemlərinin tədqiqinə tətbiqinin elmi əsaslandırılması kifayət qədər təhlil edilərək, belə nəticəyə gəlinmişdir ki, bu problemlərin tədqiqi üçün daha əsaslandırılmış qeyri-klassik xəttiləşdirilmiş nəzəri baza modelidir (QKXNBM). Prinsipcə QKXNBM (məsələn, özlü mayələrin hidrodinamikasının Bussineks yaxınlaşmasının sistem tənlikləri), öyrəndiyimiz proseslərin mövcudluğunu müəyyənləşdirməyə imkan verir. Sistemin sonrakı vəziyyətini öyrənmək üçün qeyri-xətti nəzəriyyələr cəlb olunmalıdır. Məsələn, belə yaxınlaşmalar çoxsaylı maye mühitlərin konvektiv hərəkət problemlərinin müxtəlif rejimlərdə tədqiqində kifayət qədər yaxşı inkişaf etdirilmişdir.

Yuxarıda şərh olunan mövqelərə əsaslanaraq [1-3,37-46,49-54,98-105] Litosferin geodinamik inkişafının QKXNBM-i yaradılmış, bu model çərçivəsində müxtəlif geoloji strukturların əmələ gəlməsi nəzəri tədqiq edilmiş, gərginlikli anizotrop mühitlərdə müxtəlif dalğaların yayılması qanunauyğunluqları öyrənilmiş, ixtiyari müəkkəb gərginlik rejimlərində zəlzələ ocağında dağılma prosesinin xüsusiyyətləri müəyyənləşdirilmişdir. Bu nəzəri tədqiqatlara əsaslanaraq seysmik, geofizik və geoloji məlumatların interpretasiyasının və şərhinin, kifayət qədər interaktiv kompyuter proqram kompleksi hazırlanmışdır.

SOLİTONLAR HAQQINDA

Zəlzələ hadisəsi ilə bağlı materialın şərhinə keçməzdən əvvəl müəllif hesab edir ki, burada çox qısa olsa da solitonlar haqqında müəyyən informasiya verilməlidir. Solitonlar haqqında bu məlumat bir tərəfdən zəlzələlərin baş verməsinin bir mexanizmini daha yaxşı dərk etməyə imkan verir, digər tərəfdən isə, solitonlar öz-özlüyündə elmin müxtəlif sahələrində kifayət qədər maraqlı tədqiqat obyektidirlər. Solitonlar haqqında çox qiymətli kitablar və məqalələr yazılıb. Ona görə də burada əvvəllər çap olunmuş iki elmi-populyar jurnal məqaləsiindən bəzi hissələri gətirməklə kifayətlənəcəyik. Onlarda həm solitonların mahiyyətini həm də bu kitabdakı materialları dərk etməyə kifayət ediləcək həcmdə məlumatlar var.

Fizika riyaziyyat elmləri doktoru A.V. Qulelmi yazır:

Özünün səciyyələri ilə hissəcikləri xatırladan, bu qeyri-adi dalğalar ilk dəfə 150 il bundan əvvəl kanalda suyun səthində müşahidə edilmişlər. Belə dalğalar müxtəlif şəkildə təbiətdə geniş yayılmışlar. Onların, Yerin elektro-maqnit rəqsləri meydanının cürbəcür təzahürləri arasında axtarışı, kosmik geofizikanın məsələsidir.

"Soliton" məhfumu (ingiliscə Solitary-təklənmiş), riyazi-fizikanın differensial tənliklər nəzəriyyəsində əldə edilmiş kəşflə bağlı çox geniş istifadə edilir. Bu sözlə ifadə olunan hadisə isə təbiətdə həmişə əsrlər boyu mövcud olmuşdur.

İlk vaxtlar, suda əvvəllər məlum olanlara oxşamayan xüsusi tipli dalğanın mövcudluğu, elmdə çox çətinliklə qəbul olunurdu. Elə görünürdü ki, onun taleyi hidrodinamikaya aid dərslilik və monoqrafiyalarda cüzi bir yer tutmaq olacaq. Yüz ildən artıq vaxt lazım oldu ki, soliton çox böyük, heç nə ilə müqayisə edilməyən bir inkişaf yolu keçsin. Bunda yüksək sürətli EHM-1, riyaziyyatçı dahilər və plazma fizikasının, bərk cismlər, elementar hissəciklər nəzəriyyələrinin aktual problemləri böyük rol oynadılar. Son illər, solitonlara həsr edilmiş əsərlərin çapı sel kimi artır. Soliton nəzəriyyəsinin meyarları, çevrilmələri və tənlikləri çox saylı keçmiş və müasirlərimiz olan tədqiqatçıların şəərəfinə onların adını daşıyırlar.

Kiçik bir məqalədə solitonlar haqqında ətraflı danışmaq mənasızdır. Bu sadəcə olaraq, tətbiqinin qeyri-məhdudluğu (solitonlar çoxlu sayda müxtəlif təzahür formalarına malikdirlər) ilə və solitonlar nəzəriyyəsinin riyazi aparatının müstəsna mürəkkəbliyi ilə bağlı mümkün deyildir.

Qeyri-xəttilik və dispersiya

Kim dənizdə olubsa bilir ki, dalğa sahilə doğru irəlilədikcə onun ön cəbhəsi get-gedə yuxarı qabarır. Bu dalğavari hərəkətin qeyri-xəttiliyinin bir təzahürüdür. Qeyri-xəttilik və ya dalğanın yayılma sürətinin amplitudadan asılılığı, ona gətirib çıxarır ki, dalğanın profilinin ayrı-ayrı hissələri müxtəlif sürətlə hərəkət edirlər. Buna görə də dalğa hərəkəti zamanı qeyri-xəttilik effekti,

xəttilik-dalğanın zəifləyərək sönməsi effektinə üstün gəlirsə onun cəbhəsi yuxarı qalxaraq qabarıq.

Sönmə, nizamlanmış dalğavari hərəkət enerjisinin, mühitin molekullarının xotik istilik hərəkətinə keçməsi ilə bağlıdır. Çox hallarda sönmə zəifdir və onu nəzərə almamaq olar. Təbiətdə elə mühitlər (onları aktiv mühit adlandırırlar) var ki, onlarda dalğalar yayıldıqca sönmürlər, güclənirlər.

Aşağıdakı müləhizə imkan verir ki, dalğanın zəifləməsinin necə getməsinə başa düşək. Periodik dalğa təsəvvür edək. Qəbul edək ki, onun amplitudası o qədər kiçikdir ki, qeyri-xəttilik effektini nəzərə almamaq olar. Məlumdur ki, dalğanın uzunluğu (onun qabarıq və çökmüş hissələri arasında məsafə) onun yayılma sürətindən asılıdır. Dispersiya adlanan bu asılılıq müxtəlif dərəcədə, maddi mühitdə yayılan, istənilən dalğalar üçün seçiyyəvidir. Real dalğavari proses heç vaxt ciddi periodikliyə malik deyildir: təbiətdə dalğaları ya impuls-lar, ya da dalğa paketləri şəklində müşahidə edirik. Ancaq impuls-ları fikrən, müxtəlif uzunluqlu periodik dalğaların toplusu kimi təsəvvür etmək olar. Bu toplusunu spektr, impulsu təşkil edən dalğaların uzunluq diapozonunu isə spektrin eni adlandırırlar. Deyilənlərdən aydındır ki, yayıldıqca impuls zəifləyir. Əslində, impulsu təşkil edən müxtəlif uzunluqlu periodik dalğalar dispersiyaya uğradıqlarından ayrı-ayrı sürətlə yayılırlar. Bu fərq nə qədər kiçik olsa belə, vaxt getdikcə impuls "dartılar"-a q fəzada daha böyük həcməldə yayılırlar.

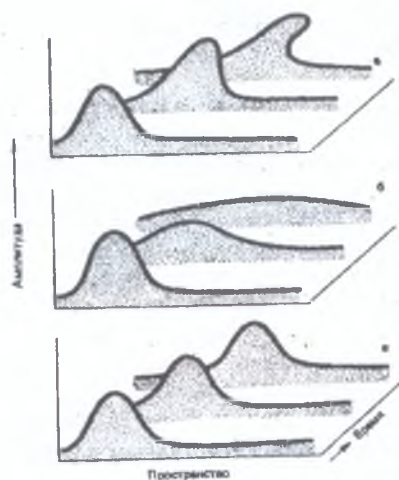
Dispersiya və qeyri-xəttilik mexanizmləri, "müxtəlif tərəflərə" işləyirlər. Əgər dalğanın amplitudası getdikcə kiçilsə, yayılmada əsas rol dispersiya oynayır və dalğa zəifləyir. Əksinə, əgər amplituda artırsa, əsas rol qeyri-xəttilik oynayır, dalğa cəbhəsi qabarıq (yüksəyə qalxır) və dalğa enerjisi daha kiçik həcməldə toplanır. Hər iki halda dalğanın yayılması prosesində dalğa profili deformasiyaya uğrayır.

Bəs, əgər amplituda elə qiymət alsın ki, qeyri-xəttilik effekti dəqiqliklə dispersiya effektinə bərabər olsun, onda necə? Onda, qeyri-xətti dispersiyalı mühitdə, dalğa profilinin qeyri-xətti qabarması dispersiya yolu ilə zəifləmələrlə kompensasiya olunduğundan, deformasiyaya uğramayaraq yayılan soliton-"təklənmiş" dalğa əmələ gəlir.

Texniki elmlər doktoru A. Qolubovun "Nauka i jizn" jurnalının 2001-ci il №11, səh. 24-28-də "Solitonlar" məqaləsindən hissələr:

Hətta fiziki və texniki təhsil sahəsində xüsusi hazırlığı olmayan insanlara "elektron, proton, neytron, foton" kimi sözlər tanışdır. Ancaq, onlara oxşar səslənən "soliton", çox ehtimal ki, çoxlarına tanış deyildir. Bu çox da təccüblü deyil, baxmayaraq ki, bu sözle ifadə edilən hadisə, yüz əlli ildən artıq müddətdə məlumdur, solitonlara həqiqi diqqət ancaq XX əsrin axırını qərində verilməyə başlandı. Solitonların universallığı müəyyən edildi və onlar riyaziyyatda, hidromexanikada, akustikada, radiofizikada, astrofizikada, biologiyada, okeanologiyada, optik texnikada aşkar edildilər. Nədir bu solitonlar?

Bütün yuxarıda sadalanan sahələrə aid ümumi bir xarakterik proses var: onlarda və ya onların ayrı-ayrı bölmələrində dalğa prosesləri-daha sadə desək,



Şəkil 7. Müxtəlif tip dalğaların yayılması:

a-dispersiyasız mühitdə qeyri xətti dalğa yayıldıqca get-gedə daha qabarıq olur; b-xətti dalğa dispersiyası mühitdə səpələnərək zəifləyir; v-qeyri-xətti dalğa dispersiyalı mühitdə soliton forması alaraq öz formasını dəyişmədən yayıla bilər (A.V. Qulçmi).



Adi xətti dalğa düzgün sinusoidal formasında olur (a). Kortoveqa-de Friz qeyri-xətti dalğası bir-birindən zəif çökəkliklərlə ayrılan uzaqlara aparılmış qabarıqların ardıcılığı kimi görünür (b). Çox böyük dalğa uzunluğunda ondan ancaq bir qabarıq - "təklənmiş" dalğa, və ya soliton qalır (v). (A. Qolubev, 2001).

dalğalar öyrənilir. Ən ümumi mənada dalğa-maddələri və meydanı səciyyə-ləndirən hər hansı bir fiziki kəmiyyətin həyəcanlanmasının yayılmasıdır. Adətən, bu yayılma hansısa mühitdə-suda, havada, bərk cismlərdə gedir. Ancaq elektromaqnit dalğaları vakuumda da yayıla bilirlər. Əlbəttə, hamı, sakit su səthinin ona atılan daşın təsiri nəticəsində "həyəcanlanmasını" və sferik dalğaların yayılmasını görüb. Bu "tək" həyəcanlanmanın yayılmasına misaldır. Çox halda həyəcanlanma, müxtəlif formalarda rəqsi (o cümlədən) proseslərdən- asılmış yükün yellənməsi, musiqi alətlərinin simlərinin rəqsi, kvars löv-hələrinin dəyişən cərəyan altında sıxılması və genişlənməsi, atom və molekula-larda rəqslər və s. ibarətdir. Yayılan rəqslərdən ibarət dalğa müxtəlif təbiətli ola bilər: suda dalğa, səs, elektromaqnit (o cümlədən işıq) dalğaları. Dalğa prosesini reallaşdıran fiziki mexanizmlərin müxtəlifliyi onun riyazi tədqiqinin də müxtəlifliyinə səbəb olur. Ancaq, müxtəlif mənşəli dalğalara həm də hamısı üçün eyni olan ümumi xüsusiyyətlər də aiddir. Bunların tədqiqində uni-versal riyazi aparat istifadə edilir. Bu da imkan verir ki, dalğavari hadisələr, onların təbiətindən asılı olmayaraq, öyrənilsin.

Dalğa nəzəriyyəsində dalğaların interfrensiya, difraksiya, dispersiya, səpə-lənmə, əksəlmə, sınma kimi xüsusiyyətlərinə baxaraq, adətən, bu cür hərəkət edirlər. Ancaq burada çox mühüm bir cəhət var: bu vahid yanaşma, ancaq müxtəlif təbiətli dalğa proseslərinin xəttiliyi şərtləri daxilində tətbiq oluna bilinər. Bu məhfum altında nə başa düşüldüyü haqqında bir qədər sonra. İndi qeyd edək ki, ancaq amplitudaları çox da böyük olmayan dalğalar xətti ola bilirlər. Dalğaların amplitudaları artdıqca, dalğa qeyri-xətti olur. Bunun da, bu məqalənin mövzusunə bir başa aidiyyəti var.

Məqalə boyu, dalğalardan söhbət getdiyindən, çətin deyil ki, solitonların da dalğa mövzusunə aid olduğu nəticəsinə gəlinsin. Bu doğrudanda belədir: tamamilə qeyri adiliyə malik "təklənmiş" dalğa (solitary wave) soliton adlanır. Onun əmələgəlmə mexanizmi, uzun müddət, tədqiqatçılar üçün problem olaraq qalmışdır. Elə görünürdü ki, bu hadisənin təbiəti, dalğaların əmələ gəlməsi və yayılmasının yaxşı məlum olan qanunlarının əksinədir. Burada aydınlıq son zamanlar əldə edilib, indi solitonlar kristallarda, maqnitli materi-allarda, lifli ötürücülərdə, Yer in və başqa planetlərin atmosferlərində, qalaktika-larda və hətta canlı orqanizmlərdə öyrənilir. Sunların, sinir impulslarının, kristallardakı dislokasiyaların (onların periodluq şəbəkələrinin pozuntuları) hamısının solitonlardan ibarət olduğu aydınlaşmışdır. Soliton həqiqətən də "çoxsifətlidir". A. Flippovanın gözəl elmi-populyar kitabı məhz "Çoxsifətli soliton" adlanır. Böyük miqdarda riyazi formulalardan qorxmayan oxuculara bu kitabı oxumağı məsləhət bilirik.

Solitonlarla bağlı əsas ideyaları, riyaziyyatdan istifadə etməməklə, dərk etmək üçün birinci növbədə yuxarıda danışdığımız qeyri-xəttilik və dispersiya-dan danışmaq məcburiyyətindəyik. Bu hadisələr solitonların yaranma mexa-nizmlərinin əsasını təşkil edirlər. Ancaq, əvvəlcə solitonun kim tərəfindən və nə vaxt müəyyənləşdirildiyindən danışaq. Soliton, insana ilk dəfə suda təklənmiş dalğa şəklində görünüb.

... Bu 1834-cü ildə baş verib. Şotlandiyalı fizik və istedadlı mühəndis-Con Skot Rassel, Edinburqla Qlazqonu birləşdirən kanalda buxarla işləyən gəmilərin hərəkətinin imkanlarını tədqiq etmək təklifini alır. O vaxtlar, kanalda yük daşımaları, atların dartdığı kiçik barjlar vasitəsilə həyata keçirilirdi. Barjlarda, dartıcı qüvvənin-atların, buxar maşınları ilə əvəz edilməsi ilə bağlı, onların formalarının necə dəyişdirilməsini öyrənmək üçün o, əvvəlcə müxtəlif sürətlə hərəkət edən müxtəlif formalı barjların hərəkətini müşahidə etməyə başladı. Bu müşahidələrin sonunda o tamamilə qeyri-adi bir hadisə ilə üzləşdi. Bu problemə tam aydınlığı, Hollandiyalı alim Diderik Johannes Korteveq və onun tələbəsi Qustav de Friz gətirildilər. 1895-ci ildə, Rasselin ölümündən 13 il sonra, onlar dalğavari həlləri, gedən prosesləri əhatə edən dəqiq tənliyi tapdılar. Birinci yaxınlaşmada bunu belə izah etmək olar. Korteveqa-de Friz dalğalarının forması sinusoidal deyillər, onların amplitudaları çox kiçik olanda sinusoidal forma alırlar. Dalğa uzunluğu artdıqca onlar, bir-birindən aralanmış qabarmalardan ibarət formaya, daha böyük dalğa uzunluqlarında isə ancaq "təklənmiş" dalğaya uyğun bir qabarma olan formaya keçirlər.

Korteveqa-d Friz tənliyi (KdF tənliyi) hal-hazırda elmdə çox böyük rol oynayır. Fiziklər bu tənliyin universal olduğunu və müxtəlif təbiətli dalğalara tətbiq oluna biləcəyini aydınlaşdırıblar. Ən əsası odur ki, bu tənlik qeyri-xətti dalğalara aiddir. İndi bu məfhumu bir qədər ətraflı baxaq.

Dalğalar nəzəriyyəsində dalğa tənliyinin fundamental əhəmiyyəti var. Ona, burada vaxt itirməyərək (bunun üçün ali riyaziyyatla tanışlıq lazımdır), qeyd edək ki, dalğanı seçiyənləndirən funksiya və onunla bağlı kəmiyyətlər tənliyə birinci dərəcədən daxilirlər. Belə tənliklər xətti tənliklər adlanırlar. Dalğa tənliyinin, istənilən başqa tənliklər kimi, həlli var. Bu həlli tənliyə daxil etdikdə o eyniliyə çevrilir. Dalğa tənliyinin həlli xətti harmonik (sinusoidal) dalğadır. Qeyd etmək lazımdır ki, "xətti" məfumu burada, həndəsi mənada deyil, dalğa tənliyinə daxil olan kəmiyyətlərin dərəcəsinin bir olduğunu göstərir.

Xətti dalğalar superpozisiya (cəmlənmə) prinsipinə tabedirlər. Bu onu göstərir ki, bir neçə dalğanın toplanması nəticəsində yaranan dalğanın forması ilkin dalğaların sadə toplanmasının nəticəsidir. Bu onun nəticəsidir ki, hər bir xətti dalğa mühitdə başqa dalğalardan asılı olmayaraq yayılır. Onlar arasında enerji mübadiləsi və başqa qarşılıqlı mübadilə yoxdur. Onlar bir-birindən sərbəst keçirlər. Başqa sözlə, superpozisiya prinsipi dalğaların bir-birindən asılı olmadığını göstərir. Buna görə də onları cəmləmək olar. Adi şəraitdə səs, işıq və radiodalğalar, həm də kvant nəzəriyyəsində baxılan dalğalar bu prinsipə tabedirlər. Ancaq sudakı dalğalar üçün bu həmişə belə deyil, bu halda, ancaq amplitudaları çox kiçik dalğaları toplamaq olar. Əgər biz Korteveqa-de Friz dalğalarını toplamağa cəhd etsək, ümumiyyətlə mövcud olan dalğa ala bilmirik: hidrodinamikanın tənlikləri qeyri-xəttidirlər.

Burada çox vacibdir qeyd edək ki, akustik və elektromaqnit dalğalarının xəttiliyi, yuxarıda dediyimiz kimi, ancaq adi şəraitdə saxlanılır. Adi şərait

dedikdə, ilk növbədə, böyük olmayan amplituda nəzərdə tutulur. Ancaq "böyük olmayan" amplituda nə deməkdir? Səs dalğalarının amplitudası onun yüksəkliyini, işığınkı-ışığın intensivliyini, radiodalğalar isə elektromaqnit sahəsinin gərginliyini müəyyən edir. Radio, televizor, rabitə, kompyuterlər, işıqlandırıcı cihazlar və çoxlu sayda başqa avadanlıqlar məhz bu adi şəraitdə işləyirlər və kiçik amplitudlu cürbə-cür dalğalardan istifadə edirlər. Əgər amplituda sıçrayışla artırsa, dalğa xəttiliyini itirir və yeni hadisə baş verir. Akustikada səs sürətindən böyük sürətlə yayılan zərbə dalğaları çoxdan məlumdurlar. İldırım çaxması, atəş və partlayış səsləri, hətta şallağın səsi zərbə dalğalarına misaldır. Şallağın ucunun hərəkət sürəti səsin sürətindən böyükdür. Güclü impulsu lazerlərlə qeyri-xətti işıq dalğaları əldə olunur. Belə dalğalar mühitlərdən keçərək onların səciyyələrini dəyişdirirlər; qeyri-xətti optikanın mövzusu olan yeni hadisələr meydana çıxır.

"Təklənmiş" dalğaların çox təəccüblü xüsusiyyətlərindən biri də ondan ibarətdir ki, onlar bir çox səciyyələrinə görə maddi hissəciklərə oxşayırlar. İki soliton toqquşduqda adi xətti dalğalar kimi bir-birindən keçmirlər, tenis topları kimi bir-birini itələyirlər.

Axırda qeyd etmək ki, soliton – təklənmiş dalğadır. Ancaq bütün təklənmiş dalğalar soliton deyillər. Elə təklənmiş dalğalar soliton adlanır ki, onlar impuls kimi stasionar yayılırlar, bir-biri ilə qarşılıqlı təsirdən sonra öz formalarını və sürətlərini saxlayırlar. Digər tərəfdən təklənmiş dalğalar qarşılıqlı təsir nəticəsində təkcə bir-birindən aralanmırlar. Bəzi hallarda onlar bir-biri ilə bağlı cütlər əmələ gətirirlər. Bu cütlər də solitondur.

KONSEPTUAL ASPEKTDƏ ZƏLZƏLƏLƏR HAQQINDA

Zəlzələ nədir?

Burada daha çox sayda alimlərin dəstəklədikləri elmi mövqelərə əsaslanaraq zəlzələ haqqında müasir elmi konsepsiya şərh edilir və eyni zamanda 25 noyabr 2000-ci ildə Azərbaycanda baş vermiş zəlzələnin bəzi parametrləri qiymətləndirilir.

İnsanlar hələ qədim zamanlardan, müxtəlif dövrlərdə, yer qabığının silkələnməsi hadisəsini müşahidə etmişlər. Müxtəlif zamanlarda bəzən çox zəif, zəif və güclü formalarda silkələnmələr müşahidə olunmuşdur. Güclü silkələnmələr böyük dağıntılara və insan tələfatına gətirib çıxarır. Zəif və güclü silkələnmələr zəlzələ hadisəsinə aiddir. Çox zəif silkələnmələr həmişə mövcuddur, yerin və yer qabığının inkişafında müntəzəm baş verən səciyyəli rəndəndir və seysmik fon adlanır. Bu fon, əsasən, okean və dənizlərdə küləyin yaratdığı axın, dalğaların və insan fəaliyyətindən törənən təsirlərlə bağlıdır.

Zəlzələni başqa silkələnmələrdən fərqləndirən başlıca cəhət onun qeyri müntəzəm çox qısa müddət (adətən 5-40 saniyə, ancaq 2-3 dəqiqə müddətində davam etmiş zəlzələlər də məlumdur) ərzində baş verməsidir. Təbiətin möhtəşəm gücə malik hadisələrindən olan zəlzələnin öyrənilməsinə çoxdan başlanılmışdır. Hal-hazırda kifayət qədər inkişaf etmiş seysmologiya elmi bu təbiət hadisəsinin müxtəlif cəhətlərini öyrənir. Elmi dildə desək yer qabığının silkələnməsi orada yayılan elastiki dalğalarla bağlıdır. Deməli, seysmologiya elminin predmetini təbii dalğa mənbələrinin («ocaq»larının) yaranması, onların dalğa şəkilində enerji boşalmalarına hazırlıq mərhələsində inkişaf etməsi, qəflətən dalğaların çox böyük sıxlıq və intensivliklə yayılması yolu ilə silkələnmələrin baş verməsi və bu prosesin sonrakı halının öyrənilməsi təşkil edir. Zəlzələ probleminin öyrənilməsində əsas məqsəd zəlzələnin baş verə biləcəyi yerin, onun gücünün və vaxtının müəyyən dəqiqliklə qabaqcadan proqnozlaşdırılmasından ibarətdir. Əfsuslar olsun ki, elmin bu sahədə nailiyyəti hələ də çox zəifdir. Bunun bir sıra obyektiv səbəbləri var. Həm də qeyd etmək lazımdır ki, zəlzələnin yeri və vaxtı müəyyən edilə bilsə belə, hələlik insanlar zəlzələnin qabağını almaq və bu prosesin inkişafını idarə etmək qüdrətinə malik deyildir. Yəqin ki, bu işlər yaxın yüz illiklərdə də mümkün olmayacaqdır. Ancaq kifayət qədər dürüst proqnoz imkan verir ki, insanlara qabaqcadan xəbərdarlıq edilsin və insan tələfatı mümkün qədər azaldıla bilsin.

Baxmayaraq ki, zəlzələ dalğa prosesi vasitəsilə təzahür olunur, bu problemin öyrənilməsinə seysmologiya elmi ilə yanaşı, elmin müxtəlif sahələrinin mütəxəssisləri də maraq göstərirlər.

Geologiya elminin təsəvvürləri, metodları və uzun müddət ərzində toplanmış statistik nəticələr əsasında zəlzələ haqqında müxtəlif elmi konsepsiyalar yaradılmışdır. Yer təkinin tektonik çox zolaqlı olmasına, mantiyada müxtəlif miqyaslı və mərtəbəli konvektiv hərəkətlərin mövcudluğuna və plitə tek-

tonikası nəzəriyyələrinə əsaslanaraq yer qabığının əmələ gəlməsi və inkişafının spreading və subduksiya səciyyələri müəyyənləşdirilmişdir.

Yerin nəzəri modeli və geodinamikasının bəzi aspektləri

Qəbul edilmiş fərziyyələrə görə, müəyyən geoloji və geofiziki metodların verdiyi nəticələrə əsasən Yerın şara bənzər nəzəri modeli yaradılmışdır. Bu modelə görə, çox kobud şəkildə, Yerın quruluşu onun nüvəsindən, mantiyadan və yer qabığından ibarətdir. Hesab olunur ki, yerin mantiya qatı, böyük periodik zaman müddətinə nisbətən, müxtəlif maye (çox böyük sıxlığa malik) təbəqələrdən ibarətdir. Onların temperatur rejimləri də fərqlənirlər. Müxtəlif təzyiq və temperatur şəraitində bu müxtəlif sıxlığa və özlülüyə malik laylar arasında tarazlıq pozulur və müxtəlif mərtəbələrdə (dərinaliklərdə) çox mərtəbəli konvektiv hərəkət baş verir. Bu zaman böyük miqdarda mantiya kütləsi bir yerdən başqa yerə daşınır. Bu proses Yer şarının əmələ gəldiyi vaxtdan (yəni indi elmdə isbat edilmiş 4,6 milyard il bundan əvvəl) indiyə qədər müxtəlif geoloji dövrlərdə dəfələrlə baş vermiş, müxtəlif dövrləri əhatə etmiş, müxtəlif dövrlərdə güclənmiş, zəifləmiş, sönmüş və yenidən baş verərək, Yerın inkişafını təmin etmişdir. Bu qeyri-adi möhtəşəm proses milyon və milyard illərdir ki, Yerın təkamülündə müxtəlif növ enerji çevrilmələrini tənzimləyir.

Litosfer plitələrini təşkil edən süxurların sıxlığı və fiziki-mexaniki səciyyələri müxtəlif olduğundan onlarda yayılan elastiki dalğaların sürətləri bir-birindən fərqlənir. Bu fərqlər imkan verir ki, seysmik metodlarla müəyyən dəqiqliklə müxtəlif dərinaliklərdə yerləşmiş lay dəstələrinin hansı tipə aid olduğu müəyyən edilsin. Müasir seysmik tomoqrafiya tədqiqat üsulları ilə Yerın daxili quruluşunun öyrənilməsində böyük nailiyyətlər əldə edilmişdir.

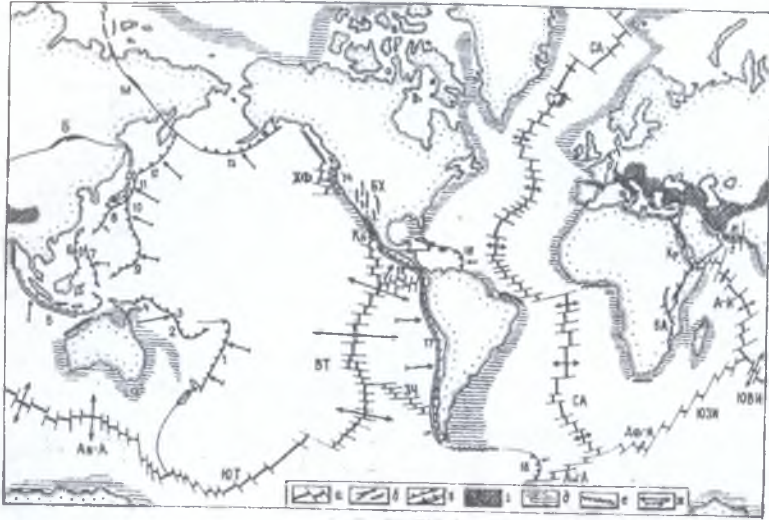
Tektonik plitələr, coğrafi nöqteyi nəzərdən yerin okean və qitə hissələrinə aid qatlarını əhatə edir. Okean sularının altındakı konsolidə olunmuş yer qatının quruluşu qitələrə məxsus konsolidə olunmuş yer qatından ciddi sürətdə fərqlənir.

Beləliklə, okeanlarda yerin qabığı nisbətən nazikdir. Müəyyən dövrlərdə uzun müddət mantiyada baş verən konvektiv hərəkətin təsiri altında (bu əsas təsir edən fiziki, termik və s. qüvvədir, başqa qüvvələrin təsiri də istisna edilməməlidir) okeanda yer qabığında rift adlanan çat əmələ gəlir. Konvektiv hərəkət nəticəsində mantiya kütləsi bu çatlara dolaraq çatın müxtəlif tərəflərini bir-birinə əks istiqamətdə itələyir. Riftlər çox böyük geoloji yarıqlara çevirirlər. Belə proses spreading adlanır. Bu proses milyon, yüz milyon illərlə davam edir və geoloji yarıq okeana çevirilir. Müxtəlif coğrafi regionlarda spreading prosesinin sürəti 1,5-dən 15-18 sm/il arasında dəyişir. Bu sürətlərin, yenidən əmələ gələn yer qatının relyefinə və bazalt ərintilərinin rift zonalarının vahid səthinə düşən həcmnin və geokimyəvi tərkibinin tənzimlənməsində mühüm rolu var.



Şəkil 8. Paleomaqnit verilənlərə və iqiqat xətlərlə göstərilən yarıqlar zonasının konturları boyunca orientirlərinə görə, altı litosfer blokunun sərhədləri boyu sıxılmanın və dartılmanın hesablanmış qiymətləri (Le Pichon, 1968).

1- okeanın "açılmasının" məlum kəmiyyətlərini göstərən xətlər; 2-başqa sərhədlər, hansı ki, bu kəmiyyət hesablanıb; 3-başqa mümkün sərhədlər, hansılar ki, hesablamalarda nəzərə alınmayıblar; 4-5-yekun diferensial hərəkət; 4- darılma, 5-sıxılma.



Şəkil 9. Müasir qitə və okean rifllərinin qlobal sistemi, subduksiya və kolliziyanın əsas zonaları, passiv (plitə daxili) qitə kənarları (V.E. Xain, M. Q. Lomidze, 1995).

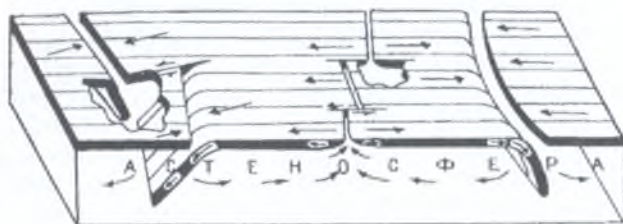
Rift zonaları: Orta-Atlantik (SA), Amerika-Antarktik (Am-A), Afrika-Antarktik (Af-A), Cənub-Qərb Hind okeanı (ÖZİ), Ərəb-Hindistan (A-İ), Şərqi-Afrika (VA), Qırmızı dəniz (Kr), Cənub-şərqi Hind okeanı (ÖVI), Avstraliya-Antarktik (Av-A), Cənubi-Sakit okean (ÖT), Şərqi-Sakit okean (VT), Qərbi Çili (ZÇ), Qalapaqossk (Q), Kaliforniya (KI), Rio-Grande-hövzə və dağları (BX), Qorda-Xuan-de Fuka (XF), Nansena -Qakkelya (NQ), Morsk (M), Baykal (B), Reyn (R). Subduksiya zonaları: 1-Tonqa-Kermadek; 2- Yeni-herbid; 3-Solomon; 4-Yeni Britaniya; 5-Zond; 6- Manila; 7-Flippin; 8- Ryukyu; 9- Marian; 10- İdzu-Boninsk; 11- Yaponiya; 12-Kuril-Kamçatka; 13- Auletsk; 14-Kaskad dağları; 15- Mərkəzi Amerika; 16- Kiçik Antil; 17-And; 18- Cənubi Antil (Skotiya); 19- Eolovay(Kalibriysk); 20- Egey (Krit); 21- Makran.

a) okean riflləri (spredinq zonaları) və transform yarıqlar; b)-qitə riflləri; v) subduksiya zonaları; adavari və kenar-qitavari zonalar (ikiqat xətt); q)-kolliziya zonaları; d) passiv qitə kənarları; e)-transform qitə kənarları (o cümlədən passivlər); J-Dj. Minster, T. Cordan (1978) və K. Çeyzi (1978) görə litosfer plitələrinin nisbi hərəkətlərinin, spredinq zonalarında hər iki tərəfə 15-18 sm/il, subduksiya zonalarında 12 sm/il qədər əlavələrlə vektoru aydındır ki, kiçik ölçülü plitələr və bloklar mantiyaya gömülə bilmirlər. Plitələr baş-başa toqquşursa kolliziya prosesi baş verir. Bu halda müxtəlif qitə lay dəstələri təmasda olurlar. Əgər yer qatını təşkil edən okean laylarının bir hissəsi baxılan konvergensiya zonasında qitə lay dəstələrinin üstünə çıxırsa, onda obduksiya prosesi gedir. Mümkündür ki, konvergensiya zonasında eduksiya adlı daha mürəkkəb proses getsin. Hal-hazırda, alimlər Atlantik və Sakit okeanlarda uzunluğu 10 min km-lər olan spredinq zonaları, Sakit okeanda, Uzaq şərqdə Yaponiyanın və Kuril adalarının yanında subduksiya zonalarını müəyyən etmişlər. Hesab olunur ki, Himalay dağları silsiləsi boyu kolliziya zonasıdır. Belə misallar çox saylıdır. Hal-hazırda hesab olunur ki, konvergensiya sərhədlərinin uzunluğu 57 min km-dir. Onlardan 45 mini obduksiya, 12 mini isə kolliziya sərhədləridir. Hələlik subduksiya zonaları müəyyən edilməyib, baxmayaraq ki, bir sıra regionlarda ona səciyyəvi olan xarakterik təzahürlər mövcuddur.

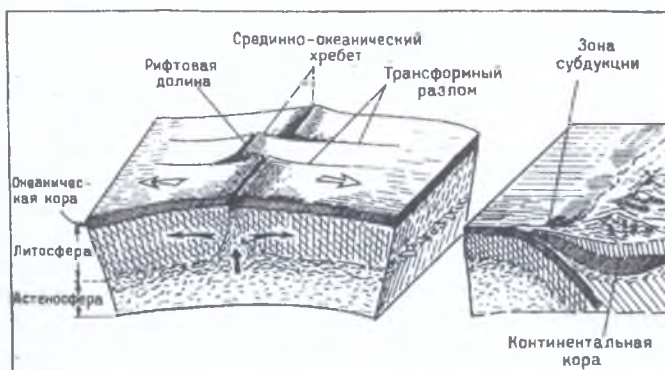
Yer şarının həcmnin və səth sahəsinin geoloji vaxt ərzində çox cüzi dəyişməsinə nəzərə alıqda, belə bir sual ortaya çıxır. Yeni səthlər yaranır bəs yerin səth sahəsi niyə artmır? Bu çox ciddi suala geoloqlar yerin inkişafında *spreading* prosesi ilə bərabər *subduksiya* prosesinin gətdiyini müəyyən etməklə cavab tapmışlar. Yəni bir plitə digərinin altına keçərək mantiyanın dərinliklərinə doğru hərəkət edir. Bu zaman ya plitənin qitə lay dəstələri okean lay dəstələri ilə və yaxud da bir okean lay dəstəsi digər okean lay dəstəsi ilə təmasda olur. Həmişə daha ağır okean lay dəstəsi o biri lay dəstəsinin altına keçərək mantiyaya daxil olur. Mantiya kütləsinin sıxlığı ona daxil olan plitənin sıxlığından çox olduğuna görə aydındır ki, plitəni itələyən qüvvələr qiy-mətcə ona əks təsir göstərən qüvvələrdən üstün olmalıdır. Beləliklə

Bu proseslərdə müxtəlif coğrafi ərazilərdə hərəkətin miqyasları eyni deyil. Məsələn Atlantik okeandakı *spreading* zonasında ildə 3-4 sm, Sakit okeandakı zonada isə 12-15 sm aralanma baş verir. Belə qeyri müntəzəmlik bir tərəfdən plitələrin sferik səthlər üzrə irəliləməsinə, digər tərəfdən isə eyni zamanda sferik səth üzrə fırlanmasına səbəb olur. Bu yolla müəyyən zonalarda böyük intensivlikli müxtəlif gərginliklərin yaranması prosesi baş verir.

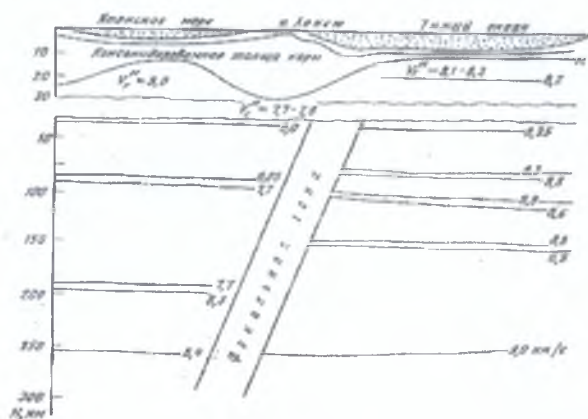
Beləliklə, *subduksiya* və *obduksiya* proseslərində plitələr möhtəşəm gərginlik vəziyyətinin təsirinə məruz qalırlar. Bu gərginliklərin təsirindən böyük miqyasda deformasiya prosesləri gedir və müəyyən zonalarda külli miqdarda anomal elastiki enerji toplanması baş verir. Elastiki enerji plitənin *subduksiya*-ya uğramış hissəsində hansısa xüsusi yerlərdə yığılırlar. Bu xüsusi yerlər «ocaq» və ya *seysmofokal zona* – yəni mənbə adı almışdır. Əldə edilmiş çoxillik nəticələr göstərir ki, çox vaxt zəlzələnin hiposentrləri – mərkəzi bu «ocaqlarla» üst-üstə düşür. Müəyyən edilmişdir ki, bu «ocaqlar» özləri plitələrin mantiyaya giren bütün hissələrində deyil, ancaq müəyyən hissələrində yerləşir. Kaliforniya Texnoloji institutundan Beniof adlı alimin bu sahədə böyük nailiyyətlər əldə etdiyini nəzərə alaraq, belə hissələrə elmi ədəbiyyatda «Beniof» zonaları adı verilmişdir. «Beniof zona»larının paylanma qanunu, *subduksiya* olunan plitənin yaşından, *spreading*-*subduksiya* sürətindən, *subduksiya* olunma dərəcəsindən, *subduksiya* zonasının tektonik tipindən, zonada plitənin qalınlığından, bu zonada plitənin əyilmə bucağından və s. asılıdır. Bu zonalar plitənin konvergensiya sərhədlərində mantiyaya keçən hissələrinin müxtəlif dərinliklərində plitənin üst qatlarında və onun üst səthinə 15-25 km dərin qatlarında yerləşir. Beləliklə, Yer qatının plitələrinin okean strukturları ilə səciyyələnən hissələrində xətti ölçüləri yüzlərlə, minlərlə kilometr məsafələrə uzanan Beniof zonalarının mövcudluğu qəbul edilmişdir və çoxillik təcrübələr göstərir ki, baş verən zəlzələnin çox faizi bu zonalar-dan başlayır. Ancaq onu da qeyd etmək lazımdır ki, «Beniof zona»sı ilə bağlı olmayan çox dəhşətli zəlzələlər də baş vermişdir və belə fərqli *seysmoaktiv* zonalarda mövcuddur.



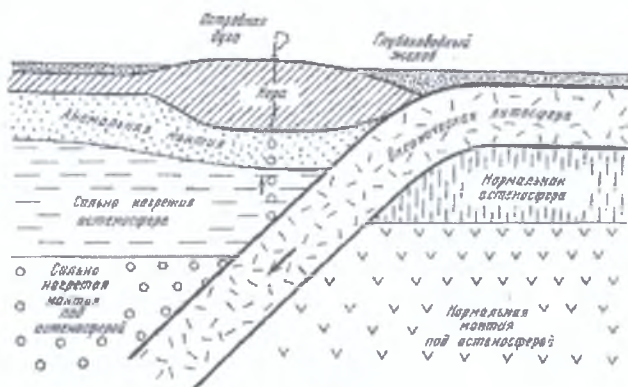
Şəkil 10. Spedinq zonalarında formalaşan və subduksiya zonalarında udulan sərt litosfer plitələrinin nisbi hərəkətini nümayiş etdirən B. Ayzeks, Dj. Oliver və L. Sayks (1968) blok diaqramı



Şəkil 11. "Tektonika plit" konsepsiyasının əsasını təşkil edən litosfer plitələrinin hərəkətinin ümumi sxemi (V.N. Şolpo, 1988).



Şəkil 12. Yer qabığının və üst mantiyanın Yapon dənizi-Xonsuyu adası-Sakit okean profili üzrə sxematik kəsilişi (Aleksyeyev, Ryaboy, 1976).



Şəkil 13. Aktiv kənardə litosferin okean plitəsinin mantiyaya gömülmə sahəsində yer qabığının və mantiyanın quruluş sxemi.

Cənubi Xəzər regionunun geoloji quruluşunun bəzi problemləri

Subduksiya zonaları, o cümlədən də Beniof zonaları plitələrin qitə hissələri üçün və kiçik miqyaslar üçün səciyyəli deyil. Bunun fundamental elmi əsası vardır. Belə ki, qitələrdə yer qabığını təşkil edən qatlar bir tərəfdən daha böyük qalınlığa malikdir, digər tərəfdən burada əlavə qranit layları vardır və onların yaşının çox olması ümumiyyətlə bu hissələrdə plitələrdə daha böyük mexaniki sərtliyin formalaşmasına səbəb olmuşdur. Deformasiyaya uğrayan bərk cism mexanikasının qanunlarına əsasən böyük sərtliyə malik plitə əylməyə qarşı daha davamlı olur. Bu halda plitənin hər bir hissəsi ümumi plitəyə nisbətən daha kiçik çevikliyə malik olur. Buna görə də kiçik miqyaslarda plitənin bir hissəsinin digər plitənin altına əylərək mantiyaya girməsi mümkün deyildir. Buna görə də, belə zonalarda subduksiya və obduksiya prosesləri mövcud deyildirlər. Subduksiya və spreddinq prosesləri qlobal və regional proseslərdir, onlar lokal miqyaslarda baş vermirlər. Bu elmi əsaslandırılmış, və praktik təcrübələrə əsaslanan mülahizələr onu göstərir ki, qitə lay dəstələri üzərində yerləşmiş Xəzər Hövzəsində «Beniof zona»sından danışmağın elmi əsası yoxdur. Əlbəttə, ilk baxışda regionda «Beniof zona»sı haqqında fikrə gəlmək üçün müəyyən geoloji və geofiziki faktlar mövcuddur. Ancaq bu faktların dəqiq və hərtərəfli təhlili onların mənşəyinin və yer qatının bu regionda inkişafının mexanizmlərinin həm geoloji, həm də mexaniki nöqteyi nəzərdən araşdırılması göstərir ki, həqiqətən də bu regionda «Beniof zona»larının olması hələlik mümkün deyil. Ümumiyyətlə yerin maqnit sahəsinin xüsusiyyətləri plitələrin hərəkətini təkzib edir. Ancaq bu problemlər burada müzakirə olunmur.

Beləliklə, Xəzər hövzəsi regionunda «Beniof zona»ları yoxdur və bu regionda baş verən zəlzələrin, o cümlədən 2000-ci ilin noyabr ayının 25-də Azərbaycanda baş vermiş zəlzələnin «Beniof zona» mənşəyi haqqında danışılanlar həqiqətə uyğun deyil. Azərbaycanda 2000-2001-ci illərdə zəlzələlərin baş verəcəyi haqda proqnozların guya qabaqcadan verildiyi haqda da olan bəyanatlar da qeyri-ciddidir. Çünki onlar da bu regionda olmayan «Beniof zona»larının inkişafı ilə bağlı olaraq əsaslandırılır.

Bu məsələ, yaxınlarda çap olunmuş bir sıra əsərlərdə geologiya elminin mövqelərindən bir daha ətraflı olaraq baxılmışdır. Bu tədqiqatlarda söylənen fikirlər bizim nəticələrlə, demək olar ki, eynidir. Hesab edərək ki, bu məsələ regionun tektonikasında, geodinamik inkişafında, o cümlədən də, zəlzələ probleminə böyük əhəmiyyətə malikdir, aşağıda akademik Ə.V.Məmmədovun AMEA-nın "Xəbərləri" jurnalının Yer elmləri seriyasının 1998-ci il №1-də "Xəzər dənizi mezozoy və kainazoyda" məqaləsinin icmalından və A.Ə. Əliyev, A.H. Həsənov və başqalarının Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Geologiya İnstitutunun 29 sayılı Əsərlər Külliyyatında 2001-ci ildə nəşr edilmiş işindən bir hissə kursivlə verilir:

Ə.V. Məmmədov: *"Alınmış nəticələr Cənub-Xəzər çökəkliyinin okean tipli qabığa malik olması, onun qədim Tetis okeanının qalığı, yaxud Eosendə*

əmələ gəlmiş rift tipli strukturu olması fikirlərinin əsassız olduğunu və bu çökəkliyin kontinental qabıq üzərində yarandığını və müstəqil struktur kimi Oligosendən başlayaraq formalaşdığını göstərir".

A.Ə. Əliyev, A.H. Həsənov və başqaları: "İndi də son zamanlar "2000-ci il 25 noyabrda Xəzərdə baş vermiş zəlzələ" -dən sonra, E.N. Xəlilovun tez-tez mətbuatda (onun qəzet məqalələri nəzərdə tutulur) çıxış edərək, Böyük Qafqazın cənub yamacında və Abşeron yarımadasında subduksiya zonalarının varlığı haqqında söylədikləri fikir haqqında. Hələ keçən əsrin 80-ci illərin sonlarında, onun birgə məqaləsində (1987), Böyük Qafqazın cənub yamacında seysmofokal zonaların geoloji keçmişdə mövcudluğu göstərilərək, qeyd olunur ki, müasir dövrdə "biz ancaq, nə vaxtlarsa hər yerdə yayılmış BZB zonalarının reliktlərini tapırıq" (səh.59). İndi də bu mülahizəni inkişaf etdirirərək, o çalışır ki, özünün zəlzələlərin "proqnozu" haqqındakı dediklərini elmi əsaslandırsm. Bununla heç cür razılaşmaq olmaz.

Böyük Qafqazın cənub yamacında və Abşeron yarımadasında subduksiya zonalarının olması haqqında daha etibarlı mühakimə yürütmək məqsədilə biz, bu cür elmi konsepsiyanın tam əleyhinə olan, mərhum akademik Ə.Ş. Şıxəlibəylinin dəyərli əsərinə (1996) müraciət etdik. Onun fikrincə, ancaq zəlzələ məlumatlarına istinad etməklə subduksiya zonalarının mövcudluğu haqqında danışmaq olmaz. Subduksiya zonaları aşağıdakı hallarda yaranırlar: a) okean lay dəstələri yerin qitə lay dəstələrinin altına girirlər; b) subduksiya zonasının üstündə vulkanik ada qövsü yaranır; v) subduksiya zonası elə seysmofokal zonadır ki, onun boyunca güclü və kəskin zəlzələlərin ocaqları çox böyük dərinliklərdə (100, 300 və 700 km) yerləşərək, vulkanik ada qövsünün altına yastı girən, zona yaranır. Bütün bunlar Böyük Qafqazın cənub ətəyində və Abşeron yarımadasında yoxdurlar, deməli subduksiya haqqındakı söhbət belə olmamalıdır. Ancaq, Böyük Qafqazın cənub ətəyində, onun boyunca Böyük Qafqazın orogeninin vandam-qalxım zonasının vulkan mənşəli strukturuna üstəgəlmə olan regional qaynar örtüyü mövcuddur. Bu yarıqla pozulmuş şimal istiqamətində yastı çökmənin horizonu toplananı 12-15 km-dir. Bu yarıqlı struktura haqqında, onu üstəgəlmənin adi alt qanadı hesab edən V.P. Renqarten, hələ keçən əsrin əvvəllərində (1930) yazmışdır.

İndiyə kimi burada, ocaqları çox da dərinə (adətən 10-20 km, 30-35-km-dən çox olmayan) olmayan güclü zəlzələlər, ancaq yerin üst bərk qatında baş verdiyindən, aydındır ki, burada Beniof zonaları yoxdur. Bununla yanaşı, burada yastı səthində dərin fokuslu (100km və daha çox) zəlzələlərin yerləşdiyi seysmofokal zonalar müəyyən edilməmişlər. Belə seysmofokal zona ancaq vahid maili səth üzərində 300 və 700 km dərinlikdə yerləşən zəlzələ hiposentrlərinin mövcudluğu vaxtı müəyyən edilə bilinir. Bütün bunlar Böyük Qafqazın cənub ətəyində yoxdur. Deməli nə Beniof, nə də ki, subduksiya zonası yoxdur.

Böyük Qafqazın cənub ətəyində mövcud olan üstəgəlmənin alt qanadı geologiyanın və nəinki bu regionun həm də buranı əhatə edən Qafqaz və Xəzər akvatoriyasının dərin daxili quruluşunun biliciləri olan, aparıcı tektoni-

stlər (V.L. Renqarten, 1926; K.N. Paffenqolts, 1934; Ə.Ş. Şıxəlibəyli, 1956) tərəfindən ətraflı öyrənilərək dəfələrlə tədqiq edilmişdir. Bu struktura, geoloji ədəbiyyata, cənub-şərq davamı Heraldı-Masazır konvergensiya zonası olan qaynar üstөгəlmə adı altında daxil olmuşdur. Abşeron yarımadasında və sonra Xəzərdə bu struktura submeredial uzanan sürüşmələrdə müəkkəbləşmişdir".

B.M.Pənahi və İ.S.Quliyev tərəfindən AMEA-nın "Xəbərlər" Yer elmləri seriyasının 2002-ci il №1-də dərc edilmiş "Azərbaycan ərazisi və Xəzər dənizi hövzəsinin çökmə qatının seysmogenezi haqqında" məqaləsində çox maraqlı nəticələr alınmışdır. Bu məqalənin icmalında müəlliflər yazır: "Azərbaycan ərazisi və Xəzər dənizi hövzəsinin zəlzələ ocaqlarının dərinlikləri ənənəvi fikirlərdən fərqli olaraq yuxarıda adı çəkilən regionda seysmogenezə məsul olan əsas struktur ünsür kimi təhlil edilir. Müəyyən edilib ki, fəal tektonik proseslər adı çəkilən regionda əsasən yerli xarakter daşıyır və çökmə qatında lokallaşdırılıb. Bu qat seysmikliyin və palçıq vulkanizmin paragenezi baxımından da fəaliyyət göstərən tektonik gərginliklərin əsas mənbəyi kimi təhlil edilir. Palçıq vulkanların aktivliyinə süni təsir vasitəsilə seysmik təhlükənin və infrastrukturun zəifliyinin azaldılmasının reallığı qeyd olunur".

Nəhayət, F.S. Əhmədbəyli [7] hesab edir ki, bizim regionda baş verən zəlzələlərdə Alp-Himalay seqmentinin mərkəzi qurşağını haşiyələndirən, böyük uzunluqlu xətti seysmik zonalar böyük əhəmiyyətə malikdirlər. Trans-regional yarıqlardan ibarət bu zonalar boyu böyük miqdarda zəlzələ ocaqları yerləşmişlər.

Qeyd etmək lazımdır ki, Cənubi Xəzər Hövzəsində (CXH) subdiksiya zonalarının olub-olmaması, burada yer qatının qitə və ya okean tipli olması problemləri hələlik açıqdır. P.Kropotkin, Ş.Mehdiyev, V.E.Xain, L.Lobkovskiy, E.Xəlilov və başqaları müxtəlif vaxtlarda, Qafqaz-Xəzər regionunda subdiksiyanın mövcudluğunu qeyd etmişlər. Mənimlə şifahi söhbətimdə AMEA-ın müxbir üzvü, geofizik P.Z.Məmmədov CXH-də yer qatının tərkibində granit zolağının olmaması və burada bir çox səciyyələrinə görə subdiksiya zonasının olması haqqında fikir söylədi. Bu məsələ daha ətraflı olaraq P.Z.Məmmədovun «Seysmologiya və seysmik riskin azaldılması amilləri, təbii fəlakətlər zamanı şəhərlərin və sənaye obyektlərinin mühafizə olunması» mövzusunda 2002-ci ilin iyununda Bakıda keçirilən II Beynəlxalq seminardakı «Cənubi Xəzər çökəkliyinin mənşəi və geodinamik evolyusiyası» məruzəsində təhlil edilib. Aşağıda bu məqalənin tezisi kursivlə verilir.

CXÇ geologiyasının əsas problemləri onun mənşəi, yaşı, kristallik özülün və çöküntü örtüyünün qədim laylarının strukturunun aydınlaşmasıdır. Dərinlik seysmometriyası (normal şüalar ilə) və mühitin seysmik dalgalarla şüalandırılması (seysmotomografiya) göstərir ki, hövzənin özülü okean tipli nazik qabıqdır. CXÇ-nin mərkəzi hissəsində kristallik özülün qalınlığı 6-8 km-dir. Seysmik zaman kəsilişlərində dərin adalar qövsü, qovşaqraxası çökəklik, rift mənşəli dartılan strukturları və Avrasiya kontinin passiv elementləri görünür. Bu strukturlar hamısı aktiv kontinental ətrafin tipik strukturlarıdır. Hündür (4-

5 km) mezozoy yaşlı kontinental yamaclar, eni 30-70 km və hündürlüyü 5 km-dən çox dağ silsiləsinə bənzər vulkanik massiv geoloji kəsilişdə gömülmüş vəziyyətdə yaxşı izlənilir.

Geoloji-geofiziki, əsasən seysmik, tədqiqatlar nəticəsində aşkarlanmış rift strukturları, nazik metamorfik qabıq, kontinental və ada yamaclarının morfostruktur əlamətləri göstərir ki, orta yuradan oligosenə qədər Qafqaz-Cənubi Xəzər regionunda ətraf dəniz mövcud olmuşdur. Bu dəniz iki müxtəlif yaşlı qövsarxası qraben çökəkliyin birləşməsi nəticəsində yaranmış və geodinamik inkişafda: 1) rift əmələgəlməsi, 2) geniş ətraf dənizin yaranması (yetkinlik) və 3) intensiv vulkanizm, sıxılma və subduksiya prosesləri ilə səciyyələnen adalar qövsü mərhələlərini keçmişdir. Hər iki qrabenin izi özülün strukturunda qalmışdır.

Ərəbistan-Afrika platformasının şimala hərəkəti nəticəsində Anadolu və İran mikrokontinentlərinin Zaqafqaziya mikrokontinenti ilə və onlar birlikdə Avrasiya platforması ilə toqquşması baş vermişdir. Oligosenin sonunda İran mikrokontinentinin şərq qanadı Turan plitəsi ilə toqquşmuş və Kopetdağ ərazisində kolliziya prosesləri başlamışdır. Bu zaman Zaqafqaziya mikrokontinenti Skif plitəsinə yaxınlaşmış və Böyük Qafqazın sıxılma strukturları formalaşmışdır.

Beləliklə, kaynozoy deformasiyaları və sedimentasiya regionda toqquşma prosesləri ilə müəyyənlanmışdır. Oligosenden sonra Kür, Cənubi Xəzər və Qərbi-Türkmənistan depresiyaları aktiv ətraf dəniz şəraitindən dağarası çökəklik şəraitinə keçmişlər.

Buna görə də, bu regionun dərin qatlarını öyrənmək üçün, heç olmasa, mövcud olan 20 saniyəlik seysmik profil məlumatlarının ətraflı tədqiqi zərurəti yaranır. Belə tədqiqatların nəticəsində, bir tərəfdən, alimlər yekdil fikrə gələrlər, digər tərəfdən seysmikliyin məqsədyönlü nəzarət sistemləri təşkil olunma bilinə və mümkün ola biləcək zəlzələlər haqqında əvvəlcədən daha inamla mülahizələr və proqnozlar hazırlana bilər.

Zəlzələnin ocaq modeli

Zəlzələ yerin təkində hər yerdə deyil, ancaq müəyyən quruluşa malik yerlərdə baş verir və ilk növbədə, o geoloji mühitlə və geoloji struktur ilə (o cümlədən «Beniof zona» ları ilə) bağlıdır. Bu hadisə müəyyən quruluşa malik strukturlarda deformasiya enerjisinin geoloji vaxt ərzində yığılması ilə bağlı olduğu üçün bu deformasiyalara gətirib çıxaran qüvvələr sisteminin təbiətindən, təsir formalarından, təsir müddətindən və s. dən asılıdır. Buna görə də əvvəlki paragrafda şərh olunan geodeformasiya meydanının hərtərəfli tədqiq edilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir.



-  - Azərbaycan ərazisi
 - yer qabığı və mantiya zəlzələlərinin ocaqları

A,B,V,Q – xətti seysmik zonalar (LSZ)

Şəkil 14. Alp-Himalay qurşağının mərkəz segmentində zəlzələ ocaqlarının fəzada paylanması (F.S. Əhmədbəyli, 2001).



Şəkil 15. Əsas isti nöqtələrin müasir yerləşməsi (C. Vilson, 1973).

Regional miqyasda müxtəlif zonalarda deformasiyanın konsentrasiyası baş verir və belə lokal zonalarda anomal enerji toplanmaları gedir. Yəni bu anomal enerjinin toplandığı yerlərdə kütlə, onu əhatə edən sahələrə nisbətən, dağılmadan müntəzəm deformasiya olunmaq qabiliyyətini itirir. Kifayət qədər kiçik əlavə qüvvə təsiri bu zonalarda dağılma prosesinin başlanmasına gətirir. Bu zaman nisbətən kiçik sahədə toplanmış böyük miqdarda potensial deformasiya enerjisi dağılma prosesində dalğa enerjisi şəklində yayılır və bünün sıxlığından və intensivliyindən asılı olaraq zəlzələ baş verir. Bu zəlzələ prosesinin «ocaq» mexanizmi ilə baş verməsinin elmi əsaslandırılmış modelidir. Göründüyü kimi «ocağın» yaranması, enerjinin yığılması və dağılma prosesinin baş verməsi mexanika elminin predmetidir.

Hesab edilir ki, zəlzələyə səbəb, «ocaq»da müxtəlif mexanizmlərlə tənzimlənən dağılma proseslərinin başlanmasıdır. Lokal sahədə kütlənin müntəzəm – deformasiya qabiliyyəti tükənir. Bu zonada kiçik-uzunluğu bir neçə sm olan çatlar (treşinalar) əmələ gəlir. Bu kiçik çatların və onların sonradan qrup şəklində birləşərək, təsir edən qüvvələr sistemindən asılı olaraq, bir və ya bir neçə istiqamətdə maqistral çatlar əmələ gətirməsinə qədər müəyyən vaxt keçir. Uzunluğu 1 m-dən 100 metrələrə çatan maqistral çatlar əmələ gələndə müəyyən deformasiya enerjisi ayrılır ki, bu enerji elastiki dalğalar vasitəsilə yer səthinə çıxaraq yayılır. Bu hadisə seysmik stansiyalarda qeyd edilir və For shok adlanır. Enerjini toplandığı kütlənin özünün və onu əhatə edən süxurların fiziki-mexaniki xüsusiyyətlərindən, geoloji quruluşun strukturalı və s. asılı olaraq For shokdan əsas zəlzələyə qədər, yəni maqistral çatların çox böyük sürətlə davam etməsi, potensial deformasiya enerjisinin kinetik dalğa enerjisinə çevirilərək yer səthinə çatması və onun silkələməsinə qədər müxtəlif vaxt keçir. Bu vaxt saniyələrlə, saatlarla, sutkalarla, həftələrlə ola bilər. Bu müxtəliflik özü də imkan vermir ki, For shok hadisəsindən istifadə edərək zəlzələ haqqında proqnoz verilsin. Digər tərəfdən yerdə fon şəklində müntəzəm siqnallar mövcuddur və onlardan For shok-u seçmək demək olar ki, hələlik mümkün deyil. Böyük zəlzələ baş verəndən sonra ona qədər qəbul edilmiş siqnallardan For shok-a uyğun siqnalı sintez etmək mümkün olur. Bunun da daha proqnoz üçün əhəmiyyəti olmur. Digər tərəfdən «ocaq» elə kövrək süxurlu laylarda yerləşə və elə gərginlik vəziyyətində ola bilər ki, zəlzələdən qabaq For shok hadisəsi baş verməsin, yəni dağılmaya qədər müntəzəm deformasiya getsin, dağılma üçün hazırlıq mərhələsi olmasın və qəflətən «kövrək» dağılma prosesi başlansın. Müxtəlif zonalarda və vaxtlarda belə zəlzələlər qeydə alınmışlar. Elə hallarda mümkündür ki, «ocaq»lardan For shok siqnalları gəlsin, ancaq böyük zəlzələ baş vermədən «ocaq» sönsün. Buna görə də daha uzun müddəti əhatə edən proqnozların verilməsi texnologiyalarının işlənilib hazırlanması aktual olaraq qalmaqdadır.

«Ocaq»da maqistral çatlar müəyyən istiqamətlərdə və müxtəlif səthlərdə yaranıqda, onların qəflətən inkişaf etməsi ayrı-ayrı vaxtlarda baş verə bilər. Bu isə öz növbəsində zəlzələ prosesində, müxtəlif vaxtlarda, müxtəlif təkanlar şəklində özünü büruzə verir. Bu təkanların hansının daha güclü olması bu

maqistral çatların hansının inkişaf istiqamətində daha çox deformasiya enerjisinin yığılmasından və maqistral çatın inkişaf istiqamətində ətraf mühiti təşkil edən süxurların fiziki-mexaniki xüsusiyyətlərindən və geoloji quruluşundan ciddi sürətdə asılıdır. Çoxillik müşahidələr adətən ilk təkanların daha çox enerji daşıyıcısı olduğunu göstərir. Ancaq başqa nəticələrdə müşahidə olunmuşdur.

Zəlzələ baş verdikdən sonra yeni bir və ya bir neçə istiqamətdə maqistral çatlar sürətlə inkişaf etdikdən sonra «ocaq»da və onun ətrafında yığılmış deformasiya enerjisi başqa formaya keçdikdən sonra «ocaq» sahəsində zəlzələdən qabaq bir və ya bir neçə istiqamətdə formalaşmış maqistral çatların bir hissəsi qalır və sonra yaranmış əlavə təsir nəticəsində inkişaf etməyə başlayır. Özü də bu proseslər əsas zəlzələdən sonra saniyələr, saatlar və günlər ərzində baş verir. Ancaq bu maqistral çatların inkişafı vaxtı ayrılan enerji zəlzələ vaxtı ayrılan enerjiden kifayət qədər azdır. Belə siqnallar elmi ədəbiyyatda After shok adlanır. After shok siqnallarının təhlili zəlzələ ocağının sonrakı inkişafının tədqiqi üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Ancaq bu siqnalların öyrənilməsinin zəlzələdən əvvəl proqnoz işində istifadəsi haqqında mükəmməl elmi təkliflər demək olar ki, yox dərəcəsidir. Zəlzələdən sonra «ocaq» ətrafında böyük çatlar sistemi yarandığına görə, müəyyən müddətə bu zonanın ümumi geodeformasiya fonuna nisbətən ən əlverişli müntəzəm deformasiya imkanı qazanması prosesi, yeni stabilləşmə prosesi gedir. After shok-un bir hissəsi də bu proseslə bağlıdır.

«Ocaqda» enerjinin statik və dinamik toplanma mexanizmləri

Zəlzələnin «ocaq» modelində başlıca sual belədir: Necə olur ki, deformasiyaya uğrayan sferoid tipli yer qatında deformasiya enerjisi müəyyən lokal zonalarda anomal yığılır? Belə suala cavabı, ən yaxşı halda xüsusi məqsədlə qoyulmuş seysmik tədqiqatlar nəticəsində vermək olar. Yəni müəyyən lokal regionda 100-300 km-ə kimi dərinliyi əhatə edən çöl seysmik işləri aparılmalı, regionun geoloji quruluşu, orada olan lay dəstlərinin və süxurların deformasiya olunma dərəcəsi müəyyənəlməli, bu deformasiyaya səbəb olan gərginlik vəziyyəti təyin olunmalı və bu gərginlik və deformasiya sahələrinin konsentrasiyası (müəyyən lokal zonaya yığılması) və onun dinamikası təyin edilməli və beləliklə deformasiya enerjisinin lokal zonada anomal yığılması tədqiq edilməlidir. Ancaq «Beniof zona»ları olmayan sahələrdə «ocaq» zonalarının yerləşdiyi sahələr haqqında əsaslı məlumat yoxdur. Qabaqcadan məlum deyil ki, hansı zona diqqət mərkəzində olmalıdır. Digər tərəfdən hal-hazırda istifadə edilən seysmik məlumatların işlənilmə texnologiyaları seysmik məlumatlar əsasında 5-100 km və daha böyük dərinlikdə baş verən deformasiya və gərginlik sahələrini etibarlı sintez etmək qüdrətində deyil və belə proqramların hazırlanması gündəlikdə duran vacib məsələlərdəndir. Hətta «Beniof zona»larında zəlzələ «ocaq»larının təyini çox böyük ciddi problemdir. «Beni-

of zona»ları bir neçə min kvadrat km sahəni əhatə edən ərazidə yerləşir və belə böyük sahəni dərin seysmik profilrlə örtmək küllü miqdarda vəsait (yüz milyonlarla ABŞ dolları) tələb edir. Özü də belə profilrlər müntəzəm olaraq uzun illər boyu təkrar aparılmalı və regionun geodinamik inkişafı ciddi nəzarətdə olmalıdır. Zəlzələlər baş verəndən sonra əldə edilmiş seysmik məlumatlar əsasında «ocaq»ların xəritələri yaradılır. Ancaq bu xəritələrin nəticəsi uzun müddət üçün əsas götürülə bilinmir. Çünki, geodinamik inkişaf belə zonaların ciddi miqراسیalarına səbəb olur və səhf təkliflər irəli sürməyə imkan yaranır. Geodinamik inkişaf bəzən hətta gözənilməz regionlarda da zəlzələlərin baş verməsinə gətirib çıxarır. Zəlzələ probleminə «ocaq» konsepsiyasının özü, «ocaq»ın yaranma səbəbləri, enerjinin anomal olaraq müəyyən yerə toplanması və s. məsələlər çox böyük müzakirələrin obyektidir və bu barədə alimlər hələ də yekdil fikirə gələ bilməyiblər. «Ocaq»ın formalaşması müddəti də çox aydın deyil. Əgər aprioru qəbul edilsə ki, uzun müddət ərzində deformasiya prosesində enerji, deformasiyaya uğrayan plitənin müəyyən yerində toplaşır, onda deformasiyaya uğrayan bərk cism mexanikasının qanunlarına əsasən plitənin daxilində gərginlik konsentrasiyasına səbəb olacaq, lokal zonalar olmalıdır. Bu lokal zonalar müxtəlif formada ola bilər və burada mühit həmin zonanı əhatə edən mühitdən ciddi surətdə fərqlənir və ümumiyyətlə çox az qüvvə qəbul edir və ötürür. Təsəvvür etmək olar ki, müəyyən yeraltı boşluqlar var və bu boşluqlar ətrafında gərginliklərin konsentrasiyası bu zonalarda enerjinin anomal yüksək toplanmasına gətirir. Ancaq bu hansı müddətə baş verir, aydın deyil. «Ocaq»ın statik və çox kiçik sürətlə dəyişən qüvvə sahəsində formalaşmasında bu mexanizmin reallaşmasının ehtimalı daha böyükdür. Başqa mexanizmlərin olmasını da istisna etmək düz deyil. Məsələn, artan təcillə malik hətta zəif dalğa yayılması prosesi müəyyən şərətdə zərbə dalğasına keçə bilər ki, bu da öz növbəsində lokal zonada ani bir zamanda anomal yüksək deformasiya enerjisinin toplanaraq yayılmasına gətirib çıxara bilər. Yeni «ocaq»ın dinamik formalaşması mexanizmi də ola bilər. Bu halda zəlzələnin səbəbi onun reallaşdığı zonadan yüzlərlə, minlərlə km məsafədə ola bilər. Bunu izah etmək üçün bizim uşaqlıqdan yaxşı yadımızda olan şallağı yada salmaq lazımdır. Çiyindən şallağa verilən kiçik qüvvəyə baxmayaraq onun ucuna yaxın zərbə dalğası yaranır və şallağın ucunda böyük enerji toplanır. Bu enerji güclü səsə bəşəlir. Digər oxşar hadisə mexanikada da məlumdur. Reaktiv təyyarələrin yaradıldığı vaxt, reaktiv mühərrikdən bayıra qaz axını vaxtı (bu axım reaktiv təkan yaradır) qazın çölə çıxdığı zonada trübin dağılırdı. Bu məsələni həll etmək üçün ikinci dünya müharibəsindən əvvəl dünyanın çox görkəmli alimlərindən olan SSRİ EA-nın akademikləri M.Lavrentyev və A.İşlinski birlikdə belə bir fiziki təcrübə keçirdilər. Onlar bir ucu açıq çəvik boruya təzyiqlə və müəyyən dinamik rejimdə qaz vururlar. Çəvik borunun boyundan və vurmanın dinamik rejimindən asılı olaraq borunun sərbəst ucunda müxtəlif sayda çatlar əmələ gəlmə yolu ilə dağılma prosesi baş verir. Burada da təcilli dalğa borunun ucunda ani bir müddətdə kifayət qədər enerjinin toplanmasına və bunun nəticəsində dağılmanın baş verməsinə

səbəb olur. Oxşar hadisə yer təkində də baş verə bilər. Bu halda isə «ocaq»ın qabaqcadan proqnozlaşdırılması və onun formalaşmasının inkişafından ənənəvi şəkildə danışmaq öz mənasını itirir. Bəlkə elə buna görə də «ocaq»ların koordinatlarını təyin etmək və onların inkişafını nəzarətə gətirmək demək olar ki, hələlik mümkün olmur.

Zəlzələ prosesinin belə orijinal mexanizmi, ola bilsin ki, solitonlar nəzəriyyəsi mövqeyindən daha perspektivli görünür. Bu sahədə bir sıra tədqiqatlar aparılmış və hal-hazırda intensiv işlər yerinə yetirilir. Aşağıda bizim şərh etdiyimiz konsepsiya ilə səsləşən, R.M.Bembel, S.R.Bembel, V.M.Meqeriyə Subvertikal dağılma zonasının geosoliton təbiəti. Geofizika. "Xəntimansiy-skgeofizikin" 50 illiyinə xüsusi buraxılış (2001-ci il) məqaləsindən bir sıra nəticələri kursivlə veririk.

Ekspperimental yolla müəyyən (S.N. Jurkov, V.S. Kuksenko, və b., 1980) edilmişdir ki, süxurlarda, fəza və zamana görə lokallaşmış, çat əmələ gəlmə və struktur dağılma prosesləri həmişə akustik və elektromaqnit emisiyaları ilə müşayiət olunurlar. Elektromaqnit impulsu, "mühitin bütövlüyünün qırılması nəticəsində yaranmış səthlərdə", yüklənmiş hissəciklərin təcilli hərəkəti nəticəsində formalaşır. Bu vaxt yüksək səviyyədə enerjiyə malik elektronların emisiyası baş verir. Bu proses ilk dəfə (Y.A. Xrustalyov və b., 1981), kömürün vakuuma dəqiq dispersiyalaşdırılması zamanı təcrübi yolla kəşf edilmişdir. Yüksək səviyyəli enerjiyə malik elektronların emisiyası sulu mühitdə gedirsə onda hidratlaşmış elektronlar əmələ gəlir.

Hidratlaşmış elektron ilk dəfə 1864-cü ildə U. Veyl tərəfindən müşahidə edilərsə də, ancaq axırıncı on illikdə bu kəşf elmin müxtəlif sahələrinin müəxəssislərinin diqqətini cəlb etməyə başlamışdır. Atom-hidrogen energetikasında (V.L. Boçin, V.A. Leqasov, 1973), sudan, hidratlaşmış elektronların iştirakı ilə atomar hidrogenlərin yaranması ilə gedən reaksiyalar yaxşı öyrənilmişdir. Gözləmək olar ki, çökmə süxurlarının su ilə doyurulmuş strukturca dağılmış aktiv zonalarında çat əmələgəlmədə və elektronların emisiyasında hidratlaşmış elektronların yaranmasının eyni cür fiziki-kimyəvi prosesləri baş verir. Hidratlaşmış elektronlar isə, E. Xartın fikrincə, bir sıra üzvi radikalların sintezini həyata keçirən çox güclü bərpaedicidirlər. Seysmotektonik təsirlər nəticəsində, üzvi maddələrin karbohidrogenlərə çevrilməsində hidratlaşmış elektronların iştirakının mümkünlüyü barədə (T.İ. Soroka, 1982) söhbət açılır.

Hidratlaşmış elektronların üzvi birləşmələrlə girdiyi reaksiyaların hamısı ekzotermikdirlər (E.Xart, M.Ambar, 1973). Ona görə də, yüksək dərəcədə üzvi maddələrin daxil olduğu süxurların, lokal sahələrində intensiv çat əmələ gəlmədə, istilik ayrılması prosesi gedir. Hidratlaşmış elektronların, süxur maddələrinə böyük sürətlə reaksiya verdiyindən və çox kiçik zaman daxilində mövcud olduğundan, istilik ayrılması və kimyəvi çevrilmələr, demək olar ki, çat əmələgəlmədəki elektronların emisiyası ilə eyni vaxtda baş verir. Dilatasiyon genişlənmə, istilik genişlənmə və qaza oxşar fluyidlərin kimyəvi birləşmələrinin, seysmotektonik zərbə vaxtı birgə təsiri mexanizmləri, süxurların həcmələrinin artmasına, diapir mexanizmlərinin təzahürünə, beləliklə də, çox-

sayılı təkrarlanma nəticəsində, çökmə kompleksində lokal musbət strukturların formalaşmasına gətirib çıxarır.

Beləliklə, geosoliton təbiətli, lokal miqyaslı, seysmotehtonik təsir, elektron-mexaniki "katalizator" rolunu oynayır və struktur dağılmış zonalarda şaquli istiqamətdə zərbə dalğası sürəti ilə hərəkət edə bilər.

Çatlarla eyni vaxtda yaranan akustik və elektromaqnit impulsar, geoloji mühitdə yayılaraq onunla qarşılıqlı təsirə girirlər. İmpulsar müəyyən enerjiyə malik olduqlarından əlavə təsir yarada bilərlər. Bu təsirlərin geostatik gərginliyə əlavə olunması, yeni çatların əmələ gələrək spontan artmasına və beləliklə də sonrakı akustik və elektromaqnit impulslarının generasiya olmasına köməklik edirlər. Beləliklə, V.V. Kuznetsovun (1992) hesab etdiyi kimi, Litosferdə yaranan biləcək akustik aktiv mühitdə xarici gərginliklərin təsirindən zərbə dalğaları (solitonlar) formalaşa bilər. Çökmə komplekslərində struktur dağılma zonalarının subvertikal istiqamətlərinin, bu cür zərbə dalğalarının (V.V. Kuznetsovun fikrincə solitonların) izi olduğu, qeyri-müntəzəm sıxlıqlı qeyri bircins mühitlərdə zərbə dalğaları nəzəriyyəsində əsaslandırılı bilər. Nəzəri və eksperimental tədqiqatlar nəticəsində göstərilmişdir (Y.B. Zeldoviç, Y.P. Rayzer, 1966) ki, zərbə dalğasının hərəkəti zamanı onun intensivliyinin dəyişməsi müxtəlif istiqamətlərdə ciddi müxtəlifliyə malikdir. Zərbə dalğasının intensivliyi mühitin sıxlığı çox olan istiqamətlərdə zəiflənərək sönür. Sıxlığın azaldığı istiqamətlərdə isə sürətlənir və güclənir. Göstərilir ki, zərbə dalğasının təcili, onun yarandığı yerdəki sıxlığının sərbəst səthə çıxdığı yerdəki sıxlığa nisbətinin kvadrat kökünə mütənasibdir. Zərbə dalğalarının (solitonların) bu səciyyəsi, subhorizont çökmə laylardakı sıxlıq qradientlərinə uyğun olan subvertikal struktur dağılma zonalarının əmələ gəlməsinə gətirib çıxarır. Bu səciyyəyə görə, öz-özlüyündə truba formalı sıxlığın azalması sahələrindən ibarət, bir dəfə uzaq geoloji keçmişdə formalaşmış, subvertikal struktur dağılma zonaları (SVDZ) onların ətrafında yaranan zərbə dalğalarını özələrinə "çəkəcəklər". Qarşılıqlı əlaqədə olan seysmotehtonik, akustik, elektromaqnit, fiziki-kimyəvi, qravitasiya və görünür ki, hələ də öyrənilməmiş hansısa başqa proseslərin öz-özünə yaranan sisteminin zaman və məkana görə lokallaşmış bu mexanizmi, nəticədə SVDZ kimi geoloji obyektləri formalaşdırır.

Yüksək enerjili impuls kompleksinin, qeyri-xətti fizikada, soliton adlanan, hadisəyə məxsus bir sıra keyfiyyətlərə malik olduğuna görə, SVDZ-nin geosoliton təbiətli formalaşma mexanizmini əsaslandırılmış hesab etmək olar.

Yerin geofiziki sahələrinin, geoloji mühitin maddələri ilə qarşılıqlı təsiri və bir-birinə çevrilmələri, geosoliton mexanizminin açaqdır. Geofizik sahələrin ali kvant formasında yaranmasından və SVDZ-nin bu sahələrlə geoloji mühit maddələrinin qarşılıqlı təsirinin izi olduğundan ibarət geodinamik solitonların mövcudluğu fərziyyəsi irəli sürülür.

Geotektonikada və SVDZ-nin formalaşması nəzəriyyəsində birinci dərəcəli əhəmiyyəti olan, qeyri-xətti bərk mühitlərdə solitonlar, fizikada ən az öyrənilmiş problemlərdəndir. Geoloji mühitdə solitonların yaranmasını, geo-

loji mühitin prinsipial qeyri-xəttliyi ilə və zəlzələ ocaqlarındakı hadisələrlə bağlamaq lazımdır. Solitonların mövcudluğu riyazi fizikada ciddi sürətdə əsaslandırılır. Qeyri xətti diferensial tənliklərin, zaman və fəzaya nisbətən lokallaşmış, spesifik xüsusi həlli-solitonlar var. Xətti diferensial tənliklərlə öyrənilən proseslərdə solitonlara yer yoxdur, fiziki proseslər qeyri-xətti olan kimi, hissəciyə oxşar dalğalar-solitonlar meydana çıxırlar.

Yerin real diskret qeyri-xətti geoloji fəzasında, geosolitonların mövcudluğu, birqiymətli şəkildə, fiziki proseslərin qeyri-xətti təbiətindən görünür. Dərin geoloji horizontlarda yüksək fiziki qeyri bircinslilik ocaqlarında, qeyri-xətti diferensial tənliklərlə izah olunan proseslərin getdiyini təsəvvür etmək olar. Belə olan halda geosolitonların yaranması və mövcudluğunu da qəbul etmək olar. SVDZ-lər, öz-özlüyündə, geoloji mühitin yüksək qeyri- bircinslilik ocaqları olduğundan, məhz onlarda geosolitonların yaranmasının etimalı daha böyükdür. Onların enerjisi, mühitin daxili enerjisi hesabına daha da arta bilər. Geosolitonların geoloji mühitlə qarşılıqlı təsiri, öz növbəsində, SVDZ-lərin lokal anomal səciyyələrini artırır. Nəticədə, geosoliton mexanizmi geoloji fəzada öz-özlüyünə formalaşma mexanizmi kimi təzahür edir.

Beləliklə, SVDZ müxtəlif vaxtlarda həm geodinamik təsirin izi kimi, həm də yeni solitonların əmələ gəlmə ocaqları şəklində meydana çıxırlar. Bu səciyyələrin birləşməsi, SVDZ sisteminə, Yer in geoloji bədənində müəyyən funksional vəzifə qoyur. SVDZ sistemi, xarici enerjini qəbul edib, müəyyən səviyyəyə qədər toplamaq və artıq enerjini ətraf fəzaya geosoliton şəklində şüalandırmaq yolu ilə, ola bilsin ki, planetin dayanıqlı mövcudluğunu təmin edir. Planetin toplanmış artıq enerjisinin şüalanmasının bu cür "klapanlar" sisteminin ritmik işi olmasaydı, planeti dağıtmağa qadir katastrofik partlayışlı solitonların yaranmasını gözləmək olardı.

Yerin daxili enerjisinin geosoliton şüalanması mexanizmi, zəlzələ formasında ən parlaq təzahür edir. V.V Kuznetsovun (1992) fikrincə zəlzələ, solitonun Yer in sərbəst səthinə çıxmasından ibarət bir prosesdir. Zəlzələlərin geosoliton mexanizmlərinin, bir başa olmayan bir sıra göstəriciləri də var.

Birincisi, hidrosferdə soliton olduqlarını hamının qəbul etdiyi, okeanlarda yüksək enerjili sun dalğalarının yaranması həmişə okean dibində zəlzələlərin baş verməsi ilə bağlıdır. Ona görə də məntiqidir, hesab edilsin ki, okeanda sunların solitonunu yaradan, yer in daxilindən gələn enerji impulsu, litosferdə soliton meydana formasında mövcud olmuşdur.

İkincisi, hər bir dayaz və dərin fokuslu zəlzələlər həmişə bir dərinlik fokusuna malikdirlər. Bu da meydanın soliton təbiətli olmasını təsdiq edir, belə ki, solitonlar lokal təklənmə prinsipi ilə səciyyəlidirlər.

Üçüncüsü, zəlzələnin, Yer in səthində, episentər adlanan və katastrofik dağıntıların cəmləndiyi lokal zonalar onu göstərir ki, geodinamik şüalanma müəyyən istiqamətlidir, yəni zərbə dalğasının soliton formasının səciyyəsinə malikdir.

Ümumiyyətlə, zəlzələ və dağ zərbəsi mexanizmləri, özlərinin xarici təzahürlərində, süxurların sıxlıqlarının qradiyentləri istiqamətində yönəldilmiş

dar lazer dəstəsinin şüalanmasına analojidirlər. Beləliklə, zəlzələnin və dağ zərbəsinin mexanizmlərinin müəyyənləşdirilməsi problemi təkcə seysmologiyaya və dağ mexanikasına aid deyil, həm də SVDZ-in yaranması təbiətinin müəyyənləşdirilməsinin fundamental problemlərindəndir. F. Steysin (1972) fikrincə, zəlzələ ocağında hərəkətlərin, ancaq dağılma səthləri üzrə sadə sürünmə ilə sürüşməsindən ibarət olduğu ənənəvi fərziyyədən əl çəkmək lazımdır. Böyük dərinliklərdə (F. Steysin fikrincə 300 m-də çox), yarıq üzrə sürünmə ilə sürüşmə baş verənə qədər, toxunan gərginliklər lokal sahələrdə sürüncəkli deformasiya yaradırlar. Suxurlardakı lokal sürüncəkli deformasiya ocaqları zəiflədilmiş zonalarə çevrilirlər. Burada deformasiyanın konsentrasiyası artan təcillə gedərək struktur dağılmanın sürətini katastrofik qiymətlərə çatdırır. Adətən, bu ocaqlarda fiziki-mexaniki proseslər aktivləşirlər. Daha böyük dərinliklərdə susuzlaşma ilə serpentitlərin yaranması və temperaturanın artması baş verir. Sürüncəkliyin artması ilə lokal ocaqda sürüncəkli deformasiya daha da konsentrasiyalasacaq və katastrofik dayanıqlığın itməsi zonası 1m-dən daha kiçik ölçüyə malik olacaq. F. Steysin təklif etdiyi, strukturanın katastrofik dağılmasının lokal ocaqlarının yaranması mexanizmi, ümumi şəkildə, geosolitonların və SVDZ-lərin formalaşması mexanizm ilə uyğun gəlir. Su ilə doydurulmuş çökmə suxurlarının lokal SVDZ-də, sıxsızlaşma və suyun olması nəticəsində, suxurların "yağlanması" daha da artır və sürünmə əmsalı azalır. Sonrakı seysmotektonik təsirlər SVDZ-lərdə əvvəllər formalaşmış yüksək sürüncəkliyin lokal ocaqları, yaranmış gərginliyə ilk növbədə reaksiya verirlər və Yer in geodinamik enerjisi SVDZ-lərin daxilində ən aktiv zonalarə fiziki-kimyəvi enerjiyə çevrilirlər.

Geosoliton şüalanmanın tez-tez təkrarı nəticəsində müəyyən SVDZ-lər özlərinin təkamülünün müəyyən mərhələsində, müxtəlif tipli dərinlik maddələrini yer in səthinə çıxaran subvertikal kanallara çevrilə bilər.

Ümumiyyətlə, geosoliton şüalanma ocaqları ilə çoxlu geoloji və təbiət prosesləri və hadisələri arasında, yüksək korelasiya əlaqələri müşahidə olunurlar. Təklif olunan geosoliton konsepsiyası toplanmış faktiki müşahidələrə ziddiyyət yaratmır və müxtəlif elmi istiqamətlərin geniş sfərasında çoxlu nəzəri tədqiqatlara uyğundur. Bununla yanaşı o, imkan verir ki, ilk görünüşdə birbirindən tamamilə fərqli görünən zəlzələ, dağ zərbələri, vulkan, sun, struktur əmələ gəlmə, flyudlərin şaquli miqrasiyası, karbohidrogen və filiz yataqlarının formalaşması, sənaye tikililərinin müəyyən lokal zonalarə qəzalıqlığının artması kimi təbiət hadisələrinin fundamental əlaqələri dərk edilsin. Bundan əlavə, görünür ki, geosoliton şüalanmasının artan səviyyəsi, insanlar da daxil olmaqla, həm də bioloji sistemə təsir göstərir.

Zəlzələnin baş verdiyi geoloji regionların hərtərəfli tədqiqi göstərir ki, hiposentrlər adətən çatların, geoloji yarıqların çox olduğu yerlərdə yerləşir. Dərinliklərə varmıdan belə nəticəyə gəlmək olar ki, gərginliklərin həm statik, həm də dinamik yayılmasında konsentratorlar bu zonalarə yerləşir. Hər iki halda buna səbəb çat və yarıqların səthləridir. Statik yüklənmədə (yəni çox cüzi sürətlə uzun müddətə baş verən yüklənmə) bu səthlərin girintili-çıxıntılı

olması bu səth ətrafında anomal (bunun miqdarını bu plitənin həmin sahəni təşkil edən süxurlarının ən kiçik möhkəmlik həddi təyin edir) gərginliklərin yaranmasına bu isə deformasiya vasitəsilə anomal böyük enerjinin yığılmasına gətirib çıxarır. Dinamik yüklənmədə plitələrin səthləri yuxarıda göstərdiyimiz oxşar hadisələrdəki şallağın ucu və ya borunun sonu rolunu oynayaraq bu halda da burada anomal enerjinin toplanmasına səbəb olur. Bu cür müxtəlif mexanizmlərin mümkünlüyü haqqında danışmaq, onların hansınasa üstünlük verməyə dəlalət etmir. Ola bilər ki, hər iki mexanizmin həm ayrı-ayrılıqda, həm də eyni bir prosesin müxtəlif mərhələləri şəklində reallaşma ehtimalları var və bu mövcud şəraitdən asılıdır.

«Beniof zona»larında mantiyanın daha sıx kütlələri spreddinq zonasından itələnən plitəyə çox böyük müqavimət göstərir və bu zonada çox böyük sıxıcı gərginliklər əmələ gəlir. Xəzər tipli regionda, sıxıcı gərginliklərin mənbəyinin başqa təbiəti var. Məlumdur ki, Xəzər hövzəsi axırncı 4-5 milyon il ərzində kifayət qədər böyük sürətlə çökür. Burada 10-25 km qalınlığında bəlkə də daha çox çökmə süxurları yığılıb. Onların ağırlığı nəticəsində hövzənin periferiyasında (yəni hövzənin ətrafında) daha yaşlı süxurların sərt reaksiyası yaranır. Müəyyən şəraitdə və dərinlikdə bu reaksiyalar böyük sıxıcı gərginliklərin yaranmasına gətirib çıxarır. Bu mexanikanın qanunları ilə izah edilir. Buna görə də belə zonalarda da «ocaq»ın həm statik, həm də dinamik mexanizmin reallaşmaq ehtimalı yaranır. «Ocaqların» formalaşması və «işə» düşməsi tək sıxıcı gərginlik vəziyyətində deyil, həm də dartılma, sürüşmə və qeyri bircins gərginlik vəziyyətlərində də reallaşma ehtimallarına malikdirlər. Əldə olunmuş real nəticələr də bu fikri təsdiqləyir.

Deformasiya enerjisinin «ocaqdan» elastiki dalğalar formasında yayılması

Zəlzələ problemini araşdırarkən mürəkkəb mərhələlərdən biri də «ocaq»dan şüalanan dalğaların çoxlaylı geoloji mühitdən keçərək yer səthinə çatması və orada yayılmasıdır.

Tədqiqatların bu mərhələsi seysmologiya üçün çox böyük əhəmiyyətə malikdir və bu sahədəki nəzəri məsələlərin həllərini fiziklər, mexaniklər və riyaziyyatçılar öyrənirlər. Burada geologiyanın metod və üsullarının imkanları məhduddur.

İndi alimlərin sərəncamında belə təbiət hadisələrinin kifayət qədər adekvat nəzəri modelləri, yaxşı qoyulmuş riyazi məsələlər və onların tədqiqinin metodları, çoxlu konkret məsələlərin həlləri, zəruri parametrlərin emalının və şərhinin kompyuter proqramları, asılılıqlar, uyğun fiziki modellərdə alınmış təcrübə nəticələri və baş vermiş çoxlu sayda zəlzələlər haqqında statistik məlumatların təhlili var.

Zəlzələnin gücü, iki parametrin yerin səthində ölçülməsi yolu ilə təyin edilir. Bu parametrlərin ölçülməsi üçün seysmologiyada şərti qəbul olunmuş şkalalar mövcuddur. Bu şkalanın birinə Rixter şkalası, digərinə isə 12 ballıq

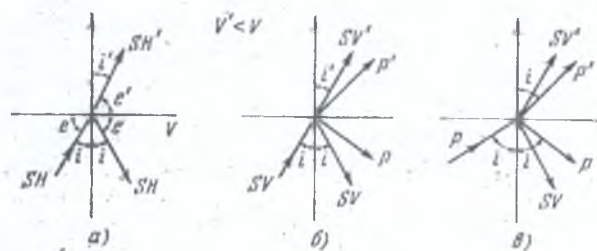
şkala deyilir. Rixter şkalası zəlzələnin gücünü yaranan enerjinin sıxlığının miqdarı ilə təyin edir. Belə ki, 2000-ci il noyabrın 25-də Azərbaycanda baş vermiş zəlzələdə Rixter şkalası göstərdi ki, bu enerjinin sıxlığının maqnitudası 6,3-dür. İndiyə qədər, qeydə alınmış ən güclü zəlzələlərin maqnitudaları 9-u aşmamışdır. İkinci parametr 12 ballıq şkala ilə təyin edilir və bu enerjinin intensivliyini müəyyənləşdirir. Azərbaycandakı zəlzələdə Bakıda enerjinin intensivliyi 6-6,5 bal oldu. Enerjinin sıxlığı dedikdə vahid həcmdə yarana biləcək enerji, intensivliyi dedikdə isə vahid səthdən keçə biləcək enerjinin miqdarı başa düşülür.

Fəzada bütün istiqamətlərdə eyni fiziki-mexaniki xüsusiyyətlərə malik mühitlər izotrop adlandırılır. Anizotropiyanın müxtəlif sinifləri mövcuddur. Seysmologiyada, adətən, izotrop və hissə-hissə izotrop hallarda dalğa prosesləri öyrənilir. Bu onunla əsaslandırılır ki, seysmik dalğanın uzunluğu, mühitin material anizotropiyasını xarakterizə edən parametrlərin boyundan kifayət qədər böyükdür. Seysmik dalğa ancaq onun uzunluğu ilə tutuşdurula bilən anizotropiya parametrlərinə reaksiya verir. Bu dalğa daha kiçik miqyaslı anizotropiya parametrlərini "hiss" etmir. Yer in təki çoxzolaqlıdır. Zolaqların qalınlığı çox müxtəlifdir. Çoxzolaqlı mühitlərdə dalğaların yayılması prosesi kifayət qədər mürəkkəb problemdir. Bu proses dalğa elastodinamikasının və fizikanın qanunları ilə öyrənilir.

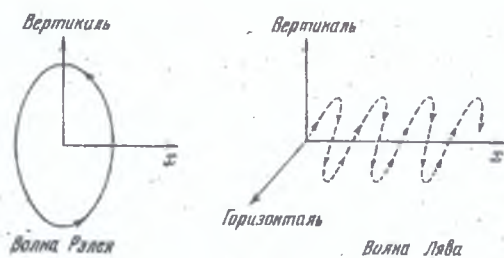
Qeyri məhdud izotrop fəzada iki cür həcm dalğası yayılır. Birinci dalğa boyuna (bəzən uzununa), ikinci dalğa eninə dalğa adlanır. Beləliklə zəlzələnin «ocaq»ından eyni zamanda həm uzununa həm də eninə həcm dalğaları yayılmağa başlayır. Əgər dalğa uzunluğuna nisbətən onun yayıldığı fəza izotropdursa, onda kiçik bir anda uzununa dalğa, sonra isə eninə dalğa fəzanın səthinə çatır. Yer səthinin bu nöqtəsi zəlzələnin «episentri» adlanır. Episentrdən dalğa mərkəzinə endirilmiş düz xətt yer səthinə toxunan üfüqi müstəfiyə perpendikulyardır. Beləliklə aydındır ki, «ocaq»-hiposentr bu düz xətt üzərində yerləşir. Episentrin hansı məsafədə yerləşməsi məsələsi uzununa və eninə dalğaların müşahidə məntəqəsinə gəlmə vaxtlarının fərqi və bu dalğaların sürətlərinin köməyi ilə təyin edilir. Hiposentrin koordinatları isə müxtəlif müşahidə məntəqələrinə episentr və hiposentrdən daxil olan məlumatlar əsasında təyin edilir. Müşahidə nöqtələrinə həm «hiposentrdən», həm də «episentrdən» dalğalar gəlirlər. Müşahidə nöqtəsində qoyulmuş seysmoqraf adlanan xüsusi cihazlarla bu dalğaların hamısının forması, gəlmə vaxtı və bucağı qeyd olunur.

Zəlzələ vaxtı həcm dalğaları adətən hiss edilmir, onlar ancaq «hiposentrdən» yaxın ərazilərdə uğultu kimi eşidilir. Silkəlmə və təkanları səth dalğaları yaradır.

Yuxarıda qeyd etdik ki, Yer in təki çoxzolaqlıdır. Bu zolaqların sıxlıqları və fiziki-mexaniki səciyyələri müxtəlifdir. Dalğanın bir mühittdən başqa mühitə düşməsi və sonrakı yayılması çox mürəkkəb təbiət hadisələrindəndir. Bu vaxt uzununa və eninə dalğalar bir-birindən fərqli qanunauyğunluqlara tabedirlər. Uzununa və eninə dalğa frontları iki mühitin və geoloji yarıqların



Şəkil 16. Yer daxilində zolaqlar arası seysmik dalğaların əks olunma və sınma sxemləri



Şəkil 17. Səthi Reley və Lyav dalğalarında yerdəyişmələr, x- dalğanın yarıqla istiqaməti

sərhəddinə çatanda dalğaların sınması və əks olunması prosesləri baş verir. Bu vaxt, əsas dalğalarla yanaşı tipini dəyişmiş dalğalar da yaranır. Bir uzununa düşən dalğa yeni dörd dalğa yaradır. Belə ki, uzununa dalğa bir mühitdən digər mühitin sərhəddinə düşdükdə, sərhəddən bir uzununa və (bir düşən dalğa istiqamətini və sərhəd xəttini öz üzərində saxlayan müstəvi üzrə rəqslərdən ibarət) eninə dalğa əks olunur. Bunlardan əlavə, ikinci mühitdə bir uzununa və eyni müstəvi üzrə bir eninə dalğa yayılmağa başlayır. Mühitlərin fiziki-mexaniki xüsusiyyətlərindən, sıxlıqlarından və düşmə bucaqlarından asılı olaraq iki mühitin sərhəddi boyu dalğaların yayılması da mümkündür. Belə dalğalar Stounli dalğaları adlanır. Buna bənzər hadisə eninə dalğanın iki mühitin sərhəddinə düşməsi zamanı da baş verir. Belə ki, (rəqs istiqamətləri düşən dalğanın istiqamətini və sərhəd xəttini özündə saxlayan müstəvidə yerləşərək sərhəd xəttinə perpendikulyar olan) eninə dalğa (SV dalğa) sərhəddə düşəndə yenə bir uzununa dalğa əks olunur biri isə ikinci mühitdə yayılır, eyni zamanda həmin müstəvidə bir eninə SV dalğa əks olunur, digər SV eninə dalğa ikinci mühitdə yayılmağa başlayır. Əgər iki mühitin sərhəddinə düşən eninə dalğanın rəqsləri yuxarıda göstərilən müstəvi üzərində deyil, ona perpendikulyar istiqamətdə yayılırsa, (SH dalğa) onda sərhəddə bir dənə elə bu cür eninə SH dalğa əks olunur və ikinci mühitdə də belə bir SH dalğa yayılmağa başlayır. Qeyd etmək lazımdır ki, SH tipli dalğaların yaranması üçün xüsusi şərtlərin ödənilməsi vacibdir. Bu proses, həcm dalğaları yerin səthinə çatana qədər bütün laylarda baş verir. Geoloji yarıqların sərhədlərində də bu proses eyni ilə təkrar olunur. Məhz buna görə də geoloji yarıqlar ekran rolunu oynayırlar. Nəticədə çox mürəkkəb və qarışıq dalğa sahəsi əmələ gəlir. Bu mozaika daha da mürəkkəbdir. Belə ki, hər bir layda müəyyən dalğalar həm alt, həm də üst qatlardan əks olunaraq ancaq layın özündə yayılan dalğalarda yaranır. Belə dalğalar həm az tezlikli, həm də yüksək tezlikli olur və Lemb dalğaları adlanır. Bundan başqa, öz yayıldığı istiqamətdə həcm dalğaları silindrik səthlərlə (məsələn neft quyuları, metro tunelləri, şaxtalar, yeraltı ambarlar və s.) qarşılaşırsa onda bu səthlər boyu boru (trubnie volni) dalğaları əmələ gəlir və yayılır. Bu möhtəşəm dalğa orkestrinə "ocaqdan yerin təkinə doğru yayılaraq aşağıdakı laylardan və onların sərhədlərindən qayıdan dalğalar da daxil olur. Çox möhtəşəm və mürəkkəb mənzərə yaranır. Həcm dalğaları yerin sərbəst səthinə çatanda xüsusi tipli səth boyunca yayılan qeyri bircins səth dalğaları əmələ gəlir. Səth boyu yayılan qeyri bircins dalğa, səthə düşən dalğaların düşmə bucaqlarının müəyyən qiymətlərindən (böhran bucaqları) böyük olduqda yaranır. Bu dalğalar bircins dalğalardan iki ciddi yeni keyfiyyətləri ilə fərqlənilir. Onların amplitudaları yayılma cəbhəsi üzrə sabit deyil, səthdən fəzanın dərinliklərinə doğru eksponensial qanunla azalırlar. Belə dalğaların səth boyu yayılma sürəti fəzadakı yayılma sürətindən kiçikdir. Birinci tip səth dalğası ilk dəfə Reley tərəfindən öyrənilirdi üçün Reley dalğaları adlanır. Bu dalğalar yayılan vaxt hissəciklərin rəqsi dalğanın yayılma istiqamətinə perpendikulyar müstəvidə ellips üzrə saat əqrəbinin əksi istiq-

mətində baş verir. Ellipsin kiçik yarımoxu böyük yarımoxunun $\frac{2}{3}$ qədər olur.

Böyük yarımoxun istiqaməti yerin səthinə perpendikulyar olur. Dəhşətli dağıdıcı zəlzələlər məhz Reley dalğaları yayıldıqda baş verir. İkinci tip səth dalğalarını ilk dəfə Lyav öyrəndiyi üçün onlar Lyav dalğaları adlanır. Lyav dalğaları həmişə yox, ancaq müəyyən şəraitdə baş verir. Belə ki, əgər yerin üst qatında fiziki-mexaniki xüsusiyyətləri özündən altdakı qatdan fərqlənən nisbətən nazik təbəqə varsa və alt qatda eninə SV dalğasının sürəti bu üst qatdan çox olanda, bu nazik üst qatda, rəqslərinin istiqaməti yer səthinə paralel olan Lyav dalğaları yayılmağa başlayır. Bu səth dalğalarının sürəti eninə dalğaların sürətindən kiçik olur. Beləliklə yer səthində baş verən silkələnmələr və təkanlar Reley və Lyav səth dalğaları ilə bağlıdır.

Yuxarıda sadaladığımız dalğa tipləri öz formaları ilə də fərqlənilirlər. Fəzada sferik, müstəvi, silindrik və s. formada dalğalar yayılır. Buna görə də hər tip dalğa yayıldığı formadan asılı olaraq, yayılma prosesində öz enerjisini itirir. Enerji itgisi əsasən iki yolla baş verir. Birinci, müxtəlif formalı dalğalar müxtəlif qanunauyğunluqlara əsasən dalğa mənbəyindən uzaqlaşdıqca həndəsi yayılmalara (qeometriçeskoe rasxojdenie) məruz qalırlar. İkinci, bu dalğalar müxtəlif mühitlərdə udulma proseslərinə məruz qalaraq enerji itirirlər. Bu itgilərə daha tez və çox həcm dalğaları məruz qalır. Bu cəhətdən Reley və Lyav dalğaları daha “dözümlüdür. Yəni onlar öz enerjisini daha çox uzaqlara apara bilir və zəlzələnin daha böyük məsafələrdə hiss edilməsi bununla bağlıdır. Biz burada demək olar ki, dalğaların kinematik və dinamik parametrləri haqqında heç nə şərh etmədik, difraksiya, interferensiya və başqa problemlərə toxunmadıq. Onlar seysmologiyanın, mexanikanın, fizikanın çox mühüm problemləridir və onlar geodinamik təkamüldə geniş tədqiq olunurlar.

Təbiətin Azərbaycanda 2000-ci il noyabrın 25-də apardığı eksperimentinin nəticələri dalğa mexanikasının müddəaları ilə aşağıdakı kimi izah edilir: baxmayaraq ki, zəlzələnin maqnitudası 6,3 olub, Abşeron regionunun geoloji quruluşu və onun litologiyası elədir ki, bu zonada yerin üst qatlarının silkələnməsində əsas rolunu Lyav dalğaları oynayır. Məhz bu amil, kifayət qədər güclü zəlzələnin, böyük dağıntılara gətirib çıxarmamasına səbəb olub. Digər tərəfdən zəlzələnin hiposentrinin Xəzər dənizinin içərilərində olduğu da öz rolunu oynayır. Çünki, dəniz dibindən səthə çatan eninə dalğalar su laylarında sönmür. Belə ki, su layında ancaq uzununa dalğa yayıla bilər. Bu uzununa dalğa isə Abşeronun quru qatlarına çatanda ancaq Lyav dalğasına çevrilir və yuxarıda dediyimiz şəraitdə eninə SV dalğası yerin üst layında deyil, ondan aşağıdakı qatlarında yayılır. Məhz bu elmi nöqtəyi nəzərə əsaslanaraq demək olar ki, Abşeron regionunda zəlzələlərin dağıdıcı olmasının ehtimalı çox azdır. Əlbəttə, hiposentrdə daha böyük gücə malik zəlzələlər vaxtı Lyav dalğaları da dağıntılara səbəb ola bilər. Ancaq bu dağıntıların miqyası onsuzda az olacaq.

«Ocaq» sisteminin qeyri xəttiliyi

Yuxarıda şərh olunanlara əsaslanaraq deyə bilərik ki, baxılan regionda "ocaq"ın formalaşması, zəlzələnin baş verməsi və regionun, Yerin ümumi dinamik inkişafı fonunda, sonrakı inkişafı sistemi, ümumilikdə qeyri-xətti sistemdir və onun təsirlərə qarşı reaksiyası birqiymətli deyil. Təsirə qarşı reaksiya vermək qabiliyyəti sistemin (obyektin, litosferin, plitənin, layların, süxurların və s) səciyyəsidir. Bu səciyyələr müxtəlif obyektlərdə öz müddətlərinə, qiymətlərinə və baş vermə sürətlərinə görə fərqlənirlər. Eyni obyektin bu səciyyələri, inkişaf nəticəsində müəyyən dövr və epoxalarda bir-birindən fərqli ola bilər. Həm təsirlər, həm də reaksiyalar trend (müntəzəm), ritmik (siklik) və impuls tipli ola bilərlər. Bu tiplər də geoloji vaxt ərzində dəyişirlər. Təsirlərin və səciyyələrin xarakterindəki vaxt dinamikasındakı dəyişənliklər, sistemin inkişaf tərzində mühüm rol oynayırlar. Bu özünü daha çox sistem neytral tarazlıq vəziyyətində olanda biruzə verir. Bu hallarda çox cüzi təsir, sistemdə sonrakı proseslərin başlanması mexanizmləri üçün səbəb rolunu oynayır.

Zəlzələyə hazırlıq və onun baş verməsi proseslərinin katastrof və xaos nəzəriyyələri əsasında şərhli də böyük maraq doğurur. Belə analizin çox əhəmiyyətli olması onunla bağlıdır ki, zəlzələ prosesinin səbəb-nəticə asılılıqlarının, mexanizmlərinin aydınlaşdırılmasına imkan yaranır. Katastrof nəzəriyyəsi nöqteyi-nəzərdən, bir tarazlıq vəziyyəti dövründə, müxtəlif geoloji obyektlərin yavaş-yavaş müntəzəm deformasiyası (reaksiyası) mərhələsini, müəyyən şərtliliklə, nizam (poryadka) halı kimi qəbul etmək olar. Bir tarazlıq vəziyyətindən digərinə keçidi, onun hansı nəticələrə gətirməsindən asılı olaraq, həm nizam halına, həm də xaos -katastrof halına aid etmək olar. Əgər keçid nəticəsində sistemin özünün və onun əsas parametrlərinin inkişafında ciddi dəyişikliklər baş vermirsə və sistem daha dayanıqlı tarazlıq vəziyyətinə keçirsə onda nizam halı reallaşır. Əgər keçid vaxtı əmələ gəlmiş həyəcanlamalar artmağa meyillidirsə, bunun davam etdiyi müddətdə, sistem xaos halında olur. Müəyyən mənada hesab etmək olar ki, baxılan regionda forşok prosesi başlanana qədər sistem nizam halında, forşok proseslərinin əvvəlindən afterşok prosesinin sonuna qədər isə sistem xaos halında olur. Forşokların başladığı müddətdən zəlzələ baş verənə qədər sistem öz nizam halını tamamilə itirir. Zəlzələdən afterşokların sonuna qədər isə sistem öz nizam halını bərpa edir. Aydındır ki, baxdığımız sistemdə xaos halının müddəti nizam halının müddətinə nisbətən çox kiçikdir. Nizam halının sonunda, xaos halına keçid üçün müəyyən hazırlıq dövrünün olması da mümkündür. Belə hazırlıq dövrünün müəyyən edilib öyrənilməsi zəlzələ haqqında uzunmüddətli və etibarlı proqnozların hazırlanması üçün ciddi təməl ola bilər.

Zəlzələ haqqında hələ də etibarlı proqnozların hazırlana bilinməməsində əsas mane, səbəb-nəticə asılılıqlarının birmənalı şəkildə öyrənilmə imkanlarının məhdud olmasıdır. Başlıca çətinlik onunla bağlıdır ki, səbəb kimi sistemdə iştirak edən qüvvə faktorlarının qeyri-adi çox sayda mənbələri mövcud

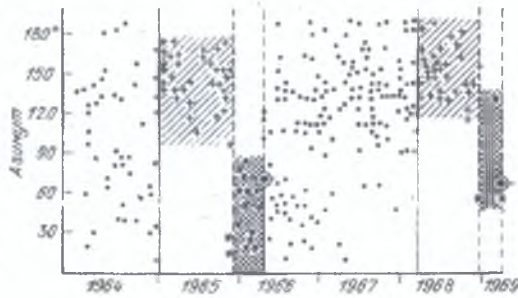
uddur. Müəyyən dövrdə bunların bəziləri əsas rol oynayır, ancaq sonradan onların özləri elə qruplaşa bilirlər ki, indi əsas rolu heç əvvəlki sistemdə olmayan qüvvələr oynayır. Digər tərəfdən, qeyri-xətti sistemdə, təsirlə reaksiya bir-biri ilə birqiymətli bağlı deyil. Belə ki, kiçik təsirə qeyri-xətti sistem çox güclü reaksiya verə bilər və tərsinə.

Zəlzələnin «müjdəçiləri» və proqnozu

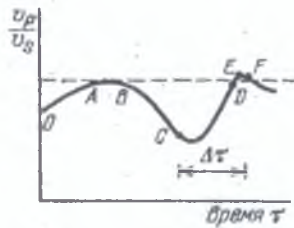
Hal-hazırda zəlzələ haqqında orta və uzunmüddətli proqnozların işlənilməsi sahəsində ciddi elmi-tədqiqat işləri aparılır. Orta müddət deyəndə bir həftədən bir aya kimi vaxt, uzun müddət dedikdə isə bir aydan bir ilə kimi və daha çox vaxt başa düşülür. Bu işlərin əsasını isə zəlzələ «müjdəçiləri»-nin öyrənilməsi təşkil edir. Qeyd etmək lazımdır ki, elmə və geniş xalq kütlələrinə çoxlu sayda zəlzələ «müjdəçiləri» məlumdur. Ev və çöl heyvanlarının zəlzələdən qabaq həyəcanlanması, quyularda suyun səviyyəsindəki və tərkibindəki dəyişikliklər, gecələr atmosferdə müxtəlif işıqlanmalar və s. Təbii təbii baş verən böyük qurup katastrofik hadisələrin, o cümlədən də zəlzələlərin müjdəçiləri, statistik əhəmiyyəti olan geofiziki meydanların qarşılıqlı təsiri kimi öyrənilir. Bu mənada yer qatının deformasiyalarının maillilik dərəcəsi, quyularda yeraltı sulara kimyəvi elementlərin konsentrasiyası, qazçıxmanın intensivliyi, süxurların elektrik müqaviməti, seysmoakustik emissiyanın intensivliyi, atmosfer təzyiqinin dəyişənliyi və s. böyük maraq kəsb edir.

Son illərdə seysmologiyada böyük gələcəyə malik iki zəlzələ «müjdəçisi» müəyyən edilmişdir. Zəlzələyə bir, bir il yarım qalmış dövrdən zəlzələ baş verənə qədər «ocaq» zonasında uzununa dalğanın sürətinin eninə dalğa sürətinə nisbəti xüsusi dəyişənliyə məruz qalır. Yenə müəyyən edilmişdir ki, «ocaq» da, zəlzələyə qədər ki, bir il ərzində baş gərginliklərin təsir istiqamətlərinin paylanması müəyyən nizamda dəyişənlik baş verir. Bu dəyişənliklərin hərtərəfli elmi təhlilinə əsaslanmış orta və uzunmüddətli proqnozlar hazırlanmış və onların iki zəlzələdə aparılmış testi özünü doğrultmuşdur. Əlbəttə, bu məsələnin hələ tam həlli demək deyil. Ancaq müsbət istiqamətdə çox ciddi nəliyyətlərdir. Əsas çatışmamazlıqlar ondan ibarətdir ki, «ocaq» əvvəlcədən məlum olmalıdır. Sonra bu zonada uzununa və eninə dalğaların sürət nisbətləri ölçülə, gərginliklərin paylanması qanunauyğunluqları müəyyən edilib uzunmüddətli nəzarətə götürülə bilinməlidir.

Vaxt variasiyalarının (dəyişənliklərinin) atlaslarının hazırlanması və zəlzələ probleminə tətbiqi də əhəmiyyətli perspektivə malikdir. "Ocaq" da və onu əhatə edən zonada seysmik vəziyyətin, mühitin halının, seysmik dalğaların kinematik və dinamik səciyyələrinin vaxt variasiyalarında müşahidə olunan xarakterik dəyişənliyin öyrənilməsi, litosferin seysmik monitorinqinin nəticələrinin düzgün şərh və izah edilməsi üçün əlavə imkanlar yaradır. Bu zəlzələ prosesinin ayrı-ayrı mərhələlərinin mühüm səciyyələrinin qanunauyğunluqlarının daha düzgün və dolğun müəyyənəşdirilməsinə şərait yaradır.



Şəkil 18. Sıxılma oxlarının azimutlarının zaman variyasiyaları. Qrafikdən aydın görünür ki, azimut iki dəfə dəyişib: 1966 və 1969 illər zəlzələlərindən əvvəl, onların baş vermə vaxtları böyük çevrələrlə göstərilib. Azimut, meridian və zəlzələnin episentrindən keçən sıxılma oxunun Yer in səthindəki proyeksiyası arasındakı bucaq kimi təyin edilir.



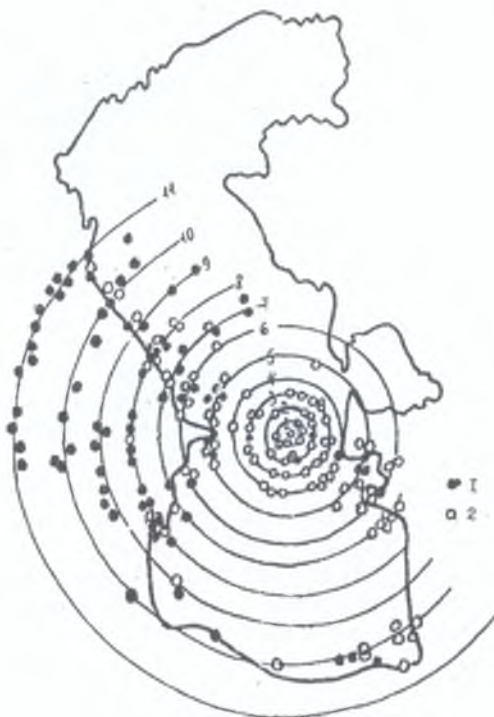
Şəkil 19. Zəlzələyə hazırlıq dövründə fokal zonada V_p/V_s münasibətin dəyişilmə sxemi. $\Delta\tau$ - müddə vaxtı.

Güclü zəlzələlərin koordinatlarının proqnozunu vermək üçün dinamik tanınma və süni intellekt məsələlərinin doğruluğuna nəzarət metodlarından da istifadə olunur. Bu halda tanınmanın limit məsələlərinə baxılır. Müasir işlərdə bu məqsəd üçün zəlzələnin ətrafına yaxın zonalarda torpaq qatının təcilli rəqslərinin (güclü hərəkətin, yerdəyişmənin) internet-yönlü baza məlumatlarından istifadə olunur. Bu ideya hal-hazırda Avropa-aralıq dənizi Seysmik mərkəzi (EMSC) tərəfindən praktiki işlərdə tətbiq olunur. Bu təşkilata 42 avropa institutu daxildir, o cümlədən əsas beş üzv: LDG, Bruyer-Le Şatel, Fransa (Mərkəz); Rusiya EA-nın birləşmiş Yer Fizikası institutu, Moskva; Geofizika mərkəzi, Postdam, Almaniya; Coğrafiya institutu, Madrid, İspaniya; Geofizika institutu, Roma, İtaliya.

Dolitski A.V-yə görə müxtəlif qlobal gərginlik sahələrinin və onların dəyişkənliyinin, həm də uyğun qitə və okean yer qabığının relyefində meqa-regional strukturların tədqiqi, tektonik strukturların və seysmikliyin təyin olunmasına imkan verir.

Akademik Şilo N.A və Krivoşey M.İ (2000) [96] hesab edirlər ki, Xəzər dənizi hövzəsində zəlzələlər su balansının tektonik toplananı ilə bağlıdır. Zəlzələnin episentrələrinin onlar tərəfindən müəyyən edilmiş həlqəvari strukturların üzərində yerləşməsinə nəzərə almaq və onların zəlzələnin baş verməsinə hazırlıq mərhələsinin müddətinə, kristallik özülün yerləşməsinin dərinliyinin, əsas təsir edən faktor kimi nəzərə alınması imkan vermişdir ki, zəlzələlər arası müddətin zəlzələ parametrlərindən asılılıqları 1882-ci ildən 1988-ci ilə kimi baş vermiş zəlzələlər üçün qurulsun. Bu tədqiqatların nəticələri göstərir ki, zəlzələlər arası müddət təsadüfi yox, ciddi surətdə qeyd olunmuş kəmiyyətdir. Başlıca amil, təsir edən faktorların düzgün seçilməsidir. Xəzər hövzəsi üçün başlıca amillər, episentrələrin həlqəvari strukturlara aid olunması, kristallik özülün və hiposentrələrin dərinlikləri və müxtəlif tektonik strukturlardır. Xəzərdə baş vermiş güclü zəlzələlər arası müddətin özülün dərinliyindən, öyrənilən dövrdə baş vermiş ilkin güclü zəlzələnin hiposentrinin yerləşmə vəziyyətindən və Xəzər dənizinin səviyyəsinin qalxma və enmə dövründən asılılıqları qurulmuşdur. Gərginlik vəziyyətinin sabit dövrləri üçün bu asılılıqlardan proqnoz iş üçün istifadə etmək təklif olunur.

"Ocaq" seysmologiyası üzrə Sobolev Q.A. [86] qrupunun təcrübi-nəzəri tədqiqatları böyük ümüdlər doğurur. Təcrübi olaraq, seysmik siqnalların intensivliyinin mühitdəki gərginliklərin səviyyəsindən asılılıqları təyin edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, elə xarakterik "ocaq" zonası vardır ki, o gərginliklərin müəyyən səviyyəsinə qədər akustik siqnallar şüalandırır. Gərginliklərin səviyyələrinin müəyyən həddindən sonra "ocaq" zonasında magistral yarıq əmələ gəlir. Bu dövrdə "ocaq" zonası "sakit" olur, yəni akustik siqnalların qəbulu ciddi surətdə azalır. Eyni zamanda magistral yarıq zonasından akustik siqnalların şüalanması güclənir. Gərginliklərin səviyyəsinin sonrakı artımı nəzarətsiz kövrək dağılmaya gətirir. Müxtəlif miqyasda eyni təbiət hadisələrinin bir-birinə oxşarlığını əsas götürərək, yuxarıda şərh olunan təcrübənin nəticələrinin proqnoz işində istifadə olunması təklif edilir. Aparılmış ədədi



Şəkil 20. Xəzər dənizi çökəkliyində və onu əhatə edən ərazidə halqəvari strukturların və episentrlərin yerləşməsi (N.A. Şilo, 2000).

1-Dənizin səviyyəsinin enməsi dövründə zəlzələlərin episentrleri;

2-Dəniz səviyyəsinin müasir qalxması dövründə.

hesablamalar göstərir ki, akustik siqnalların daxil olmağa başladığı müddətdən zəlzələnin baş verməsi anına qədər üç ilə yaxın vaxt keçir və "ocaq" zonası təqribən 200 km^2 -ə çatır.

Bir sıra tədqiqatçıların zəlzələ probleminə aid işlərində [33,80,81] kifayət qədər maraqlı elmi istiqamət inkişaf etdirilir. Onlar hesab edirlər ki, klassik modellər qədim, seysmik zonaların və seysmofokal sahələrin daxili strukturunu və seysmikliyə səbəb olan gərginliklərin kiçik qiymətlərini izah edə bilmirlər. Bu çətinlikləri aradan qaldırmaq məqsədilə bu işlərdə, flyuidlərin, dağ süxurlarının metamorfik çevrilmələrində katalizator kimi rol oynadıqlarını nəzərə alan, zəlzələ ocağının flyuid metamorfogen (FMG) modelini təklif etmişlər. Bu model, zəlzələlərin genezisinin faza modelinin [80,81], Yer qabığının termodinamik şəraitinə uyğunlaşdırılmasıdır. Gərginliklərin qiymətlərinin xarakterik (orta və median) dəyişmələrinin, geodinamik şəraitin və Yer qabığının və subdiksiya zonalarının flyuid rejimlərinin xüsusiyyətlərinin müxtəlifliyini əks etdirdiyini göstərərək, FMG modeli, alınmış nəticələrin şərh edilməsinə tətbiq edilmişdir. Yuxarıda istinad edilmiş məqalələrdə, başqa müəlliflərin də bu sahəyə aid işlərinə istinad edilir.

A.V.Nikolayev [69,70] hesab edir ki, törədilmiş seysmiklik, müasir geodinamikada nazik strukturun təzahürüdür. Seysmikliyin nazik strukturu həm tektonik gərginlik meydanının fon dəyişmələrinə, həm də təbii texnogen təbii təsirlərə qarşı qeyri-adi yüksək reaksiyaya malikdir. Seysmikliyin, yəni geodinamik prosesin reaksiyası ayrı-ayrı təsirlərə, vaxta və fəzaya görə dəyişkəndir; onun qeri-xəttiliyi müşahidə olunur; eyni vaxtda baş verən təsirlərin cəminə olan reaksiya, ayrı-ayrı təsirlərə olan reaksiyaların cəminə bərabər deyil; geodinamik proses öz-özünə təşəkkül və xaotikləşmə, katastrofik inkişaf etmək kimi daxili qabiliyyətlərə malikdir. Zəif seysmiklik və seysmoakustik emissiya, güclü zəlzələlərdən əvvəl, bu keyfiyyətlərində xüsusi dəyişkənliklərlə təzahür edirlər. Məhz bu xüsusiyyətlərdən istifadə etməklə təbii və süni təsirlərə reaksiyaları proqnozlaşdırmaq, hətta ola bilsin ki, bu reaksiyaları idarə etmək mümkün olsun.

N.İ.Pavlenkova [77] hesab edir ki, litosfer seysmik zolaqlara ayrılmağa malikdir. Bu zolaqlara ayrılmanın və onun təbiətinin öyrənilməsi, zəlzələ ilə bağlı müxtəlif problemlərin öyrənilməsində irəliləməyə kömək edərdi. Nəticədə, o, aşağıdakı təklifləri irəli sürmüşdü:

1. Yerin bərk və üst mantiya qatları, özlərini yüksək və az dalğa sürətlərinə malik zolaqların ardıcılığı ilə, maili və subhorizontal seysmik sərhədlərin qanunauyğunluq münasibəti ilə, zəlzələlərin və sakit zonaların yüksək konsentrasiyaya malik sahələri ilə təzahür etdirən, struktur və reoloji (zamandan asılı fiziki-mexaniki səciyyətlər) zolaqlara ayrılmağa malikdirlər;
2. Ən səlis reoloji zəifləmiş zolaqlar, yer qatının ortalarında 10-20 km dərinlikdə, onlardan aşağı M sərhəddi səviyyəsində və üst mantiyada 100 və 200 km dərinliklərdə, müəyyən edilmişlər; bərk qatlarda zəifləmiş zolaqların olmasının təbiəti, süxurların mexaniki səciyyətlərinin dəyişməsi ilə

bağlıdır: yəni dilatansiya ilə və M sərhəddi səviyyəsində maddələrin həqiqi plastik hala keçməsi ilə;

3. Üst mantiyada reoloji zəifləmiş zolaqlar, dərin qatlardan maddələrin hərəkəti ilə yaranırlar. Bunlardan ən başlıcası flyuidlə doydurulmuş materialın adveksiyasıdır; müəyyən dərinliklərdə bu material subhorizontal zonalara boyu yayılaraq, onların əriməsinə və astenolinzaların əmələ gəlməsinə səbəb olurlar; görünür ki, flyuidlərin yuxarıya qalxması üst mantiyada pozulmuş sahələr üzrə, məsələn Beniof zonaları üzrə gedir.

"Diskret" mexanikaya əsaslanan elmi istiqamət də kifayət qədər inkişaf etdirilir. Bu işlərdə müxtəlif proseslərin tədqiqində geoloji strukturanın iyerarxiyadan ibarət olduğunu nəzərə almağa çalışırlar. Hesab olunur ki, baxılan anda və həcmdə, iyerarxiyaların və qeyri-tarazlıqlı geofiziki mühitin deformasiya səviyyəsi (miqyası) seysmik meydanın strukturasında əks olunmalıdır. Məntiqidir ki, mikroseysmilərin intensivliyinin qısa periodlu dəyişkənlikləri, mühitin strukturasının daha kiçik səviyyələri ilə bağlı bloklar arasındakı hərəkətin tezlik toplananlarında, uzunmüddətli dəyişkənliklərin isə daha böyük miqyaslarda daha çox rol oynadıqları fərz edilsin.

Doğrudan da geoloji strukturların iyerarxiyadan ibarət olduğunu, müxtəlif geodinamik proseslərin modeləşdirilməsində və tədqiqində nəzər alınması, bizim biliklərimizin həqiqətə yaxın olmasına kömək edərdi. Ancaq bir sıra tədqiqatlarda səhifə olaraq hesab edilir ki, bunun üçün bütöv mühit mexanikasının yaxınlaşmalarından və metodlarından əl çəkmək lazımdır. Eyni zamanda, həmin müəlliflər hər bir blokun daxilində bu nəzəriyyənin tənlik və asılılıqlarından istifadə edirlər. Ona görə də qeyd etmək lazımdır ki, iş burada fizika elminin ən görkəmli nəticələrindən birinin imkanlarının tükənməsində deyil, ayrı-ayrı tədqiqatçıların ondan lazımı qaydada istifadə etməməsindədir. Prinsipcə, bütöv mühit mexanikası diskret mexanikaya keçid, keçmişə qayıdır və bu çox böyük və ciddi çətinliklərə gətirib çıxara bilər. Əlbəttə, ayrıca götürülmüş hansısa məsələnin həllində bütöv mühit mexanikasının və diskret mexanikanın metodlarının əsaslandırılmış kombinasiyası əhəmiyyətli, hətta zəruri ola bilər.

Yerin üst bərk qatının strukturunun bloklardan ibarət olması, bütöv mühit mexanikası aparatından istifadə edilməklə, kifayət qədər müvəffəqiyyətlə Yer seysmoaktiv, neftli və qazlı regionlarında paleogərginliklərin təyininə nəzərə alınmışdır (T.P.Belousov, S.F.Kurtasov, Ş.A.Muxamediyev, 1997 [10]).

Yuxarıda şərh olunanları ümumiləşdirərək deyə bilərik ki, bu istiqamətdə çox geniş elmi tədqiqatlar aparılır. Qeyd etmək yerinə düşərdi ki, bu sahədə çox mühüm elmi tədqiqatlar bu sətirlərin müəllifi tərəfindən yerinə yetirilmiş, onların nəticələri dünyanın ən nüfuzlu elmi jurnallarında çap olunmuş, onlarla beynəlxalq konqres, konfrans və simpoziumlarda müzakirə olunmuşdur. Təkcə onu demək lazımdır ki, 1989-cu ildən Vaşinqtonda keçirilən 29-cu Beynəlxalq geologiya konqresindən bu ilə qədər İtaliyada, Çində və Braziliyada

ada keçirilmiş axırıncı dörd Beynəlxalq geologiya konqreslərində Litosferin geodinamik inkişafına həsr edilmiş məruzələrimiz dinlənilmiş və böyük rəğbətlə qarşılanmışdır. 1997-ci ildə Azərbaycan Elmlər Akademiyasının Yer Elmləri bölməsinin bürosu və Akademiyanın Rəyasət heyəti bizim bu sahədə apardığımız elmi tədqiqatların nəticələrini müzakirə etmiş, onlara layiqli qiymət vermiş və bu tədqiqatların sürətləndirilməsini tövsiyyə etmişdir.

Burada zəlzələ haqqında gətirilən nəticə və faktlar 2000-ci ilin dekabrın 2-də Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Yer elmlər bölməsinin, Azərbaycan Milli Geologiya Komitəsi ilə birlikdə keçirdiyi ümumrespublika müşavirəsində dinlənilmiş və müzakirə edilmişdir.

NƏTİCƏ

Bu kitab müəllifin, Aləm və Kainatın nəzəri modeli haqqında yeni konsepsiyasına həsr olunub. Təklif olunur ki, ...maddə-şüalanma-maddə... əbədi dövrənindən ibarət olan aləmin fiziki, bioloji və informasiya formaları var. Hər bir forma öz özlüyündə sonsuz sayda müxtəlif növlərdən ibarətdir. Sonsuz açıq Kainatın lokal zonalarında, maddənin, minimal potensial enerjiyə malik həndəsi forma alma istəyi əbədi dövrənin səbəbidir. Aləmin müxtəlif formalar toplusu şəklində mövcudluğunun əbədiyi, əbədi dövrə və bu dövrənin prinsipləri ən ümumi qanunauyğunluqlardır. Kainat hər şeyi əhatə edir. Kainatın nə əvvəli, nə sonu nə də sərhədləri var. Metaqalaktikalar və oxşar hər şey Kainata daxildirlər. Müxtəlif səciyyələri (maddələrin və cismlərin sıxlığına, enerjiyə, istiliyə, entropiyaya və s.) nisbətən Kainat qeyri-bircinsdir. Bu qeyri-bircinslik, aləmin öz məqsədinə çatma bilməməsinin əsas səbəblərindən biridir.

Təklif olunan konsepsiyada hərəkət, hər cür mövcudluğun əsası kimi qəbul edilir. Aləmin müxtəlif miqyaslı və dövrülü əbədi dövrələri, müxtəlif təbiəti hərəkət formasında baş verirlər, baş verirlər və baş verəcək. Aləmin fiziki, bioloji və informasiya formaları, hərəkətlərini ən kiçik təsir prinsipi idarə edən, əbədi dövrələr şəklində mövcuddurlar. Yerdə ilkin mövcud şəraitdə ən kiçik təsir prinsipinə uyğun olaraq elə kimyəvi-bioloji reaksiyalar və onların ardıcılıqları reallaşmışdır ki, nəticədə bütün canlı aləmin vahid genetik kodu yaranmışdır. Aləmin əbədi dövrəsində, prinsipcə, inkişaf təsadüf nəticəsində deyil, sonsuz Kosmosun lokal zonalarında fizikanın, kimyanın və biologiyaların prinsiplərinə, saxlanma, termodinamika və s. qanunlarına uyğun baş verir.

Maddələrin və enerjinin əbədi dövrəni həm həndəsi, həm də zamana görə müxtəlif miqyaslarda reallaşır. Aləmin hər bir formasının əbədi dövrənin həm də özünəməxsus spesifik qanunauyğunluqları mövcuddur. Aləmin formalarının və növlərinin biri-birinə keçidi, ümumi qanunauyğunluqların tələblərinə uyğun zərurətdir. Bu mənada qanunauyğunluqların iyerarxiyası mövcuddur. Spesifik qanunauyğunluqlar ümumi qanunlarla ziddiyyət təşkil edə bilməzlər. Aləmin bir formasının digərinə keçidinin mexanizmləri, yaxud da birgə mövcudluqları, qarşılıqlı əlaqələri və s., necə olduğundan asılı olmayaraq, hamısı əbədi dövrənin daha effektiv getməsinə xidmət edirlər.

Aləmi müxtəlif formalara ayırmaq şərtidir. Onlar birlikdə aləmi təşkil edirlər. Ancaq, aləm strukturca qeyri-bircinsdir, yəni müxtəlif lokal zonalarda müxtəlif növlərin iştirakının intensivliyi və sıxlığı qeyri-bircinsdir. Ayrı-ayrı növlərinin kütlə və fiziki mənada enerjiyə malik olmadığı aləm formasının – informasiya formasının irəli sürülməsi prinsipialdır. Bu formanın növləri spesifik fiziki, kimyəvi, bioloji, humanitar və s. kimi səciyyələri, onların toplusu, hər cür mövcud olan biliklər, bu səciyyələri və biliklərlə bağlı ixtiyari təbiəti proseslər şəklində təzahür olunurlar. Bu formanın növlərinin təkamülünün qanunauyğunluqları, aləmin fiziki və bioloji formalarının təkamül qanuna-

uyğunluqlarından ciddi surətdə fərqlənirlər. Onların təkamülündə sosial qanunauyğunluqlar da ciddi rol oynayırlar. Aləmin informasiya forması, bioloji formanın, o cümlədən də insanın, mövcud olmadığı yerlərdə də mövcuddur. Əbədi dövrənin enerji çevrilmələrində bəzi informasiya növlərinin iştirakı, ancaq və ancaq aləmin bioloji formasının iştirakı zamanı reallaşır.

Aləmin informasiya formasının təkamülündə də, ağıllı məxluqlar yaranana qədər (yəni dövrənin belə mərhələlərində) təsirin ən kiçik qiyməti prinsipi, başqa prinsiplərlə yanaşı, ciddi rol oynayır. Antropogen dünyada, aləmin informasiya formasının (onun məntiqi və məqsədyönlü hissəsində) təkamülündə, bu prinsiplərlə yanaşı sosial münasibətlərin qanun və prinsipləri ciddi rol oynayırlar.

Yer planetinin geodinamik təkamülü də, aləmin əbədi dövrənin ümumi fonunda gedir, yəni günəş sisteminin lokal zonasında bu prosesin müəyyən mərhələsini təşkil edir. Yerin geodinamik təkamülü, kosmik dövrənlərlə yanaşı, ümumiplanetar, regional, lokal və mikro miqyaslarda gedən, təəvvür edilməz sayda çoxlu dövrənlərdən ibarətdir.

Süxurların (aləmin fiziki formasının növü) geodeformasiya meydanının təkamülünün əsas rol oynadığı zəlzələlər də, bu prosesin gedişinin mümkün olan təzahürlərindən biridir. İxtiyari tədqiqatlar, o cümlədən də, zəlzələlərin mexanizmlərinin və qanunauyğunluqlarının tədqiqatları aləmin informasiya formasının dövrəsinə aiddir.

İSTİFADƏ OLUNMUŞ ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. Абасов М.Т., Кулиев Г.Г., Буряковский Л.А., Джеваншир Р.Д., Алиев Э.А. 1993. Теоретические основы и математическая модель механизма формирования складчатости путем потери устойчивости //Геотектоника, №3, с. 90-101.
2. Абасов М.Т., Кулиев Г.Г., Джеваншир Р.Д. 1999. Неклассическая теоретическая модель структурного развития Литосферы. Изв. АН Азерб., сер. науки о Земле, 2, 149-162.
3. Абасов М.Т., Кулиев Г.Г., Джеваншир Р.Д. 2000. Модель развития Литосферы. Вестник Российской Академии Наук, 70, 2, февраль, 129-135.
4. Алиев Ад.А., Гасанов А.Г., Байрамов А.А., Белов И.С. 2001. Землетрясения и активизация грязевулканической деятельности (причинная связь и взаимодействие). Труды института геологии НАН Азербайджана, № 29, с. 26-39.
5. Артюшков Е.В. 1993. Физическая тектоника. М.: Наука, 456с.
6. Атлас временных вариаций природных, антропогенных и социальных процессов. Т.2 Циклическая динамика в природе и обществе.М.: Научный мир, 1998, 432с.
7. Ахмедбейли Ф.С. 2001. Региональная сейсмичности территории Азербайджана в связи с тектонической активностью центрального сегмента Альпийско-Гималайского пояса. Труды института геологии НАН Азербайджана, № 29, с. 40-46
8. Ахмедов Э.Т. 2001.Соответствие между суперсимметричной теорией Янга-Миллса и супергравитацией. УФН. Т.171, №9, с.1005-1024.
9. Баренбаум А.А. 2002. Галактика, Солнечная система, Земля. Соподчиненные процессы и эволюция - М.: ГЕОС, с. 394.
10. Белоусов Т.П., Куртасов С.Ф., Мухамедиев Ш.А. 1997. Делимость земной коры и палеонапряжения в сейсмоактивных и нефтегазоносных регионах Земли. М.: ОИФЗ РАН. 324с.
11. Брагинский В.Б. 2000.Гравитационно-волновая астрономия: новые методы измерений. УФН. Т.170, с. 743-752.
12. Бучаченко А.Л. 1990.Органические и молекулярные ферромагнетики: достижения и проблемы // Успехи химии. Т.59, в.4, с. 529-550.
13. Бучаченко А.Л., Сагдеев Р.З. 2002. Новая область химии - молекулярные ферромагнетики // Вестник РАН. Т.72, №11, ноябрь с. 1032-1034.
14. Вайнберг С. 1989. Проблема космологической постоянной. УФН. Т.158, в.4, с. 639-678.

15. Васильев М.А. 2003. Калибровочная теория высших спинов. УФН. Т.173, №2, с. 226-232.
16. Ведяев А.В. 2002. Использование поляризованного по спину тока в спинотронике. УФН. Т.172, №12, с.1458-1461.
17. Ветраградова Е.Г., Гришкан Ю.С. 2002. Самосогласованная модель изотропной Вселенной, эволюционирующей под влиянием квантовых гравитационных эффектов. Астрономический журнал РАН. Т.77, №3, с. 166-174.
18. Высоцкий М.И., Невзоров Р.Б. 2001. Избранные вопросы феноменологической суперсимметрии. УФН. Т.171, №9, с. 939-950.
19. Галимов Э.М. 2001. Способность к предвидению – свойство, выделившее человека в биосфере. Вестник РАН. Т. 71, №7, с. 611-614.
20. Галимов Э.М. 2001. Феномен жизни: между равновесием и нелинейностью. Происхождение и принципы эволюции. М.: Едиториал УРСС. 256с.
21. Гасанов А.Г. 2001. Глубинное строение и сейсмичность Азербайджана в связи с прогнозом нефтегазоносности. Баку: Элм. 280 с.
22. Гинзбург В.Л. 2002. О некоторых успехах физики и астрономии за последние три года. УФН. Т.172, №2, с.213-219.
23. Глинер Э.Б. 2002.Раздувающаяся вселенная и вакуумоподобное состояние физической среды. УФН. Т.172, №2, с.221-227.
24. Горбунов Д.И., Дубовский С.Я., Троицкий С.В. 1999.Калибровочный механизм передачи нарушения суперсимметрии. УФН. Т.169, с. 707-736.
25. Григорян С.С. 2002. О крупномасштабной модели Вселенной. ДАН. Т.386. №4. с. 471-474.
26. Гришук Л.П. и др. 2001. Гравитационно-волновая астрономия: в ожидании первого зарегистрированного источника. УФН. Т.171, с. 3-59.
27. Дискретные свойства геофизической среды. 1989, под ред. Садовского М.А.: М., Наука.
28. Ефремов Ю.Н., Чернин А.Д. 2003. Крупномасштабные звездообразования в галактиках. УФН. Т.173, №1, с.
29. Заварзин Г.А. 2001. Становление биосферы. Вестник РАН, том 71, №11, с. 988-1001.
30. Иваненко Д.Д., Пронин П.И., Сарданашвили Г.А. 1985. Калибровочная теория гравитации. Изд-во МГУ. с.141
31. Иванов В.В., Гулиев И.С. 2002. Массообмен, углеводородообразование и фазовые переходы в осадочных бассейнах. Баку, Изд-во «Нафта-Пресс», 108с.

32. Ивченко Е.Л. 2002. Циркулярный фотогальванический эффект в наноструктурах. УФН. т.172, №12, с. 1461-1465.
33. Калинин В.А., Родкин М.В., Томашевская И.С. 1989. Геодинамические эффекты физико-химических превращений в твердой среде. М.: Наука, 158 с.
34. Кип Торн. 2001. Черные дыры и гравитационные волны. Вестник РАН. Т.71, №7, с. 587-599.
35. Климонтович Ю.Л. 1998. Введение в физику открытых систем. В атласе временных вариаций природных, антропогенных и социальных процессов. Том 2, М.: Научный мир. с.37-44.
36. Кузнецов В.В., 1992. Физика земных катастрофических явлений: Новосибирск, Наука.
37. Кулиев Г.Г. 1988. Закономерности распространения объемных упругих волн в телах с неоднородными начальными напряжениями //Докл. АН Аз.ССР, №12, с. 67-71.
38. Кулиев Г.Г. 1995. Механизм разрушения деформируемых твердых тел в пределах концепции неустойчивости //Изв. АН Азерб. Серия Наук о Земле, №4-6, с.102-112.
39. Кулиев Г.Г. 1998 а. Об устойчивости трехмерных тел под действием различного характера сжимающих поверхностных нагрузок. Известия АН Аз.ССР сер. наук о Земле, №1, с.69-76.
40. Кулиев Г.Г. 1998 б. Основные принципы построения строго 3-х мерной многокомпонентной сейсмики на базе нелинейной эластодинамики //Труды ИММ АН Азербайджана, VIII (XVI), с.246-252.
41. Кулиев Г.Г. 2000 а. Концептуально о землетрясении. Изв. АН Азербайджана, сер. науки о Земле, 2, 172-184.
42. Кулиев Г.Г. 2000 б. Определение коэффициента Пуассона в напряженных средах //Докл. РАН, т.370 № 4, Февраль, с. 534-537.
43. Кулиев Г.Г. 2001 а. Общие физические принципы геодинамического развития. Изв. НАН Азербайджана, сер. науки о Земле, 1, 6-13.
44. Кулиев Г.Г. 2001 б. Новая концепция теоретической модели вселенной и общий физический принцип ее вечной эволюции. Изв. НАН Азербайджана, сер. науки о Земле, 2, 115-119.
45. Кулиев Г.Г. 2001 в. Концепция неустойчивости геодинамической эволюции Земли. Электронный научно-информационный журнал «Вестник ОГГГН РАН» №1 (15).
46. Кулиев Г.Г. 2001 г. О механизмах хрупкого разрушения в "очаге" землетрясений в условиях сжатия. Изв. НАН Азербайджана, сер. Науки о Земле, №2. С.120-133.
47. Кулиев Г.Г. 2002 а. Вечный круговорот материи. Из-во Элм.. Баку. 132 с.

48. Кулиев Г.Г. 2002 б. Особенности вещественного и энергетического круговорота физических, биологических и информационных форм материи. Известия НАНА, сер. науки о Земле, №3, с. 100-105.
49. Кулиев Г.Г., Буряковский Л.А., Джеваншир Р.Д., Абасов М.Т. 1989. Об одном общем механизме формирования складчатости //Докл. АН СССР, т.305, №4, с. 926-929.
50. Кулиев Г.Г., Буряковский Л.А., Джеваншир Р.Д., Алиев Э.А. 1991. О складчатости со многими гармониками в пределах модели неустойчивости деформируемой системы //Докл. АН СССР, т. 319, №4, с. 939-942.
51. Кулиев Г.Г., Джаббаров М.Д. 1998. О распространении упругих волн в напряженных нелинейных анизотропных средах. Изв. АН Азербайджана, сер. Науки о Земле, №2. С. 103-112.
52. Кулиев Г.Г., Джаббаров М.Д. 2000. Об амплитудных характеристиках упругих волн в напряженных средах //Докл. РАН, т.370, № 5, Февраль, с. 672-674.
53. Кулиев Г.Г., Джеваншир Р.Д., Абасов М.Т. 1995 а. Разломы на латеральных (горизонтальных) поверхностях земных недр //Докл. РАН, т. 340, №1, с.78-79.
54. Кулиев Г.Г., Джеваншир Р.Д., Абасов М.Т. 1995 б. Механизм разрушения расслаиванием в слоистых структурах Земли //Докл. РАН, т. 340, №2, с.222-224.
55. Логунов А.А. 2001. Теория гравитационного поля. М.; Наука. 235 с.
56. Мамедов Н.С. 1997. Проблема космологической постоянной в теории Эйнштейна-Картана с фазовыми переходами. Док. в АЗНИИТИ, г. Баку. №2519.
57. Мамедов Н.С. 2001. Как образовались Вселенная и ее составные части: звезды и галактики ? Баку. Элм. 36 с. (на азербайджанском языке).
58. Мамедов Н.С. 2001. Как образовались Вселенная и ее составные части: звезды и галактики. Баку, Изд-во "Элм". с. 33. (на азербайджанском языке).
59. Мамедов Н.С. 2001. Космологические модели с переменным членом. "Известия НАНА", сер. физика, астрономия, №2-5, с.655.
60. Мамедов Н.С. 2001. О большом взрыве. Доклады НАН Азербайджана, Т.57, №4-6, с. 124-127.
61. Мамедов Н.С. 2002. О некоторых свойствах квазаров в космологической модели со спином и кручением. Доклады НАН Азербайджана. Т.58, №3-4.
62. Маршаков А.В. 2002. Теория струн или теория поля? УФН. Т.172, №9, с.977.

63. Мейерович Б.Э. 2001. Гравитационные свойства космических струн. УФН. Т.171, №10, с. 1033-1049.
64. Менский М.Б. 2001. Квантовое измерение: декогеренция и сознание. УФН. т.171, №4, с. 459-462.
65. Меркулов И.А. 2002. Спиновые системы квантовых точек. УФН. Т.172, №12, с.1455-1458.
66. Моги К. 1988. Предсказание землетрясений. Изд. "Мир". 382с.
67. Məmmədov Ə.B., İsmayılov V.İ. 2001. Müasir fizikaya fəlsəfi baxış. Bakı. "Elm" nəşriyyatı. 408 s.
68. Məmmədov Ə.B., İsmayılov V.İ. 2002. Simmetriya, assimetiriya, invariantlıq (məntiqi-qnosoloji təhlil). Bakı. "Elm" nəşriyyatı. 142 s.
69. Николаев А.В. 1994. Наведенная сейсмичности. Наведенная сейсмичность. Москва. С. 5-15.
70. Николаев А.В. 2002. Наведенная сейсмичности как проявление тонкой структуры современной геодинамики. Тектоника и Геофизики Литосферы. Материалы XXXV тектонического совещания, Том, II Москва, с. 55-56.
71. Новиков И.Д. 2001. Инфляционная модель ранней Вселенной. Вестник РАН, Т. 71, №10, с. 886-914.
72. Новиков И.Д., Фролов В.П. 2001. Черные дыры во Вселенной. УФН. Т.171, №3, с.307-324.
73. Овчаренко В.И., Сагдеев Р.З. 1999. Молекулярные ферромагнетики // Успехи химии. Т.68, №5, с. 381-400.
74. Овчаренко В.И., Фокин С.В., Романенко Г.В. и др. 2002. Неклассические спиновые переходы // Журн. структ. химии. Т.43, №1, с. 163-179.
75. Оганесян Ю.Ц. 2001. Новая область ядерной стабильности. Вестник РАН. Т.71, №7, с. 590-599.
76. Ораевский А.Н. 2001. Бозе-конденсаты с точки зрения лазерной физики. УФН. Т171, №6, с.681-684.
77. Павленкова Н.И. . 2002. Природа сейсмической расслоенности литосферы. Тектоника и геофизика Литосферы. Материалы XXXV тектонического совещания, Том, II Москва, с. 85-88.
78. Панов А.Д. 2001. О проблеме выбора альтернативы в квантовом измерении. УФН. т. 171, № 4, с. 447.
79. Пармон В.Н. 2002. Пребиотическая фаза зарождения жизни. Вестник РАН. Т. 72, №1, с. 976-983.
80. Родкин М.В. 2001 а. Проблема физики очага землетрясения: Противоречия модели. Физика Земли, №8, с. 42-52.
81. Родкин М.В. 2001 б. Статистика кажущихся напряжений и проблема природы очага землетрясения. Физика Земли, № 8, с 53-63.

82. Розенталь И.Л., Архангельская И.В. 2000. Вакуум как основная форма материи во Вселенной. Наука и технология в России. №5-6 (42-43), с.25-27.
83. Салихов К.М. 2000. 10 лекций по спиновой химии. Казань. УНИ-ПРЕСС.
84. Селиванов К.Г. 2002. Счет числа вакуумов в суперсимметричной теории Янга-Миллса. УФН. Т.172, №7, с. 729-741.
85. Смирнов А.И., Глазков В.Н. 2002. Дефекты спин-шелевых магнетиков: многоспиновые кластеры. УФН. Т.172, №11, с. 1313-1316.
86. Соболев Г.А. 1993. Основы прогноза землетрясений. М.: наука, 314с.
87. Фок М.В. 2001. О статье Д.С.Чернавского "Проблема происхождения жизни и мышления с точки зрения современной физики". УФН. Т. 171, №10, с. 1147.
88. Фундаментальные проблемы общей тектоники (ред. Ю.М.Пушаровский). – М.: Научный мир, 2001. – 520с.
89. Хаин В.Е. 2001. Тектоника континентов и океанов (год 2000): М., Научный мир, 606 с.
90. Харун Яхья 2000. Обман эволюции. Научный крах теории эволюции и ее идеологическая подоплека. Изд-во "OKUR", Стамбул, 208 с.
91. Хокинг С. 2000. Краткая история времени: От большого взрыва до черных дыр. / Пер.с.англ. Н. Смородинской- СПб.: Аморфа.-с.268.
92. Черепашук А.М. 2001. Поиски черных дыр: Новейшие данные. УФИ. Т.171, №8, с.864-866.
93. Чернавский Д.С. 2000. Проблема происхождения жизни и мышления с точки зрения современной физики. УФН. Т.170, №2. С. 157-183.
94. Чернин А.Д. 2001. Космический вакуум. УФН. Т.171, №11, с. 1153-1175.
95. Шейдеггер А. 1987. Основы геодинамики. М. "Недра". 384с.
96. Шило Н.А. 2000. Четыре космопланетарных проблемы: от Солнечной системы до Каспия (второе издание). М.: Фонд «Новое тысячелетие», 168с.
97. Шихалибеи Э.Ш. 1996. Некоторые проблемные вопросы геологического строения и тектоники Азербайджана. Баку, "Элм". 216с.
98. Djevanshir R.D., Buryakovsky L.A., Kuliev G.G., Aliev E.A., Abasov M.T. 1989. Mathematical theory of linear folding. Abstracts Vol. 3 of 3, 28th Intern. Geolog. Congress, Washington, DC USA, p.465.
99. Kuliev G.G. 1998. To a dynamic Method of Poisson's Coefficient Determination. Extended volume 1 abstracts. 60th EAGE Conference and Technical Exhibition, 8-12 June Leipzig, Germany, P 081.

100. Kuliev G.G. 2003. On the theory of the expanding universe from the point of view of the eternal matter rotation concept. Proceedings of Intern. Symp. «Cyclicality and cosmological problems». Baki «ELM», p.47-49.
101. Kuliev G.G., Djevanshir R.D. 1996. Short and Middle Waves in Geophysics and Seismology. Abstracts Vol. 3, of 3. 30th Intern. Geolog. Congress, Beijing, China, p.109.
102. Kuliev G.G., Djevanshir R.D., Abasov M.T. 1996. Mechanism of Lithosphere Structure delimitation Formation. Abstracts Vol. 2, of 3. 30th Intern. Geolog. Congress, Beijing, China, p. 257.
103. Kuliev G.G., Djevanshir R.D., Kuliev A.I. 1997 Influence of Nonlinearity of the Environment and stressed State on Seismic Fields Characteristics. Abstracts the 29th General Assembly of the Intern. Association of Seis. and Phys. of the Earth's Internior, Thessaloniki, Greece, p. 18.
104. Kuliev G.G., Djevanshir R.D., Narimanov A.A. 1998. On near surface and structural unsteadiness of geological structures of the South Caspian Sea. Abstracts the 3rd Intern. Conf. on the Petroleum Geology and Hydrocarbon Potential of the Black and Caspian Seas Area, Romania, 13-15 September, p. 56-58.
105. Kuliev G.G., Jabbarov M.J., Kuliev A.I. 1999. Characteristics of Multi-component seismology in a strained anisotropic medium. Abstracts vol.2. EAGE 61st Conference and Techn. Exhibition, Helsinki, Finland, p.060.
106. Molecular Magnetism 2000. // Itoh K., Kinoshita M., eds. Tokyo: Kodasha.