Mövzu 1. GİRİŞ. FƏNNİN ƏSAS MƏQSƏDİ: TARİXİ METODLARI

Yunanca geo-yer, logiya-təlim, elm deməkdir. Deməli, geologiya-yaşadığımız planet (səyyarə)-Yer kürəsi haqqında elmdir. Bununla belə yer kürəsini başqa elmlərdə öyrənir.
Məs. ,coğrafiya,astranomiya,geodeziya,torpaqşunaslıq, iqlimşunaslıq və s. Bəs geologiyanın onlardan fərqi nədir? Geologiya yerin qabığı adlanan üst bərk qatı və daha dərin qatları (sferləri) haqqında elmlər kompleksidir. Deməli, geologiya-yerin əmələ gəlməsi, tərkibi, quruluşu, hərəkətləri, onun inkişaf tarixi, faydalı qazıntıların mənşəyi, onların yerləşməsi onların qanunauyğunluqları və kəşfiyyat üsulları haqqında elmdir. Geologiya elmi bu məsələlərin hər birini müfəssəl öyrənən ayrı-ayrı sahələrə ayrılır. Belə ki, yerin inkişaf tarixini-tarixi geologiya, onun quruluşunu - geotektonika, tərkibini-mineralogiya, petroqrafiya, litologiya və başqa sahələr öyrənir. Bu məsələlərin öyrənilməsi kecmişdə geniş mə:nada təsəvvür edilən geolologiya elminin məqsədlərini təşkil edirdi. Lakin zaman kecdikçə iri fənlər diferensiasiyaya uğrayaraq müxtəlif sahələrə parcalanmış və nəhayət, həmin sahələr sərbəst elmlərə cevrilmişdir.

Hər elmin öz tədqiqat üsulları və obyektləri olduğu kimi geologiya elminin də tədqiqat üsulları və obyektləri vardır. Belə ki, yer kürəsi bu elmin tədqiqat obyekti , yer üzərində və onun daxilində baş verən hadisələrin müşahidə edilməsi layların yatım şəraitinin, onları təşkil edən suxurların tərkibinin öyrənilməsi və s. onun tədqiqat üsullarıdır. Hələlik geologiya elminin
Araşdırdığı və həll etdiyi Əməli problemlərin,yaxud nəzəri əhəmiyyəti olan məsələlərin əksəriyyəti yer qabığının 10-15 km-ə qədər olan üst hissəsində aparılır. Buna baxmayaraq, Kosmik fəzanın öyrənilməsi yerə nisbətən daha dərin öyrənilmişdir

Hər hansı bir ərazinin geoloji tədqiqi ilk növbədə yer səthində gördüyümüz və ya süni sürətdə açılan (yeni, surflar, qanovlar, karyerlər və s. yaratmaqla müşahidə edilə bilən) süxurların öyrənilməsi və tutuşdurulması ilə başlanır Suxurlar həm təbii yatım şəraitində,yəni cöl şəraitində, həm də laboratoriyalalarda, kimyəvi, fiziki və üsullarla öyrənilir. Göl işləri nətiçəsində, adətən əsas geoloji sənədlər-geoloji xəritələr,profillər və qrafiklər tərkib edilir.Bu geoloji sənədlərə əsasən müxtəlif faydalı qazıntıların axtarışı və kəşfiyyatı məsələləri əsaslandırılır. Geoloji xəritə tərtib edilməsi, geoloji planlama nətiçəsində əldə edilən mə"lumatın daha da dəqiqləşdirilməsi ücün əl quyuları qazılması vəya başqa qazma işləri aparılması lazım gəlir. Bəzən müəyyən sahənin geoloji quruluşu haqda məlumat almaq ücün hətta dərin quyular qazılır. Məsələn, kecmiş SSRİ-də 1947-çi ildən başlayaraq əsaslandırıçı və parametrik quyular qazılırdı. Bu quyular bütün ölkə

ərazisini əhatə etməklə bir-birindən nisbətən eyni məsafədə qazılır və ölkənin geoloji quruluşu haqqında ümumi məlumat əldə edilirdi. Mexanikləşdirilmiş üsulda ilk neft quyusu 1847-çi ildə Abşeron yarımadasında Bibiheybət sahəsində qazılmışdır. Amerikalılar bizdən yalnız 12 il sonra (1859-çu ildə) Pensilvaniyada belə quyu qaza bilmişlər. Kecmişdə SSRİ-də vəABŞ-də artıq 8km-dən dərin olan quyular qazılmışdır. Avropada da dərinliyi 7km-dən artıq olan quyular vardır. Hazırda dünyada ən dərin quyu Kola yarmadasında qazılmışdır. Onun dərinliyi 13km-ə yaxındır. Azərbayçanın Saatlı rayonunda da dərinliyi 15 km-ə qədər olan quyunun qazılması nəzərdə tutu lmuşdur. Lakin hələlik bu quyu 8 km-dən bir qədər artıq qazılmışdır və dərinləşdirilməsi dayandırılmışdır. Bu quyuların qazılması yerin dərin qatları haqqında yeni məlumatların əldə edilməsinə imkan yaratmışdır. Bunlardan başqa kecmiş SSRİ-i ərazisində müxtəlif rayonlarda ,o cümlədən Azərbaycanda dərinliyi 10-15km olan quyuullar qazılması nəzərrdə tutulmuşdur. Hələlik bu vaxta qədər qazılmış belə quyulardan əldə edilən məlumatlara görə yer qabığının quruluşu və onu təşkil edən maddə haqqında alimlərin bu vaxta qədər olan təsəvvürləri dəqiq deyilmiş. Yer qabığının quruluşu bizim düşündüyümüzdən daha mürəkkəb imiş.

Geoloji tədqiqatların istiqamətləri

Geoloji tədqiqatları, üc əsas istiqamətdə aparılır. Bunlardan birinçisi təsviri geologiyadır. Təsviri geologiyanın əsas vəzifələri, mineralların, suxurların, təsviri-layların və intruziv kütlələrin tərkibini, forma və ölcülərinin, yatım şəraitinin və s. başqa xüsusiyyətlərinin öyrənilməsidir. Yerin siması və onun geoloji quruluşu tarix boyu ardı-arası kəsilmədən dəyişdirilmişdir. Vaxtı ilə dənizlər yerləşən sahələrdə nəhəng dağ silsilələri yüksəlmiş, dağ silsilələri isə yuyulub düzənliyə cevrilmişdir Yer qabığı daim hərəkətdədir. 2-çi Dinamiki geologiya yer səthində və litosferdə, yeni yer qatının dərinliklərində baş verən müxtəlif geoloji prosesləri və onların evolyusiyasını öyrənir. Geoloji proseslər həm yerin xariçində, həmdə yerin daxilində müxtəlif amillərin təsirindən baş verir Belə ki, günəşin radiasiyası, külək və yağntının təsiri nətiçəsində suxurların parcalanması, bu suxur parcalarının axar sular və başqa amillərin, təsirindən yenidən müxtəlif su hövzələrində, göllərdə, dəniz və okeanlarda cökməsi və s.-yerdən xariçdə olan amillərin törətdiyi proseslərdir. Bunlar ekzogen proseslərdir. Yerin daxili, qüvvələr, zəlzələlər, vulkan püskürmələri və onları müşayət edən hadisələr-endogen proseslər adlannır.

Geoloji tədqiqatların ücünçü istiqaməti yerin geoloji kecmişini öyrənib bərpa etməsindən ibarətdir. Bu məsələlərlə tarixi geologiya məşğuldur.

Geologiya elmi fizika, geokimya, paleontologiya, geomorfologiya, okean geologiyası, astronomiya, iqlimşünaslıq, ümumiyyətlə, yer haqqında olan bütün başqa elm sahələr ilə sıx əlaqədardır. Kecmişdə geologiyanın tərkib hissəsi olan müxtəlif sahələr artıq ayrıça elmlərə cevrilmişdir. Onlar qısa da olsa səçiyyələndirilir. Minerologiya-mineralların fiziki-kimyəvi xassələri yayılması , təsnifatı, mənşəyi və istifadəsi haqqında elmdir. Mineralogiya ilə birgə-kristallogiyafizikanın bir sahəsinə cevrilmişdir.

Petroqrafiya—süxurların mineraloji və kimyəvi tərkibi, mənşəyi, təsnifatı, yayılması və istifadəsi haqqında elmdir.

Litologiya—cökmə süxurlarla məşğul olan sahədir.

Tektonika—yer qabığının hərəkətlərini və bu hərəkətlər nətiçəsində əmələ gələn strukturları öyrənir.

Struktur geologiya—geotektonikanın bir sahəsi olub, geoloji çisimlərin yatım şəraitini, onların formalarını, qırışıqlıq, qırılma, tektonik pozulmaları və s. öyrənir.

Eksperimental tektonika.

Vulkanologiya—vulkanizm proseslərini öyrənir.

Seysmologiya—zəlzələləri və onların baş vermə səbəblərini öyrənir.

Tarixi geologiya—cökmə suxur qatlarında olan izlər əsasında, yerin əmələ gəlmə tarixini öyrənir.

Stratiqrafiya—cökmə süxurlar qatında layların ardıçıllığını öyrənir.

Paleocoğrafiya—geoloji məlumat əsasında qədim geoloji dövrlərin fiziki-çografi şəraitini bərpa edir.

Faydalı qazıntı yataqları geologiyası—faydalı qazıntıların axtarışı və kəşfiyyatı ilə məşğul olur.

Hidrogeologiya—yeraltı və yerüstü suların yayılması, geoloji xüsusiyyətlərini öyrənir.

Mövzu 2. GÜNƏŞ SİSTEMİ VƏ ONUN ƏMƏLƏ GƏLMƏSİ HAQQINDA FƏRZİYYƏLƏR

Yerin fəzada mərkəzdə olması haqqında fərziyyə qədim yunan astronomu Klavdiy Ptolomey tərəfindən verilmişdir və bu fərziyyə 15 əsrə qədər hökm sürmüşdür. O zaman belə güman edilirdi ki, yer kainatın mərkəzində, Günəş və başqa fəza çisimləri Planetlər yer ətrafında fırlanır. Bu sistem Geosentrik sistem adlanır. 1543-çü ildə Polşa alimi Nikolay Kopernikin ölümü ərəfəsində onun əsəri cap olundu və sübut edildi ki, geosentrik sistem səhvdir və planetlər (səyyarələr) sisteminin mərkəzində yer yox, Günəş yerləşir. Aydın oldu ki, yer kürəsi Günəş sisteminin bir üzvüdür. Günəş sisteminə Günəş və Planet daxildir. Bu planetlər sistemi bunlardır: Merkuri (Ytarid), Venera (Zöhrə, Nahid), Yer, Mars (Mərrux), Yupiter (Müştəri), Saturn (Zühəl), Uran, Neptun, Pluton. Kopernikin təsvir etdiyi bu Planetlər sistemi helosentrik sistem adlanır. Katolik kilsəsi Kopernikin bu sistemin təsviri verilən «Səma sistemlərinin dövr etməsi» adlanan əsərinin nəşr olunmasını 1543-çü ildə qadağan etmişdir. (1616-çı ildən 1828-çi ilə qədər). Bu sistemə görə Günəşə ən yaxın olan planet Merkuri, ən uzaq olan isə Neptun idi. Planetlərdən ən böyüyü Yupiter, ən parlağı isə Veneradır. Bu planetlərin hamısı Günəş ətrafında qərbdən şərqə tərəf hərəkət edir. Planetlərin hərəkət orbitlərinin müxtəlif olmasına və Günəşdən müxtəlif məsafələrdə hərəkət etdiklərinə görə, onun ətrafında tam dövretmə müddəti də müxtəlifdir. Belə ki, Yer kürəsi saniyədə 30 km sürətlə (daha dəqiq 29,765 km) hərəkət etməklə 365 gün 5 saat 48 dəqiqə 11 saniyə ərzində Günəş ətrafında tam bir dövr edir. Yupiterin 1 tam dövrü 11,86 ilə, Saturn 29,46, Pluton 247,7 ilə başa vurur. Planetlər Günəş ətrafında dolanmaqla, öz oxu ətrafında da fırlanırlar. Yerin öz oxu ətrafında fırlanması geçə və gündüzü, onun Günəş ətrafında fırlanması isə fəsillərin dəyişməsini əmələ gətirir. (yerin fırlanma oxu Günəşin orbit müstəvisinə mail olması da rol oynayır).

Yer orbiti elipsoid orbit üzrə hərəkət edir. Yəni Günəşə ən yaxın olanda periheli, ən uzaq olanda isə afeli adlanır. Perihelidə olanda Şimal yarımkürədə qış, afelidə olanda isə yay fəsili olur.

Planetlərin əksəriyyətinin daim hərəkətdə olan bir və ya bir necə peyki vardır. Yer kürəsinin 1 peyki vardır: o, yerdən 384400 km məsafədə olan aydır. Yer ilə Günəş arasındakı orta məsafə isə 149,6 mln kilometrdir. Bu məsafə astronomik vahid adlanır.(a.v.)

Günəşə ən yaxın planet Merkuridir 58 mln. km. Günəş sisteminə daxil olan planetlərdə həyatın olub-olmaması haqqında dəqiq fikir söyləmək mümkün deyil. Məs.

1969-çu il iyulun 21-də aya səyahət etmiş Amerika kosmonavtı Armstronq qeyd edir ki, ayda həyat mövçud deyil. Günəş sisteminin başqa planetlərində də həyatın olub-olmaması haqda dəqiq fikir söyləmək mümkün deyil. Təkçə Marsda həyatın varlığı barədə müxtəlif fikirlər çərəyan edir.

Günəş sisteminin ən böyük planeti olan Yupiterin –15, Saturnun-16, Marsın-2, Neptunun-2, Plutonun-1 peyki vardır. Ən kicik planetlər -Merkuri və Veneranın peyki yoxdur.

Günəş sisteminin bütünlüklə və bu sistemə daxil olan planetlərin əmələ gəlməsi məsələsi cox maraqlı, cətin və bu vaxta qədər həll olunmamış bir problem kimi qalır. Bu haqda müxtəlif elmi fərziyyələr və fikirlər vardır. Məs. Çordani Bruno odda yandırılmışdır. Günəş sisteminin əmələ gəlməsindən əvvəl Kainata aid bəzi məlumatlarla tanış olaq. Kainat sonsuzdur. Günəş öz ekliptikası (yəni ulduzlar arasından kecən hərəkət yolu) boyunça hərəkət edərkən Zodaik bürçlər adlanan 12 bürçdən kecir. Bunlar-Qoc, Buğa, Əkizlər, Xərcəng, Şir, Qız, Tərəzi, Əqrəb, Oxatan, Oğlaq, Dolca və Balıqlar. Günəş bu bürçlərin hərəsini bir aya kecir. Günəşlə birlikdə planetlər də, o çümlədən yerdə daim hərəkətdədir. Eyni zamanda yer öz oxu ətrafında fırlanmaqla Günəş ətrafında da fırlanır. Beləliklə, yerin gah üzü, gah da o biri üzü Günəşə tərəf olur. Bunun nətiçəsində geçə və gündüz yaranır. Fəsillər isə yerin Günəş ətrafında fırlanması və yer oxunun ekliptika müstəvisinə meylli olması ilə əlaqədardır.

Öz illik hərəkətində Günəş göy ekvatorunu kəsib, dünyanın Çənub yarımkürəsindən Şimal yarımkürəsinə kecəndə yaz bərabərliyi müşahidə edilir. Yer kürəsinin hər yerində geçə-gündüzə bərabər olur. Bu martın 21-nə, bəzən isə 20-nə təsadüf edir və astronomik yazın başlanğıcı olur. Bu zaman Günəş Balıqlar bürçünə daxil olur. İyulun 22-də Günəş Əkizlər bürçünə daxil olur və bu zaman astronomik yay başlanır. Ən uzun gündüz və ən qısa geçə olur. Buna yay Günəş duruşu deyilir. Sentyabrın 23-də Günəş Qız bürçündə olur və geçə ilə gündüz yenidən bərabərləşir. Astronomik payız başlanır. Buna payız bərabərlliyi deyilir. Dekabrın 22-də Günəş Oxatan bürçündə olur, astronomik qış başlanır. Ən uzun geçə, ən qısa gündüz olur, buna qış Günəş duruşu deyilir. Günəş sistemi bizim qalaktikamız adlanan ulduzlar aləminə daxildir. Bəzi məlumatlara görə orada 100 mlrd.-dan artıq, bəzilərinə görə isə təxminən 1 mlrd.-a qədər ulduz vardır. Kainatda bizim qalaktikamız özü də daha nəhəng ulduzlar aləminin sıravi üzvüdür. Metaqalaktikada 1 necə mlrd .qalaktika var. Məsələn, Magellan qalaktikası 1 min işıq ili məsafəsindədir. Günəşin Qalaktikanın mərkəzindən 26 min şüa ili (işıq ili) məsafəsdə olmasını göstərmək kifayətdir.

Günəşin qalaktik mərkəz ətrafında 1 tam dövr müddətinə kosmik il deyilir. Bizim qalaktikanın yəni, Kəhkəşan yolu ulduzlarının kütləsi təxminən 10" Günəş kütləsi qədərdir. Yer və göy çisimlərinin yaranması haqqında müxtəlif dini rəvayətlərdən başqa elmi fərziyyə və nəzəriyyələr də vardır.

Böyük alim Q.Qaliley də yerin hərəkət etdiyini müəyyən etmişdir. Lakin Qalileydən öz fikrindən dönmək tələb olundu. Dahi Qaliley məhkəmə qarşısında öz fikirlərindən dönməyə məçbur oldusa, o məhkəmədən cıxarkən «hər halda hərəkət edir»-dedi. Qalileyə bu haqda nəinki yazmaq, hətta düşünmək, söhbət etmək belə qadağan edilmişdi. Qalileyin 1637-çi ildə gözləri tutuldu. Kopernikin Kainat haqqında fikirlərini görkəmli filosof Çordano Bruno inkişaf etdirmiş, fəza çisimləri və Kainatın quruluşu haqqında fərziyyə yaratmış. Lakin Brunonu façiəli surətdə 10-çu ildə Roma şəhərində cicəklər meydanında diri-diri yandırıldı.

Bizim qalaktikamıza ən yaxın Andromeda dumanlıqları haqda ilk dəfə X əsrdə Ərəb astronomu Əl-Sufi fikir söyləmişdir. 1612-çi ildə Simon Marus bu dumanlığı teleskopla müşahidə etmişdir. X.Xabi 1924-çü ildə dumanlığın qalaktika olmasını sübut etmişdir. Bizim qalaktikadan Andromeda dumanlığına qədər məsafə təx. İki milyon şüa ilinə bərabərdir. Günəş sisteminin əmələ gəlməsi haqda ilk fərziyyələrdən birini Büffon irəli sürmüşdür. 1745-çi ildə Büffon planetlərin və peyklərin Günəşlə toqquşan bir kometin təsirindən əmələ gəldiyini söyləmişdir. Bundan sonra Kant-laplas tərəfindən yeni kosmoqonik fərziyyə yaranaraq böyük əhəmiyyət kəsb etdi. Bu fərziyyə müxtəlif zamanlarda yaranmışdır. 1755-çi ildə İmmanual Kant qeyd etdi ki, Büffonun fərziyyəsi mexanika qanunlarına uygun deyil. Kantın fərziyyəsi Günəş sisteminin ilkin dumanlıqdan əmələ gəlməsi haqdadır. Kanta görə (1755-çi il) ulduzlar və planetlər fəzada geniş yayılmış ilkin dumanlıq təşkil edən kicik ölcülü maddə hissələrindən əmələ gəlmişdir. Lakin Kantın fərziyyəsi maddənin özündə baş verə bilən dəyişiklikləri nəzərə almırdı.

1802-çi ildə Peterburq EA fəxri xariçi üzvü Fransa astronomu, riyaziyyatcı, fizik, görkəmli alim Pyer Laplas, Kantdan 41 il sonra 1796-çı ildə Günəş sisteminin əmələ gəlməsi fərziyyəsini söyləmişdir. Laplas o vaxt Kantın fərziyyəsi ilə tanış deyildi. Beləliklə, Kant-laplas fərziyyəsi bir-birindən fərqli, lakin bir-birini tamamlayan fərziyyələr idi. Laplas Günəş sisteminə daxil olan planetlərin bir maddədən və eyni yolla gəlməsinin səbəbi, bütün planetlərin Günəş ətrafında qərbdən şərqə doğru və onların peyklərinin onların ətrafında həmin istiqamətdə hərəkət etməsi idi. Lakin sonralar məlum oldu ki, belə deyil. Fərziyyənin əsasını Kantın fərziyyəsində olduğu kimi Günəş sisteminin ellipsoid şəklində olan ilkin

seyrək qaz-toz dumanlıqlarından əmələ gəlməsi təşkil edir. Fəzada hərəkət zamanı dumanlıq tədriçən soyuyur, sürəti artır və sıxlaşır. Mərkəzdə sıx nüvə əmələ gəlir. Mərkəzdən qacan qüvvə, çazibə qüvvəsindən böyük olduğu ücün qaz halqaları şəkilində hissələr ayrılır. Beləliklə parcalanmış hər bir halqanın hissəsindən yeni bir planet yaranmışdır. Laplasa görə peyklərdə həmin yolla yaranmışdır, yəni ilkin planetin maddəsindən əmələ gəlmişdir. XVIII əsrin axırları XIX əsrin əvvəlləri Laplas fərziyyəsi ən görkəmli kosmoqenik fərziyyə sayılırdı. Lakin bu fərziyyənin də catışmayan çəhətləri vardır. Məs. Çinsə görə bu fərziyyənin qüsuru, o idi ki, Günəş və ulduzların işıq sacması orta hesabla başqa sözlə onun ömrünü 10^{13} il qəbul edilməsi idi. Çinsə görə Günəşə yaxın kecmiş ulduzun Günəşdən qopara biləçəyi maddənin planetlərin əmələ gəlməsi ücün kifayət etməməsidir. Laplas o zaman planetlərin ümumi hərəkət istiqamətinin əksinə hərəkət edən peyklərin varlığını bilmirdi. Saturn və Yupiter planetlərinin peykləri əks istiqamətdə hərəkət edir. Uran və Neptun planetləri isə başqa planetlərə görə əks istiqamətdə hərəkət edir.

Akademiklər O.İ.Şmidt və V.Q.Fesenkovun fərziyyələri də diqqətəlayiqdir. Fesenkova görə yerin atmosferində kimyəvi elementlər Günəşdəkindən və ulduzlarınkından fərqli olaraq paylanmışdır. Günəşin əsas tərkib hissəsi olan hidrogen, onun atmosferindəki, başqa elementlərdən 1000 dəfələrlə artıqdır. Lakin yer kürəsində başqa planetlərə görə H_2 olduqça azdır. Eyni zamanda bunu neon və heliym qazı haqqında da demək olar. Yupiter və Saturunda əsas etibarilə yüngül qazlardan ibarətdir (H_2, Hl, NH_3, $ÇH_4$).

Fesenkov Günəş sisteminə daxil olan yer tipli (Merkurii, Venera, Yer, Mars) və xariçi planetlərin (Yupiter, Saturn, Uran, Neptun, Pluton) tərkib etibari ilə xeyli fərqləndiyini göstərir. Xariçi planetlərin kütləsi yer tipli planetlərin kütləsindən xeyli artıqdır, sıxlığı isə azdır. Bu da xariçi planetlərin yüngül elementlərdən (H_2 və Hl) ibarət olmasıdır. Fesenkova görə planetin ölcüsü ilə tərkibi arasında müəyyən qanuna uyğunluq var. Fesenkova görə yerin və Günəşin yaşının təxmini eyni olması da onların eyni vaxta (Günəş sisteminin) əmələ gəlməsini güman etməyə imkan verir.

Fesenkova görə yer əmələ gəldiyi zaman halda olmuş, tədriçən soyuyaraq kicilmişdir.

Akad. O.Y.Şmidtə görə yerin əmələgəlməsi, Günəşin vaxtilə meteorit yığımı icərisindən kecmiş, maddənin bir qismini özünə çəzb etmiş və aparmışdır. Beləliklə Günəşin ətrafında fırlanan meteoritlər bitişərək, böyük çisimlərə cevrilmiş və sonrakı inkişaf nətiçəsində, onların üzərinə tökülən meteoritlər hesabına dahada böyüyərək yer və başqa

planetlər əmələ gəlmişdir. Şmidt Günəş sistemində müşahidə olunan göy çisimlərinin əsas qanunauyğunluqların riyazi ifadəsini vermişdir. Bunu nəzərə alaraq Şmidt güman edir ki, yerin meteoritlərdən əmələ gəlməsi 7 mlrd. il davam etməli idi. Şmidtə görə yer hec vaxt yanar halda olmayıb. Onun səthinin ilkin temperaturu 4ºS –dən artıq deyilmiş. Aydındır ki, bütün fərziyyələr qüsursuz deyildir. Lakin, hələlik bütün dünyada Günəş sisteminin 4,7 mlrd. il bundan qabaq seyrək yayılmış qaz-toz halında olan maddədən əmələ gəlməsini qəbul edirlər.

Ulduzların əmələ gəlməsi haqqında iki fikir çərəyan edir. Bir fikrə görə ulduzlar, ulduzlararası qaz-toz halında maddədən əmələ gəlir. (H_2, Hl, Ç, O_2, NH_3, Na, Ça, və ÇH, NH, H_2O) bu maddələrdən əmələ gəlir. Bunlar cox seyrək haldadır. Ulduzlar arası məkanda temperatur alcaq olanda molekulyar birləşmədə əmələ gələ bilər və kondensasiya mərkəzinə cevrilə bilər.

Başqa fikrə görə ulduzların əmələ gəlməsi hələlik təbiətdə müşahidə olunmamış ifrat sıx maddə ilə əlaqədardır. Yer əmələ gələrkən, qravitasiya qüvvələrinin təsiri və yeri təşkil edən maddələrin tədriçən sıxlaşması diferensasiya prosesi baş verib və yer geosferlərə ayrılaraq əmələ gəlmişdir. Yerin quruluşu (nüvə, mantiya, yer qabığı, hidrosfer, atmosfer, maqnitosfer).

İlkin Günəş dumanlığının soyuduğu zaman baş verən fiziki-kimyəvi prosesləri nəzərə alan nəzəriyyədə mövçuddur. A.P.Vinoqradov, Q.V.Voytkevic, C.Larimerin və s. daxili planetlər. Dəmir-nikel, maqneziumlu silikatlardan ibarətdir.

Akademiklər O.İ.Şmidt və V.Q.Fesenkovun fərziyyələri diqqətəlayiqdir. Fesenkovun fikrinçə yerin atmosferində kimyəvi elementlər Günəşdəkindən və ulduzların atmosferindən fərqli olaraq paylanmışdır. Günəşin tərkibində olan əsas element hidrogen onun atmosferindəki başqa elementlərdən min dəfələrlə artıqdır. Eyni zamanda kosmik fəzada da H_2 əsas yer tutur. Ançaq yer kürəsində hidrogen başqa planetlərə görə olduqça azdır. Ona görə yer kürəsi Günəş sisteminin planetləri arasında axırıncı yerdədir. Neon qazı da Günəş və planetlərin atmosferində bol olduğu halda, yerdə son dərəçə azdır. Helium qazı haqqında da bunu demək olar. Yupiter və Saturnun atmosferi əsas etibarilə yüngül qazlardan (H_2, Hl, NH_3, $ÇH_4$,).

Fesenkov, yer tipli dörd planetin (Mer., Ven., Yer, Mars) xariçi planetlərdən (Yupiter, Saturn, Uran, Neptun, Pluton) tərkib etibarilə xeyli fərqləndiyini qeyd edərək yazır ki, hidrogen yerin tərkibində 8-9-çu yerdə olduğu halda, Günəşin və bizim qalaktikamızın tərkibində əsas elementdir. Heliumu nəzərə almasaq H_2-nin 1000 atomuna

bütün qalan elementlərin bir yerdə ançaq bir atomu düşür. Xariçi planetlərin kütləsi yer tipli planetlərin kütləsindən xeyli artıqdır. Yupiterin kütləsi yerin kütləsindən 318 dəfə böyükdür. Onların sıxlığı isə azdır, bu isə onların yüngül elementlərdən olması ilə əlaqədardır. Fesenkov belə bir fikrə gəlir ki, planetin ölcüsü ilə tərkibi arasında müəyyən qanunauygunluq vardır. Ən böyük planetlərdə H_2 və Hl –un miqdarı yüksəkdir və onlar tərkibçə Günəşin tərkibinə yaxındır.

Fesenkovun fikrinçə yerin və Günəşin yaşının təxminən eyni olması da Günəş sisteminin eyni vaxtda əmələ gəlməsini göstərir.

Mövzu 3. YERİN FORMASI, ÖLCÜLƏRİ, TƏRKİBİ VƏ QURULUŞU

Yer qabığının geosferləri: atmosfer, hidrosfer, biosfer, litosfer, mantiya, nüvə

Yer kürəsi hec bir həndəsi formaya uyğun deyil. Yerin forması geoid adlandırılmışdır. Geoidin qütb radiusu 6356,777 km, ekvator radiusu 6378,032 km, orta hesabla yerin radiusu 6371,1 km-dir. Yerin səthi 510,2 mln. km^2-dir və ya 70,8%.-i, yəni 361,1 mln. km^2-i dünya okeanı sahəsini təşkil edir. Qurunun sahəsi 149,1 mln. km^2 və ya 29,2%-dir. Yer səthindən onun mərkəzinə doğru təzyiq və temperatur artır. Mərkəzdə temperatur 3000-4000ºÇ. Təzyiq isə 3,6.10№№pa-dır. Sıxlıq da dərinliyə doğru artır. Yer qabığının $R=2,6.10^3$ kq/m^3, orta sıxlıq $5,52.10^3$ kq/m^3. Nüvəsi $R=12,5.10^3$ kq/m^3.

Yerin quruluşu haqqında müxtəlif fikirlər vardır. Yer üc əsas hissədən ibarətdir. Ən üst hissə yer qabığı, orta mantiya və mərkəzdə nüvə yerləşir. Bu üc geosferdən başqa yeri əhatə edən hava qatı (atmosfer), maqnitosfer və yerin su örtüyü (hidrosfer) kimi üc geosfer də vardır. Atmosferin alt hissəsi olan troposferi, hidrosferi və yer qabığının üst hissəsini biosfer-həyat sferi kimi birləşdirib, vahid bir geosfer şəkilində ayrırlar. Geosferlər bir-birindən tərkibi və fiziki-kimyəvi xassələri ilə fərqlənir. Onların qısa təsvirinə kecək.

Maqnitosfer-yerin maqnit sahəsi və onun kosmik mənşəli yüklü hissəçiklər axını ilə qarşılıqlı əlaqəsinin təsirinə əsaslanan yer ətrafı mühit maqnitosfer adlanır. V.A.Tverski nəzəriyyəsinə görə maqnitosfer 8-10 yer radiusuna bərabərdir. Atmosferin ən üst hissəsi də maqnitosferə daxildir. Yerin süni peykləri vasitəsilə müəyyən edilmişdir ki, yer kürəsi daim Günəşin korpuskulyar şüalanması təsiri altındadır. Bu şüalanma heliumun protonlarından, ion və elektronlardan ibarətdir. Günəş plazması maqnit sahəsi daşıyır. Plazma axını yerin maqnit sahəsi ilə toqquşanda axına tərəf istiqamətlənmiş zərbə dalğası yaranır. Kecid sahəsində plazmanın t=200 min dərəçədən 10 mln. dərəçəyə qədər yüksəlir.

Qütb zonalarında geomaqnit sahəsinin xətləri Günəş küləyinin təsirindən yerin geçə tərəfinə istiqamətlənir və orada maqnitosferin quyruğu 5 mln. km olur.

Geomaqnit sahəsinin qapalı xətləri zonasında yüklü hissəçiklər ücün maqnit tələsi vardır. Tələyə düşmüş proton və elektron axını yerin radiasiya qurşağını əmələ gətirir. Maqnitosfer Günəş fəallığına laqeyd deyil. Günəşin fəallığının artması, maqnit sahəsinin dəyişməsinə və beləliklə maqnit qasırğalarının yaranmasına səbəb olur. Bu zaman günəşdən gələn zərrəciklərin maqnitosferə daxil olması, elektromaqnit dalğalarının yaranması, şimal parıltısının daha da kəskinləşməsi və s. baş verir. Proton və elektronların axınları yerin

radiasiya qurşağını təşkil edirö. Proton və elektronların axınları yerin radiasiya qurşağını təşkil edir. Bu qurşaq kosmik ucuşlar ücün olduqça təhlükəlidir.

Atmosfer -yeri əhatə edən və onunla birğə hərəkətdə olan hava qatıdır. Burada hava kütləsi $5{,}15.10^{18}$-kq-dır. Okean səviyyəsində P=1 atm. (760 mm çivə sütunu). Havanın sıxlığı -1,22 kq/m^3, 1m^3 havada molekulların sayı (n) $2{,}55.10^{25}$, 10 km hündürlükdə R=0,41 kq/m^3, n=$8{,}6.10^{24}$, 100 km hündürlükdə R=$8{,}8.10^{-7}$ kq/m^3, n=$1{,}8.10^{18}$-dir.

Atmosfer beş hissəyə ayrılır: 1)troposfer; 2)stratosfer; 3)mezosfer; 4)termosfer; 5)ekzosfer.

Troposferdə hava kütləsi 80% toplanmışdır. Ekvatorda 16-18 km qalınlığındadır, qütb en dairələrində isə 8-10 km-dir. Havanın temperaturunun hər 200 m-dən dəyişməsini göstərən rəqəm aerotermik qradient adlanır. Troposferin üstündə yer səthindən 55 km hündürlüyə qədər olan hava qatı stratosfer adlanır. Havanın 20%-i burada toplanmışdır. Troposferdə 100 m-dən temperatur 0,6 k azalır. 25 km hündürlükdə stratosferdə temperatur 190-220 k olur. Bu üst səthdə ozonun miqdarının artması ilə əlaqədardır. Stratosferin üstündə 80 km hündürlüyə qədər, mezosfer, 80 km-dən, 800-1000 km-ə qədər termosfer və 800-1000 km-dən hündürlükdən başlayaraq üst hissədə ekzosfer yerləşir. Təxminən 200-300 km-dən başlayaraq 800-1000 km-ə qədər havanın temperaturu sabit qalır.(1000k)

Ekzosferdən H_2 və He atomları atmosferdən ayrılıb plaentlər arası fəzaya gedə bilir. Atmosferin tərkibi 78,08% azot, 20,95% oksigen, 0,93% arqon və 0,03% $ÇO_2$-də ibarətdir.

Atmosferdə suyun miqdarı (1,3-1,5) $.10^{16}$ kq-a catır. Ozonun ən cox toplandığı hissə 21-25 km hündürlükdədir. Ən böyük ionlaşma 250-300 km-də baş verir. Su Buxarı və $ÇO_2$ infraqırmızı şüalanmanı troposfer və stratosferdən aşağı buraxmır. 90-100 km hündürlükdə havanın tərkibi dəyişmir. Bu homosfer adlanır.

250-300 km-də ionlaşma baş verir (ionosfera qatı). Yer üzərində bir sıra geoloji proseslərin baş verməsinə səbəb atmosferdir. Küləyin geoloji fəaliyyəti atmosferin fəaliyyətini göstərmək (buxarlanma, yağıntı, iqlim şəraiti, çanlıların yaşaması və s.)

21-25 km-də ozonun ən cox toplandığı yer stratosferdir.

$ÇO_2$-nin parnik effekti, yəni yer səthindən istiliyin fəzaya getməsinə mane olması və beləliklə temperaturun insanlara təhlükə yaradaçaq dərəçədə yüksəlməsinə səbəb ola bilər. Eyni zamanda $ÇH_4$ (metan) qazının da artması həmin təhlükəni törədir.

Məs. Amerika alimləri göstərmişlər ki, XVI əsrin axırlarına qədər Qrelandiya buzlaqlarında havanın tərkibində metanın miqdarı milyonda 7 hissə təşkil edirdi. 1915-çi

ildə isə milyonda 12,5 hissə metan imiş. O vaxtdan atmosferdə metanın artım sürəti 20 dəfə yüksəlmişdir. $ÇO_2$–isə 0,5% artmışdır.

Ftorxlorkarbonlar-freonlar atmosferdə ozonun miqdarının azalmasına və ozon qatında deşik əmələ gəlməsinə səbəb olmuşdur. Əgər bu deşik genişlənərsə bütün çanlılar məhv olar.

Hidrosfer-yerin su qatına deyilir. Hidrosferin ümumi həçminin 94% okean və dənizlər, 4%-i yeraltı sular, 2%-ə yaxın Arktika, Antraktida, Qrelandiya və başqa buzlaqlar, 0,4%-i isə cay, göl və bataqlıqlar təşkil edir. Hidrosferin suyunda, demək olar ki, bütün kimyəvi elementlərə rast gəlinir. Bu elementlərdən O_2, H_2, Çe və Na üstünlük təşkil edir. Yerin quru hissəsinin sularında karbonatlar daha coxdur. Bu sular az minerallaşmış və icməlidir. Şirin suyun duzluluğu 50-100 mq/kq-a qədər olur. Dəniz suyunun duzluluğu 1-2%-dən (Baltik dənizi və Fin körfəzi) 41,5%-ə qədər olur. Hidrosfer suyunun tərkibi maqmatik suxurların kimyəvi aşınması və mantiyanın qazsızlaşması nətiçəsində yer səthinə cıxan materiallarla əlaqədardır. Okeanlarda üst hissədə temperatur dəyişkəndir. 1500 m-dən dərində isə demək olar temperatur dəyişmir. Okeanlar eyni zamanda sedimentasiya hövzələridir.

Suyun əhəmiyyəti haqqında. Okean suyunda Na^+, Mq^+, $Ça^+$, K^+, Sr^+, kationlar cay axını ilə gətirilir. $Çe^-$, S^-, F^-, Br^-, Y^-, B^- kimi anionlar sualtı vulkanların püskürmə məhsuludur. Hidrosferdə olan Ç, N, sərbəst O_2 və bəzi başqa elementlər suya atmosferdən və çanlı orqanizmlərdən kecmişdir.

Litosfer, mantiya və yerin nüvəsi

Yerin quruluşunu əks etdirən zonal quruluşlu modelin tərəfdarları V.M.Qoldşmidt, A.Y.Fersman və b. göstərmək olar. Belə bir fikir də var ki, yerin kimyəvi tərkibi, onun bütün hissələrində təxminən eynidir. Fərq ondadır ki, müxtəlif sıxlığı olan hissələr silikat maddəsinin yüksək dərəçədə sıxlaşması nətiçəsində «metallaşma» vəziyyətinə kecmişdir. (B.H.Lobocnikov, V.Ramzeyi) Lakin yeni geofiziki tədqiqatlar göstərir ki, yerin müxtəlif geosferlərinin kimyəvi tərkibi də müxtəlifdir. V.Qoldşmidtin 1922-çi ildə təklif etdiyi modelə görə yer səthindən 120 km dərinliyə qədər adi silikatlar, onun altında 2900 km dərinliyə qədər ekloqit və sulfid oksid qatları, 2900 km-dən dərində (Ni və Fe) nikkelli dəmirdən ibarət nüvə yerləşir. Tədqiqacıların əksəriyyəti yerin nüvəsini Ni və Fe-dən ibarət sayırlar. 1925-çi ildə Q.S.Vaşinqtona görə yer səthindən 40 km-ə qədər qranit qatı, onun altında

bazalt qatı, sonra 1500 km-ə qədər peridodit qatı, 1500 km-dən 2900 km-ə qədər ferrospor və nəhayət 2900 km-dən nüvə başlayır.

A.Y.Fersman 1933-çü ildə irəli sürdüyü modelə görə 70 km-ə qədər qranit-bazaltdan ibarət yer qabığı, onun altında 1200 km- peridodit, 2450 km dərinliyə qədər filiz qatı, 2450-2900 km kecid zonası, 2900 km-dən nüvə başlanır. Kapustinski modeli də vardır. Bu modelə görə Yer üc sferdən ibarətdir. Perisfer 50-120 km –litosferə uyğun. İntersfer – ekloqitə uyğun, yaxud mantiyaya uyğun. Mərkəzi sfer-yerin nüvəsi.

Silikatların metallik vəziyyətə kecməsi nəzəri deyilir, lakin laboratoriya şəraitində (5.10№№ pa) alınmamışdır. Geofiziki tədqiqatlar göstərir ki, yerin nüvəsi maye halındadır.

Yerin kimyəvi tərkibi Q.V.Voytkevic və b. (1990) tərəfindən çədvəldə verilmişdir.

Biosfer-çanlı orqanizmlərin yaşayıb inkişaf etdikləri atmosferin aşağı hissəsi, hidrosfer və litosferin üst hissəsi biosfer və ya həyat sferi adlanır. Bu termini ilk dəfə 1875-çi ildə Avstriya geoloqu E.Zyüss təklif etmişdir. XX-çi əsrin 20-30-çu illərində geniş mənada biosfer haqqında elmi V.İ.Vernadski inkişaf etdirmişdir. Biosfer yer səthindən 10-12 km yüksəklikdə və yerin aneroib (havasız mühit) şəraitdə bakteriyalar yaşayan 2-3 km dərinlikləri arasındakı məkandır. Vernadski təliminin əsasını, yerin geoloji tarixi ərzində orqanizmlərlə ətraf mühit arasında gedən qarşılıqlı maddi və enerji mübadiləsi və onların geokimyəvi rolu təşkil edir. Eyni zamanda yerin çanlı maddə ilə genetik əlaqəsi də bura daxildir.

Vernadskiyə görə yer kürəsində olan çanlı maddə kütləsi yer qabığının 0,1% təşkil edir. Vernadskiyə görə biosfer 7 hissədən ibarətdir (çanlı maddə, biogen maddə, radiokativ, kosmik mənşəli, seyrək yayılmış atomlar, atil və bioatil maddələr).

Biosferin daxilində çanlı orqanizmlərə və ya onların biokimyəvi izinə rast gəlinir. Məs. Kömür, torf yataqları, kəhraba və s. qədim bitki aləminin biosferdə buraxdığı izlərdir. Biokimyəvi reaksyalar nətiçəsində yer üzərində torpaq qatı amələ gəlir.

Azoy (çanlılar aləmi yaranmamış) və zoy (çanlılar aləmi hökm sürən) mərhələləri. Biosferdə daimi atomların miqrasiyası gedir. Atmosfer çansız təbiətdən, çanlı orqanizmlərə və əksinə miqrasiya edir.

Biosferin tərkibi və quruluşu müxtəlifdir. Bu həyat qatında bioloqların dediyinə görə təxminən 500000-dən artıq bitki növü və bir milyondan artıq heyvan növü mövçuddur. Bunların paylanması da müxtəlifdir. Məs. bəzi dəniz və okeanlarda çanlı orqanizmlər geniş

inkişaf etmiş, bəzilərində zəif, bəzilərində isə hec yoxdur. (Qırmızı dəniz, Urmiya gölü). Okanların dayaz yerlərində inkişaf etdiyi halda, dərinliklərində isə cox azdır.

Səhralarda və bataqlıqlarda da çanlılar aləmi zəif inkişaf etmişdir.

Biosferdə çanlı orqanizmlərin rolu cox böyükdür. Onların iştirakı ilə yerdə baş verən kimyəvi, biokimyəvi, biogeokimyəvi proseslər müxtəlif səçiyyə daşıyır. Biosferdə olan çanlı maddə, yer qabığının maddi kütlələrini hərəkətə gətirir, torpaq qatı, süxur və mineralların əmələ gəlməsində ihtirak edir, yerin mikro və mezorelyefinə təsir edir.(mezo-orta deməkdir)

Çanlı orqanizmlər Günəş enerjisinin yer qabığında toplanmasına imkan yaradır, atmosferin tərkibinin tənzimlənməsinə kömək edir. Beləliklə, biosferin çanlı orqanizmləri mühüm geoloji və biogeokimyəvi amildir.

Mövzu 4. GEOXRONOLOGİYA HAQQINDA. GEOXRONOLOJİ CƏDVƏL. SÜXURLARIN YAŞININ TƏYİN ETMƏ ÜSULLARI

Yerin yaşının öyrənilməsi üsulları müxtəlifdir. Bəzi tədqiqatların dediyi kimi yer yaranan zaman yanar halda idisə o, uzun müddət kosmik inkişaf mərhələsi kecirməli idi. O, tədriçən soyuyub, bərk qabıqla örtüləndən sonra yerdə müxtəlif geoloji proseslər getməli və geoloji inkişa mərhələsi başlamalı idi. Beləliklə, yerin inkişafında iki əsas mərhələyə ayırmaq olar. Kosmik və geoloji inkişaf mərhələləri güman edilir ki, yerin kosmik inkişaf mərhələsi daha cox davam etmişdir. Digər tədqiqatcılar isə güman edir ki, yer elə əmələ gəldiyi zaman soyuq bir fəza çismi imiş. Lakin yeri təşkil edən maddələrin yer qabığından nüvəyə doğru sıxlığa görə paylanması göstərir ki, yer bəzi elementlərin radioaktiv pozulması nəticəsində mütləq əvvəl ərinti yanar halda olmalı, sonra tədriçən soyuyub bərkiməli idi. Qədim geoloji proseslərin müasir proseslərə oxşarlığı, onların buraxdığı izlər, layların süxurlarında rast gələn fosillər (fauna və flora qalıqları), onların ardıçıllığı və başqa geoloji proseslər, yerin ayrı-ayrı inkişaf mərhələlərini, dövrlərini öyrənməyə kömək edir.

Geologiya elmi yerin həm mütləq, həmdə nisbi yaşını, demək olar ki, nisbətən dəqiq öyrənmişdir.

Fransız alimi, fizik P.Küri və ingilis fiziki B.Rezerford süxur və mineralların mütləq yaşını təyin etmək ücün bəzi elementlərin radioaktiv parcalanmasından istifadə etməyi təklif etmişdir. Beləliklə izotoplardan istifadə edərək yerin mütləq yaşı təyin edilmişdir. Bu üsulla müəyyən edilmişdir ki, yeri yaşı 4,5-5 mlrd. ildir. Tarixi-geoloji tədqiqatlara görə layların nisbi yaşına və onların bir-birinə görə daha qədim və ya gənç olması əsasında yaş təyin edilir (nisbi yaş). Yerin təxminən son 600 mln. ilini əhatə edən tarixini yəni eralara, dövrlərə, daha kicik vahidlərə; epoxaya, əsrə və s. parcalamaq mümkün olmuşdur. Yerin cökmə süxurlar qatının təxminən 80%-i, Kembiridən qədim eralarda əmələ gəlmişdir.

Süxurların mütləq yaşının təyini təbiətdə elementlərin radioaktiv pozulma sürətinin daim bir kəmiyyət olmasına əsaslanır. Bu üsul əsasən tərkibində mikroorqanizmlər çüzi miqdarda rast gələn süxurların yaşını təyin etmək ücün daha əlverişlidir. Bu üsullardan ən cox işlənəni qurğuşun, arqon və stronsium üsullarıdır. Qurğuşun üsulu uran və toriumun izotoplarının sabit qurğuşun izotoplarına cevrilməsinə əsaslanır.

$N=Nol^{-xt}$ No –nüvənin miqdarı, N-t zamanından sonra əmələ gəlmiş miqdar, l-burada 2 götürülür. Nüvənin orta yaşama müddəti T, daimi bölünmənin λ-tərs qiymətinə bərabərdir.

Təbiətdə üc radioaktiv sıra mövçuddur.

^{238}U-uran sırası, ^{237}Th-toriy sırası, ^{235}U –aktinuran sırası. Bunların hər ücünün bölünmədən sonrakı axırını məhsulu qurğuşunun izotopodur. 1-çi halda, yəni ^{238}U-bölünməsində qurğuşun ^{206}Pb, ^{237}Th-bölünməsində ^{208}Pb ^{235}U-bölünməsində 207 Pb alınır. ^{238}U-in yarımcevrilmə periodu 4,5 mlrd. ildir. Ra-un yarım cevrilmə periodu 1600 ildir.

Kalium arqon üsulu ^{40}K izotopunun radioaktiv parcalanması nətiçəsində süxura arqonun toplanması ilə əlaqədardır.

Sr-stronsium üsulu, rubidiumun Rb-radioaktiv parcalanması nətiçəsində Sr-a cevrilməsi ilə əlaqədardır.

$_{19}{}^{40}K + {}^{o}_{l}l \rightarrow {}^{40}_{18}Ar + V$

Bundan başqa 60 min ildən qədim olmayan geoloji obyektlərin yaşını təyin etmək ücün radiokarbon üsulundan istifadə edilir. Bundan ötrü əvvəlçə yerin müxtəlif sahələrinin geoloji quruluşunu öyrənmək vaçibdir.

Yerin nisbi yaşını təyin etmək ücün bir necə üsuldan istifadə olunur. Bunlardan biri stratiqrafik üsuldur. Bu üsula görə, hər üstə olan lay, onun altındakına görə çavan sayılır. Məlumdur ki, yer qabığı əsasən cökmə süxur laylarından və bəzən onlarla növbələşən metamorfik süxurlardan ibarətdir. Bunlara stratisfer deyilir. Stratiqrafik üsula əsaslanaraq stratisfer laylarının ardıçıllığını əks etdirən kəsilişlər tərtib olunmuşdur.

Qurğuşunun radioaktiv izotopları və sabit izotopu vardır. Nümunədəki qurğuşunun tərkibində ^{204}Pb-miqdarı vahidə bərabər qəbul olunur., qalan izotopların miqdarı isə ^{204}Pb olan nisbətlə ifadə olunur.

Qurğuşun izotoplarına əsaslanan holmus-Qautermans metoduna görə süxurda hər bir qurğuşun ilkin qurğuşunla radioaktiv pozulma nətiçəsində əmələ gələn qurğuşundan ibarətdir.

Rassel-Farkuar-Kamminq üsulu yerin təkində Pb(4)Th nisbətinin ançaq radioaktiv parcalanma nətiçəsində dəyişməsinə əsaslanır.

Kalium-arqon üsulunun müəllifi E.K.Gerlinqdir. Bu üsul tərkibində bir qarışıq kimi kalium olan mineral və süxurlarda radiogen arqonun toplanmasına əsaslanır. Radiogen arqon mənbəyi ^{40}K-izotopu sayılır. Onun 89%-i parcalanma nətiçəsində ^{40}Ça-a cevrilir, qalan hissəsindən isə ^{40}Ar və radioaktiv ^{40}K miqdarı ölcülür və müəyyən düstura əsasən nümunənin yaşı hesablanır.

Rubidium-stronsium üsulunda ^{87}Rb-olduqça geç parcalanır. Onun yarımcevrilmə dövrü $4{,}88 \cdot 10^{10}$ ildir. Ona görə bu üsuldan Arxezoy və Proterezoy eralarının süxurlarının

yaşını təyin etmək daha əlverişlidir. Bu üsul ^{87}Rb-un radioaktiv parcalanması nətiçəsində radiogen ^{87}Sr-yə cevrilməsinə əsaslanır.

Radio-karbon üsulu ilə yaşı 40-60 min ildən az olan geoloji çisimlərin yaşının öyrənilməsi ücün istifadə olunur.

Məlumdur ki, $^{14}Ç$-radioaktiv izotopdur. Onun yarımcevrilmə dövrü 5750 ildir. Miqdarı isə atmosferdə sabitdir. Çanlı orqanizmlər tələf olandan sonra onların tərkibindəki, $^{14}Ç$-un miqdarı təyin edilir və buna əsasən həmin çismin yaşı öyrənilir. Radiokarbon üsulu ilə arxeoloji qazıntılar zamanı tapılan əşyaların yaşını təyin edirlər.

Geoxronoloji şkalada cöküntüləri qeyd etmək ücün qrup, sistem, şöbə və mərtəbə vahidləri işlənir. Zaman etibari ilə bunlara müvafiq olaraq era, dövr, epoxa əsr deyilir.

Eon	Qrup (era)	Sistem (dövr)
Fanerezoy	Kaynazoy 67 mln.	Antropogen neogen paleogen
	Mezozoy 163 mln.	Tabaşir Yura Trias
	Palezoy 340 mln.	Perm daş kömür devon silur ordovik kembiri
Kriptozoy	Proterozoy 2000 mln.	Üst Orta alt
	Arxezoy 1500-2000	

Petroqrafik üsul –süxurların tərkibinin öyrənilməsinə əsaslanır. Bu üsulla maqmatik süxurların nisbi yaşını təyin etmək ücün istifadə olunur. Eyni zamanda bu üsulla cöküntülərin toplanması şəraiti haqqında mülahizə yürütmək olar.

Tektonik –struktur üsul –yer qabığının hərəkətlərinin müxtəlif lay komplekslərinin vəziyyətinin dəyişməsinə təsirinə əsaslanır. Tektonik hərəkətlər nəticəsində lay kompleksləri bəzən aşırılmış vəziyyət alır. Belə hallarda hər üstə olan lay, altdakına nisbətən daha qədim sayılır. Bundan başqa müxtəlif sahələrdə müəyyən tektonik proseslərin eyni vaxtda baş verməsinə əsaslanaraq layların nisbi yaşı haqda məlumat əldə edilir.

Paleontoloji üsul—süxurlarda rast gələn fosillərin (daşlaşmış orqanizm qalıqlarının) öyrənilməsinə əsaslanır.

Geofiziki üsullar-elektrik karotajı, qazılan quyularda layların ardıçıllığını, onların nisbi yaşını öyrənmək ücün geniş tətbiq olunur. Bundan başqa neytron qamma karotaj və s. vardır.

Bu üsullardan başqa suyun duzluluğuna, duz cöküntülərinin və kömür laylarının qalınlığına görə layların ardıçıllığı və əmələ gəlmə müddəti haqqında mülahizə yürüdülür. Bəzən caylarda gətirilən süxur qırıntılarının əmələ gətirdiyi cöküntülərin qalınlığı ilədə təbəqələrin yaşı təyin edilir.

Mövzu 5. MİNERALLAR, ONLARIN FİZİKİ VƏ KİMYƏVİ XASSƏLƏRİ; TƏSNİFATI

Süxurlar tərkib etibarı ilə təbii kimyəvi birləşmələr və sərbəst elementlərdən təşkil olunmuş minerallardan ibarətdir. Mineralların tərifini müxtəlif tədqiqatcılar müxtəlif çür vermişlər. V.İ.Vernadskiya görə mineral yerdə baş verən kimyəvi reaksiyaların fiziki və ya kimyəvi çəhətdən fərdiləşmiş kimyəvi molekullardan ibarət olan məhsuludur.

Sobolyevə görə minerallar yer qabığının, geokimyəvi proseslər nəticəsində əmələ gəlmiş bərk, fiziki-kimyəvi mənada birçinsli tərkib hissəsidir. Əksər alimlər mineralların ançaq bərk halda olduğunu qeyd edirlər. Lakin Vernadski maye (çivə) və qaz (hidrogen-sulfid, karbon oksidi) halında olan minerallarında olduğunu qeyd etmişdir. Mineralların öyrənilməsində rus alimlərindən Severgin, Kokşarov, Fedorov, Vernadski, Fersmanı və b. göstərmək olar. Azərbayçanda isə görkəmli mineroloq Aslan Vəzirzadə bu sahədə qiymətli iş görmüşdür. Xariçi ölkələrdə Cermak, Qrot, Dina və b.

Təbiətdə 3000-ə yaxın mineral müəyyən edilmişdir. Bunlardan 25 süxur əmələ gətirən minerallardır. Yer qabığında ən cox yayılmış suxur əmələgətirən minerallardır. Minerallar kristallik və amorf halda olur. Kristal ücün anizotronluq, yəni kristalın fiziki xassələrinin müxtəlif istiqamətlərdə müxtəlif olması səçiyyəvidir. Amorfda isə maddələrin zərrələri qeyri-müntəzəm halda yerləşir. Onların fiziki xassələri müxtəlif istiqamətlərdə təxminən eyni olur.

Kimyəvi tərkiblərinə görə bütün mineralları, bəziləri 8, bəziləri isə 10 yerə bölürlər.

1.Təbii saf elementlər (külcələr)-bir elementdən, həmcinin izomorf qarışıqlardan, məhlullardan, ərintilərdən və bir necə elementin intermetallik birləşmələrindən ibarətdir.Yer qabığında 50-ə qədər təbii elementə rast gəlinir. Bunlardan ançaq almaz, qrafit, kükürd, qızıl, platin, qalay, stibium, çivə, qurğuşun mineral halında rast gəlinir. Bunlardan isə yataq halında rast gələnləri, almaz, qrafit, S, Au, Pt, Ag, Çu, Fe-dir. İzamorf qarışıq halında isə Ça, Mn, Ru (rutenium), Rh (radium)-göstərmək olar. Qalan xalis elementlər çüzi yayılmışdır. Mənşələrinə görə xlis elementlər 3 qrupa bölünür.

1) Endogen-Pt, İr, Os, Rd, Pd, Rt, Ni, bismut, almaz, qrafit.
2) Ekzogen mənşəli-Hg, Zn, Pb, Sç, Ar, Sb.
3) Həm ekzogen, həmdə endogen mənşəli-Au, Ag, Çu, Fe,S.

2. Sulfidlər və sulfoduzlar- mineralların və bəzi qeyri metalların təbii kükürdlü birləşmələridir. Kimyəvi çəhətdən sulfidlər, hidrogen sulfidin duzlarıdır. Prit (FeS), xalkoprit Çu Fe S, Arsenoprit (Fe As S), Halenit (Pb S), Kinovar (HgS), Molibdenit

(MoS), Sfalerit (ZnS), Antimonit (Sb S) və b. başqa minerallar 200-ə qədərdir. Bu minerallar suxur əmələ gətirən deyildir. Onlar əsasən hidrotermal mənşəlidir. Lakin bəzi sulfidlər reduksiya şəraitində ekzogen proseslər nətiçəsində əmələ gəlir. Sulfidlər Çu, Ag, Hg, Zn, Pb, Sb, Ço, Ni və başqa metallar ücün əlverişli filizlər sayılır.

Sulfoduzlar Tioturşuların duzlarından ibarət olan minerallardır. Bunlara tioduzlar da deyilir.

Tioarsenli H (As S) Tiostibiumlu H (Sb S) Tiobismutlu H (Bi S)

Tioarsen-H (As S) Tiostibium-H (Sb S) Tiobismut H (Bi S)

3. Halloidlər. Bu sinfə xlorlu, bromlu, yodlu birlşmələr daxildir. Bunlardan halit (Na Çe), silvin (K Çe), villiamit (Na F), bromargirit (Ag Br), xlorargirit (Ag Çe), yodargirit və ya yodirit (Ag İ), flüorit (Ça F) və b. Bunlardan ən geniş yayılmışı xörək duzu-halit və silvindir.

4. Sulfatlar, xromatlar, molibdatlar, volfromatlar.

Sulfatlar tərkibçə sulfat turşusunun (H SO), duzlarından ibarətdir. Barit (Ba So), anhidrit (Ça So), anqlezit (Pb So), selestin (Sr So), sinkozit (Zn So). Bunlar susuz sulfatlardır. Sulu sulfatlara isə, gips (Ça So ·2HO), epsonit (MgSo ·7H O), mirabilit (Na SO·10HO), xalkontit (Çu SO 5H·O). Bəzi sulfatlar süxur əmələ gətirən minerallara aiddir. Məs. Gips, anhidrit.

Xromatlar- nadir minerallar sayılır. Məs. Krokoit Pb ÇrO

Molibdatlar-H MoO -molibden turşusunun duzlarından ibarətdir. Məs. Vulfenit Pb (MoO).

Volfromatlar-volfrom turşusunun-HO duzlarıdır. Məs. Volfromat (Fe, Mn) O, şellit ÇaO.

5. Oksidlər və hidrooksidlər- metal və qeyri metalların oksigenli birləşmələridir. Tərkibçə bəsit, mürəkkəb oksidlər və hidrooksidlər mövçuddur. Bəsit oksidlər bir elementin oksigenli birləşməsidir AO və AO, A-hərfi kationu, O hərfi isə anionu göstərir.

Kimyəvi xassələrinə görə oksidləri 5 qrupa bölürlər.

1) Turşu oksidləri və ya anhidritlər (SiO və b.)
2) Əsas və ya qələvi oksidlər (ÇaO, Na O və b.)

3) Amfoter oksidlər (Al O)
4) İndeferent oksidlər (beləleri azdır)
5) Duzvari oksidlər (Fe O)

Oksidlərdə iştirak edən kationlar əksər hallarda H, Si, Al, Fe, Ti, Çu, Sn, Pb, Mg, As, Sb və b.

Oksidlərin təsnifatını kationların (A, B) anionlara (O) olan nisbətinə görə də verirlər. Məs. AO oksidlərdən, kupriti (ÇuO), AO tiplərdən-periklazı (MgO), sinkiti (ZnO), AB O tiplərdən şpinel qrupu mineralları göstərmək olar. Şpineli (Mg AlO), maqnetit (Fe, FeO), xromit (Fe Çr O), A O tiplərdən hematit (FeO), korund (AlO), ilmenit(Fe TiO), AO tipli-rutil (TiO), hidroksil qrupuna brusit-Mg(OH), gipsit Al(OH) və s.

6. Karbonatlar, nitratlar, boratlar.

Karbonatlar-karbon turşusunun (H ÇO) duzlarından ibarətdir. Ça, Mg, Fe, Mn, Ba, Sr, Pb, Zn, Çu və s. iki valentli kationların karbonatları geniş yayılmışdır. Ən geniş yayılmış karbonatlar kalsit, dolomit və araqonit kimi 3 qrupa bölünür.

Kalsit qrupuna (ÇaÇO)-kalsit, maqnezit (MgÇO), siderit (FeÇO), rodoxrozit (MnÇO).

Dolomit qrupuna- dolomit Ça Mg(ÇO) .

Araqonit qrupuna – (ÇaÇO), Viterit (BaÇO), Stronsianit (SrÇO).

Nitratlar – azot turşusunun (HNO) duzlarıdır. Bunlardan ən səçiyyəvisi K və Na nitratları sayılır. Nitratin (NaNO)

Boratlar – Ortobor turşusunun (H BO) duzlarıdır.Bunlardan (bura-p çva) boraks – Na B O . 10 H O

7. Fosfatlar, arsenatlar, vanadatlar.

Fosfatlar ortofosfor turşusunun (H PO) duzlarıdır.

1) Susuz sadə fosfatlar (PO) monasit (La,Nb,Th) PO.
2) Sulu sadə fosfatlar-Vibeanit Fe (PO) . 8 H O.
3) Hidroksil və halogen ionları olan susuz fosfatlardan apatit Ça (PO).

Arsenatlar- beşvalentli arsenin turşularının (metaarsen-HASO, ortoarsen-H ASO, piroarsen-H AS O duzlarıdır.

Vanadatlar-vanadium turşusunun (H VO) duzlarıdır.

Puxerit Bi(VO), Turanit ÇU (OH)/VO.

8.Sulikatlar-tərkiblərində SiO olan təbii duza oxşar kimyəvi birləşmələrdir. Bütün mineralların təxminən 1/3 hissəsi silikatlar sinfinə daxildir. Yer qabığının 95% silikat

minerallarından ibarətdir. Bunlardan 60% cöl şpatı, 12% kvarsdır. Silikatların tərkibində Pt, Pd, Os, İr, Ag, Au, Hg, Se, Te, Be, İ, N -dan başqa bütün elementlərə rast gəlinir. Ortosilikat turşusu (H SİO). Silikatların təsnifatı onların kristalik strukturlarına görə verilir. Bu baxımdan Ortosilikatları, diortosilikatlar,halqavari, zənçirvari, laylanmış və karkaslı yarım siniflərə ayrılır.

Karkaslı silikatlara, cöl şpatı K Al Si O.

Plaqioklaz qrupundpan albit Na Al Si O, anortit Ça Al Si O.

Ortosilikatlar- Mg SiO.

Halqavari silikatlar – Na Si O (OH).

Laylanmış silikatlardan- gillərdən- kaolonit Al Si O (OH).

Montimorillonit Na Al Mg Si O (OH) .n (H O).

Karkaslı silikatlardan cöl şpatları – ortoklaz K Al Si O, Ça Al Si O.

Na Al Si O .

Kristallar haqqında

Elementar hissəcikləri (atom, ion, molekul) məkan qrupları və müvafiq şəbəkələrin həndəsi qanunlarına uyğun olaraq yerləşən bərk, müstəvi səthlərlə məhdudlaşmış çismə kistal deyilir.

Kristallar 7 sinqonyaya bölünür:

1)Triklin, 2)Monoklin, 3)Romb, 4)Triqonal, 5)Tetraqonal, 6)Heksaqonal, 7)Kub.

Bu 7 sinqon isə 32 sinfə bölünür.

Mövzu 6. SÜXURLAR, ONLARIN TƏSNİFATI

Yer qabığını təşkil edən süxurlar üc böyük genetik sinfə bölünür:

1) cökmə süxurlar, 2) maqmatik süxurlar, 3) metamorfik süxurlar.

Hər genetik sinif yarımsiniflərə, sonunçular isə qruplara və tiplərə bölünür. Bunlardan başqa süxurları bir sıra xüsusiyyətlərinə görə fasiyalara ayırırlar. Litosferin, yəni yer qabığının əsas hissəsini, təxminən 95%-ni maqmatik süxurlar təşkil edir. Cökmə və metamorfik süxurların payına 5% düşür. Yer qabığında mineralların paylanmasına gəlinçə qeyd edək ki, cöl şpatları birinçi yerdə durur. Onların miqdarı 60%-ə yaxındır. Dəmirli-maqneziumlu silikatlar-17%, kvars 12%, mikalar-4%, kalsit-1,5%, müxtəlif gilli minerallar-1%-ə yaxındır. Yer qabığında maqmatik süxurlar cox yayıldığı ücün, mineralların paylanmasıda maqmatik süxurların tərkibinə görədir. Yer qabığının üst hissəsində cökmə süxurlar geniş yayıldığı ücün əvvəlçə onların təsvirinə kecək.

1. Cökmə süxurlar. Bu süxurlar sinfini 3 böyük fasiya qrupuna ayırırlar: dəniz, laqun və kontinent fasiyaları. Hər fasiya daxilində bir necə makro və mikro fasiyalar ola bilər. Bu fasiyalar icərisində dəniz süxurları daha geniş yayılmışdır.

1)Dəniz süxurları. Bu süxurlar dənizdə cökmə yolu ilə əmələ gəlir. Onların icərisində fauna və floraya təsadüf olunur. Dəniz fasiya qrupu süxurları da,

5 nisbətən kicik fasiyaya bölünür. 1.Lotoral (sahil); 2.nerit (şelfin üst hissəsində əmələ gələn süxurlar); 4.batial və ya dərinlik; 5.abissal və ya cox böyük dərinlik fasiyaları.

Cökmə süxurların dənizdə əmələ gələn növlərinə misal, qumdaşı, alevrolit, əhəngdaşı, gil və s. göstərmək olar. Bunlar lay və təbəqələr halında olur. Dənizdə və okeanda əmələ gələn bəzi cökmə süxurlarda nə fauna nədə flora qalıqlarına təsadüf edilir. Belə süxurların nisbi yaşını da təyin etmək cətin olur. Dəniz cöküntüləri ilə kontinent cöküntüləri arasında kecid təşkil edən laqun fasiyası – laqun süxurlarıdır. Laqun süxurlarıda cökmə yolu ilə əmələ gəlmişdir. Belə cöküntülərə misal daş duzu, gipsi və s. göstərmək olar.

3. Kontinent cöküntüləri. Erin quru hissəsində istər subaeral və istərsədə subakval şəraitdə əmələ gələn bütün cöküntülərə kontinent cöküntüləri deyilir. Bu cöküntülərində müxtəlif fsiya növləri vardır. Y.V.Şantser bunları olüvial sıra, kollüvial sıra, cay dərələri, göllər, üzvi bataqlıq cöküntüləri, buzlaq sırası, eol sırası fasiyalarına ayırır. Kontinent cöküntüləri daxilində fauna və flora ya olmur, ya da onların ançaq yer üstü nümunələri olur. Daha doğrusu burada dəniz fauna və florasına rast gəlinmir. Bu cöküntülərdə üzvü (orqanogen)

və kimyəvi (xemogen) mənşəli maddələrə rast gəlinir. Bunlara göl çöküntülərini göstərmək olar. Göllərdə karbonat, halogen çöküntülər, sapropellər, boksitlər və s. əmələ gəlir. Məs. Balxaş gölündə əmələ gələn sapropelləri akad. N.D.Zeliniski balxaşit adlandırmışdır.

M.S.Şvets çökmə süxurları litoloji tərkiblərinə görə üc qrupa bölür.

1) Qırıntı süxurlar; 2)gilli süxurlar; 3)kimyəvi və üzvi süxurlar.

Qırıntıların ölcülərinə görə 1-çi qrup süxurlar psevit, psamit və alevrit tipli süxurlara ayrılır.

1.Psevit süxurlar, ölcüləri 1mm-dən artıq (50%-dən cox)

2.Psamit (qum) süxurlar, dənələrinin ölcüləri 1mm-dən, 0,1 mm-ə qədər;

3.Alevrit-ölcüləri 0,1mm-dən 0,01 mm-ə qədər.

Rsevitlərin sementləşmiş növləri brekciya və konqlomeratdan ibarətdir. Brekciya hamarlanmış kəsək, qırmadaş və başqa qırıntılardan ibarət olan sementləşmiş süxurlardan ibarətdir.

Konqlomerat isə hamarlanmış valun, cağıl və cınqıldan ibarət sementləşmiş süxurdan ibarətdir.

Konqlomeratlar həm dənizdə həmdə quruda əmələ gəlir.

Qum və qumdaşlar psamit süxurlardandır. Narındənəli qumdaşı, dənələrinin ölcüləri 0,1-0,25mm-ə, orta dənələrinki 0,25-0,5mm-ə, iri dənələrinki isə 0,5-1 mm-ə qədərdir. Qum dənələrinin sementləşməsi nətiçəsind qum daşı əmələ gəlir. Qumdaşı bir mineraldan ibarətdirsə, monomineral qumdaşlar, müxtəlif minerallardan ibarətdirsə polimikt qumdaşlar deyilir. Monomineral qumdaşlara, məs. kvarsı göstərmək olar. Polimikt qumdaşlar müxtəlif minerallardan, kvars, cöl şpatı və rəngli minerallardan ibarətdir. Tərkibində kvars və cöl şpatı üstünlük təşkil edən qum və qumdaşlara arkoz qum və qumdaşları adı verilmişdir. Onlar əsasən qranit və qneyslərin pozulma məhsuludur. Müxtəlif süxur qırıntılarından və minerallardan ibarət olan qumdaşlara qrauvak qumdaşlar deyilir.

Alevrit-tərkibi əsasən kvars, cöl şpatı, mika və başqa minerallardan ibarət olan, dənələrinin ölcüləri 0,01mm-dən 0,1mm-ə catan süxurlardır. Semenləşmiş alevritlərə alevrolit deyilir.

Alevrolitlərə-gilliçə, qumluça, lös, lösvari gilliçələri göstərmək olar.

Tərkibindən və mənşəyindən asılı olmayaraq dənələrinin ölcüləri 0,001mm-dən kicik olan süxur pelit adlanır. Bunlar əsasən gil və lillərdən ibarətdir. Gillərin əsas xüsusiyyətlərindən biri onların plastikliyidir. Mənşəyinə görə qırıntı (terrigen) və

kimyəvi gillər, cökmə şəraitinə görə dəniz, laqun, delta, cay, göl, buzlaq gilləri, mineraloji tərkiblərinə görə kaolonitli, hidromikalı, montimorillonitli və b. kimi gillər vardır. Bundan başqa müxtəlif digər əlamətlərinə görə ayrılan avtooxton və ya autigen adsorbsya və ya ağardıçı, boksitli, odadavamlı, tufogen, peligil, eluviol, deliviol və s. gillər də mövçuddur.

Diogenez proseslər nətiçəsində bərkiyib sərtləşmiş gillər argillit adlanır.

Karbonat suxurlar-əhəngdaşı, dolomit və mergellərdən ibarətdir.

Üzvi əhəngdaşları-molyuskaların qabıqlarından, mərçanlardan və s. ibarətdir. Əsasən karollardan ibarət olan suxura korallı əhəngdaşı deyilir.

Tabaşir-həm üzvü həmdə kimyəvi mənşəlidir. Onun tərkibində 60-70% plankton orqanizmlərlə bərabər, kimyəvi mənşəli toz halında kalsit mineralı iştirak edir.

Mergel-də 50-70% üzvü mənşəli Ça Ço və 30-50% həm qırıntı, həmdə kimyəvi mənşəli gil və bir qədər SiO -dən ibarətdir. Mergellər əhəngli və ya dolomitli olur.

Dolomitlər. 90-95% Ça Ma (ÇO) birləşməsindən ibarətdir. Tərkibində Ça Ço 50%-dən artıq olan dolomitə əhəngli dolomit deyilir.

Diotomitlər, trepellər, opokalar və silisumlu konkreksyalar (möhtəvilər) silisumlu suxurlardandır.

Diotomit- ağ, sarı və ya acıq boz rəngli ovulan silisumlu (opallı) torpaqvari süxurdur.

Trepel-diotomitə oxşar ovulan, az sementləşmiş cox yüngül, xırda məsaməli süxurdur. Tərkibində üzvü maddə yoxdur. Trepel daş kömür, təbaşir, paleogen-neogen cöküntülərində rast gəlinir. Bu suxurlarda diotomea yosunlarının skeletləri olan süxura diotomealı, olmayana isə diotomeasız trepel deyilir. Cox güman ki, bu süxur biokimyəvi mənşəlidir.

Opoka_mikroməsaməli, yüngül, əsasən opaldan ibarət olan cökmə süxurdur. Silisum oksidinin miqdarı 92-98%-ə catır.

Cökmə süxurlar icərisində silisumlu konkresiyalar geniş yayılmışdır. Onlar müxtəlif mənşəlidir. Bəzi müəlliflər süxurların daxilində çərəyan edən məhlullardan cökmə yolu ilə, boşluqların opal-xalsedon maddəsi ilə dolması nətiçəsində əmələ gəldiyini söyləyir. Digərləri isə onların əmələ gəlməsini diogenez prosesləri ilə və kristallaşma qüvvələri ilə əlaqələndirirlər. Daxilində boşluq olan möhtəvilərə jeod, bərk nüvəsi olanlara isə jelvak deyilir.

Qurumaqda olan laqunlarda və duzlu göllərdə Na, K, Mg, Çe, S-turşuları duzlarından ibarət suxurlar və halogenli cöküntülər əmələ gəlir. Bunlardan gipsi(Ça So .2H

O), anhidridi (Ça SO), Karnalliti (K Mg Çe .6H O), daş duzu (Na Çe), silvini (K Çe) və s. göstərmək olar.

Dəmirli süxurlar-icərisində dəmirin sulu oksidlərindən ibarət olan olitli qonur rəngli dəmir filizidir. Bəzi dəmir suxurlarının tərkibində manqanlı birləşmənin miqdarı yüksək olur.

P O -fosforit suxurlar tərkibində 40%-dən yuxarı P O-olanlardır. Bunlar əsasən kübrə hazırlanmasında işlənir.

KAUSOBİOLİTLƏR-yunança kaustos-yanan, bios-həyat, litos-daş deməkdir. Deməli kaustobiolit yanar biogen mənşəli suxurdur. Əmələ gəlmə şəraitinə görə kaustobiolitləri iki qrupa ayrırlar.

1.Kömür sırasına aid,

2.Neft və neftoidlər sırasına aid olan kaustobiolitlər.

Birinçiyə-kömür, torf və yanar şistlər daxildir. Bunlar üzvü maddələrlə zəngindir. Miqdarı 50%-dən artıqdır. Bunlar singenetik süxurlardır. İkinçi sıraya neft, asfalt, ozokerit və s. neftdən törəmə məhsullar daxildir. Bunlar epiogenetik təbiətlidir. İ.M.Qubkinə görə kömür və neftlər iki genetik kaustobiolit sırası təşkil edir. Şistlər isə kömürlərlə neftlər arasında kecid təşkil edir. Bütün kömürləri, humolitlərə, sapropelitlərə, liptobiolitlərə ayrırlar. Neftin ən cox yayılmış təsnifatı, onların tərkibində olan karbohidrogenlərə görədir.

Sapropelitlər- qrupuna daxil olan kömürlər əsasən göllərdə, yosunlardan və heyvanat planktonundan əmələ gəlir. Sapropel kömürlər az təsadüf olunur.

Yanar şistlər-sapropel kömürlərə nisbətən daha geniş yayılmışdır. Asanlıqla alışıb yanan, bərk nazik laylardan ibarət şistvari suxurdur. Bunların tərkibində üzvu maddənin miqdarı 10-15%-dən 80%-ə kimidir. Şistin növündən asılı olaraq onun üzvü maddəsinin tərkibi karbon (56-82%), hidrogen (5,8-11,5%), azot (1-6%), kükürd (1,5-9%) və oksigendən (9,36%) ibarətdir.

NEFT-maye kaustobiolitdir. Tərkibi əsasən karbondan (79-87%) və hidrogendən (11-16%) ibarətdir. Bundan başqa oksigen, kükürd, azot vardır. Bunların çəmi (1-2%)-dir. Neft karbohidrogenləri əsasən üc sıraya ayrılır; metan sırası (Ç H) ; naften sırası (Ç H)-sıxlığı 0,75q/sm -dən 0,96-0,97 q/sm, aromatik sıra (arenlər Ç H).

Kükürdlü, oksigenli və azotlu (yəni heteroatomlu) birləşmələrdə iştirak edir. Qətranlı-asfaltenli maddələrin miqdarı 35%-ə catan qatı neftlərə malta deyilir.

Mövzu 7. LAY VƏ TEKTONİK DİSLOKASİYALAR. YER QABIĞININ TEKTONİK HƏRƏKƏTİ

Gökmə süxurlar lay halındadır və əvvəl üfüqi vəziyyətdə olur. Sonra tektonik hərəkətlər zamanı layların və ya lay komplekslərinin yerdəyişməsi bəzən onlarla kilometrə catır. Lay kompleksinin qoparılıb belə uzaq məsafəyə aparılması ilə əlaqədar yerdəyişməsinə Şarias adı verilmişdir. Yer qabığının hərəkətlərini öyrənən bəhsə tektonik bəhs deyilir.

Tektonik qüvvələr layları üfüqi vəziyyətdən cıxarır. Elə həmin qüvvələrin təsirindən də müxtəlif qırışıqlar, qırılmalar, üstəgəlmələr və b. tektonik yatım şəraiti yaranır.

Tektonik pozulmalar iki böyük qrupa bölünür: qırışıqlıq pozulmaları (plikativ dislokasiyalar) və qırılma pozulmaları (dizyunktiv dislokasiyalar).

Deformasiyalar üc növ olur: elastik, plastik və qırılma deformasiyaları. Geologiyada elastik deformasiyaların demək olar ki, əhəmiyyəti lap azalır, cünki, onların süxurlarda izi qalmır.

Yer qabığının deformasiyaları cökmə, qalxma, və üfüqi yerdəyişmə ilə nətiçələnir. Deformasiyalar yerin daxili qüvvələri ilə əlaqədardır. Bunlara həmcinin qravitasiya qüvvələrini və yerin fırlanmasının buçaq sürətinin dəyişməsinin böyük təsiri var.

Tektonik proseslər nətiçəsində müxtəlif deformasiyalara uğrayan süxurlar sıxılır, dartılır, aralanır, əyilir, burulur və s.

Sıxılma deformasiyası – təzyiq tətbiq olunan istiqamətdə kicilir, ona olan istiqamətdə isə böyüyür.

Dartılma deformasiyasında bunun əksi olur. Aralanma deformasiyasında çüt qüvvələrin süxura bir-birinə əks istiqamətdə təsiri ilə şərtlənir. Məs. kub şəkilində olan çisim, romb şəkilinə düşür. Belə aralanmaya bəsit aralanma deyilir. Mürəkkəb aralanmada qırılma baş verir. Qırılmış qanadlar bir-birindən şaquli və ya maili istiqamətdə aralanır. Bütün bu deformasiyalar birçinsli deformasiyalar sayılır. Belə deformasiyalara uğramış süxurda baş verən dəyişiklik onun hər yerində eyni səçiyyə daşıyır. Əyilmə və burulma deformasiyası isə süxurun müxtəlif hissələrində müxtəlif hissələrində müxtəlif olur. Əyilmə deformasiyasında – çismin xariçi hissəsi dartılır, daxili hissəsi sıxılır, orta hissəsi nə uzanır, nə də qısalır. Burulma deformasiyası – geoloji proses hiss olunmur. Qırışıqlıq deformasiyasında layların vəziyyəti dəyişir. Lay –qalınlığı yayıldığı sahədən dəfələrlə az, tərkibli, adətən birçinsli, müştəri formalı geoloji çisim lay adlanır. Laylar bir-birindən tavanı və dabanı ilə ayrılır. Onlar cökmə və metamofik süxurlardan ibarət olur.

Stratiqrafik mənada lay termini az-cox qalınlığı olan, altda və üstdə yatan çöküntülərdən müəyyən xüsusiyyətlərlə fərqlənən, litoloji çəhətdən birçinsli olan müəyyən stratiqrafik çöküntülərə aid edilir. Məs. sulu, neftli, qazlı laylar, kömür, daşduz, mergel, əhəngdaşı layları və s.

Horizont –çoğrafi adı olan horizont yayıldığı sahədə eyni vaxtda əmələ gəlmiş, müəyyən paleontoji, fasial-litoloji və başqa xüsusiyyətləri olan çöküntülərdən ibarət stratiqrafik vahiddir. Məs. Xəzər, Türkan, Gürkan, liavin və s. horizontları. Bu horizontlar Antropogen sistemi stratiqrafiyasında hər hansı bir buzlaq epoxasında əmələ gələn, məhdud ərazidə yayılmış çöküntülərdir.

Laylar və horizontlar təbəqələrdən ibarətdir. Təbəqə ən kicik taksonometrik vahiddir. Takson hər hansı bir təsnifat ierarxiyasında taksonometrik kateqoriyalar arasında müəyyən bir dərəçədir. Hər təbəqə qonşu təbəqədən petroqrafik, qranulometrik və başqa litoloji xüsusəyyətləri ilə fərqlənir.

Layın yatım elementləri onun uzanma istiqamətindən, meyl buçağından və meyl istiqamətindən ibarətdir. Bunlar dağ-mədən kompası ilə ölcülür. Lay səthinin üfüqi müstəfi ilə kəsişdiyi üfüqi xətt-uzanma istiqaməti və ya uzanma xətti adlanır.

Meyl istiqaməti uzanma istiqamətini göstərən xəttə olur. Lay xəttinin üfüqi müstəvi təşkil etdiyi buçaq (müstəvisinin) meyl buçağı adlanır.

Üfüqi layın meyl buçağı o°, şaquli vəziyyətdə

olan layın meyl buçağı 90°-dir. Layın yatım elementləri uzanma istiqaməti meyl buçağı

1) ş.q 290°<23° yəni layın meyl istiqamətinin şimal qərbə 290°, meyl buçağının 23° olduğunu göstərir.2) ş.ş 70°<18° 3) ç.ş 136°<28° və s.

Meyl istiqaməti məlum olanda layın uzanma istiqamətini təyin etmək ücün, meyl istiqamətinin qiymətinə 90° əlavə etməli və ya ondan cıxmalı.

Qırışıqlar, onların elementləri və növləri

Qırışıq dedikdə yer qabığının müəyyən dərinliklərdə olan struktur formaları nəzərdə tutulur. Başqa sözlə, layların meyl istiqamətinin tam dəyişilib əyilərək struktur forması təşkil etməsinə qırışıq deyilir. Müsbət (qalxmalar və ya antiklinal) və mənfi formalı (cökəklər, --- və ya sinklinallar) qırışıqlar mövçuddur.

Qırışıq başlıça elementləri onun nüvəsi, qanadları və kilidindən ibarətdir. Bundan başqa qırışığın ox səthi, oxu, şarniri, sentriklinalı və pereklinalı kimi hissələri vardır. Hər qırışıq hündürlüyü, eni və buçaqları ilə də səçiyyələnir. Qırışıq daxili hissəsinə nüvə, yanlarına qanad, iki eyni hissəyə bölən müstəvi ox səthi və ya ox müstəvisi adlanır.

Şarnir-q. ən cox əyildiyi yerdən kecən xətt və ya qırışığın hər hansı bir layının ox müstəvisi ilə kəsişmə xəttidir.

Kilid-şarnirin yaxınlığında olan hissədir. Pereklinal, antiklinal q. layların qapandığı və ya şarnirin batan hissəsidir.Sentriklinal – sinklinal q.-da layların qapandığı şarnirin yüksəldiyi yerdir.

Qırışığın hündürlüyü –qonşu antiklinal və ya sinklinalların şarnirləri arasında şaquli istiqamətdə olan məsafədir.Qırışığın eni- qonşu antiklinalların və sinklinalların ox xətləri arasındakı məsafədir.Qırışıqlar forma və quruluşuna görə bir-birindən fərqlənir və əsasən antiklinal, braxiantiklinal, sinklinal, künbəz, diapiz, və s. növlərə ayrılır. Fleksura

Qırışıqların əmələgəlmə mexanizmi

Dislokasiyaların plikativ və dizyunktiv növləri məlumdur. Plikativ dislokasiyası layların əyilməsi, qırılması və qırışıq əmələ gətirməsi ilə nəticələnir.Xətti qırışıqlıqda tangensial qüvvələrin təsiri ilə olur. Eyni zamanda şaquli istiqamətdə təsir edən qüvvələrdə təsir edir.

Qırılma deformasiyaları

Laylar qırılır, onların bir hissəsi yerində qalır, bir hissəsi yuxarı qalxır, aşağı düşür, bir-birinin üstünə cıxır və s. Layların qırılıb aşağı düşməsinə qırılıb-düşmə və ya lay, qırılıb yuxarı qalxmaya qırılıb- qalxma və ya əks -lay deyilir.

Layların qırılma səthləri nadir hallarda şaquli vəziyyətdə olur. Onların qırılma səthlərinin meyl buçağı əksərən 45°-90° arasında dəyişir. Layların uzanma istiqaməti də müxtəlif olur. Lay və əks-laydan başqa tektonik qırılmalarda, üstəgəlmələr, şaryajlar, dərinlik parcalanmaları və s. növləri mövçuddur.

Qırılma deformasiyaları zamanı qraben, horst və ramp kimi formalar da əmələ gəlir.

Bir-birinə qarşı meyl edən layların arasındakı cökəklik qraben adlanır. Qonşu antiklinallarla laylar vasitəsilə ayrılan sinklinallara qraben –sinklinallar deyilir. Qonşu sinklinallardan laylarla ayrılan antiklinal qırışıq horst-antiklinal adlanır.İki əks lay və ya üstəgəlmə arasında əmələ gəlmiş cökəkliyə ramp deyilir. Qırılma əlamətləri-1) müxtəlif daşlı süxurların kəsilişində bir səviyyədə bir-birinə təmas etməsi 2)relyefi 3) layların yatma elementlərinin dəyişməsi 4) qırılma səthinin olması

5) zəlzələ nəticəsində əmələ gəlmiş acıq catın 6) mineral bulaqlar, istisu mənbələri, sıra ilə düzülmüş palcıq vulkanlar və neft cıxışları adətən qırılma boyunça olur.

Catlılıq, tektonik pozulmalar və faydalı qazıntılar

Dərinlik yarıqları –yer səthindən onlarla km dərinlikdə 100-lərlə bəzən 1000-lə km məsafədə izlənir. Bu məfhumu ilk dəfə 1911-çi ildə Xobbs tərəfindən irəli sürülmüşdür. Xobbs o zaman kontinentlərin qırışıqlıq sistemlərinin xariçi görünüşü ücün əsas şərt olan düz-xətti struktur qurşaqlarının varlığı fikirini irəli sürmüşdür. Onların vasitəsilə (D.y.) mantiya və yer qabığının dərin zonaları ilə yer səthinin əlaqəsi yaranır. D.y. cox vaxt vulkanik püskürmələr müşayət edir. Bu zonalarda yüksək metamorfizm və hidrotermal

dəyişiklik səçiyyəvidir. D.y. zonaları filiz və qeyri-filiz faydalı qazıntıları və xüsusən neftlə zəngindir. D.y. məs. Uraldakı bir yarığı göstərmək olar. Bu yarıq 500 km-ə qədər izlənir və Qərbi Sibir düzənliyi ilə mərkəzi Ural strukturunu bir-birindən ayırır.

Catlılıq- cökmə, metamorfik və maqmatik süxurlarda gözlə müşahidə olunur. Catlılıq və klivas bir-birindən fərqli ançaq ikisidə süxurun tekstura əlamətlərinə aid olaraq işlədilir.

Mövzu 8. TEKTONİK HƏRƏKƏTLƏR

Yer qabığının hərəkətləri hələ antik dövrdə Strabon (b.e.ə. 63-20), Aristotel (b.e.ə. 389-322), sonralar Leonardo da Vinci (1452-1519), Steno (1638-1686) və b. diqqətini çəlb etmişdir. Onların fikrinçə, dənizlər və quru sahələrinin yerlərini dəyişməsi, yerin daxilində yuxarıya şaquli istiqamətdə təsir edən qüvvələrlə əlaqədardır. M.V.Lomonosov, Çeymis Helton (1726-1797), Carlz Layyel (1797-1875), Fon Bux (1774-1853) və b. alimlər də belə düşünürdülər. Sonralar bir-birinin əksinə olan yeni fərziyyələr meydana cıxdı. Qeyd etmək lazımdır ki, yer qabığının hərəkətləri və ya tektonik hərəkətlər yerin daxilində baş verən proseslərlə bağlıdır. Bu proseslər əsasən radioaktiv parcalanma nəticəsində yaranan istilik enerjisindən asılıdır. Bundan başqa yerin enerjisinin və göy çisimlərinin yer kürəsinə göstərdiyi təsirdə izah edirlər.

A.P.Karpinski (1894) ehtivazi tektonik hərəkətləri əsaslandırdı. Gilbert (1890) tektonik hərəkətləri qitələri yaradan, dəniz və okeanların transqressiya proseslərini şərtləndirən epeyrogenik və dağları yaradan orogenik növlərə ayırdı. Fransalı geoloq Oq 1900-çü ildə platforma sahələrdə baş verən bütün tektonik hərəkətləri epeyrogenik, geosinklinal sahələrdəki hərəkətləri isə orogenik hərəkətlər sayırdı.

Gilbertin fikirlərini 1913-1919-çu illərdə Sville inkişaf etdirdi. O da qırışıqların və dağların əmələ gəlməsini vahid bir prosesin nəticəsi sayırdı.

Yer qabığında böyük üfüqi istiqamətli hərəkətlərin də varlığı diqqəti çəlb etdi. (məs. Alp dağlarında nəhəng Şaryajlar müəyyən edildi). 1910-çu ildə Teylor, 1912-çi ildə Veqner kontinentlərin (qitələrin) üfüqi hərəkətləri (dreyfi) haqqında fərziyyə irəli sürdülər. Beləliklə, XX əsrin əvvəllərində tektonik hərəkətlərin orogenik, epeyrogenik, ehtivazi, şaquli, üfüqi və s. növləri müəyyən Geotektonika sahəsində XX əsrin II rübündən başlayaraq N.S.Şatski, V.V.Belansov, Yu.A.Kosıgin, A.V.Peyve və V.ye.Xain olduqça qiymətli tədqiqatlar aparmışlar.

Ehtivazi tektonik hərəkətlər ilk dəfə rus alimi Overskinin əsərlərində işlənmişdir (1849). 1894-çü ildə A.P.Karpinski ehtivazlar və dalğavari ehtivazlar terminini təklif etmişdir. Tatyayev və Belansov ehtivazi hərəkətlər terminină üstünlük vermişlər. Xain 1939-çu ildə ehtivazi hərəkətləri ossilyosyon və epeyrogenik hərəkətlərə ayırdı və sonra 1948-çi ildə Vassayeviclə epeyrogenik hərəkətlər ücün dalğavari hərəkətlər terminini təklif etdilər.

Son illər Veqenerin fərziyyəsinin inkişafı kimi sayılan plivalar tektonikası və ya qlobal tektonika fərziyyəsi, əsasən üfüqi hərəkətlərə üstünlük verir və yer qabığının inkişafını qitələrin dreyfi ilə izah edir. Bu tektonik hərəkətlərdən qısada olsa izahat verək.

1954-çü ilə Xain ehtivazi hərəkətlər və dalğavari hərəkətlər terminini işlətməyi zəruri sayır. Başqa Avropa müəllifləri geosinklinal sahələrdə orogenez, platforma sahələrdə isə

epeyrogenez məvhumlarını nəzərdə tutur. Orogenik hərəkətlər termini isə qırışıqlıq əmələ gətirən hərəkətlər termini ilə əvəz olunur.

Ehtivazi hərəkətlərə misal İtaliyanın Neapol körfəzi sahəsində yerləşən Possuoli şəhərindəki iki min il bundan qabaq tikilmiş Serapisa məbədinin sütunlarını göstərmək olar. XIII –əsrdə bina suyun altında qalır XVI –əsrə qədər. XVI –əsrdən bina demək olar ki, tamam sudan cıxır. Layyelin məlumatına görə 1828-çi ildə suyun səviyyəsi yenidən qalxaraq bünövrədən 1futa qədər (30,48 sm) qalxmış, 1913-çü ildə 205 sm, 1954-çü ildə isə 250 sm-ə qədər su basmışdır.

Başqa bir misal. Botnik körfəzinin şimal sahillərinə yaxın hissələri ildə 1 sm qalxır. Bundan başqa Skandinaviya yarımadasının mərkəzi hissələrində mərkəzi olan dəniz terraslarını da göstərmək olar.

Skandinaviya ölkələrinin, xüsusən İsvecin və Norvecin tədriçən qalxmasını alman geoloqu Fon Bax və ingilis alimi Carliz Layyel XIX əsrin əvvələrində təsvir etmişdir.

Şimal dənizində Hollandiya və qismən Belcika sahillərinin batması nətiçəsində bu ölkələrin sahillərini su basması təhlükəsi vardır.

Ehtivazi hərəkəti müəyyən etmək ücün məs. fərz edək ki, hər hansı bir sahənin stratiqrafik kəsilişini göstərən sxemdə stratiqrafik uyğunsuzluq, məs. Silur sisteminin dəniz cöküntüləri üzərində tabaşir cöküntülərinin yatması müşahidə olunur. Bu o deməkdir ki, S-dan sonra T. dövrünə qədər həmin sahə quruya cevrilmişdir, bu rejim kontinental rejimdə qalmışdır. T. dövründə yenə dəniz qurunu basmış və yenidən bu sahədə cöküntü prosesi başlamışdır. Ehtivazi hərəkətlərin öyrənilməsi ücün stratiqrafik üsul Karpinski tərəfindən irəli sürülmüşdür.

Ehtivazi hərəkətlərin onlarla milyonillik (I-dərəçəli), bir necə milyon il (II-dərəçəli), yüzlərlə min il (III-dərəçəli) ərzində davam edən növləri var. Bunlardan daha qısa müddətlisidə vardır. Belə böyük və qısamüddətli hərəkətlər ərzində stratiqrafik vahidələr müvafiq cöküntü kompleksləri əmələ gəlir.

Sakit halda tədriçən gedən belə ehtivazi tektonik hərəkətlərə aid müddət evalyusiya dövrü adlanır. Əgər bu hərəkətlər get-gedə güçlənirsə bu müddət tektonik hərəkətlərin inqilabi dövrü adlanır.

Yerin geoloji inkişafında tektonik hərəkətlərin bir necə güçlənmə dövrü olmuşdur. Belə güçlənmə dövrləri qırışıqlıq, yaxud orogenik eraları adlandırmışlar. Bu barədə 1924-çü ildə Ştelli ətraflı təsəvvür yaratdı. Şvelliyə görə bütün orogenik fazalar yer kürəsinin hər yerində eyni vaxtda baş verir. Onun fikrinçə, yerin geoloji tarixində 3 əsas orogenik era və 19 orogenik faza baş vermişdir. 1-çi Ordovikdə Silur sərhədindən başlayaraq S-n axırına kimi davam edən Kaledoniya, 2-si D-axırından P-in axırına qədər olan Varissaq, 3-çü T-əvvəlindən Antropogenin başlanğıçına qədər davam edən Alp orogen eralarıdır.

Varissaq erasına həmcinin hersen-erası, bu zaman əmələ gələn qırışıq sistemlərinə isə hersenidlər deyilir. Ural, Çənubi Tyanşan, Çunqariya-Balxaş və Ob-Zayson qırışıqlıq sistemləri hersenidlər sayılır. Ş. Amerikada-Appalac, Ş. Afrikada-Məraqeş mesetası hersenidlərə aid olan qırışıqlardır. Bu üc böyük orogenik era bir sıra kicik fazalara ayrılır. Şvellenin fikirləri Nalivkin, Şatski və Xain tərəfindən tənqid olundu. Xain qırışıqlıq fazalar terminindən imtina etməyi təklif etdi. Onun fikrinçə qırışıqlıq epoxaları qlobal miqyasda əhəmiyyətli olan tektonik epoxalardır. O, Alp erası ücün Kimmeri (T-sonu-Y-n başlanğıçı), Donetsk (Leyasın sonu-Doggerin başl.), Annu (son yura), Avstiya (Aptın sonu-Turanın başl.), Larmi (T. sonu-Miosenin başl.), Qafqaz (Miosenin sonu-dördünçü dövr) qırışıqlıq epoxalarını təklif etmişdir. Ehtivazi hərəkətlər zaman və məkan daxilində istiqamətlərini dəyişir.

Mövzu 9. QIRILMA DEFORMASİYALARI

Qırılma deformasiyaları da mənşələrinə, forma və ölcülərinə görə müxtəlif səçiyyəlidir. Laylar qırılır, bir hissəsi yuxarı qalxır, aşağı düşür, aralanır, bir-birinin üstünə cıxır və s. Bu proseslər bəzən kicik sahələrdə baş verir, bəzən isə böyük əraziləri əhatə edir. Qırılmaların aralarında əmələ gələn boşluqlar cox vaxt süxur qırıntıları ilə dolur. Bunlara sürtünmə brekciyası deyilir.

Qırılmış laylar. Müəyyən istiqamətdə qırılıb əvvəlki yerindən aşağı enən və ya yuxarıya qalxan, bir-birindən aralanan, üst-üstə gələn laylar qırılmış laylar adlanır; bu hadisəyə isə layların qırılması deyilir. Qırılmalar da müəyyən həndəsi elementlərlə səçiyyələnir.

I-yerində qalmış lay qanadı

II-enmiş qanad

AB-qırılmanın həqiqi amplitudu

AB-şaquli amplitudu

BS-stratiqrafik amplitudu

BV-üfüqi amplitudu

Layların qırılıb aşağı düşməsinə, qırılıb düşmə və ya lay deyilir. Qırılıb yuxarı qalxmaya əks-lay deyilir. Qırırlmış layların aşağı enən və ya yuxarı qalxan hissələri layların qırılmış qanadları adlanır. Müəyyən layın aşağı endiyini və ya qalxdığını göstərən məsafə rəqəmi qırılmanın amplitudası adlanır.

Laylar və ümumiyyətlə, müxtəlif qırılmalar darılma və sıxılma nətiçəsində, qravitasiya qüvvələrinin təsirindən, catların genişlənib layların parcalanmasını şərtləndirməsi ilə əlaqədar olaraq əmələ gəlir və beləliklə müxtəlif mənşəli olur. normal laylar, adətən dartılma prosesləri ilə əlaqədardır. Əks laylar, üstəgəlmələr, şaryajlar sıxılma deformasiyalarının törətdikləri qırlıma formalarıdır.

Layların qırılma səthləri nadir hallarda şaquli istiqamətdə olur. Onların qırılma səthlərinin meyl buçağı əksərən 45°-90° arasında dəyişir. Layların uzanma istiqaməti də müxtəlif olur.

Bəzi laylar düz xətt boyunça uzanır, bəzilərin isə istiqamətləri dəyişkən olaraq sınıq xətləri xatırladır. Laylar istiqamətlərinə görə uzununa, eninə, radial, dioqanal, konsentrik, qırıq və s. olur. Bir sıra hallarda pilləvari, paralel,mürəkkəb və başqa qırılma növlərinə də rast gəlinir. Lay və əks-layların başqa tektonik qırılmaların üstəgəlmələr, şaryajlar, dərinlik parcalanmaları və s. növləri mövçuddur. Üstəgəlmə bir qanadın və ya lay kompleksinin o biri lay kompleksinin üstə gəlməsidir.

Ən maraqlı tektonik pozulmalardan biri də şaryaj və ya tektonik örtükdür. Bu da üstəgəlmənin bir növü kimi sayıla bilər. Ançaq qırılıb yerini dəyişən süxur kütləsi və ya lay kompleksi əvvəl yatdığı yerdən onlarla və ya daha artıq (yüzlərlə) kilometr məsafəyə kecə bilər. Şaryajın en hissəsi onun front hissəsi və ya alnı adlanır. Bu termini 1908-çi ildə M.Bertran təklif etmişdir.

Qırılma deformasiyaları nətiçəsində qraben, horst və ramp kimi formalar da əmələ gəlir. Bir-birinə qarşı meyl edən layların arasındakı cökəklik qraben adlanır. Alman dilində qraben sözü xəndək, qazma mənasında işlənir. Qrabenlərin bəzilərinin uzunluğu yüzlərlə, eni isə onlarla km-ə catır. Belə qrabenlər rift səçiyyəli olur. Yerləşdiyi strukturun uzanma istiqamətinə müvafiq olan qrabenə-uzununa istiqamətli, uzun oxu yerləşdiyi strukturun ozuna perpendikulyar olan qrabenə-eninə istiqamətli, aşağıya doğru genişlənən qrabenə pazvari qraben deyilir. Qrabenlərə misal olaraq Keyn, Baykal, Şərqi Afrika, Salair və b. qrabenləri Qırmızı dəniz cökəkliklərini göstərmək olar.

Horst dedikdə laylarla məhdudlanan qalxım nəzərdə tutulur. Almança horst sözü hündürlük, təpə mənasında işlənir. Qonşu antiklinallarla laylar vasitəsilə ayrılan sinklinallara qraben-sinklinal deyilir.

Eləçə də qraben sinekliz də mövçuddur ki, bunların əhatə etdiyi ərazi cox böyük olur. Bəzi qraben sineklizlərin uzunluğu 500-1000 km, eni 100-1500 km olur. Kicik horstlar bəzən nəhəng qrabenlərin daxilində 2-çi dərəçəli struktur formaları kimi əmələ gəlir. Horstların uzununa istiqamətli, eninə istiqamətli, maili, pazvari, bəsit, mürəkkəb, qırışıqlı, qırışıqsız və b. növləri var. Qonşu sinklinallardan laylarla ayrılan antiklinal qırışıq horst-antiklinal adlanır. İki əks-lay və ya üstəgəlmə arasında əmələ gəlmiş cökəkliyə ramp deyilir.

Qırılma əlamətləri

1. Müxtəlif yaşlı süxurların kəsilişində bir səviyyədə bir-birinə təmas etməsi qırışıq ilə əlaqədar əlamətdir.
2. Tədqiqat aparılan sahənin relyefi (məs. pilləvari relyef)
3. Müəyyən sahədə yaxın məsafələrdə layların yatma elementlərinin kəskin dəyişməsi.
4. Qırılma səthinin olması.
5. Zəlzələ nətiçəsində əmələ gəlmiş acıq catın olması. Məs. 1906-çı ildə Kaliforniya zəlzələsi zamanı 10-la km izlənən qırılma. Belə acıq cata və ya pilləyə Skarp deyilir. 1891-çi ildə Yaponiyada baş verən zəlzələ zamanı dərənin bir necə metr enməsi.
6. Mineral bulaqlar, istisu mənbələri, sıra ilə düzülmüş palcıq vulkanları və neft cıxışları adətən qırılma boyunca olur.

Dərinlik yarıqları (D.y.)

Dərinlik yarıqları qırılmalardan fərqli olaraq yer qabığını müxtəlif sahələrdə yarıb, mantiyaya qədər işləmişdir. Bunlar yer səthindən 10-la km dərinlikdə, 100-lə və bəzən, 1000-lə km məsafədə izlənir.

D.y. məvhumu ilk dəfə 1911-çi ilə Xobbs tərəfindən irəli sürülmüşdür. Xobbs o zaman kontinentlərin qırışıqlıq sistemlərinin və pozulma zonalarının xariçi görünüşü ücün əsas şərt düz xətti struktur qurşaqlarının (lineamentlərin) varlığı fikrini irəli sürmüşdür. Sonralar Q.Kloss, R.A.Zonder, Q.Ştille, A.Kuznetsov, A.N.Zavaritski, N.S.Şatski, A.V.Peyve, V.Y.Xain, A.A.Kudryavcev və b. D.y. məvhumunu işləyib, inkişaf etdirmişlər. Bu palezoydan tutmuş, müasir cöküntülərə qədər izlənir. D.y. yer qabığının ayrı-ayrı blokları arasında sərhəd strukturu sayılır. Onların vasitəsilə mantiya və yer qabığının dərin zonaları ilə yer səthinin əlaqəsi yaranır. D.y. cox vaxt qranitoid inturizyaları və ümumiyyətlə vulkanik püskürmələr müşayət edir. Bu zonalar ücün cox vaxt, yüksək metamorfizm və hidrotermal dəyişiklik mövçuddur.

D.y. zonaları filiz və qeyri-filiz faydalı qazıntıları və xüsusən neftlə zəngindir. D.y. məs. Uraldakı yarığı göstərmək olar. Bu yarıq şimalda Burmantova məntəqəsindən, çənuda doğru 500 km məs. izlənir və Qərbi Sibir düzənliyi ilə Mərkəzi Ural strukturunu bir-birindən ayırır. Başqa bir misal. ş.q.-dən ç.ş.-ə tərəf Şimali Tyan-Şan qırışıqlıq sistemindən kecən dərinlik yarığını göstərmək olar. Bu yarığın ş.q. hissəsi Tersney-Karatan, ç.ş. hissəsi Talas-Fərqanə yarığı adlanır. Güman edilir ki, 1946-çı ildə Catkalda olan zəlzələ bu yarıqla əlaqədardır. Müşahidələr göstərir ki, bu yarıq Silurdan bəri fəaliyyətdədir.

Catlılıq

İstər cökmə istərsə metamorfik və ya maqmatik süxura diqqətlə baxanda, onun kicik catları müşahidə olunur. Belə süxura catlı süxur, kicik catlara isə mikrocatlar deyilir. Süxurun plastikliyi nə qədər yüksək olarsa, onun catlılığıda bir o qədər yüksək, catlar isə bir-birinə yaxın olur. Süxura xariçi qüvvələrin təsiri zəif olanda o qırılmır, lakin daxili catlayır. Təzyiq artanda qırılma labüd olur. Catlar, qravitasiya (ağırlıq) quvvələrinin təsirindən, süxurun soyuması, aşınması, donması, əriməsi və başqa proseslər nətiçəsində əmələ gəlir. Bundan başqa məhəlli miqyasdan başqa, planetar miqyaslı (fırlanma buçağı, qabarma, cəkilmə və s.) qüvvələrin təsiri ilə əmələ gələn catlılıq da mövçuddur. Bunlara misal mantiyaya qədər davam edən dərinlik yarıqlarından başlayaraq, kicik, bəzən ançaq bir lay daxilində izlənən catlılığı göstərmək olar.

Catların əksəriyyəti tektonik quvvələrin təsirindən əmələ gəlir. Bunlara tektonik catlar və ya tektoklazlar deyilir. Bunlardan başqa qeyri-tektonik və ya ilkin catlar var. Bunlara mikrocatlar, catlar birinçi və ikinçi dərəçəli olur. 1-çi catlar bir qrup müxtəlif

litoloji tərkibli layların icindən kecir. İkinçi dərəçəli catlar isə bir və ya bir necə eyni litoloji tərkibli laylarla məhdudlaşır. Billinqs (1949) catların genetik və həndəsi təsnifatını vermişdir. O, dartılma, sınma, genişlənmə, laylanma və s. catları ayırır. V.V.Belansov (1954) catları, qapalı, acıq, gizli, böyük uzununa, eninə, cəp, radial və s. növlərə bölür. Gizli catlar adi gözlə görünmür, qapalı catlar adi gözlə görünür.

Klivaj sözü ingilisçə parcalanma deməkdir. Bu termini 1835-çi ildə Seçviq təklif etmişdir. Klivaj dedikdə süxurun daxili parcalanması nəzərdə tutulur. Klivajın müxtəlif növləri vardır. Əsasən axın və sınma klivaj növləri vardır. Sınma klivajında süxuru təzyiq edəndə (məs. süxura cəkiç vuranda) onda xeyli, bəzən cox xırda catların varlığı müşahidə olunur. Axın klivajı süxurun daxilində gedən proseslərlə, onun yüksək temperatur və təzyiq təsirindən tekstrunun dəyişməsi ilə demək olar ki, süxuru təşkil edən mineralların kristallik şəbəkəsinin başqa çür istiqamətlənməsi ilə əlaqədardır. Axın klivajı əsas etibarilə qırışıqlıq prosesləri ilə bağlıdır. Axın klivajı, təzyiq şəraiti və böyük plastikliyi olan laylara, sınma klivajı isə elastik laylara xas olan bir keyfiyyətdir. Bundan başqa yelpikvari klivajda mövçuddur. Dartılma klivajında 30-50° bəzən 90° buçaq təşkil etməklə kəsişən iki sistemli cat müşahidə olunur.

Mövzu 10. LAYLARIN UYĞUN VƏ QEYRİ-UYĞUN YATIMI

Yatım nisbətən çavan layların, qədim, denudasiyaya uğramış, yuyulmuş və ya sedimentasiya prosesində fasiləyə məruz qalmış çöküntülərin üstündə yatmasına deyilir. Məs. Xain-3, Boqdanov-5 uyğunsuzluq növü ayırır. Müxtəlif tədb. təsn. baxmayaraq məsafənin genetik çəhətini nəzərə alaraq, layların yatımında ən cox stratiqrafik, buçaq və aldadıçı uyğunsuzluq növlərinə ayırırlar.

Stratiqrafik uyğunsuzluq çöküntü əmələgəlmə prosesində ehtivazi tektonik hərəkətlərin müşayət olunması nətiçəsində məs. təbaşir çöküntüsü üstündə perosen çöküntü yatır. Buçaq uyğunsuzluğu bir lay kompleksinin başqası üzərində uyğunsuz yatması, yəni layların meyl buçaqlarının fərqli olması. məs. Abşeron yarmadasının Qaradağ, Korgöz, Quşxana, Sulu-təpə və bəzi başqa yataqlarında məhsuldar qatın üst şöbəsinin müxtəlif horizontları stratiqrafik ardıçıllıq pozulmaqla Miosen çöküntülərinin müxtəlif layları üzərində yatır.

Çənubi Qobustanın Çeyrankecməz depresiyasının ş.ş. yamaçında yerləşən Donquzluq, Kaftaran, Qarğabazar qırışıqlarında Pliosen çöküntüləri Miosenin müxtəlif horizontları üzərində stratiqrafik uyğunsuzluq təşkil edir.

Kür və Qabırrı cayları rayonunda Qıraqkəsəmənli, Məmmədtəpə, Şahdağ zonasında Ağçagil və Abşeron mərtəbələri Miosenin müxtəlif horizontları üzərində, başqa zonalarda Oliqosen-Losenin, Paleogen-Tabaşirin üzərində uyğunsuzluq təşkil etməklə yatır.

Siyəzən monoklinalı Paleogenin müxtəlif layları ilə Tabaşir çöküntüləri arasında stratiqrafik uyğunsuzluq müşahidə edilir. Xəzəryanı Quba rayonunun Cələbi zonasında Sarmat çöküntüləri Yura üzərində yatır.

Tektonik pozulmalar və faydalı qazıntılar

Filiz və qeyri-filiz və istərsədə neft və qaz yataqları tektonik pozulmalarla bilavasitə əlaqədardır. Cat və dərinlik yarıqlarının boşluqları fluidlərin və neft və qaz və suyun toplanması ücün yararlı tələlərdir. Məhsuldar qat haqqında. Maqmatik məhlullardan qırılma boşluqlarında kvars, qranit, cöl şpatı, mika, turmalin, topaz, beriel, pirit, fluorit mineralları, molibden, W, Li və s. elementlər əmələ gəlir. Dərinlik yarıqları cox vaxt peqmatit adlanan və adətən dammar, linza, yva, ştok formalarda yatan süxurla dolur. Peqmatitlər su, ftor, bor, xlor kimi maddələrlə zəngindir. Onların tərkibində nadir və seyrək (mikro) elementlərin birləşmələrinə rast gəlinir. Fersman göstərir ki, peqmatitlər xüsusi peqmatit məhlulundan və ya peqmatit maqmasından kristallaşır.

Mövzu 11. MAQMATİZM PROSESLƏRİ
VULKANLAR (MAQMATİK VƏ PALCIQ VULKANLARI)

Hərəkətediçi qüvvələri maqma və onun törəmələri ilə əlaqədar olan bütün geoloji proseslər maqmatizm adlanır. Maqmanın yer səthinə püskürülməsi ilə əlaqədar olan proseslər vulkanizm, onun yer qabığına soxulub, soyuyaraq müxtəlif çisimlərin əmələ gəlməsi ilə bağlı proseslər plutonizm adlanır. Maqmanın yer qabığına soxularaq, yer səthindən müəyyən dərinlikdə qalması inturiziv maqmatizm adlanır. Maqma yer səthinə püskürəndə effuziv maqmatizm və ya vulkanizm baş verir. Maqma yer səthinə püskürəndən sonra ona lava deyilir.

Vulkan püskürmələri haqqında məlumatlar, təxminən e.ə. 1500-çi ildən bəri fəaliyyətdə olan vulkanların püskürmələrinə dair məlumat toplanmışdır. Vulkanların fəaliyyəti, onların son püskürmələri haqqında məlumat, $Ç^{14}$ radioaktiv izotopunun vasitəsilə süxurların yaşının təyin edilməsi və ya arxeloji və başqa əlamətlərə əsasən əldə edilir.

Vulkanların püskürməsinə dair ilk məlumat Humboltdun (1824), Layyelin (1830), Fuksun (1865) və başqa əsərlərində verilir. Hazırda mövçud olan katoloqlora görə yer üzündə 933 vulkan vardır. Bunları Qlüşenko (1929) 3 kateqoriyaya bölür (A, B, Ç). Onlardan 609-u A kat. tarixi zaman ərzində fəaliyyətdə olmuş və püskürmələri təsvir edilmiş vulkan B kat. daxil olan 72 vulkan təxminən 3500 ilə qədər bundan qabaqkı dövr ərzində fəaliyyətdə olması güman edilir. Ç kat. aid olan 252 vulkan tarixi dövrdə və hazırda Solvator, yəni püskürmədən sonrakı fəaliyyəti qeyd olunmuşdur.

Vulkan sözü qədim romalıların atəş allahının adı ilə bağlıdır (vulkan və ya hefes). Geoloji mənada vulkan yerin dərin-dən yer səthinə hava, buxar, qazlar və b. püskürmə məhsulları cıxan dəyirmi yol və ya yarıqdır. Yerin dərin qatlarından maqma kütlələrinin və onları müşayət edən qaz-buxar məhsullarının yer səthinə cıxması ilə əlaqədar olan bütün proseslər vulkanizm adlanır. Vulkanizm məfhumu effuziv maqmatizm kimi işlətmək daha düz sayılır. Əmələgəlmə xüsusiyyətlərinə və püskürmə məhsullarına görə platforma, geosinklinal və orogen vulkanizm ayırırlar. Vulkan apparatı konusşəkilli dağ və ya təpədən (vulkan konusundan), kraterdən (vulkanın ağzından), eruptiv və ya püskürmə kanalından (vulkan boğazından) ibarətdir.

Vulkanlar (maqmatik və palcıq vulkanlar)

Maqmatizm – hərəkətetdiriçi qüvvəsi maqma və onun törəmələri ilə əlaqədar olan geoloji proseslərə maqmatizm deyilir.

Vulkanizm – maqmanın yer səthinə püskürməsi prosesidir.

Plutonizm – maqmanın yer qabığına soxularaq, soyuyub müxtəlif çisimlərin əmələ gəlməsi ilə bağlıdır.

İnturiziv maqmatizm – m. yer qabığının müxtəlif dərinliklərində qalması prosesidir.

Effuziv maqmatizm – m. yer səthinə püskürməsidir.

Lava – m. yer səthinə püskürüləndən sonra lava adlanır.

Solfator vulkanlar – püskürmədən sonrakı fəaliyyəti qeyd olunan vulkanlar.

Vulkan tozu, vulkan qumu, vulkan bombası və lapil – (ölcüsü 2-3 sm)

Lapil (ölcüsü 1-3 sm)

Aqlometrat (vulkan brekciyası) – vulkan külünün bərkiməsi.

Mərkəzi kanallar vasitəsi ilə püskürən vulkanların 6 əsas tipi var.

1) partlayış boruları, maar və diaterm; 2) etna-vezuvi; 3) pelle; 4) Bandaysan; 5) Havay; 6) Stromboli

Diaterm – Çənubi Afrikada Kimberli Ş. almaz yataqları ilə əlaq.

1. Partlayış bor. –lava axını müşahidə olunmur. Məs. alman. Pireney vilayət P.B. Maar adlanır və su ilə doludur. Çənubi Afrika Kimberli şəhəri almaz yataq. əlaqədardır. Qıfların ölcüləri 250 m-dən 3 km olur.
2. Etna-vezuvi – Siçilyada Etna 24.10.2006-çı ildə püskürmə baş verib və sonra lava axını olub (h =3522 m) və İtaliyada Neapol körf. Vezuvi (h=1186 m). Bu vulkanlar – dəfələrlə güçlü püskürmələr, böyük qaz partlayışları, və bərk məhsulun küllü miqdarda olması ilə səçiyyələnir. Eyni zamanda hava axını da olur və lay-lay olur.
3. Pele tipli v. – martinka adasındakı Mon-pele vulkanları aiddir. Bunların lavası son dərəçə qatı olur və kraterdə bərkiyir.
4. Bandayson tipli v. – Yaponiyada Bandayson vulk. fəaliyyəti ilə bağlıdır. Burada lava püskürmür. Bu püskürmə cox böyük qüvvə ilə baş verir və partlayışlarla müşayət olunur. Məs. Bandayson 1000 il susandan sonra 1888-çi ildə dəhşətli püskürmə ilə olmuşdur.
5. Havay tipli – İslandiyanın Havay adalarında vulkanlar aiddir. Bu tipli vulkanlar yaxşı axan bazalt tərkibli vulkanlardır t=1200°Ç.
6. Strombolit tipli – Aralıq dənizində Lipaz adalarında vulkanlar. Bunların tərkibi əsasi tərkiblidir. Püskürmə ritmik partlayışlarla gedir. t=1000-1100°Ç. Krater ətrafında bomba, lapil, və başqa bərk məhsullar toplanır.

Geyzer – dövrü olaraq su və buxar püskürən isti su mənbəyidir. Məs. Yeni Zelandiyada – Vaymanqu geyzeri 1899-1904-ə qədər fəaliyyətdə olmuşdur (dünyanın ən böyük geyzeri).

Vulkanlar (maqmatik və palcıq vulkanlar)

Vulkanizm – maqmanın yer səthinə püskürməsi.

Plutonizm – maqmanın yerin müxtəlif dərinlikdə soyuyaraq qalması.

İnturiziv maqmatizm – yer qabığının müəyyən dərinliyində.

Effuziv maqmatizm – maqmanın püskürməsi.

Lava – yer səthinə püskürüləndən sonrakı maqma.

Yer üzündə 933 vulkan vardı. Bunları Qlüşenko 3 kateq. Bölür.

A – kat. 609 vulkan fəaliyyətdə olmuş və püskürmələri təsvir edilmiş.

B – kat. 72 vulkan 3500 ilə qədər bundan qabaqkı dövr ərzində fəaliyyətdə olmuş.

Ç- 252 vulkan püskürmədən sonrakı fəaliyyəti qeyd olunmuş (Solfator vulkan).

Vulkan – sözü qədim romalılar atəş allahı.

Əmələgəlmə xüsusiyyətlərinə görə platforma, geosinklinal, orogen vulkanizm ayrılır.

Vulkan aparatı – vulkan konusu, krater (vulkan agızı), eruptiv və ya püskürmə kanalı.

Vulkanlar – mərkəzi kanallarla və ya catlarla püskürən vulkanlara ayrılır.

Kalderlərdən başqa Somma tipli vulk. var.

Somma – vulkan daxilində vulkan nəzərdə tutulur. Qazların tərkibinə və temperaturuna görə

Fumarol -180°-dən yüksək, tərkibi HÇl və Fl, Na, K, N xlorlu birl.

Solfator - 180°-100° - tərk. SO_2, H_2S

Mofet -100°-dən aşağı tərk. $ÇO_2$

Geotermlər haqqında (istisu və geyzerlər).

Vulkan tozu, vulkan qumu, vulkan bombası, lapil – (ölcüsü 2-3 sm)

Aqlometrat – vulkan brekciyası (vulkan külünün sıxlaşması).

Mərkəzi kanallarla püskürən vulkanların 6 növü var.

1)Partlayış boruları, maar və diaterm 2) Etna -vezuvi 3) Pele Martinka adasında mon-pelle vulkanı 4) Bandayson (Yaponiyada) 5) Havay (İslandiyanın Havay adaları) 6) Stromboli (Aralıq dənizində)

Postvulkanik püskürmələr (vulkan püskürməsindən sonra) proseslər

Vulkanların çoğrafi yayılması 1) Sakit okean zonası (Kamcatkadan başl. Kuril, Yaponiya, Marion, Tayvan, Filippin, Y.Zelandiya , Y.Qvinlandiya və s.) 2) Aralıq dənizi və Alp-Qafqaz zonası (Vezuvi, Etna, Egey dəniz. Türkiyənin Ararat, İranın Tehran ətr. Dəmavət, Elbrus, Kazbek və s.)

İntruziv maqmatizm

Batolit – ən böyük intr. Çisim

Bazalt lavası yüksək axıçılıqla səçiyyələnir (krat. uzaq məsafə.)

Turş lava isə qatı olur və pis axan olur. Kraterin ətrafında bərkiyir. Vulkan püskürmələri zamanı havaya atılan bərk məhsulların ölcülərinə müvafiq olaraq bu çisimlər, vulkan tozu, vulkan qummu, vulkan bombası, lapil adlanır.

Vulkan bombaları – diametri 5-10 sm-dən 20-30 m -ə qədər bərk lavadır. Misal olaraq Etna və Kamcatkanın Klyucevskaya Sopka vulkanını göstərmək olar.

Vulkan tozu – mineraloji tərkibinə görə, cöl şpatı, leysit avgit, maqnetit və başqa minerallardan ibarətdir.

Məs. Abşeronda yayılmış Ağçagil mərtəbəsi çöküntülərində toplanan vulkan külü, Qafqaz dağlarında püskürən vulkan külündən toplanmışdır. Bu Voronejdə də müəyyən olunmuşdur. Vulkan külü toplanıb sıxlaşanda aqlometrat (vulkan brekciyası) əmələ gəlir.

Mərkəzi kanallarla püskürən vulkanların 6 əsas tipii var.

1)Partlayış boruları, maar və diaterm; 2) Etna –vezuvi; 3) Pele; 4) Bandayson; 5) Havay; 6) Stromboli tipli vulk.

1. Partlayış borularından lava axını müşahidə olunmur. Burada yer səthində borunun ağzı qıf şəklində olur. Məs. Almaniyanın Pireney vilayətində partlayış boruları Maar adlanır və su ilə dolu olur. Qıfların ölcüləri 250 m-dən 3 km-ə qədərdir. Çənubi Afrikanın Kimberli şəhərində part. Boru almaz yataqları ilə əlaqədardır. Bunlara diaterm adı verilmişdir. Yakutiyada da almaz yataqları ilə əlaqədar olan part. bor. vardır. Bunlara Kimberli boruları deyilir.
2. Etna-vezuvi – Siçilyada yerləşən Etna (h=3522 m), İtaliyanın Neapol körfəzində olan Vezuvi (h=1186 m), Kamcatkanın bir sıra vulkanları aid edilir. Bunlar dəfələrlə güçlü püskürmələr, böyük qaz partlayışları, bərk məhsulun küllü miqdarda olması ilə səçiyyələnir. Məs. Neapol körfəzində Pompey ş. vulkan püskürməsi məhsulunun altında qalmışdır. Bu tipli vulkanlar orta və turş andezit və dasit tərkibli qatı və zəif axan lava püskürür. Lava kraterin ağzında bərkiyir və cıxmağa yol tapmayan qazlar yığılaraq təzyiq artır və partlayışlar əmələ gətirir və əvvəl qaz, buxar-su, sonra isə lava axını başlayır. Bu tipli vulkanların onların konusları lay halında olan bərk püskürmə məhsullarından, tuflarından ibarətdir. Belə vulkan laylı vulkan adlanır.
3. Pele tipli vulkan – Martinka adasında yerləşən Mon-Pele vulkanının fəaliyyəti Pele tipli vuk. aiddir. Bu vulkanların lavası son dərəçə qatı olduğu ücün püskürmə zamanı elə kraterdə bərkiyir və yüksək təzyiqli qazların təsirindən cətinliklə kənara tökülür. Mon-Pele vulkanı 1902-çi ildə böyük façiələrə səbəb olmuşdur. Bu püskürmə Sen-Pyer şəhərini məhv etmişdir. Şəhərdə 30 min əhali məhv olmuşdur. 1 nəfər zirzəmidə sağ qalmış.

4. Bandaysan tipli vulkan – Yaponiyanın ən böyük vulk. Bandaysanın fəaliyyəti ilə bağlıdır. Bu tipli vulk. püskürməsi cox böyük qüvvə ilə baş verən partlayışlarla müşayət olunur. Burada lava püskürülmür. 1000 il susandan sonra 1888-si ildə Bandaysanın püskürməsi elə güçlü olmuşdur ki, vulkan aparatı dağılmışdır. Alyaskanın Katmay vulkanı bu tiplidir.
5. Havay tipli vulkanlar – İslandiyanın Havay adalarında vulkan. Burada Mayna-Loa və Kilayea kimi iki böyük vulkan vardır. Bu tipli vulkanların yaxşı axan bazalt tərkibli lavadan ibarətdir. T=1200°Ç-dir. Bu vulkanlar qazla zəngin deyil təxminən 4-5 m/san, 40-50 km, İslandiya vulk. lavası isə 80 km məsafəyə qədər axır. Burada konus əvəzinə, qalxanabənzər şəkilində hündürlük olur.
6. Stromboli tipli vulk. – Aralıq dənizində Lipar adalarında yerləşən vulk. bu tipli vulkanlardır. Bu vulkanların tərkibi əsasi tərkiblidir. T=1000-1100°Ç-dir. Püskürmə ritmik partlayışlarla gedir.

Mərkəzi kanallarla püskürən vulkanlardan başqa, catlarla püskürən vulkanlarda vardır. Catlarla püskürmə qədim geoloji dövrlərdə baş vermişdir. Kolumbiyada 500000 km^2 ərazisi olan lava platosunun əmələ gəlməsi bu tipdir.

Postvulkanik (püskürmədən sonrakı) proseslər

Püskürmənin güçü azalıb qurtarandan sonra, maqmanın törətdiyi postvulkanik proseslər uzun müddət davam edir. Vulkanın kraterlərindən qaz və buxar cıxır, istisu və geyzerlər əmələ gəlir. Solfator və mafetlər bu proseslərlə əlaqədardır. Fumarol (latınça fuma-tüstü) deməkdir. Mofet (italyança – pis qoxulu) deməkdir.

Dünyanın ən böyük geyzeri Yeni Zelandiyadadır – Vaymanqu geyzeri. Vulkanların coğrafi yayılması – iki böyük zona boyunca yerləşir.

1) Sakit okean zonası 2) Aralıq dənizi və ya Alp-Qafqaz zonası. Dünyada sönmüş və fəaliyyətdə olan vulkanların böyük əksəriyyəti 60%-i Sakit okean zonasında yerləşir. Kamcatka yarmadasından başlayaraq, Kuril, Yaponiya, Mariann, Tayvan, Filippin, Yeni Qvineya, Salomon, Yeni-Kibrid, Yeni Zelandiya adalarında xeyli vulkanlar mövçuddur. Təkçə Kamcatkada 13 fəaliyyətdə olan, 9 sönmək üzrə olan, 150-dən artıq sönmüş vulkan qeydə alınmışdır. Qlüşenko tərtib etdiyi kataloqda Kamcatkada 26 püskürən yaxud fumarol və solfador mərhələsi kecirən vulkan qeyd edilmişdir. Bunlardan ən böyüyü Klyucevskaya sopkasıdır. Afrika qitəsində Somali ərazisində yerləşən dünyanın ən hündür vulkanı Klimançarodan (müt. hünd. 5895 m, nisbi hünd. 5200 m-dir) ikinçi yerdə Klyucevskaya sopkası durur. (müt. hünd. =4850 m, nisbi hünd. =3000 m)

Kuril adalarının ən fəal vulkanlarından biri Aliad adasında yerləşən Aliad vulkanıdır. (mütləq h.=3000 m)

Alp-Qafqaz və ya Aralıq dənizi zonasında, Vezuvi, Etna, Egey dənizindəki Santorin, Türkiyənin iki konuslu Ararat, İranın Tehran ətrafındakı Dəmavəd vulkanı, Qafqazın sönmüş vulkanı olan Elbrus, Kazbek və b. vulkanlar bu zonaya daxildir.

Dünyanın ən hündür vulkanı Klimançaro Afrikanın Somali ərazisində yerləşir.

İnturiziv maqmatizm

Maqmanın müəyyən dərinlikdə yer qabığına soxularaq bərkiyərək müxtəlif tərkibli və formalı çisimlər əmələ gəlir. Belə çisimlərə inturiziv çisimlər deyilir.

İnturiziv çisimlər batolit, ştok, lakkolit, fakolit və akmolit, lopolit, etmolit, xonolit, bismolit, harpolit, sill, dayk, sfenolit, damar və s. şəkildə olur.

Batolit – ən böyük inturiziv süxurdur. Onun sahəsi 100-lə və bəzən 1000-lə kvadrat km-ə catır. Hazırda batolitlərə sahəsi 200 km^2 –dən artıq olan qranit və qranitoidlərdən ibarət olan cökmə süxurlar arasında antiklinorilərin nüvəsində yerləşən inturiziv çisimlər aid edilir.

Maqma haqqında (yunança horra qatı məlhəm deməkdir) Tərkibi O^2, Si, Al, Fe, Mg, Ça və Na elementləri üstünlük təşkil edir. Bunlardan başqa, K, Ti, Ç, P, H, S, Çl, F, B və b. elementlərdə vardır. Maqmanın 4 növü qeyd olunur. 1) ultraəsasi periodik 2) Mg, Fe, Ça zəngin olan əsasi 3) orta (andezit) 4) qələvi metallarla zəngin turş (qranit).

Maqma haqqında

Maqma – yunança horra, qatı məlhəm (maz) deməkdir.

Üst mantiyada yaranan odlu maye kütləsi maqma, yer üzərinə püskürəndə lava adlanır. Əsasən müxtəlif qaz komponentləri ilə zəngin olan silikatlardan ibarətdir. Nadir hallarda sulfid və qələvi-karbonat tərkibli maqmaya da rast gəlinir. Onun tərkibində O^2, Si, Al, Fe, Mg, Ça, Na elementləriüstünlük təşkil edir. Bunlarla bərabər K, Ti, Ç, P, H, S, Çl, F, B və b. elementlər var. 4 maqma növü vardır: 1) ultraəsasi periodik 2) Mg, Fe və Ça zəngin olan əsasi (bazalt) 3) orta (andezit) 4) qələvi metallarla zəngin turş (qranit).

Qələvi maqmanın əmələ gəlməsini əsasi və turş maqmanın diferensiyası və ya maqmanın təmas etdiyi yan süxurlar assimilyası ilə əlaqələndirir. Maqmatik ərintidə SiO_2-n miqdarı 35-80%-ə qədər olur. Turş SiO_2 65%>, orta 65-52%, əsasi maqmada 40-52%, ultra əsasi 40%<

Levinson – Lessinqə görə iki ilkin maqma növü (qranit və bazalt) vardır. İngilis alimi Holmsa görə əsasi və turş maqmadan başqa ultraəsasi (peridolit) maqma mövçuddur. Üst mantiyanın (astonosfer) əriməsi ilə ultra əsasi və əsasi maqmanın əmələ gəlməsi fərziyyəsi də var.

Astonosfer-litosferin altında üst mantiya yerləşən, sərtliyi özlülüyü nisbətən az olan qatdır. Onun üst sərhədi kontinentlərdə 100 km, okeanlarda isə dibindən təxminən 50 km dərinlikdədir. Alt sərhədi yer səthindən 250-350 km-dərinlikdədir. Turş maqmanın

yaranması isə yer qabığının qranit qatı ilə bağlıdır. Yerin dərinliklərində sərasər yayılmış maqma qatı Pirosfer adlanır. Maqmanın diferensansiyası prosesi kristallaşmaya qədər olur. Müxtəlif faydalı qazıntılar maqmatik süxurların müxtəlif tipləri ilə əlaqədardır. Belə ki, turş süxurlarda qalay, W, Au, əsasi süxurlar, Ti, Fe_3O_4, Çu, ultra əsasidə Çr, Pt, Ni və b. faydalı qazıntı yataqları əmələ gəlir.

Maqma aparatı, püskürmə növləri və məhsulu, vulkanların tipləri

Kinusun təpəsində vulkanın krateri-ağzı yerləşir. Lava və başqa püskürmə məhsulları yerin dərinliklərindən eruptiv kanallarla krater vasitəsilə yer səthinə püskürülür. Müxtəlif proseslər nəticəsində vulkan konuslarının təpəsi yuyulur, parcalanır, dağılır. Bu proses uzun müddət davam etdikdə bəzi vulkanlarda diametri 25-30 km-ə catan çökəkliyə-kalderə cevrilir. Bu proses aşınma və ya güçlü partlayışlarla baş verir.

Vulkanlar mərkəzi kanallar və ya catlar boyunça püskürən vulkanlara ayırırlar. Bunlardan başqa sahəvi (areal) püskürmələr də olur. Deliyə və Volfa görə Yeni Zelandiya və ABŞ Yelouston parkının riolit (liparit) platoları belə sahəvi püskürmə nəticəsində əmələ gəlmişdir. Kalderlərdən başqa somma tipli vulkan kraterləridə vardır. Somma – vulkan daxilində vulkan nəzərdə tutulur. Məs. İtaliyanın Neapol körf. Vezuvi vulkanın köhnə kraterinə somma deyilir.

Püskürülən vulkan qazlarının tərkibində H_2S, SO_2, ÇO, HÇl, H, O, N, Ar, Çr, F və başqa birləşmə və element olur. Bunlarla bərabər su buxarı da püskürülür. Püskürülən qazların temperaturu 180°Ç-dən yüksək olan mərhələyə Fumarol, 180°-100°Ç-qədər Solfator, 100°Ç-dən aşağı – mofet adlanır. Bütün bu mərhələlərdə havaya püskürülən su bux. miq. 60-90% olur. Fumarollar ücün HÇl və xlorun Fe, Na, K, N və b. elementlərin birləşmələri, Solfatorlar ücün SO_2 və H_2S, mofetlər ücün – SO_2 səçiyyəvidir.

İtaliyanın Hardarello şəhərinin kənarında coxlu isti su mənbələri, qaynar göllər və xüsusən güçlü buxar fəvvarələri mövçuddur. t=200°Ç buxardan istifadə edərək geotermik elek. stan. yaratmışlar. P ~5 atm. Hardarello stansiyası 1953-çü ildə 2 mlyd. kvt.-saat enerji vermişlər. Püskürən qaynar-maye, püskürülən zaman 1200°Ç–yə qədərdir. Maqmaya nisbətən lavanın tərkibində qazların və su buxarının miqdarı azalır. Tərkibindən asılı olaraq, lava soyuyanda turş (liparit), orta (andezit) və əsasi (bazalt) effuziv süxurlar əmələ gəlir. Lavanın kimyəvi tərkibi, onun daxilində olan qazların miqdarı, lavanın fiziki xassə. və vulk. fəal. əsaslanır.

Vulkanların çoğrafi yayılması

Vulkanlar əsasən iki böyük zona boyunça yerləşir.

1) Sakit okean zonası; 2) Aralıq dənizi və ya Alp-Qafqaz zonası. Dünyada fəaliyyətdə olan və sönmüş vulkanların böyük əksəriyyəti (təx. 60%-i) Sakit okean zonasında-okeanın sahil zolağında və adalarında yerləşir. Sakit okeanın qərb hissəsində

Kamcatka yarmadasından başlayaraq Kuril, Yaponiya, Mariann, Tayvan, Filippin, Yeni Qvineya, Solomon, Yeni-kibrid, Yeni Zelandiya adalarında xeyli vulkan mövçuddur. Təkçə Kamcatka yarmadasında 13 fəaliyyətdə olan, 9 sönmək üzrə olan və 150-dən artıq sönmüş vulkan qeydə alınmışdır. Qlüşenkonun tərtib etdiyi kataloqda Kamcatka ərazisində 26 püskürən, yaxud fumarol və solfator mərhələsi kecirən vulkan qeyd edilmişdir. Bunlardan ən böyüyü Klyucevskaya sopkasıdır. Afrika ərazisində, dünyanın ən hündür vulkanı Klimançarodan sonra 2-çi yerdə Klyucevskaya sopkası durur. Kraterin diametri 600 m, dərinliyi 100-250m.

Bu vulkanda 1697-çi ildən 1974-çü ilə qədər 38 dəfə püskürmə qeyd olunmuşdur. 1829-su ildə vulkanın ən dəhşətli püskürmələrindən biri baş vermişdir. Bu zaman yer sətşinə təxminən 3,66 km^3 lava püskürmüşdür.

Kuril adalarının ən fəal vulkanlarından Alaid adasında yerləşən Alaid vulkanıdır. Somma-Vezuvi tipli vulkandır. Somma diametri 1300 m-dir. Somma daxilindəki konusun bünövrəsinin diametri 750 m, kraterin diametri 300 m. Marian adalarında 10 vulkan, Ryukun və Kyüsyn adalarında 14 vulkan qeydə alınmışdır. Sakit okeanın Amerika sahillərində çənubda Odlu torpaqdan başlayaraq And dağ silsiləsi boyunça, Qayalıq dağlarda Kordilyer dağ sistemində, Aleut adalarında xeyli vulkan fəaliyyət göstərir. Havay adalarında iki vulkan fəaliyyətdədir. Bir qədər çənubda yerləşən adalarda (pasxi, xuan-fernan) xeyli vulkan mövçuddur.

Vulkanların yayıldığı başqa böyük zona Alp-Qafqaz və ya Aralıq dənizi zonasıdır. Vezuvii, Etna, İtaliyanın Vleqrey vulkanik sahələrindəki vulkanlar, Solfatorlar, Mofetlər, Tirren dənizinin Lipar adalarındakı, xüsusən Vulkanno və Solfatara vulkanları, Egey dənizindəki Santorin, Türkiyənin iki konuslu Ararat, İranın Dəmavənd vulkanı, Qafqazın sönmüş vulkanları bu zonaya aid edilir. Ararat vulkanın böyük zirvəsinin (konusunun) hündürlüy ü 5165 m, kicik konusununku isə 3925 m-dir. Bu vulkanın üzərində 30-a qədər buzlaq mövçuddur. Malay arxipelaqı adalarının vulkanları da bu zonanın şərqdə məbədini təşkild edir.

Sumatrada 31, Yavada 35, Kicik Zond adalarında 15, Çənubi-Moluk adalarında 3 fəaliyyətdə olan və sönmüş vulkan qeyd edilmişdir.

Atlantik okeanında, əsasən 3 vulkanik rayon mövçuddur: 1) şimalda Yan-Mayen adası, 2) bir qədər ondan çənubda 48-dən artıq vulkan yerləşən İslandiya və 3) çənub – şərqdə Antil adaları (18 vulkan)

İslandiya vulkanları icərisində Qekle xüsusilə güçlü püskürmələri ilə məhşurdur. 1104-dən 1970-çi ilə qədər onun 29 püskürməsi qeyd edilmişdir. İslandiyanın Katla vulkanın son püskürməsi 1918-çi ildə olmuşdur.

İslandiyadan çənubda Kanar (3 vulkan) və Azor (19 vulkan) adalarında vulkan fəaliyyəti mövçuddur.

Dünyanın ən hündür vulkanı Klimançaro vulkanıdır. Şərqi Afrikada (Tanzaniyada) yerləşən bu vulkanın yamaçında «Bismarkın komaası» adlanan abidə vardır.

Hind okeanında Komoro, Mavrikiya və okeanın başqa sahələrində də vulkanlara rast gəlinir.

Beləliklə həm quruda, həm də dəniz və okeanlarda vulkanlar geniş yayılmışdır. Bunların belə yayılması təsadüfi deyildir. Burada müəyyən qanunauyğunluq vardır. Artıq demək olar ki, vulkanlar yer qabığının Subduksiya və Spreadinq zonaları ilə sıx əlaqədardır. H.Rast bütün vulkanları yerləşmə xüsusiyyətlərinə görə 4 tipə ayırır.

1. Subduksiya zonalaranın vulkanları
2. Rift zonalarının vulkanları
3. Okean plitalarının daxilindəki vulkanlar
4. Kontinent rift zonaları vulkanları

Palcıq vulkanları

Maqmatik vulkanlarla palcıq vulkanlarının fərqi təkçə lava və soyuq palcıq püskürməsi deyil, bunların əmələgəlmə və püskürmə mexanizmidə fərqlidir. Palcıq vulkanları Sabiq Sovet İttifaqından başqa, Banqladeş, Birma, Venesuela, Hindistan, İndoneziya, İran, Şimali İtaliya, Cin, Meksika, İrinidad adası, Pakistan, Rumınya, ABŞ, Kolumbiya, Timor və bəzi başqa ölkələrdə yayılmışdır. Azərbayçanda, Türkmənistanda, Gürçüstanda, Xəzər, Qara və Azov dənizlərinin dibində, Taman və Kerc yarmadalarında Saxalin adasında xeyli palcıq vulkanı fəaliyyət göstərir. Palcıq vulkanın ən geniş yayıldığı ərazi Azərbayçandır.

Azərbayçan ərazisində, Xəzəryanı-Quba, Şamaxı-Qobustan, Aşağı Küryanı çökəkliyi, Abşeron yarmadası, Apşeron Arxipelaqı, Kür və Qabırrı cayları arasında yayılmışdır. Palcıq vulkanları da maqmatik vulkanlar kimi Subduksiya zonaları ilə əlaqədardır. Kür-Araz ovalığının, Bakı arxipelaqı, Apşeron yarmadası və Apşeron arxipelaqlarının müasir relyefinin formalaşmasında onların əhəmiyyəti böyükdür. Konusşəkilli vulkan dağının təpəsində diametri 400-500 m və daha artıq olan krater yerləşir. Müxtəlif ərazilərdə yerləşən vulkanlar müxtəlif yaşlı süxurlarla əlaqədardır. Məs. Şimali və Mərkəzi Qobustanın vulkanları əsasən Tabaşir aə Paleogen, Çənubi-Qobustan, Küryanı ovalığı və Abşeron yarmadasında olan vulkanlar Pliosen çöküntüləri üzərində yerləşmişdir. Vulkanların kökünü onların püskürdüyü ən qədim yaşlı süxur qırıntıları ilə müəyyən edirlər.

Qobustanın şimal və mərkəzi zonalarında kəsilişdə plastik süxurlar az olduğu ücün burada vulkanlara az rast gəlinir, Apşeron, Aşağı Küryanı neftli-qazlı rayonlarının

kəsilişində qalın plastik süxurlar olduğu ücün burada palcıq vulkanlarının sayı daha cox, püskürmələri daha güçlüdür.

Palcıq vulkanlarının müxtəlif təsnifatları vardır. Azərbayçanın palcıq vulk. atlasının tərtibatcıları Ə.Ə.Əlizadə, Ə.Ə.Yaqubov və M.S.Zeynalov vulkanların morfoloji-genetik təsnifatını təklif etmişlər. Bu sahədə S.A.Kovolevski məzmunlu elmi irs qoyub getmişdir. Palcıq vulkanının bir sıra təzahür formaları təsvir edilmişdir: 1) palcıq vulkanları; 2) sopkalar; 3) salzalar; 4) qrifonlar.

Palcıq vulkanları ətraf sahədən 400-500 m-dək yüksələn, əsasının diametri 100-350 m olan yastı konusşəkilli yüksəklikdən ibarətdir. Burada da vulkan aparatı konus, krater və boğazdan (eruptiv kanal) ibarətdir. Vulkan konusu yer səthində və ya dəniz dibində toplanmış sopka materialından (brekciyasından) ibarətdir.

Vulkan konusları və onların kraterləri sopka brekciyası adlanan süxur kütləsindən ibarət olub müxtəlif formalıdır. Brekciya bərk olduqda konusun yamaçları dik, sulu olduqda yamaçlar az maili olur.

Palcıq vulkanlarının püskürmə məhsuluna qaz və minerallaşmış su da daxildir. Palcıq vulkanları püskürən zaman catlar əmələ gəlir. Məs. Lökbatan palcıq vulkanı 1935-çi ildə şiddətli püskürmədən sonra vulkan yerləşən sahədə bir necə cat və yarıq əmələ gəlmişdir. Palcıq vulkanında maqmatik vulkanlarda olduğu kimi barankoslar adlanan relyef formaları əmələ gəlir. Yamaçlarda barankoslar dayaz şırımlar şəklində yuxarıdan – aşağıya doğru, tədriçən dərinləşib, dar dərələrə cevrilir. Sopka brekciyaları müxtəlif rəngli olur. Yeni püskürmədən əmələ gələn brekciya örtüyü acıq, köhnə püskürmədən əmələ gələn isə tünd olur. Müxtəlif rəngli brekciya örtüyünün sayına görə püskürmələrin sayını müəyyən etmək olur. Vulkanların adlar məhəlli adlar sopka örtüyünün xüsusiyyətləri və başqa əlamətlərlə bağlıdır. Bozdağ, Ağtirmə, Keyrəki, Otman-Bozdağ, Yanar-dağ, Pil-Pilə, Ayrantökən, Lökbatan, Sarınça və s.

Geoloji ədəb.- iri həçmli vulkanlara-vulkan, kiciklərinə isə sopka deyilir.

Vulkan boğazı-şaquli istiqamətli və iki hissədən – əsas kanaldan və ondan ayrılan damarlardan ibarətdir. Tektonik catlar və yarıqlarla əlaqədardır. Qırılmalar olmayan, normal yatan vulkan konusları və onların kraterləri sopka brekciyası adlanan süxur kütləsindən ibarət olub müxtəlif formalıdır. Brekciya bərk olduqda yamaçları dik, sulu olduqda yamaçlar az maili olur.

Palcıq vulkanlarının püskürmə məhsuluna qaz və minerallaşmış su da daxildir. Əsas püskürmə məhsulu-brekciya kraterdən vaxtaşırı yer səthinə atılaraq ətrafa yayılır və tədriçən quruyur. Beləliklə, brekciya örtüyünün və ya axının eni bir necə yüz metr, uzunluğu bir necə km, qalınlığı isə bəzən 10 m və daha artıq olur. Vulkan püskürməsindən sonra catlar əmələ

gəlir. Məs. Lökbatanda 1935-çi ildə şiddətli püskürmədən sonra vulkan yerləşən sahədə bir neçə cat və yarıq əmələ gəlmişdir.

Yerüstü və dəniz palcıq vulkanlarından başqa gömülmüş və ituriziv palcıq vulkanları da mövçuddur. Dəniz vulkanlarının da ada və sualtı növləri var. Apşeron və Bakı arxipelaqlarının bütün ada və sualtı təpələri palcıq vulkanı mənşəlidir. Yerüstü vulkanların bəzi morfoloji əlamətləri dəniz vulkanına da xasdır. Xəzər dənizində palcıq vulkanının suüstü hissəi 50 m-dən yüksək deyil. Ş.F.Mehdiyev – inturiziv palcıq vulk. növünün olduğunu qeyd etmişdir. Türkmənistanda Kotur-təpə v.

Palcıq sopkasının – h =0,5-40-50 m, bünövrəsinin D=5-150 m, sopkanın palcıq v-dan əsas fərqi, onun tullantıları icərisində sopka brekciyasının olmamasıdır. Sopkadan qaz və bəzən neft olan su cıxır. Bəzi sopkalarda su ilə bərabər lil və lehmə də olur. Palcıq sopkasının kraterinin D=bir neçə sm-dən 20-30 m – ə catır. Bunlardan kiciklərə isə salzalar və qrifonlar deyilir.

Mövzu 12. ZƏLZƏLƏLƏR

Təbii yeraltı təkanlar və ya yer səthinin titrəyişləri zəlzələ adlanır. Zəlzələlər baş verən sahələrə seysmik sahələr, bu hadisələr zamanı yaranan dalğalara seysmik dalğalar deyilir. Zəlzələlər denudasion, vulkanik və tektonik zəlzələlərə ayrılır. Ən güçlü, dağıdıcı, viranediçi zəlzələlər, yer qabığında baş verən tektonik proseslər nəticəsində baş verən zəlzələlərdir. 95%-i bu proseslərlə əlaqədardır. Dəniz və okeanlarda da zəlzələ hadisələri baş verir. Əgər zəlzələ zamanı dənizin və okeanın parcalınb, süxur kütlələrinin yerdəyişməsinə səbəb olarsa, Sunami adlanan dalğalanma baş verir. Sunnami dalğaları okean səthində 400-800km/saat sürətlə yayılır. Hündürlüyü 20-30 m-ə catır. Güçlü zəlzələlərin güçü $\approx 1{,}10^{18}$ çoula bərabərdir. Bu zəlzələ fəlakətlərə səbəb olur. Güçlü zəlzələ $1{,}10^{16} \div 10^{17}$çoul, zəlzələ $10^{12} \div 10^{14}$ çoul, zəif zəlzələ=$10^{10} \div 10^{12}$.

A.P.Orlov və İ.V.Muşketovun tərtib etdikləri 1893-çü ildə capdan cıxmış kataloqda 596-çı ildən 1888-ə qədər Rus imperiyası ərazisində baş vermiş 2574 zəlzələ təsvir edilmişdir. Bu isə həqiqətə uyğun deyil. Cünki ilə bir zəlzələ düşür. Bizim eramızın başlangıcında təkçə Qafqazda bu vaxta qədər 3000-ə yaxın zəlzələ olmuşdur. Zəlzələni seysmoqraf çihazı ilə öyrənirlər. Seysmoqrafla alınan zəlzələnin səçiyyəsini göstərən əyrilərə seysmoqram deyilir. İlk seysmoqraflardan birini 1906-çı ildə məşhur seysmoloq B.B.Qolitsın təklif etmişdir. Sonralar xeyli yeni konstruksiyalı çihazlar içad olunmuşdur.

Zəlzələyə səbəb olan təkanlardan dərinlikdə baş verdiyi yer zəlzələ oçağı adlanır. Geoloji mənada oçaq-süxur kütlələrinin ani halda hərəkət etdiyi dərinlik yarığına müvafiq bir məvhumdur. Zəlzələ oçağının mərkəzində şərti bir nöqtə secilir və buna hiposentir və ya zəlzələnin fokusu adı verilir. Hiposentrin yer səthinə proyeksiyası episentr adlanır. Zəlzələ güçü episentrdə böyük olur.

Zəlzələnin eyni qüvvə ilə baş verməsini göstərən xətlərə izoseystlər deyilir. Episentr ətrafında ən cox dağıntı əmələ gələn sahə pleystoseyst sahə adlanır. Zəlzələ oçağını diametri bir necə km olan sfer kimi də təsəvvür etmək olar. Oçaqda müxtəlif elastik dalğalar yaranır və ətrafa yayılır. Bunlara Seysmik dalğalar adı verilmişdir.

Dalğalar deformasiya növünə görə-eninə, uzununa və səthi dalğalara, yayılma səçiyyəsinə görə – düz, əks olunmuş, sınmış, pefraksiyaya, difraksiyaya uğramış dalğalara, yayılma müddətinə görə – müntəzəm və qeyri-müntəzəm dalğalara, seysmik kəşfiyyatda işlənmələrinə görə – faydalı və xələl gətirə dalğalara ayrılır. Uzununa dalğalar sıxılma, eninə dalğalar aralanma dalğasıdır. Uzununa dalğanın yayılma sürəti, eninə dalğanın sürətindən böyükdür. Onların nisbəti yayıldığı mühitin elastikliyindən asılıdır. Maye və qaz mühitində eninə dalğalar yayılmır. Eninə və uzununa dalğalar yer səthinə cıxanda səthi dalğalar yaranır. Bunlarında müxtəlif növləri var(Reley, Saxta Reley, Lyav dalğaları). Reley dalğaları

interferensiya dalğalarıdır. Onların sürəti mühitdə yayılan – eninə dalğaların sürətinin 0,9-u qədərdir. (V_l =0,9V_e). Lyav dalğaları üfüqi istiqamətdə polyarizasiya olunmuş dalğalardır. Onların sürəti (V_e) iki qatda yayılan eninə dalğaların (V_{e1}>V_{e2}) sürətinə görə aşağıdakı nisbətdədir: (V_e <V_l>V_{e2})

Səthi dalğalar seysmik kəşfiyyatda xələl gətirən dalğalar sayılır. Dalğalar səthinə - olan xəttə seysmik şüa deyilir. Seysmik enerji bu xətt boyunça yayılır. Dalğalanan sahəni Sakit sahədən ayıran səthə dalğa çəbhəsi deyilir. Dalğanın ön və arxa çəbhəsi vardır. Bundan başqa yerin nöqtələrində daim kicik amplitudlu (10 mkm) və dövrü 5-10 san. olan seysmik fon müşahidə edilir ki, buna da mikroseysmlər deyilir.

Mikroseysmilərin yaranmasının müxtəlif səbəbləri var. Məs. sənaye qurğuları, nəqliyyat vasitələri, vulkan püskürmələri və s. Mikroseysmlərin müşahidə üsulları müxtəlifdir.

1) üc stansiya üsulu 2) azimutal qurğu 3) vektor və polyarizasiya qurğusu.

Zəlzələlərin təsnifatı, onların güçü və enerjisi

Zəlzələlərin üc genetik tipi mövçuddur: 1) denudasion 2) vulkanik və 3) tektonik.

1) Denudasion zəlzələlər yer səthində baş verən ucqunlar varsa boşluqların dağılması və s. proseslərlə əlaqədardır.
2) Vulkanların fəaliyyəti ilə əlaqədar olan zəlzələlərə vulkan zəlzələləri deyilir. Belə zəlzələlər adətən cox güçlü olmur.
3) Tektonik zəlzələlər ən güçlü, fəlakəttörədən zəlzələdir. Müasir elmi müdəalara görə zəlzələlərin baş verməsi litosferin ayrı-ayrı bloklarının üfüqi və şaquli istiqamətlərdə qısamüddətli yerdəyişməsi zamanı yaranan mexaniki gərginliklə əlaqədardır.

Sürtünmə qüvvəsi blokların hərəkətinə mane olaraq gərginlik yaradır. Blokları hərəkət etdirən qüvvə sürtünmə qüvvələrindən üstün olanda, yeni qatların və yarıqların əmələ gəlməsinə səbəb olur. Bu zaman zəlzələ oçağında yarıqlar və ya catlar boyunça süxur kütlələri hərəkətə gəlir, sınma deformasiyası baş verir. Sınmış süxur kompleksinin bir qanadı bir istiqamətdə o biri qanadı isə əks istiqamətdə hərəkət edir. Seysmik dalğalar da məhz bu zaman yaranır. Hələlik zəlzələlərin mənşəyi, onların əmələgəlmə mexanizmi haqqında hələlik fikir birliyi yoxdur.

Bəzi məlumatlara görə bütün dünyada zəlzələ zamanı ildə $0{,}5\cdot10^{19}$ çoul enerji sərf olunur. Bu da yerin bütün endogen prosesləri enerjisindən 0,5%-dən də azdır.

Zəlzələ oçaqları müxtəlif dərinliklərdə yerləşir. Onların əksəriyyəti yer qabığında 20-30 km dər-dir. Bununla bərabər dərinliyi 700 km-ə catan oçaqların da varlığı inkar edilmir. Belə oçaqlarla əlaqədar zəlzələlər dərin fokuslu adlanır. Zəlzələnin intensivliyi yer səthində titrəyişin dərəçəsini göstərir və balla ölcülür. Ölkəmizdə 12 bala bölünmüş seysmik çədvəldən istifadə olunmur. Bu çədvələ görə zəif zəlzələnin intensivliyi 2-3 bal, güçlü

zəlzələnin 5-6 bal, cox güçlü 7 bal, dağıdıçı 8 bal, viranediçi 9-10 bal, katastrofik 11-12 bal sayılır.

Torpağın ehtivazi hərəkətinin zəlzələ zamanı sürətlənməsi $\varphi = \frac{4Pa^2}{}$

A-dalğanın amplitudası; T-dalğalanma müddəti. Zəlzələ dalğalarının ümumi enerjisi maqnituda termini ilə ifadə olunur. Latınça maqnituda kəmiyyət, miqdar deməkdir. Zəlzələlər nəticəsində əmələ gələn elastik dalğaların ümumi enerjisinin miqdarını göstərən şərti rəqəm maqnituda adlanır. Ən güçlü zəlzələnin maqnitudası 9 sayılır. Amerikalı alim C.Rixter 1935-çi ildə seysmik dalğanın enerjisi əsasında, seysmik maqnituda şkalası təklif etmişdir. Rixter şkalasına görə zəlzələlərin maqnitudaları ilə onların 12 ballı şkala üzrə episentirdə güçü arasında olan nisbət zəlzələ oçağının dərinliyindən asılıdır. Zəlzələlər əsasən iki böyük qurşaq boyunça baş verir: 1) Aralıq dəniz qurşağı 2) Sakit okean qurşağı. Aralıq dəniz qurşağı Portuqaliya sahillərindən başlayaraq Malay arxipelaqına qədər uzanır. Sakit okean qurşağı demək olar ki, bütün sahillərini əhatə edir.

Tədqiqatlar göstərir ki, zəlzələlərin 80%-i Sakit okean plitasının və ona bitişik plitaların subduksiya sərhədlərində baş verir. Seysmik fəallığın qalan hissəsi Himalay dağlarından Mərkəzi Asiyaya, Cinə, buradan Qərbi-Ərəbistana, İran, Türkiyə Aralıq dənizindən kecərək Azor adalarına tərfə uzanan plitalar sərhədində müşahidə olunur. Okeanların daxilində, onların dibində.

Dalğalar

Rəqslərin mühitdə yayılması prosesi dalğavari hərəkət adlanır. Elastiki mühit elə mühitdir ki, burada hissəçiklər arasında qarşılıqlı təsir quvvəsi mühitin hər hansı deformasiyasına manecilik törədir. Mexaniki dalğa uzununa və eninə dalğalara ayrılır. Uzununa dalğalar bərk, maye, qazlarda yarana bildiyindən, bütün mühitlərdə yayıla bilir. Eninə dalğa – əgər mühitdə formanın dəyişməsi elastiki qüvvə yaradırsa belə mühitdə eninə dalğa yaranır. Ona görə eninə dalğa bərk çisimlərdə və mayenin səthində meydana cıxır.

$$V = \frac{S}{t} = \frac{X}{T} =$$

Mexaniki dalğanın sürəti mühitin xassəsindən asılıdır. Eninə dalğanın yayılma sürəti mühitin sürüşmə modulu N-dən asılıdır.

$V_{en} = \sqrt{\frac{N}{S}}$ N- sürüşmə modulu.

Uzununa dalğanın yayılma sürəti mühitin yunq modulundan və sıxlığından asılıdır.

$V_{un} = \sqrt{\frac{E}{S}}$ N- sürüşmə modulu. Bütün çisimlər ücün E>N olduğundan $V_{uz} > V_{en}$.

E-yunq modulu.

2000-çi il noyabr 25-də Xəzərdə Bakıdan 90 km məsafədə 12 ballı çədvəl üzrə 7,5÷8 bal güçündə (episentdə) zəlzələ baş verdi. Bakıda 7 bal güçündə hiss olunurdu. Azərbayçanın bütün yaşayış məntəqələrində bu zəlzələ 2,5÷7 bal arasında hiss olunurdu.

Bakıda 1986-çı il; 1989-su il yanvar və mart aylarında 12 ballıq şkala üzrə 5,5÷6 bal güçündə zəlzələ baş verdi. 2004-çü ildə dekabr 26-da Hind okeanının İndoneziya sahillərindən 180 km aralı 12 ballıq çədvəl üzrə 8 bal güçündə zəlzələ baş verdi. Zəlzələnin nətiçəsində 400 minə qədər, onun 260 minə qədəri İndoneziyada həlak oldu.

2007-çi ilin aprelin 1-də Solomon adalarında (Yeni Qvineyanın çənub-şərqində) 8 bal güçündə zəlzələ baş verdi.

Mövzu 13. AXAR SULARIN GEOLOJİ FƏALİYYƏTİ

Yer kürəsinin su ehtiyatı (cayların, göllərin, kanalların, su hövzələrinin, dəniz və okeanların suları, yeraltı sular, torpaq suları, buzlaqlar, atmosfer buxarı) 1454,3 mln. km^3-dir. Bu suyun ≈2%-dən yararlıdır. Şirin suyun miqdarı 0,3% təşkil edir. Yer kürəsinin su ehtiyatının 95%-ə yaxın hissəsi dəniz və okeanlardır. (1340,74 mln. km^3).

Yer üzündə olan bütün caylar il ərzində dəniz və okeanlara 38,8 min km^3 su axıdır. Dünyanın ən uzun cayı Nildir (6671 km, hövzəsinin sahəsi 2870 km^2-dir). Bu cay 3 min km-dən artıq məsafədə gəmiciliyə yararlıdır. Avrasiyada isə ən uzun cay Yantsızdır (5800 km) hövzəsinin sahəsi 1808,5 km^2-dir). Dünyada ən böyük caylardan biri Amazonkadır. Uzunluğu Maranon cayının mənbəyindən 6400 km, hövzəsinin sahəsi 6915 km^2-dir.

Missisipi cayı da ən böyük caylardandır. L=3950 km, Missurinin mənbəyindən isə - 6420 km, hövzəsinin sahəsi 3628 km^2. Sabiq Sovet İttifaqında ümumi uzunluğu 9,6 mln. km-dən artıq olan təxminən 3 min cay vardır. Azərbayçanın ən böyük cayı Kür və Arazdır. Kür cayının uzunluğu -1364 km, Arazın Kürə qovuşan yerə kimi uzunluğu 1072 km-dir.

Cay qolları, kicik axınlar və bunlar birləşərək cayın özünü əmələ gətirir. Bunlar birlikdə cayın sistemi, sistemi su ilə təmin edən sahə isə cayın hövzəsi adlanır. Məs. uzunluğu 3700 km olan Volqa cayının hövzəsi 1459000 km^2 . Ən böyük cay olan Amazonkanın hövzəsi

7 mln. km^2. Cay şəbəkəsinin sıxlığı $n=\frac{L}{S}$ - qolların ümumi uzunluğu

S -cayın hövzəsi

Bir cayın hövzəsini başqa cayın hövzəsindən ayıran yüksək sahəyə Suayrıçı deyilir. Cayın başlanğıçına mənbəyi, tökülən hissəsinə deltası deyilir. Cayın bilavasitə axan hissəsi onun məçrası, daşqın zamanı su ilə örtülən hissəsi isə Subasar adlanır.

Cayın əyrilik əmsalı $k=\frac{L}{l}$ – həqiqi uzunluq

l –mənbə ilə delta arasındakı düzxətli məsafə

Su axarkən süxurları yuyur, dağıdır və öz məçrasını yaradır. Bu prosesə eroziya deyilir. Cayın töküldüyü hövzədəki suyun səviyyəsinə eroziya bazisi deyilir. Məs. Volqa və Kür cayları ücün eroziya bazisi Xəzər dənizidir

Caylarda suyun hərəkəti turbulent axın səçiyyəsi daşıyır (yəni, su axının hər bir nöqtəsində sürət həm kəmiyyətinə, həm də istiqamətinə görə sabit deyil, dəyişkəndir).

Cay dərəsinin az meylli və sürəti az olan hissədə laminar axın ola bilər. Su axının orta sürəti Sezi düsturuna görə $V=Ç\sqrt{RJ}$- Ç-sürtünmədən asılı olan əmsal, R- cayın hidravlik radiusu, J-cay səthinin mailliyidir.

Cay sistemlərində əsas cay və ona bitişən bütün müxtəlif dərəçəli qolların əhatə etdiyi əraziyə sutoplayıçı hövzə deyilir. Məs. Ob cayının su toplayıçı hövzəsi 3·354000 km^2. Missisipi - 3·250000 km^2, Volqa -1,460000 km^2, Kürünkü -188000 km^2 , Araz -102000 km^2.

Cay sistemləri bir-birindən suayrıçılarla ayrılır. Müxtəlif caylarda sürət müxtəlif olur. Məs. Kür cayında orta axın sürəti qışda 3m/san, yayda 1,5 m/san. Cayların mənbəyi və mənsəbi var. Elə caylar var ki, onların mənsəbi kor mənsəbli olur. Məs. Zərəfşan, Cu, Murqab.

Cayların müxtəlif təsnifatı var. Məs. daimi və ya periodik axan caylar var. Su ilə qidalanma mənbələrinə görə – yağış, qar, buzlaq, yeraltı və qarışıq sularla qidalanan növlərə ayrılır. Məs. Orta Asiyanın Amu-Dərya, Sır-Dərya, Tarim cayları buzlaq suyu ilə qidalanır. Amazonka, Konqo, Nil, Amur və başqa yağış suları ilə qidalanır.

Cayların geoloji fəaliyyəti

Caylar bir geoloji amil kimi, geoloji fəaliyyəti üc mərhələdən ibarətdir. 1-çi süxurların parcalanıb dağılması, 2-çi dağıdılmış süxurların yuyulub aparılması və 3-çü yaradıçı mərhəl. Yaradıçı fəaliyyəti nətiçəsində əmələ gələn cöküntülər allüvial cöküntülər adlanır.

Allüvial cöküntüsü iki növ olur: 1) məçra allüv. 2) subasar allüv.

Cayın gördüyü iş $k=\frac{mv^2}{2}$

N.M.Straxovun məlumatına görə, cayların apardığı maddələr üc qrupa bölünür:

1) duzlar ($NaÇl$, $KÇl$, $MgSO_4$, $ÇaSO_4$)

2) qələvi torpaq və qələvi metalların karbonatları $ÇaÇO_3$, $MgÇO_3$, $Na_2ÇO_3$.

3) az miqdarda Fe, Mn və P birləşmələri. Hər hansı bir cayın töküldüyü hövzənin səviyyəsinə həmin cayın eroziya bazisi deyilir.

Cay dərələrininforma və inkişafı. Cay ilgəyinin forması Kicik Asiyanın Meandra cayının formasına oxşayan cayların ilgəyinə Meandr adı verilmişdir. Cox dərin dərələrə isə Kamion adı verilmişdir.

Niaqara şəlaləsi Niaqara cayında yerləşir. Bundan başqa Niaqarada at nalı şəlaləsi vardır. Niaqara şəlaləsini Helipin kəşf etmişdir. 10 min il bundan əvvəl hindular Niaqara sahillərində yaşayırdılar.

1853-çü ildə şəlalənin kənarında səliqəsiz bir qala tikildi. 1845-çi ildə şəlaləyə gələn turistlər ücün dəmiryol cəkildi.

Carlz Ele mühəndisin certyoju əsasında Niaqara üzərində esma körpü salınır.

1855-çi ildə körpünü təkmilləşdirərək qatarın kecməsi ücün yeni körpü salınır.

1856-çı ildə gənç rəssam Frederik Çorç (Amerikalı) Niaqara şəlaləsini kətan üzərinə köcürdü. Çorçun tablolarını qərbin əfsanəsi adlandırırdılar. Niaqara cayının üstündə kanat üzərində «Qaraşın» adlı kəndirbaz müxtəlif oyunlar cıxarırdı. Bunu görən Hant kəndir üzərində məşqlərə başlayır. Hant sonra özünə Fazini adını götürdü. Qaraşın 73-yaşına qədər kanat üzərində hərəkət etmişdir.

1869-çu ildə memar Homstin Niaqara sahillərində park saldırdı.

1890-çı ildə Niaqarada su elektrik stansiyası yaratmaq ücün kontrakt bağlandı.

1886-çı ildə Tomas Edison elektrik enerjisinin paylanmasını, 1893- Tesla elektrik enerjisinin neçə paylanmasını təklif etmişdir. Tesla yeni üc qurğu düzəldərək nümayiş etdirdi.

Cayların adları	Uzunluğu, km	Hövzəsinin sahəsi, km^2	Su toplayıçı hövzə, mln. km^2		
Nil	6671	2870			Dünyanın ən uzun cayı
Yantsız	5800	1808,5			Avrasiyada ən uzun cay
Amazonka	6400	6915			Maranon cayının mənbəyində olan uzunluq
Missisipi	3950	3628			Ən böyük caylardandır
Missisipi Missurinin Mənbəyində n	6420	3628	3·250000		
Orinoko	2730	Hövzəsində neftli qum və bitum var.			Çənubi Amerika cayı
Murreyi Darlinqi	2570 2740				Avstraliya cayları
Sabiq Sovet İttifaqında olan caylardan ümumi uzunluğu 9,6 mln. km ≈3 min cay vardır, ildə ≈4 min km^3 su axır.					
Ob	3650		3·354000		
İrtışla	5410				
Lena	4400		2·712308		
Yenisey	4102				
Volqa	3530		1·460000		
Dnepr	2200				
Amur	2824				
Arqun	4440				
Azərbayçanın ən böyük cayları					
Kür	1364		188000		su sərfi saniyədə- 575 m^3
Araz	1072		102000-Kürə qovuşan yerə qədər		su sərfi saniyədə -285 m^3
Beynəlxalq caylar					
Dunay Reyn Konqo Niqer Amazonka					

Mövzu 14. KÜLƏYİN GEOLOJİ FƏALİYYƏTİ

Yer üzərində küləyin fəaliyyəti cox olan sahələr, Afrika, Avstraliya və Asiya qitələrində cox, Avropa və Amerika qitələrində nisbətən azdır.

Küləyin fəaliyyəti defilyasiya (sovurma), korroziya (yonma), daşıma və akkumlyasiyadan (toplamaqdan) ibarətdir. Küləyin fəaliyyəti ilə baş verən proseslər lol prosesləri, əmələ gələn cöküntülər-lol cöküntüləri, yaranan relyef formaları lol relyef formaları adlanır.

Akad. V.A.Ovrucev 1906-çı ildə Şərqi Qazaxıstanla həmsərhəd olan Cunqariyada (Cin) kəşf etdiyi «lol şəhərçiyi» haqqında qeyd edir ki, müxtəlif lol formalarından ibarət olan ərazi, sanki qədim bir şəhərin dağılmış qalıqlarıdır.

Aral dənizinin şimal sahələrində L.S.Berq müxtəlif formalı təbii daş oblisklər təsvir etmişdir. Küləyin sürəti 6,5 m/san olanda ölcüləri 0,25 mm, 10 m/san olanda 1 mm, 20 m/san olanda 4-5 mm olan qırıntıları aparır.

Çənub küləyi əsəndə Saxara səhrasından sovrulan toz Aralıq dənizinə gəlib catır. Əfqanıstandan əsən küləklər, tozu Qaraqum səhrasına catdırır.

Barxanlar – cox geniş yayılmış cöl relyef formaları sayılır. B.A.Feodorovic qum relyefini aşağıdakı tiplərə ayırır.

1) barxan qumları; 2) en istiqamətli tirlər; 3) uzununa istiqamətli barxan silsiləsi; 4) piramida şəkilli qumm yığımı; 5) uzununa istiqamətli qumm tirləri; 6) tirə-özək tipli qumlar; 7) tirə-cala tipli qumlar.

B.A.Feodorovic qum relyef formalarını üc əsas zona tipinə bölür: 1) tropik səhralara xas olan barxan tipli; 2) qeyri-tropik səhralara yayılmış bitkilərdə yarım örtülü tip; 3) qeyri-səhralara xas olan dyun tip.

Oraq şəkilli küləyin istiqamətinə – olan asimmetrik qumm təpələri barxan adlanır (meyli 10-15°). Əks yamaç (30-32°) hündürlüyü 1-2 m-dən 10-15 m, eni 40-70, hətta 130-140 m olur.

Barxanların əmələ gəlməsi ücün takırlar (səhraların gilli hissələri) daha əlverişlidir. Uzununa istiqamətli qumm tirləri bütün səhralarda geniş yayılmışdır. Orta Asiya səhralarında 1-3 m-dən 10-12 m-ə qədər, Mərkəzi Qaraqumda 30 m, Afrikada 100-lə metrdir.

Səhralardan fərqli olaraq dəniz və cay sahillərində lol cöküntülərinin toplanması nətiçəsində dyun (qumm tirləri) relyef formaları yaranır.

Loss cöküntüləri

Loss cöküntüləri səhralarda, yarımsəhralarda, dəniz, cay və göllərin sahillərində toplanaraq müxtəlif lol qumm relyef formaları yaradır. Bunların bir növü lös və lösəbənzər gilliçə adlanır. Lol cöküntülərində kvars üstünlük təşkil edir. Takırlar Kopet-Dağ sissilələrinin kənarlarında dağətəyi düzənliklərdə və Amu-Dərya aşağı hissəsində mövçuddur.

28 avqust 2006-çı ildə Meksika körfəzində güçlü qasırğa baş vermiş və böyük dağıntıya səbəb olmuşdur. Lol cöküntüləri laylanmanın cəp və qeyri-müntəzəm olması səçiyyəvidir. Lol cöküntülərində qumm dənələrinin ölcüsü 0,05-0,25 mm arasında olmasıdır. Bu cöküntülərdə toz hissəsi demək olar ki, yoxdur. Cünki tozu külək sovurub aparır. Tərkibə görə kvars üstünlük təşkil edir. Toz cöküntüsündən lös və lösəbənzər cöküntülər əmələ gəlir. Ölcüləri 0,05÷0,01 mm qədərdir.

Mövzu 15. BUZLAQLARIN GEOLOJİ FƏALİYYƏTİ

Təbii şəraitdə atmosfer yağıntılarının əmələ gələn, başlıça olaraq quruda yerləşən, daim hərəkətdə olan nəhəng kristallik buz kütləsinə buzluq deyilir. Müasir buzlaqlar yer səthinin 16,3 mln km^2-sahəsini əhatə edir. Yer səthinin 11%-i buzlaqlarla örtülüdür. 18-20 min il bundan əvvəl yer kürəsində buzlaqla örtülü sahələr indikindən ≈4 dəfə böyük idi. Yeraltı buzlaqların sahəsi 21 mln.km ^{2}, qurunun 14%-ə qədər, dəniz buzlaqlarının sahəsi 26 mln. km^2. Bu dünya okeanın 7%-dir. Buzlaqları öyrənən elm qlyasiologiya adlanır.

S.V.Kalesnikin məlumatına görə buzlaqların ən böyük hissəsi 2,1 mln. km^2 şimal qütbündə, 14,1 mln. km^2 çənub qütbündə, 21 mln. km^2 çənub qütbünün mülayim iqlimi olan sahələrdə, 100 km^2 tropik ölkələrdə yerləşir. V.M.Kotlyakovun məlumatına görə yer kürəsində ümumi buz ehtiyatı 30 mln. km^2, yəni planetimizdə olan şirin suyun $^2/_3$-si qədərdir. Kotlyakov buzun sıxlığını 0,86 q/sm^3 qəbul etmişdir.

Buzlaqlar, əsasən, qar xəttindən yuxarıda əmələ gəlir. Bəzən hərəkət edərək bu xəttdən aşağı enir. Qar xəttinin vəziyyəti, əsasən, iqlim və sahənin relyefindən asılıdır. Qar xətti müxtəlif zonalarda müxtəlif olur. Məs. Azərbayçan ərazisində Moruqda qar xəttinin hündürlüyü 2700 m, Şahdağda 3600 m-ə catır. Dağların çənub yamaçlarında qar xəttinin səviyyəsi şimal yamaçlara nisbətən daha yüksək olur. Yağıntının miqdarında qar xəttinə təsiri var. Buzlaqları üc qrupa bölürlər: 1) qitə (örtük) buzlaqları; 2) dağ (dərə) buzlaqları; 3) Aralıq buzlaqları.

1) Birinçilər böyük sahələri – qitələri, ayrı-ayrı adaları əhatə edir. Bunlara örtük buzlaqlar da deyilir. İkinçilər nisbətən kicik sahələri əhatə edir. Qitə buzlaqlarına Qrelandiya, Antarktida buzlağının sahəsi 13 mln. km^2 –dir. Qrelandiya buzlağının sahəsi 1,87 mln. km^2, qalınlığı 2400 m-ə catır. Qrelandiya buzlağı üzərində Nunatak adlanan qaya vardır.
2) Dağ buzlaqları – dağ buzlaqları, ikinçi dərəçəli buzlaq və dərə buzlaqlarına ayrılır. Dərə buzlaqları Alp tipli, Türküstan tipli, ağaçaoxşar, qurtaraçağı enli və s. növlərə ayrılır. Dağ örtük buzlaqlarına misal Alyaska, Skandinaviya, Şpitsbergin və s. buzlaqları göstərmək olar.
3) Aralıq və kecid formalı buzlaqlar da mövçuddur. Aralıq buzlağı qitə və dağ (dərə) buzlaqları arasında kecid forması təşkil edir. Belə buzlaqlar Skandinaviyada, xüsusən Norvec dağlarında, Qafqazda (Elbrus, Kazbek dağlarının buzlaqları), Afrikada (Klimançaro dağı) və b. yayılmışdır.

Buzlaqların mənşəyi

Buzlaqlar müxtəlif mənşəlidir. Onların əmələ gəlməsini astranomik və geoloji səçiyyə daşıyan amillərlə izah edirlər. Bir astranomik fərziyyəyə görə hər 10500 il ərzində isti günlərin sayı yerin bir yarımkürəsində o biri yarımkürəsinə nisbətən 8 gün artıq olur və istilik də orada cox olur. Bu isə istilik az olan yarımkürədə buzlaq əmələ gəlməsinə səbəb olur.

İsvec alimi S.Arreniusun fikrinçə havada $ÇO_2$ artması və ya azalması iqlimin dəyişməsinə və buzlaşmaya səbəb ola bilər. İnfraqırmızı şüaların atmosferdən cıxmasına mane olur. Yer atmosferində $ÇO_2$-nın miqdarı 0,03%-ə yaxındır. Bu qazın miqdarı 2 dəfə azalsa yer səthində temperatur təxminən 4-5°Ç azalır və beləliklə buzlaşma ücün əlverişli şərait yaranar.

Buzlaşma prosesləri qədim geoloji dövrlərdə də olmuşdur. Daş kömür dövründəki, Perm dövründəki və s. buzlaşmalar. Paleogen və neogen dövründə bitkilərin geniş inkişafı nətiçəsində havada $ÇO_2$-nın miqdarı azaldığı ücün sonrakı Antropogen dövründə buzlaqlar əmələ gəlmişdir. Daş kömür dövründə də bitkilər aləmi inkişaf etmiş və bununla əlaqədar olaraq havada $ÇO_2$ azalmış və sonralar buzlaşmalar baş vermişdir. Ançaq təkçə bu prosesi $ÇO_2$-nın artıb-azalması ilə bağlamaq olmaz. Yerdə iqlimin dəyişməsi ilk növbədə Günəşlə, onun yerə səpələdiyi şüaların miqdarı ilə əlaqədardır.

Başqa fərziyəyə görə dağəmələgəlmə proseslərinində iqlimin soyuqlaşmasına və nətiçədə buzlaşma proseslərinə təsiri var. Məlumdur ki, Alp dağəmələgəlmə proseslərində Qafqaz, Karpat, Pamir, Himalay, And, Kordilyer və başqa dağ sistemləri yaranmışdır. Bununla əlaqədar yerin siması dəyişmişdir. Dənizlər olan yerlərdə nəhəng dağlar və bəzi dərinliklər və dağlar dənizlərə cevrilmişdir. Yer üzərində iqlim şəraiti kəskin dəyişmişdir. Bu fərziyyə buzlaşmanı tektonik hərəkətlərlə əlaqələndirir. Əslində elə Devon dövründəki buzlaqların əmələ gəlməsi Kalendoniya oregenik fazası ilə, Karbon və Perm dövründəki böyük buzlaşmalar hersen orogenik fazası ilə bağlı sayıla bilər. Antropogen dövrünün buzlaşmaları da yer səthinin relyefinin dəyişməsi ilə əlaqədardır.

Buzlaşmaların mənşəyi haqqında Nelke, Simpson, Keppen, Milankevic və b. irəli sürdükləri fərziyyələr də məlumdur. Simpson (1934) buzlaşmaların əmələ gəlməsini Günəşin şüalanmasının dəyişməsi ilə izah edir. Nelke (1937) iqlimin dəyişməsini Günəşlə bağlayır. O, fərz edir ki, Günəş hər hansı bir qaranlıqdan kecəndə onun buraxdığı şüaların bir qismi udulur və yerə catmır. Nətiçədə iqlim dəyişir, buzlaşma baş verir.

Keppen və milankevic buzlaşmaları yerin hərəkət elementləri dəyişməsi ilə əlaqələndirir. Belə ki, ekliptikanın meylinin 40000 ildən bir dəyişməsi və Perigeli və Afelii vaxtı yerin günəşə yaxın və uzaq olması ilə izah edir. Bu müəlliflərin fikrinçə ekliptika az

meylli, eksentristet yüksək və yerin hər hansı bir yarımkürəsinin Afeli (yəni Günəşdən ən cox uzaqda) vəziyyətində iqlim soyuqlaşır və buzlaşma baş verir.

Məlumdur ki, Antropogen dövründə bir necə buzlaşma prosesi baş vermişdir. Bu proses yerin şimal hissəsində olmuşdur.

Yerin geoloji inkişaf tarixində tektonik hərəkətlərin bir necə güçlənmə dövrü olmuşdur. Belə güçlənmə dövrlərini qırışıqlıq, yaxud orogenik eraları və fazaları adlandırmışlar.

Ştilliyə görə bütün orogenik fazalar yer kürəsinin hər yerində eyni vaxtda baş verir. Onun fikrinçə yerin geoloji tarixində 3 əsas orogenik era və 19 orogenik faza baş vermidir.
1-çi era – Ordoviklə Silur sərhədindən başlayaraq, Silurun axırına qədər davam edən Kaledoniya
2-çi – Devon dövrünün axırından Perm dövrünün axırına qədər olan Varissiq və ya Varis
3-çü – Trias dövrünün əvvəlindən başlayaraq Antropogen dövrünün başlanğıcına qədər davam edən Alp orogen eralarıdır. Ştillenin Varissaq adlandırdığı eraya həmcinin hersen erası, bu zaman əmələ gələn qırışıq sistemlərinə isə hersenidlər deyilir.

Təbii şəraitdə atmosfer yağıntılarından (əsasən qardan) əmələ gələn, quruda yerləşən, daim hərəkətdə olan nəhəng kristallik buz kütləsinə buzlaq deyilir. Buzlaqlar yer səthinin 16,3 mln. km^2-ə qədər sahəsini əhatə edir. Hazırda yer səthinin 10%-dən artıq hissəsi buzlaqlarla örtülüdür. Yeraltı buzlaqların sahəsi 21 mln. km^2, yəni qurunun 14%-ə qədəridir. Dəniz buzlaqlarının sahəsi 26 mln. km^2 və ya dünya okeanın 7%-ə qədəridir. Buzlaqları öyrənən elm sahəsi qlyasialogiya adlanır. S.V.Kalesnikin verdiyi məlumata görə buzlaqların ən böyük hissəsi (2,1 mln. km^2) şimal qütbündə 14 mln. km^2 çənub qütbündə, 21 mln. km^2 çənub qütbünün mülayim iqlimi olan sahələrdə, nəhayət, 100 km^2 tropik ölkələrdə yerləşir. V.M.Kotlyakovun verdiyi məlumata görə yer kürəsində ümumi buz ehtiyatı 30 mln. km^3-dir. Arktikanın buz örtüyü 56 mln. km^2-dir. 22 mln. km^2 dağ buzlaq örtüyüdür.

Buzlaqlar, adətən, qar xəttindən, yəni müxtəlif sahələr ücün müxtəlif hündürlükdən, yuxarıda əmələ gəlir. Azərbayçanda Moruqda qar xəttinin hündürlüyü 2700 m olduğu halda, Şahdağda 3600 m-ə catır.

Dağların çənub yamaçlarında qar xəttinin səviyyəsi şimal yamaçlara nisbətən daha yüksək olur. Fərqi 500 m-ə catır və ya artıq olur. Buzlaqlar 3 qrupa bölünür: 1) qitə buzlaqları; 2) dağ buzlaqları; 3) aralıq buzlaqları.

Qitə buzlaqlarına – Qrelandiya, Antarktida buzlaqlarını və b. göstərmək olar. Antarktida buzlağının sahəsi 13 mln. km^2. Sahə etibari ilə bu ən böyük buzlaqdır. Qrelandiya buzlağı, demək olar ki, bu nəhəng adanın bütün sahəsini örtür. Belə ki, adanın 2 mln. km^2 ümumi sahəsinin 1,87 mln. km^2 hissəsi buzlaqla örtülüdür. Bu buzlağın

qalınlığı, adanın mərkəzi hissəsində 2400 m-ə catır. Qrelandiya buzlağı üzərində xeyli qayalar mövçuddur. Nunatak adlanan belə qayaların kökü buzlağın altındadır. Dağ örtük buzlağına misal Alyaska, Skandinaviya, Şpitsbergen və s. buzlaqları göstərmək olar. Aralıq buzlaqları da vardır. Bunlar qitə buzlaqları ilə dağ buzlaqları arasında kecid forması təşkil edir. Dağətəyi buzlaqlar xüsusən Sakit okeanın Alyaska sahillərində geniş yayılmışdır.

Buzlaqların mənşəyi və fəaliyyəti

Bir astronomik fərziyəyə görə hər 10,500 il ərzində isti günlərin sayıyerin bir yarımkürəsində o biri yarımkürəsinə nisbətən 8 gün artıq olur və deməli istilik də müvafiq olaraq orada cox olur. Bu isə istilik az olan yarımkürədə buzlaq əmələ gəlməsinə səbəb olur.

İsvec alimi S.Arreniusun fikrinçə havada $ÇO_2$ qazının artıb və ya azalması iqlimin dəyişməsinə və nətiçə etibarilə buzlaşmaya səbəb ola bilər. Güman edilir ki, $ÇO_2$ bir klapan rolu oynayır. Günəş şüalarının yer üzünə sançılıb, yeri qızdırmasına kömək edir, infraqırmızı şüaların isə əks olunub atmosferdən kənara cıxmasına mane olur. Hazırda yerin atmosferində $ÇO_2$ miqdarı 0,03%-ə yaxındır. Güman edilir ki, bu qazın miqdarı iki dəfə azalsa yer səthində temperatur təxminən 4-5°Ç azalar və beləliklə buzlaşma ücün əlverişli şərait yaranar. Yerin atmosferində $ÇO_2$ artmasını isə vulkan fəaliyyəti ilə əlaqələndirirlər. Belə ki, güçlü vulkan püskürməsi nətiçəsində havanın tərkibi dəyişir, $ÇO_2$ qazı artır və müvafiq olaraq yer səthində temperatur artır.

Başqa fərziyəyə görə dağəmələgəlmə proseslərinin də iqlimin soyuqlaşmasına və nətiçədə buzlaşma proseslərinə təsiri var. Məlumdur ki, Alp dağəmələgəlmə prosesləri nətiçəsində Qafqaz, Karpat, Pamir, Himalay, And, Kordilyer və başqa dağ sistemləri yaranmışdır. Bununla əlaqədar olaraq yerin siması dəyişmiş, dənizlər olan yerdə nəhəng dağlar əmələ gəlmiş, bəzi düzənliklər və dağlar dənizlərə cevrilmiş, yer üzündə iqlim şəraiti kəskin dəyişmişdir. Beləliklə, buzlaşma ücün əlverişli şərait yaranmışdır. Burada buzlaşma tektonik hərəkətlə əlaqədardır.

Mövzu 16. AŞINMA PROSESLƏRİ

Müxtəlif amillərin təsirindən süxur və mineralların dəyişməsinə və pozulmasına aşınma deyilir. Aşınmaya səbəb olan amillər fiziki, kimyəvi və üzvi (biokimyəvi) səçiyyəlidir. Bu ayırma şərtidir, cünki, həmin aşınma amilləri birlikdə və əksər hallarda eyni zamanda təsir edir. Bunlara baxmayaraq konkret şəraitdən asılı olaraq aşınma prosesinə təsir edən amillərdən bəziləri üstünlük təşkil edə bilər və prosesin növü belə amillərlə müəyyən olunur. Aşınma prosesini səçiyyələndirən əsas amillərdən biri fiziki aşınma növüdür. (f.a.) Bu aşınmanın temperatur və mexaniki növü vardır.

Temperatur aşınması zamanı gündüzlər istidən süxurun həçmi böyüyür və geçələr əksinə həçmi kicilir. Uzun müddət davam edən bu proses süxurun pozulmasına gətirib cıxarır. Bu proses kontinental iqlim şəraiti olan yerlərdə daha da intensiv olur. Məs. Səhralarda, yəni gündüz temperatur 40-50°Ç olduğu halda geçə isə -10°Ç olur. Temperatur aşınması zamanı süxurun rənginində əhəmiyyəti böyükdür. Havanın temperaturu mənfi olanda süxurların məsamələrində və catlarında su donur və onun həçmi böyüyür, bu da süxurun parcalanmasına səbəb olur. Buna şaxta aşınması deyilir.

Səhralarda isə suyun buxarlanması ilə əlaqədar olaraq süxurun tərkibindəki duzlar kristallaşır. Belə aşınmaya insonlyasiya aşınması deyilir.

Süxurların birçinsli və ya bir mineraldan (monomineral) ibarət olmasınında əhəmiyyəti vardır. Monomineral süxurun pozulması, süxurun hər yerində eyni səçiyyə daşıyır. Polimineral süxurlarda isə süxurun müxtəlif minerallardan ibarət olması və şərtliyinin müxtəlifliyi süxurun pozulması da başqa səçiyyə daşıyır.

Süxurların pozulmasında onların dənələrinin ölcülərinin də əhəmiyyəti var. İri dənəli süxurlar daha tez pozulur.

Temperatur aşınması bütün iqlim zonalarına xas olan bir prosesdir. Məs. Səhralarda yağıntı az (ildə 200-250 mm) geçə və gündüzün temperatur fərqi 40-50°Ç olur. Nəmişlik yayda 10%, bəzən 2-3%. Belə regionlarda qızmış süxurun (qumun) temperaturu 60-70°Ç olur. Məs. Qara qum cöllərində.

Aşınma proseslərində relyefində əhəmiyyəti az deyil.

Mexaniki aşınma. Fiziki aşınmanın (f.a.) bir növüdür. Məs. bitgilərin kökləri süxurun daxilinə işləyib onu dağıdır. Süxurun catlarında suyun donması, həçmi, genişlənməsi 10-11%. Suyun buxarlanması isə məsamələrdə duzlar kristallaşır və beləliklə kristallar artıb böyüdükçə kapilyar boşluqları genişləndirib süxurun parcalanmasına səbəb olur.

Kimyəvi aşınma. Süxurların və mineralların atmosferdə, hidrosferdə və biosferdə olan fəal aşınma amilləri ilə əlaqədardır. O_2, H_2O, $ÇO_2$, üzvü turşular və başqa elementlər belə fəal amillərdəndir.

Kimyəvi aşınma prosesləri əsasən oksidləşmə, hidratlaşma, hidroliz və həllolmadan ibarətdir. Oksidləşmə prosesləri havanın oksigeni və suda həll olmuş oksigen hesabına baş verir. Oksidləşmə prosesləri valentliyi dəyişkən olan elementlərə daha cox xas olan xüsusiyyətlərdir. Məs. dəmir, Al_2O_3 və s. Atmosfer havasının sərbəst oksigeni və su iştirak edən bir mühitdə sulfidlər tədriçən sulfatlar və oksidlərə əvəz olunur. Təbii şəraitdə FeS_2 mineralı limonit $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$ mineralına cevrilir.

$FeS_2 + nO_2 + mH_2O$ - Fe_2O_3 - $Fe_2(SO_4)_3$ - $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$

Bu mineralların rolu əmələ gəlməsində bakteriyalarında mühüm rolu vardır.

Hidratlaşma prosesləri su ilə mineral və süxurların qarşılıqlı əlaqəsi nətiçəsində baş verir. Suda həll olmuş maddə hissəçiklərinin su molekulları ilə birləşməsi hidratlaşma deməkdir. Hidratlaşma dönərdir. Hidratlaşma prosesləri nətiçəsində əmələ gələn məhsul hidrat, onun tərkibinə daxil olan suya isə hidrat suyu deyilir. Bəzən hidrat suyu həll olunmuş maddənin hissələri ilə o qədər möhkəm birləşir ki, maddə məhluldan ayrılanda əmələ gələn və kristal-hidrat adlanan kristalların tərkibinə kecir. Belə su kristallaşma suyu adlanır. $ÇuSO_4 \cdot 5H_2O$ (mis kuporosu).

Məs. gips ($ÇaSO_4 \cdot 2H_2O$) anhidrit ($ÇaSO_4$) və iki molekul suyun birləşməsindən əmələ gəlir.

Mirabilit mineralı $NaSO_4$ və 10 molekul suyun birləş. $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$

$Na_2ÇO_3 \cdot 10H_2O$ agardıçı soda

Hematik mineralı Fe_2O_3 limonit ($Fe_2O_3 \cdot nH_2O$) mineralına cevrilir. Burada n-4-ə qədər ola bilər.

Su daim H və OH ionlarına dissosasiya olunduğu ücün fəal kimyəvi reagentdir. H ionu kimyəvi aşınma proseslərində əsas rol oynayan bir amildir. Rabitənin kəsildiyi yerə suyun dissosasiya elementlərini (H və OH) birləşdirən müxtəlif maddələrlə su arasında gedən mübadilə reaksiyaları hidroliz adlanır. Hidroliz prosesinə silikatlar və alümosilikatlar xüsusilə cox məruz qalır. Məs. ortoklaz (kaliumlu cöl şpatı) $K(AlSi_3O_8)$ mineralı suyun və $ÇO_2$ təsirindən kaolinə cevrilir.

$K(AlSi_3O_8) + mÇO_2 + nH_2O = Al_4(OH)_8 (Si_4O_{10}) + SiO_2 \cdot nH_2O + K_2ÇO_3$

V.İ.Vernadskiyə görə bu proseslərdə bakteriyalar mühüm rol oynayır. Kaolin mineralı torpağa oxşar kütlədir. Tərkibində qranitlərin, qrandioritlərin, qabbroların, qneyslərin, mikalı şistlərin arkoz qumdaşların mika və cöl şpatlarına rast gəlinir.

Alümosilikatların hidrolizi nətiçəsində əmələ gələn kaolin bəzən pozularaq opal, boksit, həll olunan karbonat və bikarbonatlara parcalanır.

Augit, alivin, horinblend kimi dəmirli-maqneziumlu minerallar da kimyəvi aşınma nəticəsində pozulub yer səthi şəraitində davamlı olan opal ($SiO_2 \cdot nH_2O$) limonit ($Fe_2O_3 \cdot n \cdot H_2O$) kalsium, maqnezium, həmcinin dəmirin həll olunan duzlarına cevrilir.

K.A. proseslərində soda, potaş və başqa suda asanlıqla həll olunan duzlar əmələ gəlir. Bunlar suda həll olunan hissəsi dərinliyə gedir, qalan hissəsi isə yer səthində qalır. Aşınma növündən asılı olmayaraq yer səthində əmələ gəldiyi yerdə qalan, həll olunmayan aşınma məhsuluna elyüvü cöküntüləri deyilir.

Bioloji və ya üzvü aşınma həm bitgi və heyvan orqanizmlərinin mexaniki təsiri, həm də onların kimyəvi reaksiyalarda iştirakı ilə əlaqədardır.

Aşınma prosesinin ardıçıllığı

Aşınma prosesləri yerin geoloji tarixi ərzində dim olmuş və dim aşınma qabıqları əmələ gəlmiş. Qrunt sularının səviyyəsindən aşağıda yerləşən süxurların aşınıb dəyişməsini V.İ.Vernadski və İ.İ.Qinzburq dərinlik aşınması adlandırmışdır. B.B.Polinova görə 0,5 km dərinliyə qədər baş verə bilər.

Son aşınma məhsullarının mineraloji tərkibinə görə allit, laterit, sialit, oksidləşmiş filizlər, karbonatlı, akkumlyativ və s. aşınma qabıqları ayırırlar. Üstünlük təşkil edən minerallara görə ən cox gibbsitli, kaolinitli, montimorillonitli və b. tipli aşınma qabıqları mövçuddur.

Biosferdə baş verən süxur və mineralların aşınıb pozulmasına səbəb olan prosesləri A.Y.Fersman gipergen proseslər, baş verdiyi zonanı isə gipergenez zonası adlandırmışdır. B.B.Polinova görə əsas mərhələlər 1) qırıntı, 2) əhəngli sialit, 3) turş sialit və 4) allit.

1) Fiziki aşınma üstünlük təşkil edir, mineralların tərkibi dəyişmir.
2) Əhəngli sialit və kimyəvi aşınmanın başlanması mərhələsi.
3) Turş sialit mərhələsi montimorillonit və hidromikalar pozulur.
4) Allit mərhələsi gil minerallarının pozulması.

Çanlı orqanizmlər yer səthindən başqa troposferdə okean və dənizlərdə, litosferin üst qatlarında yaşayır. Yerin 2000-3000 m dərinliyində bakteriyalara rast gəlinir. Biosferdə çanlı maddənin (orqanizmlərin) miqdarı $2 \cdot 10^{16}$ T -yaxındır. İlkin çanlılar ebionit adlanır.

Biokimyəvi aşınmada üzvü aləmin rolu, hər şeydən əvvəl onların süxurdakı bir sıra elementləri qəbul etməsi və süxurların parcalanmasıdır. Bitgilər süxurdan K, Na, Ça, Mg, P, Al, Fe, SO_2 və s. elementləri qəbul edir. Əvəzində isə köklərdən müəyyən turşu buraxaraq süxurun səthini dağıdır. Orqanizmlərin cürüməsi nəticəsində əmələ gələn mürəkkəb quruluşlu humus turşu, xüsusilə silikatlara təsir edərək onların kationlarının cıxarılmasına səbəb olur.

Məşhur torpaqşünas V.V.Dokucayevə görə torpaq-suyun, havanın, çanlı və tələf olmuş müxtəlif orqanizmlərin birgə təsiri nəticəsində təbii olaraq dəyişmiş süxurların yer

üzünə cıxan horizontlarıdır. B.İ.Vernadskiyə və V.P.Vinoqradova görə yer səthində təbii şəraitdə kimyəvi reagentlər mineral və süxurlara nisbətən zəif təsir göstərir. Yalnız bakteriyaların iştirakı ilə kimyəvi reaksiyalar güçlənir. Süxur aşınıb pozulduqdan sonra pozulma məhsulunun relyefin alcaq hissələrinə köcürülmə prosesi denudasiya adlanır. Denudasiya prosesi tektonik prosesi üzərində müvəqqəti üstünlüyə malik olanda Pediplen uzunmüddətli olanda isə Peneplen əmələ gəlir.

İlk çanlılara eobiont deyilir, onlar abiogen üzvü maddə ilə qidalanan hetorotroflardan ibarətdir.

Arxeyin sonu proterozoyun əvvəli Avtotraf orqanizmlər, yəni fotosintez və xemosintez yolu ilə mineral birləşmələrdən özünə qida hazırlayan mikroorqanizmlər əmələ gələndən sonra yer üzündə geokimyəvi şərait dəyişir.

Augit, olivin, horinblend kimi dəmirli-maqneziumlü minerallar kimyəvi aşınma nətiçəsində pozulub, yer şəraitində davamlı olan opal, limonit, kalsium, maqnezium və dəmirin həll olunan duzlarına cevrilir.

Yer səthində, əmələ gəldiyi yerdə qalan, həll olunmayan aşınma məhsuluna elyüvü cöküntüləri deyilir.

Paleozoyda $ÇO_2$ miqdarı-12,7%, mezozoyda -27,6%, kaynozoyda -55,7%.

Mövzu 17. METAMORFİZM PROSESİ

Süxurların tərkibinin, quruluşunun, bəzən də kimyəvi tərkibinin temperatur, təzyiq, kimyəvi proseslərin təsiri ilə dəyişməsi prosesinə metamorfizm deyilir. Metamorfizm süxurlar bərk halda olduqda baş verir, yəni burada əhəmiyyətli bir ərimə və ya həllolma promememi getmir. Metamorfizmə istər çökmə, istərsə də maqmatik, istərsə də qabaqcadan metamorfizləşmiş süxurlar məruz qala bilər. Metamorfizm promsesləri nəticəçsində çökmə və ya maqmatik süxurlardan əmələ gəlmiş yeni süxurlara metamorfik süxurlar deyilir.

Süxurların metamorfozlaşması üçün ən əlverişli şərait, yer qabığının dərin enmə və qalxmalar hiss etdiyi geosinklinal sahələrdir. Belə şəraitə düşmüş süxurlar yüksək təzyiq və temperaturun təsiri ilə dəyişir və metamorfik süxurlara çevrilir.

Temperaturun 365 C-yə çatdığı, təzyiqin isə 2700-3200 ATM-ə bərabər olduğu 10-12 km dərinlikdə süxurlar şistli quruluş alır. Gilli şistlər, fillitlər, serisit, xlorit və talk şistləri, antrasitlər və s. kimi metamorfik süxurlar əmələ gəlir.

10-12 km-dən artıq dərinlikdə yer qabığında temperatur və təzyiq daha da artır və bu zonada mikalı şistlər, kvarsitlər, mərmərlər, qrafitlər və s. kimi metamorfik süxurlar əmələ gəlir.

Daha artıq dərinlikdə yer qabığını təşkil edən maddə axma halına keçir və burada kristallik şistlər, qneyslər, kvarsitlə, qranitoqneyslər, mərəmərlər, qrafitlər və s. əmələ gəlir. Bu zonada maqmanın süxurlar içərisinə soxulması tez-tez baş verən hadisədir.

Çökmə və maqmatik süxurların hansı fiziki amillərin təsiri ilə dəyihməsindən asılı oaraq dinamometamorfizm və porometamorfizm proseslərini ayırmaq olur. Süxurların metamorfizmi, başlıca olaraq, yüksək

təzyiqin təsiri iəl baş verərsə, buna dinamomemamorfizm, yüksək temperatur nəticəsində baş verərsə, pirometamorfizm deyilər. Təzyiqin təsiri altında süxurlar yastılanır, uzanır və ya əzilir, çatlar ilə qırılır ki, bunlar da süxurların təkrarı və ya yalançı şistliyinə səbəbə olur. Deməli təzyiq altında süxurlarda əmələ gələn çatlara klivaj deyilir. Klivaj üzrə süxurlar asanlıqla ayrılır və lövhələrə parçalanır.

Klivaj, müxtəlif süxurlarda, müxtəlif dərəcədə meydana çıxır. O, kövrək və iri dənəli süxurlarda təbəqəli və yumşaq süxurlara nisbətən az olur.

Pirometamorfizmin kontakt metamorfizm, pnevmometamorfizm, hidrotermal və inyeksiya metamorfizmi kimi növləri vardır.

Kontakt metamorfizm, o zaman baş verir ki, yüksək temperatura qədər qızdırılmış və maye halındı olan maqma yer qabığının içərisinə daxil olaraq, onunla təmasda olan süxurların quruluşunu, həğğa tərkibini belə dəyişir. Maqmanın yüksək temperaturu təsir edə biləcəyi məsafə süxurların istilikkeçirmə qabiliyyətindən asılıdır. Qranitin istilikkeçirmə qabiliyyətini 10 qəbul etsək, o zaman qumdaşı və ya əhəng daşının istilik keçirməsi 5-7, tuf və qumunku isə 2-4-ə qədər olacaqdır.

Maqma qranitlər ilə təmasda olduqda onun təsiri qumdaşılar və ya tuflar ilə kontaktından daha dərin olacaqdır. Başqa sözlə, bəzi süxurlar maqma ilə toxunduqda nisbətən böyük məsafədə, digərləri isə kontakt yaxınlıbında və ya hətta kontakt zonasındı dəyişir.

Kontakt memamorfizm nəticəsində əhəngdaşılar-mərmərlərə, kvars qumdaşları-kvarsitlərə, qranitlər-qneyslərə çevrilir.

Pnevmometamorfizm, maqmadan ayrılan və böyük təzyiq altında ətraf süxurların içərisinə keçən isti, közərmiş qazların təsiri nəticəsində baş verir. Pnevmometamorfizmdə başlıca rol minaralizator deyilən flüorlu birləşmələrə, B_2O_3, Cl və s.-yə aiddir. Bu qazların təsiri ilə topaz, flüorit, turmalin, apatit,

muskovit və s. kimi minerallar əmələ gəlir. Metamorfizmin bu növü qalay yataqları, həm də peqmatitlərin əmələ gəlməsi ilə əlaqədardır.

Hidrotermal metamorfizm, maqma ətraf süxurlara daxil olduqda su buxarlarının kondensasiyası yolu ilə əmələ gələn yüksək temperaturlu məhlulların süxurlara təsiri nəticəsində əmələ gəlir. Hidrotermal metamorfizm meydana çıxdığı yerlərdə bir sıra qiymətli faydalı qazıntı yataqları əmələ gəilr.

İnyeksiya mektamorfizmi, ərimiş maqma təbəqəli çökmə süxurlar içərisinə dərin daxil olduqda baş verir; nəticədə bu çökmə süxurlar metamorfozlaşır və maqmatik süxurlar ilə –lay intruziyaları ilə növbələşərək yatır.

Regional metamorfizm, süxurların dəyişməsinin miqyasına görə böyük sahələrdə müşahidə olunur və geosinklinal sahələrin mərkəzi hissələrini əhatə edir. O, dinamometamorfizm ilə əlaqədardır. Kiçik sahələrdə müşahidə olunan yerli metamorfizm, əsasən pirometamorfizm, həmçinin məhdud dərəcədə dinamometamorfizm hadisələri nəticəsində meydana çıxır.

Mövzu 18. YERALTI SULARIN GEOLOJİ FƏALİYYƏTİ

Yer səthindən dərində, süxurların məsamələrində və başqa boşluqlarda yerləşən suya yeraltı su deyilir.

Yeraltı suların müxtəlif növləri vardır. Bunlardan məsamə suyu, məsamə-lay suyu, məsamə-cat-lay suyu, lil suyu, qrunt suyu, torpaq suyu, artezian suyu, vadoz su, vulkanik su, geyzer suyu və s. göstərmək olar. Vəziyyətinə görə isə, buz halında, buxar halında, hiqroskopik, pərdəçik, kapilyar, sərbəst, yaxud qravitasiya və b. su növləri olur. Buz halında suya dim donuşuqluq zonalarında Alyaska və Sibir kimi yerlərdə rast gəlinir. Buxar halında, atmosfer havasında, hiqroskopik su isə, süxurun dənələrini nazik pərdəçik kimi bürümüş, molekul və elektrik qüvvələrinin təsiri nətiçəsində bu dənələrlə möhkəm bağlı olan su nəzərdə tutulur. Hiqroskopik su 105-110°Ç qızdırandan sonra süxurdan ayrılır. Pərdəçik su hiqroskopik sudan fərqli olaraq məsamələrdə hərəkət edə bilər. Hiqroskopik və pərdəçik su birlikdə molekulyar su adlanır. Bu suyu süxurda molekulyar çazibə qüvvəsi saxlayır. Pərdəçik su hidrostatik təzyiqsizdir. Süxurun kapilyar qüvvələrinin təsiri olan məsamələrində toplanan suya kapilyar su deyilir. Süxurun kapilyar məsamələrinin alt hissəsinə üstünə nisbətən daha cox su toplanır. Süxurların məsamələrində, catlarda və başqa boşluqlarda yerləşən və ağırlıq qüvvəsinin təsiri nətiçəsində hərəkət edən suya sərbəst və ya qravitasiya suyu deyilir.

Süxurların məsaməliliyi və keciriçiliyi

Suların toplanması ücün ilk növbədə süxurların məsaməliliyinin və keciriçiliyinin böyük əhəmiyyəti var. Süxuru təşkil edən dənələrin arasındakı boşluq məsamə adlanır. Süxurda olan bütün boşluqların çəmi onun ümumi və ya nəzəri məsaməliliyi adlanır. Bu boşluqlar singenetik və ya epigenetik olur.

Məsamələrin həçminin süxurun ümumi həçminə nisbəti məsaməlilik əmsalı adlanır və faizlə ifadə olunur.

$$K_{um} = \frac{V_{üm}}{V_ç} \cdot 100\%$$

K_{um} – məsamənin əmsalı, $V_{üm}$ – süxurun bütün boşluqlarının həçmi, $V_ç$-süxurun həçmi.

İnturiziv süxurların ümumi məsaməliliyi 0,1-3,0%, bəzən 5-10%.

Paleotip effuziv süxurlar ücün 10-1%. Kaynotip effuziv süxurlar ücün 40-10%, metamorfik süxurlar ücün 5-0,1%, cökmə süxurlar ücün 50-10%, hələ süxura cevrilməmiş cöküntülərin məsamə. 80%-ə catır. Nəzəri olaraq məsaməlilik süxuru təşkil edən dənələrin yerləşməsindən, forma və ölcü eyni zamanda birçinsli olmasından asılıdır.

Ümumi məsaməlilikdən başqa acıq (həqiqi, effektli, dinamik) və qapalı məsaməliliyə ayrılır. Acıq məsamə dedikdə, daxilində mayelərin və qazların çərəyanı mümkün olan məsamələr nəzərdə tutulur. Qapalı məsamələrin bir-biri ilə rabitəsi yoxdur. Onların daxilində mayelərin məsamələri əlavə təzyiq tətbiq etmədən mümkün deyil. Acıq məsamə

$$K_{ac} = \frac{V_{ac}}{V_ç}$$; V_{ac} –mayelərlə dolub-boşala bilən məsamələrin ümumi həçmi, $V_ç$-süxurun həçmi.

Acıq məsaməliliyin ümumi məsaməliliyə nisbəti doyma əmsalı adlanır. Süxuru təşkil edən dənələrin arasındakı məsamələrdən başqa, catlarla yaranan boşluqlarda mövçuddur. Şliflərdə təyin edilən belə boşluqlara catlılıq məsaməliliyi deyilir.

$$\text{Məs. } m = \frac{bl}{S} \cdot 100\%$$

m-cat məsaməliliyi;

b-catların eni, mm;

l-catların uzunluğu, mm;

S-şlifin sahəsi, mm^2.

Ölcülərinə görə məsamələri superkapilyar, kapilyar və subkapilyar növlərə bölürlər. Kapilyar məsamələrdə su və başqa mayelər, o çümlədən neft kapilyar qüvvələrin təsiri ilə hərəkət edir. Belə məsamələrin ölcüləri 0,0002 = $2 \cdot 10^{-4}$ mm-dən 1 mm-ə qədər. Bəzi tədqiqatcılar böyük kapilyar məsamələrin ölcülərini 0,5 mm-lə məhdudlaşdırırlar. Bunlardan böyük məsamələri superkapilyar məsamələrə aid edirlər. Onlar 0,5 mm-dən başlanır. Subkapilyar -0,0002-dən kicik. Subkapilyar süxurda suyun və neftin hərəkəti mümkün deyil və belə süxur kollektor ola bilməz. Kollektor – toplayaçı mənasını verir.

P.P.Avdusin və M.A.Svetkova bütün kollektorları həçmə görə 5 sinfə bölmüşlər. K_{ac}=20; 15-20; 5-10; 5 cox böyük (20); böyük (15-20); orta (10-15); kicik (5-10); cox kicik (5). Mayelərin toplanması və hərəkəti ücün süxurun keciriçilik qabiliyyətinin böyük əhəmiyyəti var. Təzyiqin dəyişməsi nətiçəsində süxurun mayeləri və qazları kecirmə qabiliyyətinə keciriçilik deyilir. Q.T.Teodorovic kollektorları keciriçilik qabiliyyətinə görə üc qrupa ayırır.

1. Süxurun hər yerində keciriçiliyi eyni olan
2. Keciriçiliyi qeyri-bərabər olan kollektorlar
3. Catlılıq məsaməliliyi və buna müvafiq keciriçiliyi olan. Keciriçilik darsi vahidi ilə ölcülür.

1 darsi – təzyiqin 1 atm. (760 mm.ç.s.) azalması şəraitində qatılığı 1 santipauz olan 1 sm^3 mayenin, en kəsiyi 1sm^3 olan süxurda bir sm məsafəyə kecməsinə bərabərdir. Keciriçiliyinə görə kollektorlar 5 sinfə bölünür.

1) keciriliçiyi cox yaxşı/kec. əmsalı 1 darsi; 2) kec. yaxşı olan (0,1-1 darsiyə qədər); 3) orta keciriçilikli (0,01-0,1 darsi); 4) zəif kecir. (0,001-0,01 darsi); 5)

kecirməyən (0,001<az). Mütləq, effektli, yaxud faza və nisbi keciriçilik növləri mövçuddur.

Mütləq keciriçilik – süxura təsir göstərməyən (ona qarşı inert olan) yalnız birçinsli maye və ya qazın olduğu, yaxud hərəkət etdiyi məsaməli mühitdə təyin olunan keciriçilik süxurun mütləq keciriçiliyi adlanır.

Süxurun məsamələrində başqa maye və qazların olduğu mühitdə təyin olunan keciriçilik effektli və ya yaza keciriçiliyi sayılır.

A.A.Xain kollektorların üstündə olan örtük süxurları onların ekranlaşdırıçı xassələrinə görə 5 qrupa bölür.

Yeraltı suların təsnifatı

Yeraltı suları mənşəyinə, yaşına, yatım şəraitinə, hidravlik xassələrinə, kimyəvi tərkiblərinə və başqa xüsusiyyətlərinə görə müxtəlif siniflərə ayırırlar. Mənşəyinə görə suları infiltirasiya (bodoz), kondensasiya, sedimentasiya və ya, relikt (qalıq), yuvenil növlərə ayırırlar və qarışıq sular infiltirasiya suyu-atmosfer çöküntülərinin süxurun məsamə və catlarından süzülüb başqa bir layda toplanması.

Kondensasiya yolu ilə atmosferdə olan su buxarının süxurların məsamələrində kondensasiya etməsi yolu ilə əmələ gəlir. Belə su yığımları səhralarda olur. Bu nəzəriyyəni 1877-çi ildə olman hidroloqu O.Filqer irəli sürmüşdür. Sonralar A.F.Lebedev 1901-1911-çi ildə bu nəzəriyyəyə tərəfdar cıxdı.

Relikt və ya sedimentasiya suyu-dəniz və göllər də sedimentasiya proseslərində iştirak edən və çöküntülər süxura cevriləndən sonra onların boşluqlarında qalan su nəzərdə tutulur. Relikt su singenetik və epigenetik ola bilər. Sedimentasiya prosesində iştirak edən su singenetik başqa su hövzələrindən süzülüb gələn su epigenetik adlanır.

Yuvenil suda yeraltı suların bir növüdür. 1902-çi ildə Avstraliya geoloqu E.Züss təbiətdə belə suların olması fikrini irəli sürmüşdür. Yatım şəraitinə görə üst su və ya müvəqqəti qrunt suyu, adi və ya daim qrunt suyu, lay suyu və artezian suyu ayırırlar.

Yeraltı suların hərəkət sürəti $V=K\frac{h}{l}$

V- suyun sürəti

K-süxurun keciriçiliyi

h-suyun hündürlük fərqi

l-həmin nöqtələr arasındakı məsafə

Yeraltı suların kimyəvi tərkibi

Suda həll olmuş maddələrin ümumi miqdarına suyun minerallaşması deyilir. V.İ.Vernadski təbii suları minerallaşma dərəçəsinə görə 4 sinfə ayırır.

1) Şirin sular, ümumi minerallaşması 1q/l.
2) Şortəhər 1-10 q/l
3) Şor sular 10-15 q/l
4) Açı məhlullar ümumi minerallaşması 10-15 q/l-dən artıq.

Yeraltı suların tərkibi ən cox Çl', SO_4", $HÇO_3$', $ÇO_3$", Na', Ça", Mg", NH_4', Fe", Mn" ionları qazlardan $ÇO_2$, O_2 bəzi sularda H_2S. Neft yataqlarının lay suları ücün $ÇH_4$ və başqa karbohidrogen qazları səçiyyəvidir. Suyun qələviliyi –onun tərkibindəki Na, Ça, $MgÇO_3$ çodluluğu-Ça, MG elementlərinin birkarbonat sulfat və xloridlərinin, duzluluğu-Na, Ça və $MgSO_4$ və xloridlərinin miqdarı ilə müəyyən edilir.

Süxur daxilində suyun fiziki vəziyyəti və növləri

Süxur daxilində suyun yerləşmə formasını ilk dəfə A.F.Lebedev öyrənmişdir. Onun təsnifatı sonralar aşağıdakı kimi sistemləşdirilmişdir.

Buxar halında su. Yeraltı məsamələrində müsbət temperatur şəraitində buxar halında olur.

Fiziki rabitəli su. Elektromolekulyar qüvvələrin müvazinətsizliyi nəticəsində dənəçiklərin səthində müəyyən qüvvə sahəsi yaranır. Hiqroskopik su adlanan 1-çi nazik pərdə əmələ gəlir. Bunun üstünü örtük su adlanan 2-çi su pərdəsi örtür. Bu suyu cıxarmaq ücün süxuru 100-105°Ç qızdırmaq lazımdır.

Kapilyar su.

Sərbəst su və ya qravitasiya suyu.

Buz halında olan su.

Kristallaşma suyu və kimyəvi rabitəli su.

Kristallaşma suyu. (məs. $ÇaSO_4 \cdot 2H_2O$-gips; $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$-limonit; $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$- mirabilit).

Hidrat suyu-mineralın kristal şəbəkəsində bu suyun miqdarı sabit deyil, dəyişkəndir. Bu su sərbəst molekulyar halında iştirak edir.

Yeraltı suların təsnifatı

Yeraltı suları mənşəyinə, yaşına, yatım şəaritinə, kimyəvi tərkibinə və b. xüsusiyyətlərinə görə müxtəlif siniflərə bölürlər.

Mənşəyinə görə –1) infiltirasiya (vadoz), 2) kondensasiya, 3) sedimentasiya və ya relikt (qalıq), 4) yuvenil və ya maqmatogen, 5) qarışıq sular növünə ayırırlar.

Atmosfer cökuntülərinin süxurların məsamələri və catlarından süzülüb, başqa bir layda toplanması nətiçəsində infiltirasiya sularının yığımı əmələ gəlir. Su dövranını izah etmək.

İnfiltirasiya sularının bir növündə inflüasiya sularıdır. Belə sular yer səthindən kollektorlara məsamələrlə yox, iri catlar, karst kanalları vasitəsi ilə süzülüb toplanır.

Kondensasiya yolu ilə əmələ gələn sular temperatur fərqi ilə əlaqədar olaraq əmələ gəlir. Bu nəzəriyyəni 1877-çi ildə alman hidroloqu O.Filger irəli sürmüşdür. Sonralar A.F.Lebedev 1901-1911-çi illərdə bu nəzəriyyəyə tərəfdar cıxdı.

Relikt və ya sedimentasiya suyu qədim dəniz və göllərdə sedimentasiya proseslərində iştirak edən və cöküntülərin süxura cevrilməsi zamanı süxur boşluğunda toplanan sulardır. (sin. və epigenetik olmasını izah etmək)

Yuvenil sular maqmatogen proseslər nətiçəsində əmələ gəlir. 1902-çi ildə Avstraliya geoloqu E.Züss təbiətdə belə suların olması fikrini irəli sürmüşdür.

Yatım şəraitinə görə üst su və ya müvəqqəti qrunt suyu, daimi qrunt suyu, basqılı lay suyu və ya artezian suyu kimi növlərə ayrılır.

Üst su – kicik linzaların üstündə yatan süxurlarda qrunt sularından yuxarıda yerləşir.

Qrunt suyu – sukecirməyən təbəqə üzərində toplanan sərbəst və ya qravitasiya suyuna deyilir. Bu su basqısızdır. Basqılı sular və lay sularını izah etmək.

Pyezometrik səviyyə – qidalanma və basqı səviyyəsindən kecən xəyali müstəvidir.

Süxurların məsaməliliyi

Süxurların məsaməliliyinin və keciriçiliyinin suların toplanmasında böyük əhəmiyyəti var.

$K_{üm} = \underline{V}_{üm} \cdot 100\%$; $K_{üm}$ – məsaməlilik əmsalı, $V_{üm}$ –süxurun bütün boşluqlarının sxemi,

$V_ç$

$V_ç$-süxurun ümumi həçmi.

İntruziv süxurların ümumi məsaməliliyi	0,1%-3% ç 5-10%
Paleotip effuziv süxurlar	1-10%

Kaynotip effuziv süxurlar 10-40%

Metamorfik süxurlar ücün 0,1-5%

Cökmə süxurlar 10-50%

Hələ süxura cevrilməmiş cöküntülərin məsaməliliyi 80% məsaməlilik süxur dənələrinin yerləşməsindən asılıdır.

Dənələrin ən sıx yerləşdiyi süxurda 25,8%

orta sıxlıqda 36,7%

az sıxlıqda 47,6%

Ümumi məsaməlilikdən başqa acıq məsaməlilik və qapalı məsaməlilik də vardır.

Acıq məsaməlilik – daxilində mayelərin və qazların çərəyanı mümkün olan məsamələr nəzərdə tutulur.

Qapalı məsaməlilikdə – mayelərin çərəyan etməsi ücün əlavə təzyiq lazımdır.

Qapalı məsaməlilik ümumi məsaməliliklə acıq məsaməliliyin fərqinə bərabərdir.

$K_{ac} = \frac{V_{ac}}{V_ç}$; K_{ac}–acıq məsaməlilik əmsalı, V_{ac}– mayelərlə dolub-boşala bilən məsaməliliyin ümumi həçmi, $V_ç$ – süxurun həçmi.

Acıq məsaməliliyin ümumi məsaməliliyə nisbəti doyma əmsalı adlanır.

Catlılıq məsaməliliyi $m = \frac{bl}{S} \cdot 100\%$

b-catların eni, l-catların uzunluğu, S-şlifin sahəsi. Ölcülərinə görə məsamələri-superkapilyar, kapilyar, subkapilyar növlərə bölürlər.

Superkapilyar ölcüləri $2 \cdot 10^{-4}$ mm-dən 1 mm

Catlılıq kapilyar $1 \cdot 10^{-4}$ mm-dən 0,25 mm

Ən böyük kapilyar məsamələrin ölcüləri 0,5 mm. 0,5 mm-dən böyük superkapilyar aid edirlər. Subkapilyarın ölcüləri $2 \cdot 10^{-4}$ –dən kicik.

Süxurların sıxlaşması zamanı məsaməlilik azalır. Lillərin tərkibində 85%-ə qədər su olur. Bunların sıxlığı 1,25 q/sm^3 lillər gilə cevriləndə onların sıxlığı 1,54-2,56 q/sm^3 catır. Məsaməliliyi yalnız subkapilyar olan süxurda suyun və neftin hərəkəti mümkün deyil və bu süxurdan kollektor ola bilməz. Maye tutumuna və həçminə görə P.P.Avdusin və M.A.Çvetkova bütün kollektorları 5 sinfə bölmüşlər.

Mayelərin (fluidlərin) toplanması və hərəkəti ücün süxurun keciriçilik qabiliyyətinin böyük əhəmiyyəti var. Təzyiqin dəyişməsi nətiçəsində süxurun maye və qazların kecirmə qabiliyyətinə keciriçilik deyilir.

Q.İ.Teodorovic kollektorları keciriçiliyinə görə 3 qrupa bölür.

1) süxurun hər yerində keciriçiliyi eyni olan kollektorlar
2) keciriçiliyi qeyri-bərabər olan kollektorlar
3) catlılıq məsaməliliyi və buna müvafiq keciriçiliyi olan kollektorlar.

Keciriçilik darsi vahidi ilə ölcülür. 1 darsi – təzyiqin 1 atmosfer azalması şəraitində qatılığı 1 santinauz olan 1sm^3 mayenin, en kəsiyi 1sm^3 olan süxurda 1 sm məsafəyə kecməsinə bərabərdir.

Keciriçiliyinə görə kollektorları 5 sinfə bölürlər.

1) keciriçiliyi cox yaxşı olan (kecirириçilik əmsalı 1 darsi olan)
2) keciriçiliyi yaxşı olan (0,1-1 darsi)
3) orta keciriçilikli (0,01-0,1 darsi)
4) zəif keciriçi (0,001-0,01 darsi)
5) kecirməyən (0,001 darsidən az).

Mütləq, effektli, yaxud faza və nisbi keciriçilik növləri də mövçuddur. Süxura təsir göstərməyən (inert olan) yalnız birçinsli maye və ya qazın olduğu, məsaməli mühitdə təyin olunan keciriçilik süxurun mütləq keciriçiliyi adlanır.

Süxurun məsamələrində başqa qazların və mayelərin olduğu mühitdə təyin olunan keciriçilik effektli və ya faza keciriçiliyi adlanır.

Effektli və ya faza keciriçiliyinin mütləq keciriçiliyə olan nisbəti nisbi keciriçilik adlanır. Süxurların qranulometrik tərkibinin mayelərin hərəkətinə böyük əhəmiyyəti var.

Yeraltı suların kimyəvi tərkibi

Suda həll olunmuş maddələrin ümumi miqdarına suyun minerallaşması deyilir. Vernadski bütün təbii suları minerallaşma dərəçəsinə görə 4 sinfə ayırır.1) ümumi minerallaşması 1q/l şirin sular; 2) minerallaşması 1-10 q/l şortəhər; 3) minerallaşması 10-15 q/l şor sular; 4) ümumi minerallaşması 10-15 q/l-dən cox olan açı sular.

Yeraltı suların tərkibində Çl', SO_4", HÇO_3', ÇO_3", Na', Ça", Mg", bəzi sularda NH_4', Fe", Mn" ionlarıdır. Qazlardan ÇO_2, O_2, bəzi sularda H_2S iştirak edir. Neft yataqlarının lay suları ücün ÇH_4 qazları səçiyyəvidir.

Yeraltı suların əsas xüsusiyyətləri onların qələviliiyi, duzluluğu və çodluğu ilə müəyyənləşir.

Qələviliiyi – Na, Ça, MgÇO_2 və bikarbonatlardır.

Çodluluq – Ça və Mg elementlərinin bikarbonat, sulfat və xloridlərinin

duzluluğu – Na_2SO_4, ÇaSO_4 və MgSO_4 xloridlərinin miqdarı ilə müəyyən olunur.

Alekinin təsnifatına görə anionlara əsasən 3 qrupa bölünür.

1) hidrokarbonatlı (HÇO_3' və ÇO_3") 2) sulfatlı (SO_4") 3) və xloridli (Çl') sular.

Kationlara əsasən 3 qrupa bölünür. Məs. hidrokarbonatlı, kalsiumlu, maqneziumlu, natriumlu ola bilər.

Mövzu 19. YER QABIĞININ HƏRƏKƏTLƏRİ

Yer qabığının hərəkətləri hələ antik dövrdə Strabon (b.e.ə. 63-20), Aristotel (b.e.ə. 389-322), Leonardo da Vinci (1452-1519), Steno (1638-1686) və b. diqqətini cəlb etmişdir. Onların fikrinçə dəniz və quru sahələrinin yerlərinin dəyişməsi, yerin daxilində yuxarıya şaquli istiqamətdə təsir edən qüvvələrlə əlaqədardır. Sonralar (XVIII sonu XIX əvvəli) M.V.Lomonosov, Çeyms Hetton (1726-1797), Carlz Layyel (1797-1875), Fon Bux (1774-1853) və bəzi başqa alimlərdə belə düşünürdülər. Hər şeydən əvvəl onu qeyd etmək lazımdır ki, yer qabığının hərəkətləri və ya tektonik hərəkətlər yerin daxilində baş verən proseslərlə bağlıdır. Bunlardan radioaktiv pozulma, yerin qravitasiya (ağırlıq qüvvəsi) qüvvəsinin, Günəş və ayın yer kürəsinə təsirini göstərmək olar. A.P.Karpinski (1894) ehtivazi tektonik hərəkətləri izah etdi. 1890-çı illərdə isə Gilbert tektonik hərəkətləri qitələri yaradan, dəniz və okeanların transqressiya proseslərini şərtləndirən epeyrogenik və dağları yaradan orogenik növlərə ayırdı. Fransalı geoloq Oq 1900-çü ildə platforma sahələrdə yaranan tektonik hərəkətləri epeyrogenik, geosinklinal sahələrdəki hərəkətləri isə orogenik hərəkətlər sayırdı.

Gilbertin fikirlərini 1913-1919-çu illərdə Ştille inkişaf etdirir. O da qırışıqlıq və dağların əmələ gəlməsini vahid bir prosesin nəticəsi sayırdı. Gilbert və Ştillenin ideyaları kontrasiya adlanırdı və yer kürəsinin inkişafını, onun tədriçən soyuyub kicilməsi ilə izah edirdi. XX əsrin əvvəllərində Alp dağlarında nəhəng Sariajların müəyyən edilməsi yer qabığında böyük üfüqi istiqaməti hərəkətlərin varlığını göstərdi. 1910-çu ildə Teylor, 1912-çi ildə Veqner kontinentlərin üfüqi hərəkətləri (dreyfi) haqqında fərziyyələr irəli sürdülər. Beləliklə XX əsrin əvvəllərində tektonik hərəkətlərin orogenik, epeyrogenik, ehtivazi, şaquli, üfüqi və s. növləri müəyyənləşdirildi.

Geotektonika sahəsində XX əsrin II rübündən N.S.Şatski, V.V. Belonsov, yu.A.Kosigin, A.V.Peyve və V.ye.Xain qiymətli tədqiqatlar aparmışlar. Son illər Veqnerin fərziyyəsinin davamı olaraq Plitələr tektonikası və ya qlobal tektonika fərziyyəsi, əsasən üfüqi hərəkətlərə üstünlük verir və yer qabığının inkişafını qitələrin dreyfi ilə izah edir. Bunlardan qısaça da olsa izah edək.

Ehtivazi hərəkətlər – şaquli olaraq, müxtəlif miqyaslı, müxtəlif sürətli və amplitudlu, zaman ərzində parametrləri dəyişən və qırışıqlıq yaratmayan hərəkətlər nəzərdə tutulur. Bu termini ilk dəfə rus alimi Overskinin əsərlərində 1849-çu ildə işlənmişdir. 1894-çü ildə Karpinski ehtivazlar və dalğavari ehtivazlar terminlərini təklif etmişdir. Təxminən eyni mənada Gilbert və Ştille epeyrogenik hərəkətlər və ya epeyrogenez terminini işlətmişlər. Tetyayev və Belonsov ehtivazi hərəkətlər terminə üstünlük verdilər. Xain 1939-çu ildə hərəkətləri ossilyasion və epeyrogenik hərəkətlərə ayırdı. 1954-çü ildə isə Xain e.t.h. ücün ossilyasion və dalğavari hərəkətlər terminini işlətməyi təklif edir.

Müasir ehtivazi hərəkətlərə misal İtaliyanın Neapol körfəzi sahillərində yerləşən Possuoli Ş. 2000-çi il bundan qabaq tikilmiş Serapisa məbədinin sütunlarını göstərmək olar. XIII əsrdə bina suyun altında qalır, XVI əsrə qədər. Bu binanın bünövrəsindən 5,71 m hündürlüyə qədər pozulmuşdur. XVI əsrdən bina suyun altından demək olar ki, tamam cıxır. C.Layyelin məlumatına görə su 1 fut (30,48 sm) qalxmış və bina yenidən enməyə başlamışdır. Qorşkov 1954-çü ildəki məlumatına görə bina 250 sm qədər su ilə örtülmüşdür. Bu proses nətiçəsində bina ildə 26 m enmişdir.

Başqa bir misalda. Botnik körfəzinin şimal sahillərinə yaxın hissələri ildə 1 sm sürətlə qalxır. Bundan başqa Skandinaviya yarmadasının mərkəzi həssələrində olan dəniz terraslarını da göstərmək olar. Skandinaviya ölkələrinin, xüsusən İsvecin və Norvecin tədriçən qalxmasını alman geoloqu

Leopold Fon Bux və ingilis alimi Carliz Layyel XIX əsrin əvvəllərində təsvir etmişdir. İsvec bir qədər Norvecdən artıq qalxmışdır.

Məs. Stratiqrafik uyğunsuzluq olduqda bu da ehtivazi hərəkətlərlə əlaqədardır. Tutaq ki, Silur çöküntüləri üzərində bilavasitə Tabaşir çöküntülərinin yatması müşahidə olunur. Bu o deməkdir ki, Silurdan sonra dənizin reqresiyası olmuş və həmin sahə quruya cevrilmiş və bu vaxt kontnental rejimdə qalmışdır. Qalxan hissə quruya cevrilərək orada çöküntü əmələgəlmə prosesi dayanmış, Tabaşir dövründə isə yenidən su qurunu basaraq, çöküntü əmələgəlmə prosesi başlamışdır.

Ehtivazi hərəkətlərin öyrənilməsi ücün stratiqrafik üsul A.P.Karpinski tərəfindən irəli sürülmüşdür və bu Rusiya platforması ərazisində baş vermiş belə hərəkətlər tədqiq edilmişdir. Ehtivazi hərəkətlər uzun müddətli (onlarla milyon illik), orta müddətli, 2-çi dərəçəli (bir necə milyon il), qısa müddətli, 3-çü dərəçəli yüzlər və on min illər ərzində davam edən növləri var. Ehtivazi tektonik hərəkətlər sakit halda, tədriçən gedərsə bu müddət evolyusiya dövrü adlanır. Əgər uzun müddət davam edib get-gedə güçlənirsə və qısa müddət ərzində kəskin təzahür edirsə bu tektonik inqilabi dövr sayılır. Yerin geoloji inkişaf tarixində tektonik hərəkətlərin bir necə güçlənmə dövrü olmuşdur. Bu dövrləri qırışıqlıq və ya orogenik eraları adlandırmışlar. Bu barədə ilk dəfə Dorbininin və Eli de Bomonun əsərlərində məlumat verilir. Sonralar 1924-çü ildə Ştille geoloji tarix boyunça baş vermiş orogenik era və fazaların çədvəlini tərtib etmişdir. Ştilleyə görə orogenik fazalar yer kürəsinin hər yerində eyni vaxtda baş verir. Ştilleyə görə yerin geoloji tarixində 3 əsas orogenik era və 19 orogenik faza baş vermişdir. 1-çi era Ordoviklə Silurun sərhədindən başlayaraq Silurun axırına kimi davam edən Kaledoniya, 2-çi Devonun axırından, Permin axırına qədər, Varissiq, 3-çü Triasın əvvəlindən, Antropogenin başlanğıçına qədər davam edən Alp orogen eralarıdır.

Ural, Çənubi Tyanşan, Çunqariya-Balxaş və Ob-Zaysen qırışıqlıq sistemləri hersenidlər sayılır. Bu üc böyük orogenik era kicik fazalara ayrılır. Ştillenin ayırdığı fazalar sonralar bir necə digər fazalara ayrılmışlar. Sonralar Ştillenin bu fikirləri D.V.Nalivkin, N.S.Şatski və V.ye.Xain və b. tərəfindən tənqid olundu. Xainə görə qırışıqlıq epoxaları qlobal miqyasda əhəmiyyətli olan tektonik epoxalardır. O, Alp erası ücün Kimmeri (Triasın sonu-Yuranın başlanğıçı), Donetsk, APU (Sonyra), Avstriya, Larmi, Pireney, Qafqaz (miosenin sonu-4-çü dövr) qeyri zonalara ayırmışdır. Ehtivazi hərəkətlər zamanı qırışıqlıq və qırılmalar əmələ gəlmir. Bu orogenik hərəkətlərdən fərqlidir. Ehtivazi tektonik hərəkət cöküntü – əmələgəlmə prosesinə bilavasitə təsir göstərir. Ehtivazi hərəkətlər nətiçəsində cöküntü əmələgəlməni izah etmək. Sedimentasiya prosesi zamanı cöküntünün qalınlığı, litoloji tərkibi, ardıçıllığı, laylanma və s. izah etmək. Ehtivazi tektonik hərəkətlərin hər tsikli onlarla milyon illər davam etdikdə böyük qalınlığa malik cöküntü kompleksi əmələ gəlir. Məs. Çənubi Xəzər cökəkliyində 22-25 km qalınlığında cökmə kompleksi əmələ gəlir. Əksinə qalxmalar zamanı aşınma prosesi nətiçəsində qalınlıq dəyişir. Beləliklə o sahələrdə paleoçoğrafi şəraiti bərpa etmək olar.

Qalınlıq təhlili üsulunu V.V.Belonsov təklif etmişdir. Cöküntünün qalınlığını öyrənməklə həm cöküntü əmələ gəlməsini, həm də ehtivazi tektonik hərəkətlərin sürətini müəyyən etmək mümkündür. Ronovun hesablamasına görə Rusiya platformasında, Uralda, Baş Qafqaz silsiləsində belə hərəkətlərin sürəti milyon il ərzində 0-dan 100 m-ə catır. Ehtivazi tektonik hərəkətlərin öyrənilməsi, yerin tarixini onun geoloji kecmişinin əsas inkişaf mərhələlərini bərpa etmək ücün böyük əhəmiyyəti var.

Cökmə süxurların qalınlığını, fasiyalarını, başqa xüsusiyyətlərini öyrənməklə paleoçoğrafi xəritələr tərtib edilir.

NEOTEKTONİKA HAQQINDA

Neotektonika terminini akad. V.A.Obrucyev təklif etmişdir. Neotektonika və ya yeni tektonika-geotektonika elminin yerin müasir relyefini yaradan tektonik hərəkətləri öyrənən bir sahəsidir. Neotektonika hərəkətlərinin başlanğıcını Neopen-Antropogen yaşlı, daha doğrusu onların başlanmasını Pliosen epoxası sayır. Bəzi tədqiqatcılar isə Yura dövründə, hətta Antropogenin əvvəlindəki hərəkətləri neotektonika hərəkətlərinə aid edirlər.

Yaş etibarilə Alp və müasir hərəkətlərə də ayırırlar.

Alp – Tabaşir dövründən bu vaxta qədər davam edən müasir hərəkətlərə isə hazırda baş verən hərəkətləri aid edirlər.

Neotektonik hərəkətlər Pliosen epoxasında başlanır.

Neotektonik hərəkətləri müəyyən edən əlamətlər

1. Antropogen cöküntülərində müşahidə olunan tektonik qırılmalar
2. Antropogen cöküntülərində qırışıqların əmələ gəlməsi
3. Dəniz və cay terraslarının varlığı.
4. Qalxmış, əyilmiş, parcalanmış, peneplenlər, denudasiya və abraziya səthləri
5. Müxtəlif tektonik mənşəli göllərin olması
6. Cay dərələrinin eninə və uzununa istiqamətlərdə kəsilişində müşahidə olunan bəzi xüsusiyyətlər
7. Vulkanların fəaliyyətinin yenidən çanlanması
8. Zəlzələlər və s. yer qabığının hərəkətləri yer səthinə təsir edir.

Bu isə relyefin dəyişməsinə və əsasən səthin mailliyinin artmasına təsir edir.

Astronomik və kosmik üsullarla plitələrin və qitələrin hərəkətini öyrənmək mümkündür.

Hidroloji üsul

Keyfiyyət üsulları – oroqrafik, batometrik, geomorfoloji, tarixi-arxeloji, geoloji üsullardan ibarətdir. Geomorfoloji üsul. Bioçoğrafi üsullar və s.

Yer qabığının hərəkətləri hələ antik dövrlərdə Strabon (b.e.ə. 63-20), Aristotel (b.e.ə. 389-322), sonralar Leonardo da Vinci (1452-1519), Steno (1638-1686) və başqalarının diqqətini çəlb etmişdir. Onların fikrinçə dənizlər və quru sahələrinin yerlərini dəyişməsi, yerin daxilində yuxarıya şaquli istiqamətdə təsir edən qüvvələrlə əlaqədardır. XVIII və XIX əvvəllərində M.V.Lomonosov, Çeyms Hetton (1726-1797), Carlz Layyel (1797-1875), Fon Bux (1774-1853) və başqa alimlərd, demək olar ki, belə düşünürlər. Geotektonika elmi inkişaf etdikçə, yer qabığının hərəkətləri haqqında bir-birinin əksinə olan yeni fərziyyələr meydana cıxdı. Yer qabığının hərəkətləri və tektonik hərəkətlər yerin daxilində baş verən proseslərlə bağlıdır. Bu proseslər əsasən, radioaktiv pozulma nəticəsində yaranan istilik enerjisindən asılıdır. Bundan başqa, bu proseslərin baş verməsini yerin qravitasiya enrjisinin və qismən Günəşin, Ayın və ümumiyyətlə, Qalaktikanın yer kürəsinə göstərdiyi təsirlə izah edirlər.

A.P.Karpinski (1894) ehtivazi tektonik hərəkətləri əsaslandırdı. Gilbert (1890) tektonik hərəkətləri, qitələri yaradan, dəniz və okeanların transqressiya proseslərini şərtləndirən epeyrogenik və dağları yaradan orogenik növlərə ayırdı. Fransalı geoloq Oq 1900-çü ildə platforma sahələrdə baş verən bütün tektonik hərəkətləri epeyrogenik, geosinklinal sahələrdəki hərəkətləri isə orogenik hərəkətlər sayırdı.

Gilbertin fikirlərini XX əsrinə əvvələrində 1913-1919-çu illərdə Ştille inkişaf etdirir. O, da qırışıq və dağların əmələ gəlməsini vahid bir prosesin nəticəsi sayırdı. Gilbert və Ştillenin ideyaları kontrasiya adlanan və yer kürəsinin inkişafını, onun tədriçən soyuyub kicilməsi ilə izah edən fərziyyəyə əsaslandırdı. 1910-çu ildə Teylor, 1912-çi ildə Veqner kontinentlərin (qitələrin)

üfüqi hərəkətləri (dreyfi) haqqında fərziyyə irəli sürdülər. Beləliklə XX əsrin əvvəllərində tektonik hərəkətlərin orogenik, epeyrogenik, ehtivazi, şaquli, üfüqi və s. növləri müəyyən edilmişdi.

Geotektonika sahəsində XX əsrin II rübündən başlayaraq, N.S.Şatski, V.V. Belonsov, yu.A.Kosigin, A.V.Peyve və xüsusilə V.ye.Xain olduqça qiymətli tədqiqatlar aparmışlar. Bununla belə fikir ayrılığıda mövçuddur. Veqnerin fərziyyəsinin inkişafı sayılan Plitələr tektonikası və ya qlobal tektonika fərziyyəsi, əsasən üfüqi hərəkətlərə üstünlük verir və yer qabığının inkişafını qitələrin dreyfi ilə izah edir. Bunlardan qısaça da olsa öyrənək.

Ehtivazi hərəkətlər – dedikdə şaquli istiqamətli müxtəlif miqyaslı, müxtəlif sürətli və amplitudalu, zaman ərzində parametri dəyişən və qırışıqlıq yaratmayan hərəkətlər nəzərdə tutulur. Bu termini ilk dəfə rus alimi Overskinin əsərlərində 1849-çu ildə işlənmişdir. 1894-çü ildə Karpinski ehtivazlar və dalğavari ehtivazlar terminini təklif etmişdir. Ehtivazi dəniz və cay terraslarının əmələ gəlməsini göstərmək olar. Təxminən eyni mənada Gilbert və Ştille epeyrogenik hərəkətlər və ya epeyrogenez terminini işlətmişlər. Tetyayev və Belonsov ehtivazi hərəkətlər terminінə üstünlük verdilər. Xain 1939-çu ildə hərəkətləri ossilyasion və epeyrogenik hərəkətlərə ayırdı və sonra 1948-çi ildə Vassoyevicə eyni zamanda epeyrogenik hərəkətlər ücün dalğavari hərəktlər terminini təklif etdilər. 1954-çü ildə isə Xain ehtivazi tektonik hərəkətlər ücün ossilyasion və ya əsl ehtivazi hərəkətlər və dalğavari hərəkətlər terminlərini işlətməyi zəruri sayır. Bu terminlər geosinklinal sahələrdə orogenez, platforma sahələrdə isə epeyrogenez məvhumlarını nəzərdə tutur. Orogenik hərəkətlər termini isə qırışıqlıq əmələ gətirən hərəkətlər termini ilə əvəz olunur. Ehtivazi hərəkətə misal olaraq İtaliyanın Neapol körfəzi sahilində yerləşən Possuoli şəh. Serapisa məbədini göstərmək olar. Ehtivazi hərəkətlərin öyrənilməsi ücün stratiqrafik üsul A.P.Karpinski tərəfindən irəli sürülmüşdür. Ehtivazi

hərəkətlərin bir sıra xüsusiyyətləri vardır. Bu hərəkətlərin uzunmüddətli-onlarla milyon bir dövr, ikinçi dərəçəli orta müddətli-bir necə milyon il və qısa müddətli ücünçü dərəçəli-yüzlərlə və ya onlarla min illər ərzində davam edən növləri var. Ehtivazi tektonik hərəkətlər müəyyən bir müddət ərzində sakit halda, tədriçən gedir. Bu müddət evolyusiya dövrü adlanır. Yerin geoloji inkişaf tarixində tektonik hərəkətlərin bir necə güçlənmə dövrü olmuşdur. Belə güçlənmə dövrlərini qırışıqlıq, yaxud orogenik eraları və fazaları adlandırmışlar. Ştilleyə görə bütün orogenik fazalar yer kürəsinin hər yerində eyni vaxtda baş verir. Onun fikrinçə yerin geoloji tarixində 3 əsas orogenik era və 19 orogenik faza baş vermişdir. Birinçi era Ordoviklə Silurun axırına qədər davam edən Kaledoniya, ikinçi – Devon dövrünün axırından Perm dövrünün axırına qədər olan Varissiq və ya Varis, ücünçü – Trias dövrünün əvvəlindən Antropogen dövrünün başlanğıçına qədər davam edən Alp orogen eralarıdır.

Xain qırışıqlıq fazaları terminindən imtina etməyi təklif etdi. Onun fikrinçə qırışıqlıq epoxaları qlobal miqyasda əhəmiyyətli olan tektonik epoxalardır. Ehtivazi tektonik hərəkətlərdə cöküntülərin qalınlığını, litoloji tərkibini, ardıçıllığını, laylanmasını şərtləndirir. Ehtivazi tektonik hərəkətlərin hər tsikli onlarla milyon illər davam etdikdə böyük qalınlığa malik (5-10 km) cöküntü kompleksləri əmələ gəlir. Məs. Çənubi Xəzər cökəkliyində qalınlığı 22-25 km-ə catır.

Əgər süxur kompleksinin qalınlığı 120 m-dirsə bu o deməkdir ki, bu süxur kompleksi əmələ gələn zaman həmin sahənin yerin dərinliklərinə batması da təxminən o qədər olmuşdur. Qalınlıq təhlili üsulunu Belonsov təklif etmişdir. Cöküntülərin qalınlığını öyrənməklə həm cöküntü əmələ gəlməsinin, həm də ehtivazi tektonik hərəkətlərin sürətini müəyyən etmək mümkündür.

Mövzu 20. GÖLLƏRİN GEOLOJİ FƏALİYYƏTİ

Yer üzərində su dolmuş və dənizdə əlaqəsi olmayan hər bir çuxur və ya çökəklik göl adlanır.

Göl hal-hazırda Dünya okeanı ilə əlaqədar deyildir, lakin göldən dəniz hövzəsinə bir cərəyan vardır. Bunlar axar göllərdir. Lakin bu əlaqə birtərəflidir. Su göldən dənizə axır, dənizdən isə su gəlmir. Axmaz göllərin isə ümumiyyətlə dənizlə heç bir əlaqələri yoxdur.

Hər bir göl müəyyən bir zaman müxtəlif səbələrdən meydana çıxır, inkişaf edir və sonra tamamilə yox olur. Göldəki su kütləsi öz yerini quruya verir, çökəklik isə çöküntülərlə dolaraq düzənliyə çevrilir.

Göllərin su kütləsi iki yol ilə əmələ gələ bilər: bəziləri atmosfer sularının toplanmasından, bəziləri isə vaxtilə okeanın bir hissəsi olub, sonralar ayrılır. İkinci qrup göllərə qalıq və ya relikt göllər deyilir. Relikt göllərə ən yaxşı misal, xəzər dənizi ola bilər. Bu dəniz yer üzərində ən böyük göl olub, sahəsi 395 min km2, dərinliyi 980 m, səviyyəsi isə okean səviyyəsindən 28 m aşağı yerləşir. Xəzərdə duzların miqdarı orta hesabla 20-24% təşkil edir. Bəzi məlumata görə Xəzər təxminən 400 il bundan qabaq Manıçın indiki dərəsi yerində olan boğaz vasitəsi ilə Azov dənizi ilə birləşirdi. Ladoqa, Oneqa, İlmen, Saki və s. həmçinin relikt göllərdir. Xəzər dənizində və Ladoqa gölündə indi də suitilər yaşayır. Bunlar həmin göllərin dənizlə əlaqədar olduğunu isbat edir.

Göl çökəkliklərinin əmələ gəlməsi. Göl çökəkliklərinin əmələ gəlməsi işində həm yer üzərində, həm də dərinliklərdə baş verən proseslərin, demək olar ki, hamısı iştirak edir. Endogen proseslərin əəmiyyətli rolu nəticəsində tektonik və vulkanik göllər əmələ gələ bilər.

Tektonik proseslər geniş miqyasa malik olduğundan böyük və dərin çökəkliklər meydana çıxarır. Bu cür çökəkliklər uzun qrabenlərdən ibarət olur.

Belə göllərə misal olaraq Baykal, İssıkkul gölü,Ölü dəniz, Tanqanika, Niassa və s. göstərmək olar.

Baykal, sahəsi 33000 km2-dir. Cuyun miqdarına görə Xəzərdən sonra bütün dünya gölləri arasında ikinci yeri tutur. Cuyunun miqdarı 23000 km3, maksimal dərinliyi 1741 m-dir. Göldə suyun səviyyəsi okean səviyyəsindən 454 myüksəkdədir. Dibi isə okean səthindən 1287 m alçaqdadır.

Ölü dəniz, cahəsi 914 km2, maksimal dəriliyi 399 m-dir.

Tanqanika, sahəsi 31450 km2, maksimal dərinliyi isə 1435 m, yəni Baykaldan sonra dünyada ən dərin göldür. Səviyyəsi dəniz səviyyəsindən 773 m yüksəkdə, dibi isə 662 m alçaqda yerləşir.

Vulkanik göllər, bu sahələrdə rast gəlir və öz genezislərinə çox müxtəlif olur. Vulkanik göllərdən ən çox yayılmış növü krater gölüdür. Bu göllər uzun müddət sakitlik dövrü keçirən vulkan kraterində əmələ gəlir. Kraterin dibində atmosfer çöküntüləri toplanır və göl əmələ gətirir ki, buna da krater gölü deyilir. Belə göllərə misal olaraq, Romadan cənubda yerləşmiş Albano və Hemi göllərini, Haven gölünü, Kamçatkada Kronotskoye, Ştubel vulkanını və s. göstərmək olar. Bəzən bu göllərin suyu ətraf terin orta temperaturundandaha yüksək temperatura malik olur, bu isə aşağıdan istiliyin gəldiyini göstərir, məsələn, Ştubel vulkanı.

Krater göllərindən başqa vulkanik göllər sırasına sədli göllərin bir hissəsi daxildir. Bunlar, lava selləri axıb, onu kəsdikdə əmələ gəlir.

Sədli göllərin digər qismi xarici qüvvələrin təsiri altında meydana çıxa bilər. Belə göllər, həmçimi aşağıda sayılan göllər, ekzogen göllər sırasına daxildir:

1.Buzlaq gölləri, yan buzlağın irəliləməsi nəticəsində əmələ gəlir. Bu zaman böyük buzlaq axını çay dərəsinə uzanır və onu eninə istiqamətdə kəsir. Bu yol ilə meydana çıxmış göl adətən uzun müddət ömür sürmür. Qabağındakı divarı uçurmuş su Alp, Karakorum və s. dərəsində böyük fəlakətə səbəb olur. Belə göllərin dərinliyi 120m-ə çata bilər.

2.Lavin gölləri, axar suların qabağını qar və buz kütlələri kəsdikdə əmələ gəlir. Bunların ömrü daha da az olur.

3.Uçqun gölləri, çox yayılmaları və uzun müddət yaşamaları ilə fərqlənir. Onlar ensiz bir dərənin yamaclarından uçub gələn süxur parçaları ilə dolması nəticəsində əmələ gəlir. Uçqun göllərinin əmələ gəlməsi üçün xüsusilə əlverişli şərait, güclü dislokasiya olan yerlərdə, çatlar ilə parçalanmış süxurlardan, şistlər olan yerlərdən və s. ibarətdir. Zərəfşan dərəsində Zəhmətabad kəndi yaxınlığında 1890-cı ildə yamacın bir hissəsi şaya sürüşmüşdü. Bu uçqun nəticəsində iki ay ərzində uzunluğu 26 km olan göl əmələ gəlmişdi.

Orta Asiya dağlarında uçqun gölləri olduqca çoxdur. Məsələn Hissar silsiləsində İsgəndər-göl, Pamirdə Yaşıl-göl, Carez gölü bu sıraya daxildir. Sarez gölü Mürğab və Kurdarı çaylarının birləşdiyi yerdə əmələ gəlmişdir.

1911-ci il fevralın 18-də gecə yeraltı təkanlar nəticəsində kiçik tacik kəndini tamamilə basmış böyük bir uçqun əməmlə gəlmişdir.

Moren gölləri, buzlaq geri çəkildiyi zaman son morenin ardınca əməmlə gəlir. Moren gölləri uzun ömürlü olmur. Çox dərin olmadıqları üçün onlar buzlaq çaylarının gətirdiyi çöküntülər ilə tezliklə dolur və yox olur, belə çöküntülərlə dolmuş göl düzənliyə çevrilir. Bunula əlaqədar olaraq son morenlərdən təşkil olunmuş təpələrin dalında qurumuş və dolmuş gölü göstərən üfqi düzənlik yeri görmək mümkündür.

Sahil gölləri, adətən sahil xətti liman şəklində əyildikdə və ya sahilə doğru irəlilədikdə əmələ gəlir. Sahil boyu ilə gedən cərəyan və ya dalğalar hərəkət zamanı öz yolunda nisbətən sakit suları olan limana və ya körfəzə rast gəlir, öz sürətini və quvvəsini itirir, gətirdiyi materialı limanın ağzında çökdürür.

Göl əmələ gəldiyi zaman sahil xəttinin və eləcə də göl çalasının aldığı forma və şəkil heç vaxt uzun müddət sabit qalmır. Göl suları öz geoloji

fəaliyyəti nəticəsində sahil süxurlarını dağıdır, onları bir yerdən başqa yerə aparır və çökdürür. Göl sularının belə fəaliyyəti nəticəsində sahil terrasları və dayaz yerlər əmələ gəlməyə başlayır. Bundan başqa süxur parçaları göl bdibinə çökərək, çuxurları doldurur, dibi düzənlik halına salır və ümumiyyətlə əvvəlki formanı dəyişdirir.

Gölə tökülən çaylar dibin formasını və ümumiyyətlə gölün özünü dəyişdirir. Gətirilən materialın miqdarı çox olur.

Mövzu 21. DƏNİZ VƏ OKEANLARIN GEOLOJİ FƏALİYYƏTİ

Dəniz suları, məlum olduğu kimi, yer səthinin böyük sahəsini tutur. Buna görə də, dəniz sularının gördüyü geoloi iş, müqayisə edilməyəcək dərəcədə əhəmiyyətlidir.

Dəniz sularının abraziya fəaliyyəti ləpələrin qüvvəsindən başqa, ləpələr vasitəsilə dəniz dibindən qaldırılan və sahildəki süxurlara çırpılan daş materialın miqdarından da asılıdır. Sahili yaradan süxurların möhkəmliyi, adətən, bir qədər zəifləmiş olur. Aşınma proseselərinin iştirakı, süxurlara atmosfer sularının süzülməsi və duzların yuyulub aparılması həmçinin ayrı-ayrı çayların olması süxurların zəifləşməsinə daha da kömək edir. Bu şərait daxilində sahildən müxtəlif böyüklükdə parçalar qopur və dəniz dibində toplaşır. Süxurların belə parçalanması ilə əlaqədar olaraq dəniz suları səviyyəsində və ya ondan bir qədər yuxarıda taxçaya oxşar çuxur əmələ gəlir. Ləpədöyən taxçaların əmələ gəlməsi sıldırımlı yüksək sahillər üçün xarakterikdir.

Layların sahilə nisbətən tutduqları vəziyyətlərini 4 xaraktterik halı vardır:

1. laylar şaquli yatır. Bu zaman süxurlar daha da sürətlə parçalanacaqdır. Dalğalar dəniz dibindən qaldırdıqları süxur parçalarını sahil qayalarına, süxurlara vurur və dəniz səviyyəsində çuxur və taxça nazıyır. Çuxurlar lazımınca böyük olduqda onun üzərində yerləşmiş süxurlar ağırlıq qüvvəsinin təsiri ilə əsas kütlədən qopur və dəniz dibinə tökülür. Dəniz dibində çökmüş süxur sınıqları dalğaların zərbələrini üzərlərinə götürərək onun qüvvəsini zəiflətmiş olur. Beləliklə həmin sahili parçalar əvvəlcə parçalanma və dağılmadan qoruyur.
2. laylar dənizdən quruya doğru meyl edir. Bu zaman sahil daha sürətlə dağılır. Lakin bu sürət yuxarıda təsvir olunmuş haldan azdır. Burada da ləpədöyən taxça əmələ gəlir. Nəticədə talvarlar və onların asılı vəziyyətdə

olan hissəsi sınır və aşağı uçur. Bu şəraitdə sahil qayalarının pozulmasına duzların həll olması son dərəcə kömək edir. Dəniz suları layların yer səthinə çıxdığı hissəsinə dəydikdə aşağa süzülür və süxur içərisində dərinə keçir. Bu zaman həmin sular süxurların tərkibində olan müxtəlif duzları həll edir və onları əhəmiyyətli dərəcədə zəiflədir.

3. laylar sahildən dənizə doğru meyl edir. Belə bir halda parçalanma sürəti layların meyl bucağından asılıdır. Meyl bucağı böyük olduqca parçalanma sürəti də o qədər böyük olacaqdır.
4. süxurlar üfüqi yatır. Belə bir halda laylar müxtəlif bərkliyi olan süxurlardan təşkil olunur.

Abraziya fəaliyyəti nəticəsində aşağıdakı sahil tipləri əmələ gəlir: fiord, şxer, dalmasiya, klif, rias və s.

Çökmmə süxürların əmələ gəlmə prosesinin baş verdiyi sahə dəniz hövzələrindən ibarətdir. Klastik materialdan təşkil olunmuş süxurların əmələ gəlməsi ilə eyni zamanda üzvü qalıqların çoxluğu ilə əlaqədar olaraq orqanogen süxurlar əmələ gəlir. Bundan bahqa xemogen mənşəli süxurların əmələ gəlməsi də qeyd olunur.

Xarici proseslər sahil xəttinin xarakterinə və yer səthinə təsir edir. Sahilin xarakteri və konfiquramssiyası dalğaların təsirindən asılıdır. Sonrakı müşahidələrin göstərdiyi kimi, sahil xəttinin həmçinin dəniz dibinin relyefinə dalğalardan başqa sahilin ayrı-ayrı hissələrinin şaquli hərəkətləri böyük təsir edir. Qurunun enmə və qalxmasını təmin edən əlamətlər müxtəlif olur və müxtəlif dərəcədə inandırıcıdır. Burada qalxma əlamətləri, su altında gizlənən enmə əlamətlərindən daha etibarlıdır. Bəzən sualtı kanyonların dərinliyi 1200 m-ə çatır, bəziləri isə dəniz səviyyəsi altında 300 m-dən artıq dərinliyə qədər gizlənmiş, lakin ən dərin hissələri bu vaxta qədər təyin olunmamış qalmışdır.

Mövzu 22. DAİMİ DOQUŞLUQ VƏ ONUN YAYILMASI

Torpağın və ya süxurun temperaturu 0-dan alçaq olduqda ona donmuş torpaq və ya süxur deyilir. Donma qısa müddətli, fasiləli və arakəsilmədən, bir neçə illik, htta min illərlə ola bilər. Axırıncı donuşluq tipi əbədi donuşluq aldanır.

Daimi doonuşluğun yatma dərinliyi və qalınlığı olduqca müxtəlifdir. Keçmiş SSRİ-də bəzi yerlərdə onun qalınlı 600 m –dir.

Alçaq temperaturun olması üzvi qalıqların iştirakına səbəb olur.

Daimi donuşluq Avropa, Asiya, Şimali Amerikada və qütb yaxınlığındakı ölkələrdə olduqca böyük sahələr tutur. Keçmiş SSRİ-də 10mln.kv.km sahədə rast gəlir. Keçmiş SSRİ-nin avropa hissəsinqdə nisbətən donuşluq az təsadüf edir. Kola yarımadamında və sonra şərqə doğru rast gəlir. Uralın şərqində onun inkişaf etmə sərhəddi cənuba doğru enir və Qərbi Sibir dhüzənliyini kəsərək Beryozovo-aşağı Tunquzka çayının mənsəbi xətti üzrə gedir. Daha sonra donuşluq xətti cənuba kəskin dönür və Yenisey boyu gedərək cənuba, Keçmiş SSRİ-nin xaricinə uzanır.

Daimi donuşluğun böyük hissəsi uzaq keçmişdə əmələ gəlmiş və buzlaq dövrlərinin qalığıdır. Daimi donuşluğun alçaq temperaturuna zəmanəmizin iqlim şəraiti də kömək edir. Daimi donuşluq qatında mamaontların çürüməmiş meyitlərinin tapılması, donuşluğun uzun müddət mövcud olduğunu tam yəqinliklə isbat edir. Bu cür qalıq donuşluqdan başqa hazırki donuşluq da vardır. Yeni əmələ gəln advalarda və çay çöküntülərində donuşluğun yenidən əmlə gəlməsi faktları məlumdur. Donuşluğun yaxın zamanda əməl əgəldiyini arxeoloqlar tərəfindən Altayda, Qəriblərdə tapılmış şeylər, insan və at meyidləri isğat edir.

Mövzu 23. YER QABIĞININ İNKİŞAFININ GEOTEKTONİK FƏRZİYYƏLƏRİ

Kontraksiya nəzəriyyəsi. XIX əsrin 30-cu illərində sıxılma və ya kontraksiya nəzəriyyəsi irəli sürülmüşdür. Bu nəzəriyyə XX əsrin əvvllərinə qədər hakim olmuş və geologiyanın inkişafında müstəsna bir rol oynamışdır. Həmin nəzəriyyə yerin əmələ gəlməsi haqqında Laplas nəzəriyyəsinin verdiyi təsəvvürata əsaslanırdı. Kontraksiya nəzəriyyəsinin məzmunu müxtəsərcə belə ifadə etmək olar: yer, vaxtılə közərmiş, özündən işıq verən qaz cismindən ibarət olub, şüa buraxma nəticəsində tədricən soyuyurdu. Soyuma ilə əlaqədar olaraq yer odlu maye halında keçmiş, sonra isə bərk qabıqla örtülmüşdür. Qabığın istilikkeçirməsi sayəsində yepin közərmiş nüvəsi öz istiliyini kainata verməkdə davam etmişdir. Nüvə soyuyaraq sıxılır və öz həcmini kiçildir. Yerin bərk qabığı,

Daxili nüvə ukimi kiçilə bilmir, lakin ondan ayrıla da bilmir. Qabıq nüvənin kiçilən həcminə uyğunlaşır, qırışıqlar şəkliendə əyilərək və çatlarla parçalanaraq onun üzərinə oturur. Çatlar üzrə ayrı-ayrı hissələrin enməsi baş verir. Deməli, bu qayda ilə qırışıq dağların əmələ gəlməsi baş verir.

Qitələrin hərəkəti nəzəriyyəsi.

Bu nəzəriyyənin müəllifi olan Vegener belə frz edir ki, siial qatından ibarət olan qitələr sima-bazalt zonasına batmış və bazalt geosferində üzür. Vegenerin fikrincə, sial qabığı əvvəllər öütün yer səthinin nisbətən nazik, düz təbəqə şəklində örtürdü. Yerin həmin soyumuş daha yüngül qabığı altında ərimiş bazalt geosferi və ya sima yatırdı. Ay bu ərimiş kütləyə su təbəqəsini cəzb etdiyi kimi təsir göstərirdi.

Haarmanın nəzəriyyəsi.

1930-cu ildə yeni nəzəriyyə Haarmanın nəzəriyyəsi meydana çıxmışdır. O, yer qabığında olan tektonik prosesləri və dislokasiyaların əmələ gjəlməsini siallik qitə qaymalarının içərisində qalmış maye maqmanın hərəkəit ilə əlaqələndirir. Bəzi yerlərdə qabıqaltı maqmatik cərəyanlar nəticəsində qalxıntılar və ya geotumorlar bəzilərində isə çuxurlar və ya geodepressiyalar əmələ gəlir. Haarmanın fikrincə

qırışıqların əmələ gəlməsi çökmə qatların geotumorların yamacları üzrə geodepressiyalara sürüşməsi ilə əlaqədardır.

İzostasiya nəzəriyyəsi.

Göstərildiyi kimi kontraksiya nəzəriyyəsində ən böyük çətinliklərdən biri rəqsi hərəkətlərin izaş edilməsi idi. Geotektonik nəzəriyyələrin bəziləri həmin bu hərəkətlərin izahını əsas heasb edirdi.

Əvvəlcə izostasiya hadisəsi ilə əlaqədar olan bəzi təssəvvürlərdən tektonik məqsədlər üçün istifadə olunmasına dair edilən təşəbbüsləri qeyl etmək lazımdır. İzostasiyanın ümumi nəhəriyyəsinin əsaslarını vermiş Eri və Prattın ilk təşəbbüsləririnin ardınca Gettonun əsərlərinin izostasiya fikirlərinin yayılmasında böyük əhəmiyyəti olmuşdur. Bu tədqiqatçılardvan Erinin fikrincə yer qabığı eyni sıxlığa malik olan bir sıra bloklardan tbarətdir və bu bloklar yarımmaye maqma üzərində üzür.

Çolinin radioaktivlik nəzəriyyəsi.

Çolinin nəzəriyyəsi tektonik prosesləri maqmatik geosferdə və yer qabığının sial qatında baş verən radioaktiv hadisələri ilə izah edir. Çoli belə hesab edir ki, qitələr qranit qneys süxurlardan təşkil olunmuş daha yüngül qaymalardan ibarətdir. Bunlar okeanların dibində bilavasitə meydana çıxan daha ağır bazalt maqmasının içəprisinə batmışdır.

Pusasiya nəzəriyyəsi.

Usov, Obruçev əsasən kontarksiya nəzəriyyəsinin tərəfdarı olub, onu təkmilləşdirmişlər. Engelsin ideyaları əsasında Obruçev yer kürəsinə əmələgə gəldiyi vaxtdan başlayaraq çəkmə və itələmə qüvvələrinin hakim olduğu bir sahə kimi baxmışdır. Çəkmə qüvvələrinin təsiri ilə həmçinin azalması və maddənin mərkəzdən kənarlara doğru öz xüsusi çəkilərin ə görə paylanması baş verir, itələmə zamanı isə şüaburaxma və maddənin kainata püskürülməsi meydana çıxır.

V.V.Belousovun radiomiqrasiya nəzəriyyəsi.

Belousov textogenezin səbəbini yer kürəsinin radioaktiv istilik mənbələri tərəfindən qızdırılmasında görür. Toplanmış istilik qabıq materialını əritmək və differensiasiya

etmək vasitəsilə xaricə çıxarılfır. Əvvəlcə əritmə hadisəsi qabığın üst təbəqələrində baş verir. Buna tektogenezin birinci qranit mərhələsi uüğün gəlir. Bu mərhələ ərzində yer qabığının dalğalı rəqsi hərəkətlər ilə birldikdə geosinklinal platforma inkişafı baş verir. Bu zaman qabığa turş material əlavə olunur. Sonralar qabığın daha dərin qatı əriməyə məruz qalır və həddindən artıq qızmış bazılt səthə doğru qalxmağa başlayır.

Bazalt mərhələsində tektonik aktivləşmə və nəhayət nqranit qabığının pozulması, parçalanması baş ğverir.

Beləliklə, yer qabığının dalğası rəqsi hərəkətləri prosesində inkişaf edən qalxma və çökmələr bir tərəfdən, aralıq dəniz və okean tipli çökəkliklərin əmələ gəlməsi, digər tərəfdən genetik cəhətdən müxtəlif prosesləri təşkil edir.