

**TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRIGI**  
**MAGTYMGULY ADYNDAKY TÜRKMEN DÖWLET**  
**UNIWERSITETI**

**D.Serdarowa**

**GEOLOGIÝA WE GEOMORFOLOGIÝA**

Ýokary okuw mekdepleriniň talypalary üçin okuw  
gollanmasy

**Aşgabat-2010**

**OUT 01.08/00-09**

D.Serdarowa.

Geologiýa we geomorfologiýa. Okuw gollanmasy.

Magtymguly adyndaky Türkmen döwlet uniwersiteti

2010-njy ýyl. – 176 sah.

*Syn ýazanlar:* geografiýa ylymlarynyň kandidaty,  
A.Magtymow  
geografiýa ylymlarynyň kandidaty, T.Babaýewa

Türkmenistanyň Bilim ministrligi tarapyndan  
hödürlendi.

Ylmy redaktor: geologiýa –mineralogiýa ylymlarynyň  
kandidaty, H.Durdyýew

## Giriş.

**Geologiýa** ylmy - biziň planetamyz, Ýer baradaky ylymlaryň biridir. Ol Ýeriň emele gelşini, taryhy ösüşini, içki gurluşyny, jümmüsinde bolup geçýän tektoniki hereketleri, Ýeri we ýer gabygyny düzýän çöküňdi gatlaklaryny, olarda ýerleşýän ýerasty baýlyklary öwrenýän ylymdyr. Mundan başga-da ýer gabygynyň üstüni özgerdýän daşky (ekzogen) we içki (endogen) hadysalaryň geologiki bitirýän işlerini öwrenýär. Şu gün geologiýa ylymy adamzadyň ýaşawyş şertini kesgitleýän ylyma öwrüldi. Durmuşyň hemme pudagy geologiýa ylmynyň gazanan üstünlikleri bilen baglydyrlar. Ýer ýüzündäki hereket edýän transportlaryň ýangyjyny, dag magdanlary işleýän zawodalar, ýeňil we azyk senagatyň birnäçe gerek enjamlary, oba hojalygyň, maldarçylygyň tehiniki enjamlary, medisina, ylym-bilim, medeni-çeperçilik pudaklaryň geologiýa ylmynyň önümi bolmasa öz işlerini kadaly dowam edip bilmezler. Umuman geologiýa ylym şu gün biziň durmuşymyzyň hemme künjegine ornaşdy. Gurulýan iri senagat, transport, irrigasion, graždan gurluşyklary, täze ýerleri özleşdirmeklik we başgalary geologiki şertlere laýyklykda gurulmasy, olaryň gurluşyk möhleti, gymmaty artar. In ýaramazyda olaryň kadaly ýagdaýda hyzmat etmekligi wagt geçdigiçe kynlaşýar. Mysal üçin kanallaryň. turbageçiejileriň, gurulýan transport ýollarynyň

belli bir ýerinde antiklinal strukturanyň ösmekligi başlansa, ol ýeri ýokaryk göteriler we ol desgalary ulanmaklyk kynlaşýar. Kanalyň önünde tebigy böwet peýda bolar. Şonuň üçin gurlýan desgalar hökmany suratda gurulyp başlanlaryndan ozal geologiki ekspertizadan geçmelidir. Şu gün munuň zerurlygy has-da artýar. Sebäbi gurluşyklar örän uly möçberde alynlyp barylýar. Köp çykdaýjylar edilýär.

**Geomorfologiýa** – ýer baradaky ylymlaryň bir görnüşi bolup, ol ýeriň relýefini öwrenýär. Relýef - ýeriň üstündäki бүдүр-сүдүрlik bolup, dürli formalardan ybarat. Daglyklar, peslikler, düzlükler we başgalar. Geomorfologiýa ylymy relýefi şu aşakdaky nukdaýnazaryndan öwrenýär:

1. Relýefiň morfologiýasyny, daşky görnüşini;
2. Relýefiň emele gelşini;
3. Relýefiň ýaşyny;
4. Relýefiň geologik strukturalar bilen baglylykdaky emele gelşini;
5. Relýefi öwrenip amaly meseleleri çözmegi;
6. Relýefiň ösüş maglumatyny kesgitlemegi.

Bularyň hemmesi geomorfologiýanyň şu günki çözüýän meseleleri. Geomorfologiýa ylymy beýleki ylymlar ýaly adamzat jemgyýetiniň ösüş taryhy bilen baglanyşyklydyr. Adamzat öz durmuşynda relýef bilen baglanyşykly

kynçylyklary görensoň relýef barada döredipdir. Adamzat relýefiň üstünde ýaşaýar, öz hojalyk işlerini alyp barýar. Şonuň üçin ol relýefi öwrenip öz bähbidini gönükdirýär. Eger relýefiň formasynyň ösüş taryhyny göz önünde tutman hojalyk işini alyp barsa, köp ýagdaýda kynçylyklara sezewar bolýar. Şu gün adamzat relýef formalaryny öwrenip gazylyp alynýan baýlyklary tapmak derejesine ýetdi.

Turbageçirijileriň önünde tebigy belenetlikler maliýe tarapyndan başga-da ekologiki hatarlary döreder. Sebäbi bir ýeri galsa ýa-da çökse olardan geçýän suwuklygyň ýa-da gazyň deň hereketligi togtar. Egerde köp çykdaýjy edip ugruny sazlamasaň turbalar ýarylar we ekologiki betbagtçylygyny döreder.

Geologiýa we geomorfologiýa - jemgyýetiň ylmy-tehniki ösüşini kesgitlep, adamzat jemgyýetiň geljekki ösüşiniň in bir esasy çeşmesi bolup hyzmat edýär. Kosmos äleminiň özleşdirip başlanmagy, kompýuterleşmegiň ornaşyp başlamagy, täze-täze transport, senagat, oba hojalyk serişdeleriniň ösmegi geologiýa ylmynyň açyşlary bilen gönüden-göni bagly bolar. Şonuň üçin jemgyýetiň kadaly ösmegi üçin ylmy-barlag, geologiki we geomorfologiki işlerine uly üns berilmelidir.

# **I BÖLÜM. UMUMY GEOLOGIÝA WE**

## **GEOMORFOLOGIÝA GIRIS.**

### **§1. Geologiýanyň we geomorfologiýanyň ylym hökmünde kesgitlemesi.**

**Geologiýa we geomorfologiýa ylymlarynyň döreýiş taryhy.** Geologiýa we geomorfologiýa ylymlary iň gadymy ylymlaryň biridir. Adam haçanda emele gelip ýaşap ugranda, ol ýaşayşyň şerti üçin zerur bolan süňklerden, taýaklardan, soň bolsa dag jynslaryndan peýdalanyň başlaýar. Ýabany haýwanlardan goranmak, olary tutmak we awlaryny derslerinden arassalap, iýmäge taýýarlamak üçin ilkinji gezek daşlardan peýdalanyň başlaýar. Eýýam arheologlaryň kesgitlemekelrine görä mundan 800 müň ýyl ozal adamzat jemgyýetiniň ösüş taryhynda daş asysy başlanýar. Bu asyrda süňk, taýak (agaçdan) ýaraglary, daş ýaraglary bilen çalşyrylyp, adamlar amatly daşlary agtaryp ulanyňdyrlar. Daşlaryň iň amatlysy kremniý ( $\text{SiSo}_2$ ) hasap edilipdir. Sebäi ony döweniňde gyçak-gyçak pyçagyň ýitiligi ýaly döwürler emele gelýärler. Olary pyçak görnüşinde ulanyňdyrlar.

Biziň eramyzdan öň 3500 ýyl ozal bronza asyry başlap, adamlar ilkinji gezek metaldan ýarag ýasap başlaýarlar. Ilki bilen misden, soňra bronzadan ýasap başlapdyrlar. Bu ýargalary taýýarlamak üçin adamlar metal gözläp başlaýarlar

we tapyp olaryň ýerlerini belleýärler. Eýýäm biziň eramyzdan 1300 ýyl ozal adamlaryň agtaryş işleri, jemgyýetiň ösüş talaby magdanlary agtaryp, demir alyp, ondan ýarag ýasap başlamaklaryna getirýär. Mundan 5000 ýyl ozal Müsürde, Sinaý ýarym adsynda magdan alynýan ýerler bolupdyr. Adamalar ol ýerleri papirusden edilen geologiki (ilkinji) plan geçirilipdir. Esasan mis ýataklarynyň bar ýerleri we olaryň möçbereleri görkezilipdirler.

Mundan 4500 ýyl ozal Müsürde (Ýegipt) we Mesopotamiýada, 4000 ýyl - Ortaýer deňziniň kenarlarynda, Zakawkazýede we Hindistanda magdan ýataklaryndan demir alynlyp başlanýar.

Şeýlelikde adamlar has gadymy döwürden başlap ýarag üçin we durmuşlaryna gerek bolan amatly daşlary, metallary gözläp tapmak boýunça tejribeleri toplap, gadymy geologiýanyň başlangyjyny döredipdirler. Owadan daşlary - bezeg keramat sagaldyş serişdeleri görnüşinde ulanylypdyr.

Mundan 4200 ýyl ozal Müsürde piramidalaryň gurulýan wagty adamlaryň dag jynslarynyň dürlüligi barada düşüňjeleri bolupdyr. Olar piramidalar üçin amatly daşlary saýlap alyp bilipdirler.

Adamzat jemgyýetiniň we adamlaryň aň taýdan ösmegi, bolýan tebigy hadysalary göz ýetirmeklige gyzyklanmalary ylmy garaýyşlaryň we ylmy pikirleriň döremegine getiripdir.

Biziň eramyzdan ozalky V asyrda asly grek Gerodot Nil derýasynyň geologiki işini, onuň deltalarynyň emele gelşini ýazyp, halka ýaýradypdyr.

Biziň eramyzdan ozalky III asyrda Hytaýda demiriň magnitleşme aýratynlygy kesgitlenilip, kompos döredilipdir.

Biziň eramyzdan ozalky 384-322 ýyllarda asly grek bolan Aristotel deňizleriň bir wagt gury ýerleri basandygyna we soň bolsa yza çekilendigine akyl ýetiripdir. Ol barada ýazgylary galdyrypdyr.

Biziň eramyzdan 23-79 ýyllarynda Plini (asly grek) Wezuwiý wulkanynyň atylyşynyň sebäbini bilipdir.

Biziň eramyzyň 132 -nji ýylynda asly hytaýly Çtan ýer titremesini duýýan guraly ýasapdyr.

Orta Aziýanyň, şol sanda Türkmenistanda ýaşan alymlar hem geologiki, geografiki, astronomiki we başga hadysalar bilen gyzyklanyp olar barada örän täsin ýazgylary goýupdyrlar.

IX-XII asyrlarda alym Al-Horezmi, Ibn-Sina (Awisena), Al-Biruni, Al-Farabi we başgalar gymmatly ýazgylary goýupdyrlar. Al-Horezmi, Al-Farabi tebigy hadysalara



gözegçilik edip, olaryň döreýişleriniň sebäplerini anyklamaga çalşypdyrlar.

XI asyrdä Mekezi Aziýada ylym has ösüpdir. Şol döwürler patyşa Mahmyt Gaznawy öz köşgüniň ýanynda alymlar öýüni gurduryp, şol ýerde dürli ugurlardan alymlara ylmy işleri geçirmeklige mümkinçilik döredipdir. Şol alymlar öýüniň ýolbaşçysy Al-Biruni bolupdyr. Ol Gün sistemasynyň ähli planetalar öz okunyň daşyndan aýlanýandygyny subut edipdir we geografik koordinatalary tapmagyň matematiki usulyny ösdüripdir. Al-Biruni geodeziýa ylymynyň düýbünü tutupdyr. Ol Ýeriň öz okunyň we Günüň daşyndan aýlanýadygyny çaklapdyr.

Tatar-mongol basybalyjylaryň Orta Aziýany basyp almagy ylmyň pese düşmegine, hat-da onuň ýitirilmegine sebäp boldy. XIV-XVII asyrlarda hususy eýeçiligi has ýokary derejede ösmäge geografiýa we geologiýa ylymlarynyň tiz öňe gitmegine sebäp boldy. Bu has-da Ýewropa ýurtlaryna uly täsirini ýetripdir. Täze ýerleri açmak we paýlaşmak ugrunda uly geografiki, şol sanda geologiki, işler geçirildi. Taryhda bu "Beýik Geografiki açyşlar" ady bilen bellidir. (XV asyryň ahyry we XVI asyryň başy). Amerika, Awstraliýa, Antarktida materikleriniň we başga ýewropalylara nätanys ýerleri (Indiýa, Hytaý, Afrika we ş.m.) açylýar. Ol ýerleriniň tebigy resusrlary,

ýersasty baýlyklary, taryhy-etnografiki we başgalary barada köp materiallar toplanypdyr. (D.Kuk, Magellan, 1492 ýylda H.Kalumb tarpyndan täze dünýä - Amerika materigi açylýar). Indiýa deňiz ýoly 1498-nji ýylda portugaliýaly Wasko da Gama tarapyndan açylýar. Magellan Ýuwaş okeanynda ýüzüp birnäçe ýerleri açýar.

Leonard da Winçi (1452-1519) ilkinji bolup ýergabygynyň çäginde wertikal tektoniki hereketiň bolandygyna göz ýetiripdir. Ol beýik daglaryň daşlarynyň düzüminde daşa öwrülen molýuskalaryň (balyk gulaklaryň) bolmagy, ol çökündileriň bir wagt deňiz düýbünüň çökündisi bolup, soň ýokary galandygyna akyl ýetiripdir. Ruslar hem Gündogar Sibir, Uzak Gündogarda, Alýaskada, Kuril, Aleutadalarynda söwda gatnaşyklaryny ýola goýup, ol ýerleri öz koloniýalaryna öwürüpdiler.

Rus deňiz ýüzüjileri Bellinsgauzen we Lazerew 1820 ýylda Antraktida materigini açýarlar. Umuman ýurtlary paýlaşma we koloniýalaşdyrmak kapitalizmiň ösmegine uly ýol açdy. XVII - XVIII asyrlarda Ispaniýada, Portugaliýada, Rossiýada kapitalizm ösüp başlady. Bu bolsa senagat üçin, ýangyç çig malynyň agtarylyp tapylmagyny talap etdi. Bu talaby ödemek üçin geologiýa uly orun eýeledi. Dünýäniň köp ýerinde kömüre, demire, gymmat baha minerallara islegiň artmagy

XVIII-XIX asyrlarda geologiýa ylymlarynyň döremegine sebäp boldy. Sibirde, Ýewropada, Amerikada we başga ýerlerde geologlar ýerasrty baýlyklary tapdylar we kapitalistik jemgyýetiniň önümçiliginiň ösmegine öz goşandyny goşdular. XIX asyryň ikinji ýarymynda nebit-gaz ýangyjyna isleg artyp başlanýar. Amerikada, Aziýada, Ýewropada geologlar nebitli-gazly ýerleri açýarlar. Eýýam geologiýanyň nebit-gaz şahasy emele gelýär. Ilkinji nebit guýusy 1866 ýylda Amerikanyň Birleşen Ştatlarynyň Pensilwan nebit - gaz meýdançasýnda gazylýar. Şondan 10 ýyl soň 1871 ýylda Kaspiniň Günbatar kenarynda Häzirbeýjan respublikanyň Balahany we Bib-Heýbat nebit ýataklarynda gazylady. XIX-XX asyrlarda kapitalizmiň imperializme geçmegi, täze-täze önümleriň öndirilmegi döwletler arasyndaky söwda-medeni hyzmat, syýasy we beýleki gatnaşyklaryň ösmegi geologiýa ylymynyň dürli-dürli pudaklarynyň döremegine sebäp boldy. Şu gün geologiýa ylymynyň aşakdaky pydaklary adamzat jemgyýetine hyzmat edýär.

**Geologiýa we geomorfologiýa ylymlarynyň esasy pudaklary we olaryň beýleki ylymlar bilen arabaglanşygy.** Şu gün beýleki ylymlar ýaly geologiýa ylmy hem köp şahalydyr:

1. *Nebit we gaz geologiýasy* - bu pudak nebitiň, gazyň ýaýran ýerlerini agtarmak, olaryň emele gelşi, ýer astynda paýlanyş kanunlylygyny kesgitlemek, haýsy ýerlerde haýsy çuňlukda nebit-gaz skwažinalaryny gazmak, olaryň önümliligini artdyrmak, bökdençsiz işlemeklerini üpjün etmek we başga-da nebit-gaz bilen baglanyşykly köp meseleleri çözmek bilen meşgul bolýar.

2. *Taryhy geologiýa* - ýörite şaha bolup, ol ýörite ýer şarynyň ösüş taryhyny öwrenýär. Ýer gabygyny düzýän çökündileriň ýaşyny, taryhy geçmişde bolup geçýän paleografiki şertleri, tektoniki gurluşynyň aýratynlygyny we emele geliş taryhyny öwrenýär.

3. *Geomorfologiýa* - ýeriň jümmüşindäki gadymy we üstündäki häzirki relýef formalaryny öwrenip, ýer gabygynyň ösüş taryhyny, onuň tektoniki gurluşyny, paleografiki şertlerini dikeltmek bilen meşgul bolýar.

4. *Geotektonika* – Ýer gabygynyň tektoniki gurluşyny, olary emele getirýän tektoniki hereketleri öwrenýär. Ýerasty baýlyklaryň tektonika bilen baglanyşygyny kesgiläp, peýdaly baýlyklary tapmaklyga kömek edýär.

5. *Neotektonika* – Ýer gabygynyň tektoniki ösüşiniň täze döwrüni öwrenýär. Bu esasan paleogen döwrüniň ahyryndan (oligosenden) başlanýar we şu wagtky döwri öz içine alýar.

6. *Gidrogeologiýa* – ýerasty suwlaryň emele gelşini, ýaýraýşyny, mukdaryny, hilini öwrenýär. Jemgyýeti agyz suwlary, mineral suwlar bilen üpjün etmekde uly peýda getirýär.

7. *Paleontologiýa* – çökündileriň gatlaklarynyň arasynda, düzüminde saklanan haýwanat galyndylary boýunça, dag jynslarynyň otnositel ýaşyny kesgitleýär we paleografiki şertleri anyklaýar.

8. *Polinologiýa* – çökündi gatlaklarynyň arasynda we olaryň düzüminde saklanyp galan ösümlik galyndylary boýunça dag jynslarynyň otnositel ýaşyny kesgitleýär we paleogeografiki şertleri anyklaýar.

9. *Mineralogiýa* – minerallar baradaky ylym bolup, olaryň görnüşlerini, emele geiňlerini öwrenýär.

10. *Litologiýa* – çöküncü dag jynslarynyň düzümini, strukturasyny, teksturasyny we emele gelişlerini öwrenýän ylymdyr.

11. *Kristallografiýa* – dag jynslarynyň kristallary, olaryň fiziki, himiki düzümini öwrenýär.

12. *Petrografiýa* – dag jynslarynyň gurluşyny, ýaşyny, düzümini öwrenýär.

13. *Stratigrafiýa* – dag jynslarynyň yzygiderli ýatyşyny, ilkinji ýatyşlarynyň yzygiderliliginiň bozulmagyna, olaryň sebäplerini anyklamak we ýer gabygynyň yzygiderli ösüş taryhyny öwrenýär.

Geomorfologiýa ylmynyň pudaklary:

1. *Umumy geomorfologiýa* – bu umumy geomorfologiýanyň hadysalaryny öwrenýän pudagydyr (ekzogen we endogen).
2. *Planetar geomorfologiýasy* – bu ýer şarynyň masştabynda geologiki wajyp meseleleri çözüň pudagydyr. Meselem, ýer togalagynyň çäginde ýaýran denudasion we akkumulýativ görnüşleriniň emele gelişleri baradaky ylymdyr.
3. *Regional geomorfologiýa* – bu ýer togalagynyň belli bir meýdanynyň geomorfologiýasyny öwrenýän pudagydyr.

4. *Amaly geomorfologiýa* – bu relýefi öwrenip amaly meseleleri çözüň pudagydyr. Geomorfologiýanyň bu pudagy ownuk pudaklardan ybaratdyr:
- a) struktura geomorfologiýasy (morfostruktura) – bu relýefiň geologiki strukturalary bilen baglanyşykly bolup, gazma baýlyklary, olaryň ýerleşýän ýerlerini halk hojalygyna hödürleýär.
  - b) melioratiw geomorfologiýa – bu suw desgalaryny rasional (amatly) ýerleşdirmek boýunça meseleleri çözüň pudagydyr. Kanallary, suw howdanlary amatly ýerleşdirmegiň maslahatyny berýan pudagydyr.
  - c) inžener geomorfologiýa – ýeriň üstünde gurulýan inžener desgalaryny (turba geçirijiler, ýollar, senagat obýektleri, elektrik geçiriji liniýalar we başgalar) amatly ýerleşdirmek meselesini çözüň pudagydyr.
  - d) paleogeomorfologiýa – bu gadymy relýef formalaryny we ýerasty relýef formalaryny öwrenip peýdaly gazylyp alynýan baýlygy tapýan pudagydyr. Mundan başgada paleogeomorfologiki barlaglar inžener we melioratiw obýektleri ýerleşdirmekde hem giň ähmiýete eýedir.

Geologiýa we geomorfologiýa ylymlary gönüden göni beýleki tebigy ylymlar, matematika we fizika ylymlary bilen baglanyşyklydyr. Öz meselelerini çözmek üçin ol ylymlaryň

gazanan üstünliklerini ulanmaly bolýar. Mysal üçin: geologiýanyň geografiýa ylymy bilen baglanyşygy daşky ekzogen hadysalary öwrenilende geografiki guşaklyklar, klimat baradaky maglumatlary öwrenmeklik zerurlygy ýüze çykýar. Geografiýa hem geologiýasyz öz öňünde durýan meseleleriň hemmesini çözüp bilmeýär. Sebäbi ýer üstüniň landşafty, klimaty, gidrologiýasy, topragy gönüden-göni geologiýa bilen baglanşyklydyr.

Paleontologiýa we polionologiýa (biosstratigrafiýa) biologiýasyz öz öňündäki durýan meselelerini çözüp bilmeýär. Olar öz gezeginde biologlara ösümlikleriň, haýwanlaryň döreýş, ösüş taryhy, ýaýraýyşlary barada gymmat maglumatlary berýär.

Şu gün köp geologiki meseleleri çözmek üçin matematika, fizika (geofizika) ulanylýar.

### **Türkmenistanda geologiýa we geomorfologiýa ylymlarynyň ösüş ýagdaýy we gazanan üstünlikleri.**

Türkmenistanyň ýerleşen ýeriniň stratetiki amatlylygy, ýerasty we ýer üsti baýlyklary XIX-XX asyrlarda Ýewropa has-da Rus geograflarynyň we geologlaryň ünsüni çekipdir. Türkmenistanyň geologiýasynyň emele geliş we ösüş taryhyny üç döwre bölmek bolar:



1.Sowetler döwründen ozalky ýagdaý.

2.Sowetlar döwründäki türkmen geologiýasy.

3.Galkynyş döwrüniň geologiýasy.

1. Ilki badalar Türkmenistanyň geologiki gurluşy ýörite öwrenilmän, ol baradaky maglumatlary ykdysady, syýasy meseleleri çözmeklige gönükdirilen ekspedisiýalaryň, ýörişleriň ýazgylarynda tapmak bolýar. Suw ýoly bilen täze bazarlary agtarmaklyk Kaspiý deňiziniň kenarynyň geologiýasy barada köpräk maglumatlaryň toplanmagyna sebäp bolupdyr. Çeleken ýarym adasynda nebitiň, kükürdiň we duzuň barlygy anyklanypdyr. (1834 ý) Krasnowodsk we Balkan aýlaglarynyň kenarlarynda magmatik we mezozoý çökündi dag jynslarynyň bary belli bolupdyr.

XIX asyryň ilkinji ýarymynda Türkmenistan Rossiýanyň garamagyna geçenden soň rus geologlary Türkmenistanyň geologiki gurluşyny öwrenip başlaýarlar. Garagum çölüniň geologiki gurluşyny öwrenmäge gelen ilkinji geolog A.M. Konşindir. (1883-1887 ý). Soň W.A. Obruçew Garagumyň we Badhyz – Garabil belentliklerini çäginde geologiki işler geçirip, Garagum çägesiniň allýuwial çökündisidigini ilkinji bolup kesgitleýär. (1887-1890 ý)

Köpetdagyn K.I. Bogdanowicz (1887-1890 ý) Krasnowodsk ýarymadasynyň, Tüwergyryn, Demirgazyk – Günbatar Türkmenstanyň geologiki gurluşy (A.I. Andrusow, 1889-1905 ý) öwrenilýär. N.I. Andrusow Hazar ýakasynyň neogen çökindileriň stratigrafiýasynyň esasyny tutujdyr. Hazar deňiziniň geologiki taryhy barada ýazgylar galdyrypdyr. Ilkinji Garabogaz aýlagyna ekspedisiýa N.I. Andrusowyň maslahaty we gatnaşmagy bilen geçirilip, aýlagyň çäginde ummasyz gidrominerallaryň barlygy anyklanypdy (A.A. Lebedinçew we başgalary). Amyderýanyň, Murgap – Tejen derýa aralyklarynyň çetwertik çökündileri suwaryş maksady bilen öwrenilipdir (N.A Dimo, D.D Bukiniç, F.I Lewçenko i dr.). 1912-nji ýylda Rus geografiýa jemgyýeti tarapyndan Repetek çäge öwreniş stansiýasy açylýar we Garagumyň çäginde bolup geýän ekzogen hadysalar, aýratynda – eol – öwrenilip başlanylýar. 1907-1911- nji ýyllarda Çeleken ýarym adasynyň çäginde ilkinji geologiki sýomka geçirilýär (W.N. Weber, K.P. Kaliçkiý).

1913-1916-nji ýyllarda Günbatar Köpetdagyn we Kiçi Balkan dagynyň geologiýasy oňat öwrenilip, geologiki kartalary düzülýär (N.I. Andrusow, A.D. Naçkiý). Amyderýanyň aşak akymynda-da geologiki barlag işler geçirilýär (Arhangelskiý 1914-1915 ý).

2. Sowetler döwründe Türkmenistanyň geologiki gurluşy ýörite öwrenilip dünýä möçberiniň derejesine çykaryldy. Eýýäm 1940-njy ýyllarda Türkmenistanyň çäginde ýaýran çökindileriň ýaşy we emele gelişleri anyklanyldy. Ýerasty baýlyklaryň bolaýjak ýerleri kesgitlenildi. Merkezi Garagumda kükürt magdanynyň ýataklary açyldy (A.I. Kosygin, A.I. Smolko, N.P. Luppow, A.Ýe. Fersman, S.Ýu. Geller i dr.).

Türkmenistanda eýýäm uruş ýyllarynda ýörite geologiki gulluk edara işläp (UG SM TSSR) geologiki – gözleg işlerini alyp bardy. Ýerasty baýlyklaryň kartalary düzülip başlandy.

Türkmenistanyň ylymlar akademiýasynyň döredilmegi, onuň düzüminde ýörite geologiýa institutynyň bolmagy, Türkmen – döwlet uniwersiteti açylyp, onda geologlary taýýarlaýan geologiýa – geografiýa fakultetiniň açylmagy, Bütinsoýuz institutlarynyň nebit we gaz filiallarynyň Türkmenistanda geologiýa ylymynyň we geologiki – gözleg işlerini pajarlap ösmegi üçin we ýerli geolog alymlarynyň, hünärmentleriň döremegine uly ýol açyldy. Eýýäm 60 ýyllarda ýerli alymlar, hünärmentler Türkmen geologiýasynyň dürli pudaklarynda işläp başladylar (K. Maşrykow, H. Mämmedow, K. Ýomudiskiy, M.Esenow, H.Kuljew, A.Annaliýew we başgalary).

Bu döwürde Türkmenistanyň hemme ýerinde geologiýa-gözleg we ylmy-barlag işleri meýilnama boýunça yzygiderli geçirildi. Bu işleriň dowam etmegi we üstünlikli alynyp barylmagy üçin SSSR geologiýa ministrligi, nebit-gaz ministirligi maliýe we tehniki serişdeleri goýberdiler. Hemme ýerde gazuw-burow işleri, geologiki, geofiziki işler geçirilip şu günki ýerasty baýlyklarymyz açyldylar. 1960-1969 ýyllar aralygynda Türkmenistanyň territoriýasynda 1:200000 masştably geologiki karta düzüldi.

Geologiýa ylmyň hemme pudaklary boýunça hümärentler we alymlar taýýarlanyldy. Olar tarapyndan köp ylmy kitaplar, makalalar ýazyldylar. Olar şu gün Watanymyzyň dürli künjeklerinde zähmet çekýärler.

3. Soýuz dargadylyp özbaşdak bolmagymyz ilki badarak geologiýa-gözleg işlerini birneme kynlaşdyrdy. Sebäbi ozal merkezden gelýän maliýe we tehniki kömekleriň kesilmegi elbetde uly kynçylyklary döretdi. Ýöne Hormatly Prezidentimiziň aladasy bilen ýurtda nebiti-gazy eksport etmek, daşary ýurt kompaniýalaryň güýjünden peýdalanmak, geologiýa-gözleg, geografiki baýlyklaryny çykarmak, rejelli peýdalanmaklyga uly mümkinçilikler döretdi. Mähriban Prezidentimiziň gündelik aladasy netijesinde ylmy-barlag

geologiýa-gözleg, geologiýa önümçilik pudaklary günsaýyn pajarlap ösýär.

Şu gün türkmen Politehniki institutynda, Türkmen döwlet uniwersitetinde geologlary, geomorfologlary we geograf hünärmentleri ýetişdirmeklige uly üns berilýär.

## **§2. Gün sistemasy we planetalar barada düşünje.**

**Älem jahanyň gurluşy. Günüň we planetalaryň tutýan orunlary.** Gün sistemasy biziň galaktikamyzyň kiçijek ýyldyzy we onuň daşyndan aýlanýan hemralarydyr – planetalardyr we olaryň-da hemralarydyr. Galaktikamyz (Akmaýanyň ýoly) bolsa dünýä äleminiň kiçijek nohut ýalyjak, hatda onda hem kiçijek dänejidir. Dünýä biziň galaktikamyzdan münlerçe, hat-da ondan hem köp äpet Galaktiklardan durýar. Soňky barlaglar olaryň aňyr çäginiiň ýoklugyny subut edýärler. Sany hem çäksiz, aňyrsam çäksiz.

Galaktika – bu örän köp ýyldyzlar toplумы. Formasy boýunça gapdaldan linza, ýokardan spirally görnüşlidir. Biziň galaktikamyz 150 mlrd ýyldyzdan durýar (Gorbaçew, 1973). Onuň diametri 80000 ýagtylyk ýyly (300000 km/sek.).

Ýyldyz – ýyldyzlara gaz we tozan bultlarynda garanynda gaty we gyzgyn kosmos jisimidir. Olaryň gyzgynlak temperaturasy  $2000^{\circ}\text{C}$  –  $140.000^{\circ}\text{C}$  barabardyr.

Sowet alymlary W.G. Fesenkow, W.A. Ambarsumýan we başgalary ýyldyzlaryň dürli ýaşlydygyny kesgitlediler. Birnäçesi örän gadymy, birnäçesi örän ýaş. Akademik W.G.Fesenkow – Galaktikamyzyň ýaşyny 10-15 mlrd. ýyl hasaplaýar.

Gün sistemasy – biziň Galaktikamyzyň ýyldyzydyr. Sistemaň diametri 12 mlrd. kilometrdi. Gün sistemasy galaktikamyzyň daşyndan aýlanýar. Bir aýlawy 230 km/sek. tizlikde 200 mln. ýylyň dowamynda bolup geçýär.

Gün sistemasynyň merkezinde Gün durýar. Ol aýlanýan ot şarydyr. Ol gazdan we plazmadan durýar. Onuň üstüniň temperaturasy  $6000^{\circ}\text{C}$ , ýadrosynda 20 million gradusdyr. Gün 30 sutkanyň dowamynda öz okunyň daşyndan aýlanýar.

Günüň daşynda gyzgyn gazdan (wodorod, geliý, kislorod, uglerod, azot) duran atmosferanyň barlydy anyklanyldy. Günde tegelek garamtyl tegmiller bardyr. Olaryň temperaturasy günüň üstüniň temperaturasyndan sowukdyr. Günüň daşyndan öz hemralary bilen 9 sany planetalar aýlanýarlar. Merkuriý, Wenera, Ýer, Mars, Ýupiter, Saturn, Uran, Neptun, Pluton. Planetalaryň arasy gaz, kosmos tozanlaryndan we ownuk daşlardan, demir bölejilerden (meteorlardan) doludyr. Mars bilen Ýupiter planetalarynyň aralygynda asteroidler örän

köpdür. Soňky ýyllarda Pluton planetasynyň orbitasyndan ýokarda kometalaryň (guýrukly ýyldyzlaryň) köpdigi anyklanyldy.

**Gün sistemasynyň emele gelşi barada garaýyşlar – çaklamalar.** Ýeriň emele gelişi barada adamlar gaty, köp wagt bäre gyzyklanyp gelipdir. Ýöne oňa jogap tapyp bilmän onuň emele gelişi we onuň üstünde, jümmüşinde bolup geçýän hadysalary diniň üsti bilen hudaýlaşdyrypdyrlar. Ol barada geljekki taryhy geologiýa dersinde has aýdyň durup geçeris. Geologiýa, astronomiýa, himiýa, fizika we başga ylymlaryň peýda bolmagy Gün sistemasynyň, şol sanda biziň ýerimiziň emele gelşini materialistik nukdaý nazaryndan çemeleşmäge mümkinçilik berdi. Gün sistemasynyň gurluşy planetalaryň hereketleri, olaryň meňzeş jisimlerden duranlygy ylmy tarapdan anykladylar. Ýöne gün sistemasynyň nähili emele gelendigi we onuň haçan emele gelendigi barada häzir durnukly ylmy garaýyş ýok. Ýöne ylym adamzat jemgyýetiniň öňe gitmegi netijesinde ösýär. Täze ylmy ugurlar peýda bolýarlar. Ylmy – tehniki gurallar döreýärler. Bu ösüş bolsa Gün sistemasynyň, şol sanda Ýerimiziň emele gelşi ylmy esasy eýýam şu gün kosmos öwrenilip başlanyldy. Ýakyn geljekde adamzat ösen kosmos ylmy – tehnika bilen aýa, marsa, hat-da

ýyldyzlara älemlerine baryp gymmat materiallary topar we şu çözümedik mesele çözüler.

Şu gün Gün sistemasynyň emele gelşi barada şu aşakdaky garaýyş topary bardyr:

1. Birwagt kosmosda galyň gaz – tozan bulutlary bolupdyrlar. Jisimleriň bir-birini çekiş kanuny esasynda olar biri-biri bilen sepleşipdirler. Iri we agyr jisimler ownuk – ýeňil jisimleri özüne dartyp alypdyrlar. Wagtyň geçmegi bilen olaryň göwrümleri kem-kemden ulalypdyrlar. Buludyň merkezinde has uly toplanma bolup, onuň töwereginde galan uly bolmadyk jisimler düzgünsiz aýlanyp başlapdyrlar. Köp million ýyllaryň geçmegi netijesinde merkezi uly bolmadyk toplumlar bolsa planetalary döredipdirler. Planetalar başda gyzgyn bolupdyrlar. Bu çaklamany ilkinji öňe süren nemes filosofy – alym Kant bolupdyr (1755 ýyl). Kantyň pikiri golaýrak çaklama bilen 1976 ýylda fransuz matematigi Laplasyň ylmy işi peýda bolýar. Onuň pikirine kosmosdaky gaz-tozan ümürli gyzgyn halda aýlanmak ýagdaýynda bolupdyr. Sowadygyça ol gysylypdyr we şol sebäpli aýlanyş çaltlygy artypdyr. Wagtyň geçmegi bilen ümür tegelek görnüşine eýe bolupdyr. Jisimlerde içki çeküş güýjüniň artmagy netijesinde ol şol tegelekden gaz-tozan halkalary bölünipdirler. Bölünen halkalaryň sany şu günki Gün sistemasynyň planetalarynyň sanyna deň bolupdyr. Wagtyň



geçmegi bilen olar ulalýarlar we tegelegiň daşynda aýlanýan planetalar peýda bolupdyrlar.

2. Wagtal – wagtal Günüň jümmüşinden fiziki-himiki hadysalar möwür urýarlar. Şol wagt Günüň üstünde çeşme depeleri peýda bolýarlar. Şeýle ýagdaý wagty Günüň golaýynda äpet kosmos jisimi geçip, Güne golaýlaşypdyr we onuň çişip duran ýokary göterimlerinden köp materiallary özüne dartyp alyp gidipdir. Özüne doly çekip alyp bilmedik materiallary Günüň töwereginde galyp, onuň daşynda aýlanypdyr we şolardan häzirki planetalar emele gelipdirler. Bu çaklamany öňe sürýänler amerikanyň we inlisleriň alymlary.

3. Gün planetalar döremezinden köp wagt ozal bolupdyr. Haçanda Gün galaktikanyň çäginde aýlanan wagty köp mukdarda gaz-tozan bulutlaryny çekip alypdyr we öz töwereginde olary aýlapdyr. Bulutlar Günüň daşynda köp aýlandygyça dykyzlanypdyrlar we ýuwaş – ýuwaşdan togalak görnüşlerini alypdyrlar. Olar planetalaryň we olaryň hemralarynyň ilkinji başlanagyjy bolupdyrlar. Meteoritler şol ilkinji tozan materiallarynyň önümi hasap edýärler. Bu çaklamany sowet alymy – akademik O.Ý.Şmidt 1943 ýylda öňe sürdi. O.Ý.Şmidtň pikiri boýunça Ýeriň ýadrosy gaty we agyr jisimlerden durýar. Ilki ol sowuk bolupdyr. Soň güýçli içki basyş netijesinde gyzyppdyr. Ol ilkinji gezek Ýeriň ýyllyk

energiýasynyň emele gelmegine radioaktiw bölünmeleriň rolunyň ulydygyny aýdýar.

Ýyldyzlaryň we Gün sistemasynyň emele gelişleri we ösüşleri bilelikde seredilip, bir ýagdaýda bolanlygy çaklanylýar. Bu garaýyşy öňe süren akademik W.G.Fesenkow. Onuň pikirçe gaz-tozan ümürligi öz ösüşinde birnäçe tapgyry geçip, tegelek görnüşini alypdyr. Soň goýalypdyr, dykyzlanypdyr we ondan planetalaryň ilkinji düwünçegi aýrylýar. Olar Günüň başlangyjy bolan uly tegelegiň daşynda, belli bir orbita boýunça aýlanypdyrlar. Ilki Pluton soň Neptun we başgalar.

**Gün sistemasynyň we planetalaryň ýaşı.** Şu gün Gün sistemasynyň we Ýerimiziň ýaşı barada gutarnykly ylmy pikir ýokdur. Başda belleşimiz ýaly dünýä belli sowet alymy akademik W.G Fesenkow – galaktikamyzyň ýaşyny 15 mlrd. ýyl hasaplapdy. Soňky astrofiziki maglumatlara görä Gün sistemasynyň ýaşı 25 mlrd. Ýyldan-da köp hasaplanýar. Ýene täze has kämilleşen usullaryň, gurallaryň, ylmy açyşlaryň peýda bolmagy bu sanyň ýene-de üýtgemegine getirmegi mümkindir.

Ýerimiziň ýaşı kesgitlenilende iki dür göz önünde tutmalydyr:

## 1.Astronomiki ýaş

## 2.Geologiki ýaş

Astronomiki ýaş Gün sistemasynyň döräp ugranyndan tä şu güne çenli bolan döwri öz içine alýar. Şu wagtyň içinde Ýer planeta görnüşinde emele gelýär we öz şu günki şekilini alýar.

Ýeriň geologiki ýaşı – onuň çäginde ilkinji geologiki dokumentiň peýda bolmagyndan başlanýar - Ýer ýagny ýer gabygynyň emele gelmeginden. Bu döwür häzirki geologiki maglumatlara görä 4,5 mlrd. ýyl wagty öz içine alýar. Şu aralykda ýer gabygynyň üstünde we jümüşinde köp geologiki, fiziki-himiki hadysalar bolup, şu günki ýagdaý emele gelýär. Bolup geçen geologiki, organiki dünýädäki bolan üýtgeşmeleriň easynda ýer gabygynyň ösüş taryhyny esasan: - arheý, proterozoý, paleozoý, mezozoý, kaýnazoý – eralaryna, olar bolsa öz gezeginde döwürlere bölünýärler.

**Tablisa 1. Geohronologiki şkala (jetwel)**

Eon	Era	Döwür	Indeksi	Absolýut ýaşy (mln.ýyl)	Awtory we ýyly	Geolog iki kartad aky reňki
<b>F a n e r o z o ý</b>	<i>Kaýnazoý, K<sup>z</sup>, Fillips, 1841</i>	Çetwertik (antropogen)	Q	1-2	Denuane, 1829 ý	Agymtyl- küljümek
		Neogen	N	23	Gernes, 1853 ý	Açyk sary
		Paleogen	P	65	Nauman, 1866 ý	Sary
	<i>Mezozoý M<sup>r</sup>, Fillips, 1841</i>	Mel	K	130	Omalius D' Allua, 1822ý	Ýaşyl
		Ýura	J	204	Bronýar, 1829 ý	Gök
		Trias	T	245	Alberti, 1834 ý	Açyk gök
	<i>Paleozoý, P<sup>r</sup>, Sejewik, 1837</i>	Perm	P	290	Murçison, 1841 ý	Mämişi
		Karbon (Daş kömür)	C	350	Kanibr, Fillips, 1822 ý	Çal
		Dewon	D	410	Sejewik, 1839 ý	Goňur
		Silur	S	435	Murçison, 1835 ý	Pisse reňk
		Ordowik	O	480	Murçison,	Ýaşyl

					1835 ý	goňur
		Kembriý	E	580	Sejewik, 1835 ý	Mawy
Kriptozóý	<i>Protero zoý</i>		PR	2,5 mlrd	Emmones, 1888	Açyk gülгүйн
	<i>Arheý</i>		AR	3,5-4,5 mlrd	Dena, 1872	Gülgüne gyzgylt

### §3.Ýeriň we Ýer gabygynyň gurluşy, düzümi we ýaşy barada maglumat.

**Ýeriň gurluşy.** Ýeriň umumy gurluşynda onuň ýadrosynyň daş – töwereginde konsentrik ýerleşen dürli dykzlykly oboloçkalardan düzülen daşky we içki oboloçkalardan tapawutlandyrylýarlar. Ýeriň esasy massasy *ýer gabygyndan, mantiýadan we ýadrodan* ybaratdyr.

Ýer – Gün sistemasynyň planetalarynyň biri bolmak bilen, ol edil beýleki planetalar ýaly şar şekilli formasyndadyr diýlip pikir edilýär. Ýöne, Ýer edil şar şekilli bolman, polýusa tarap azda – kände ýapbaşandyr. Şeýle forma *sferoid* diýilýär.

Ýer öwrenilýän mahalynda onuň relýefiniň ep-esli derejede tekiz dældigi hasaba alynýar, şol sebäpli Ýeriň şeýle çylşyrymly geometrik formasy *geoid* diýen ady aldy. *Geoid* diýip, Dünýä okeanynyň derejesiniň ýeliň we akymalaryň täsiri netijesinde

gaý turmagyndan gozganman ýatmagyna has golaýrak bolan hem-de kontinentleriň üstünde dowam etdirilip bilinäýjek şertli üst görküne düşünilýär. *Geoid* diýen düşünje ilkinji gezek 1873-nji ýylda nemes geodezisti E. Listing tarapyndan girizilýär. Geoid sözi “ýer şekilli” diýen manyny berýär. Geoid, Ýer üstüniň daglardan we deňiz basseýnlerinden ybarat bolan mese – mälim aýdyň görnüp duran fiziki üst görkünü tapawutlandyryp, Ýeriň figurasyny kesgitleýär.

Ýer daşky we içki sferadan, ýagny oboloçkadan ybaratdyr. Daşky gatlak- atmosfera, gidrosfera we biosfera bölünýär. Olar planetanyň massasynyň ujypsyzja bölegini düzýär. Biosfera Ýeriň üst görküne gös – göni degişli bolan atmosferanyň kesgitli bölegini, ähli gidrosferany hem-de ýer gabygynyň ýokarky gatlagyny (3 km çenli) öz içine alýar.

Geosferalaryň içki gurluşy baradaky düşüňjaniň geofiziki maglumatlara, meteorit jisimlere meňzeşligine, ýokary basyşly we temepaturaly maddalaryň häsiýetleriniň eksperiment barlaglarynyň maglumatlaryna görä düzýärler.

Şu maglumatlara laýyklykda Ýeriň gurluşy üç sany esasy gatlaklardan durýar: *ýer gabygy*, *mantiýa* we *ýadro*. Ýer gabygy (A-0-33 km.), mantiýa (B-33-300 km., S-300-1000 km., D-1000-2900 km.), ýadro (E-2900-4980 km., F-4980-6370 km.).

Ýeriň içki gurluşy baradaky ilkinji düşüňjeler seýsmik maglumatlara görä, 1960-njy ýylda Oldgen tarapyndan berildi. Seýsmik maglumatlara hem-de teoretik hasaplamalara görä ýer gabygynyň aşagynda uzboýuna we keseleýin maýyşgak tolkunlaryň tizliginiň we dykzlygynyň umumy ösüşi bilen häsiýetlendirilýän (A gatlagy) 2900 km. çuňluga çenli Ýeriň effektiv gaty mantiýasy ýatýar.

Seýsmik tolkunlaryň geçiş häsiýetleri boýunça mantiýada üç oblast (gatlagy)- B,S.D – ýokarky, ortaky we aşaky mantiýa tapawutlandyrylýar.

B - oblasty 60-250 km çuňluga çenli ýaýraýar hem-de uzboýuna we keseleýin tolkunlaryň üýtgemeginiň uly bolmadyk (0,1-0,5 km/sek) gradiýenti bilen tapawutlanyp, okeanlaryň aşagynda bolsa – 50-220 km çuňlukda ýatýan B.Gutenbergiň gatlagy tapawutlandyrylýar.

S-oblasty uzboýuna tolkunlaryň ösüşiniň maksimal gradiýentiniň 11 km/sek. çenli, keseleýin tolkunlaryňky-6.2 km çuňlukda ýaýrandyr. Şu çuňlukda dykzlyk  $4.5 \text{ g/sm.}^3$  çenli ýokarlanýar.

D-oblasty 2900 km çuňluga çenli belleni, uzboýuna tolkunlaryň 13.3 km/sek çenli kem-kemden artýar, keseleýin tolkunlaryň 7.3 km/sek çenli ýetýär.

*Ýeriň ýadroşy.* (3500 km) içki zona (1300 km), geçiş zona we daşky zona bölünýär.

**Ýer gabygynyň gurluşy.** Şu sfera ýeriň umumy massasynyň ujypsyzja bölegini düzüp, ýokarda ýeriň üsti, aşakda bolsa Mahorowiwiçiň üsti bilen çäkleşýär. Olaryň ikisiniňem üsti tekiz däldir. Ýer gabygy köp sanly dürli – dürli dag jynslaryndan hem-de ondan az bolmadyk her hili minerallardan düzülendir. Ýer gabygy Ýeriň has oňat öwrenilen gaty oboloçkasydyr. Ýeriň Mohorowiwiç araçäginde (M) ýokarda ýerleşen çökündi we kristallik jynslarda ýokarky gatlak *ýer gabygy* diýen ady alýar.

Ýer gabygynyň galyňlygy ýer şarynyň dürli raýonlarynda birmeňzeş däldir. Köp sanly maglumatlara görä, ýer gabygynyň galyňlygy okean düýplerinde 5-20 km. çenli, kontinentlerinde 20-75 km çenli üýtgeýär. Türkmenistanyň çäginde ýer gabygynyň galyňlygy 28-55 km çenli üýtgäp durýar, onuň ortaça galyňlygy 40 km çemesindedir. Ýer gabygynyň has galyň ýeri biziň ýurdumyzyň territoriýasynda Balkan sebitindäki depressiýadan, Badhyz – Garabil basgançagyndadyr, emma onuň galyňlygynyň has ýuka ýerleri Günorta Hazar massiwinde, Garabogaz gümmesinde gözegçilik edilýär.



Ýer gabygynyň galyňlygy hem-de gurluşy kontinentleriň we okeanlaryň çäginde dürlüdür. Şol sebäpli seýsmik maglumatlara görä, ýer gabygynyň üç sany tipi: kontinental, okeaniki hem-de geçiş oblastlaryň gabygy tapawutlandyrylýar.

*Kontinental gabyk.* Ilki bilen bir zady belläp geçmek gerek, Ýer şarynyň gurluşynyň umumy kanunalaýyklygyna garalan mahalynda, adatça onuň esasy aýratynlygy sferiki simmetriýalygydyr. Kontinental gabygyň galyňlygy 70 km ýetýär. Ol magmatik, metamorfik we çökündi dag jynslardan durýar. Kontinental gabygyň ýokarky gatlagy onçakly dykyz bolmadyk, galyňlygy 10-15 km-den aňry geçmeýän çökündi jynslardan durýan çökündi gatlaklardan ybaratdyr. Çökündi dag jynslarynda uzboýuna seýsmiki tolkunlaryň tizliginiň ýaýraýşy – 15-50 km/sek. deňdir. Şu gatlakdan aşakda galyňlygy 10-20 km-e çenli ýetýän granit gatlagy ýerleşip, turşy düzümlü dag jynslaryň agdyklyk edýän magmatik we metamorfik jynslardan ybaratdyr. Şu gatlakdan aşakda bazalt gatlagy ýatýar. Onuň galyňlygy 40 km ýetýär. Bazalt gatlagyny düzüýän jynslar esas düzümlü magmatik dag jynslarydyr.

*Okeaniki gabyk* 5-10 km-e çenli azalýan minimal galyňlygy bilen häsiýetlendirilýär. Okeaniki gabyk üç sany gatdan ybaratdyr. Ýokarky – çökündi gaty galyňlygy adatça birnäçe yüz metrden aňry geçmeýän ýumşak çuň suw çökündilerinden

düzülendir. Ortaky gatlak - galyň bolmadyk dykyzlaşan çökündilerinden we suw asty wulkanik çogup çykmalaryň önümlerinden durýar. Aşaky – bazalt gatlagynyň galyňlygy 4-10 km-dir.

*Kontinentlerden okeanlara geçiş oblastyň gabygy,* kontinental gabygyň okeaniki gabyk bilen çalyşmagy geçýär.

**Ýeriň agyrlyk güýji, himiki düzümi, dykyzlygy, basyşy.** *Agyrlyk güýji.* Ýeriň üstündäki agyrlyk güýjüniň üýtgemegi onuň üstüniň gurluşy we şekili bilen kesgitlenilýär. Agyrlyk güýji polýuslarda uly bolup, ekwatorda azalýandyr. Agyrlyk güýjüniň tizlenmesi polýuslardan ekwatora tarap 0.5% töweregi kemelýändir. Ýeňil jynslardan düzülen ýer gabygynyň üstünde agyrlyk güýji kemelip, agyr jynslardan düzülen ýerlerde artýandyr. Olara otrisatel we položitel anomaliýaly ýerler diýilýär. Meselem, Alp, Kawkaz daglarynyň ýerleşýän ýerlerinde ýeňil (otrisatel anomaliýa) bolýar, sebäbi ýer gabygynyň içki bölegi hem ýeňil granit jynslaryndan düzülen, emma Ýuwaş okeanynyň ýerleşýän ýerinde agyr (položitel anomaliýa) bolýar, sebäbi suwuň düýbünde uly bolmadyk çuňlukda agyr bazalt jynslary ýatýarlar.

*Ýeriň himiki düzümi* esasan şu aşakdaky elementlerden durýar:

Kislorod (O)-46.6%

Kremniý (Si)-27.7%

Alýuminiý (Al)-8.13%

Demir (Fe)-5.10%

Kalsiý (Ca)-3.60%

Natriý (Na)-2.64%

Kaliý (K)-2.60%

Magniý (Mg)-2.10%

Wodorod (H)-0.15%

*Ýeriň dykzlygy.* Ýer gabygyndaky giňden ýaýran dag jynslarynyň (granit, bazalt, hek) ortaça dykzlygy  $2,3-2,9 \text{ g/sm}^3$  çenli üýtgedýändir. Ýer gabygynyň ortaça dykzlygy  $2,7 \text{ g/sm}^3$  bolsa, Ýeriň ortaça dykzlygy  $5.52 \text{ g/sm}^3$ -a barabardyr. Ýeriň seýsmiki ýagdaýlaryny öwrenmekligiň netijesinde ýeriň aşaky gatlaklaryna çuňlaşdygyça onuň dykzlygynyň artýanlygy kesgitlenildi. Aşaky mantýada dag jynslarynyň dykzlygy  $5,6-5,7 \text{ g/sm}^3$  barabar.

Ýeriň ýadrosynyň başlanýan ýerindäki dykzlyk hasaplamalara görä  $9.7-10 \text{ g/sm}^3$ . Ýeriň dykzlygy gatlaklarynyň tolkun geçirijiligi, ýagny tolkun geçiriş tizligi bilen kesgitlenilýär. Has çuň gatlaklardaky dykzlyk  $11-11,5 \text{ g/sm}^3$ . Içki ýadroda  $12,5-13 \text{ g/sm}^3$ .

*Basyş.* Ýeriň gatlaklaryndaky dykzlygyň üýtgemegi bilen basyşyň üýtgemekligi-de tebigy zatdyr. W.A. Magniskiniň hasaplamalaryna görä 1km. çuňlukdaky basyş -  $2.8 \cdot 10$  Paskal, 50 km. çuňlukda-  $1.3 \cdot 10$  Paskal, ýadronyň üstki gatlagynda  $1.4 \cdot 10$  Paskal, Ýeriň Ýeriň merkezinde-  $3.5 \cdot 10$  Paskal barabardyr. **Ýeriň we ýer gabygynyň özgermegi.** Ýer planeta görnüşinde emele gelenden soň, birnäçe milliard ýyllaryň dowamynda üýtgemeklige, özgermeklige sezewar bolup, ahyry soňy şu günki ýagdaýyny – durkuny aldy. Ýeriň we ýer gabygynyň jümmüşini we üstini üýtgedýän esasy güýç endogen hadysalarydyr. Olaryň döremegi ýeriň ösüş taryhy bilen baglydyr. Ilki ýer emele gelende ony düzýän gatlaklary ýokdy. Ölar ýeriň kem-kemden ösmegi özgermedi bilen döredildi. Sebäbi ýeriň ýyllyk energiýasy, ony düzýän jisimleriň paýlanmagy , himiki -fiziki özgermeklige sezewar bolmaklygy agyr jisimleriň aşak, ýeňilleriň ýokaryk gitmekleri ýeriň gatlaklaryň döremegine sebäp bolupdyrlar. Agyr hadysalary jisimlerden ýadro, ýeňilläklerinden -mantýä-çökündi gatlaklarynda peýda bolýarlar.

Emele gelen ýadronyň çäginde dyngysyz radiýakliw elementleriň bölünmegi konweksion hereketler netijesinde ýerine ýyllyk enegiýasy emele gelýär. Ol bolsa wagtyň geçmegi netijesinde mukdar taýdan köpeliýär we gysylma

netijesinde hereket edip ýeriň jmmişini we üstüni üýtgedýär. Ýeriň jmmişini we üstüni üýtgemegi baradaky şu aşakdaky garaýyşlar bar.

1. Ýokary galyş teoriýasy - bu çaklama boýunça ýeriň ýüzüne çogup çykmagy netijesinde ýer gabygynyň strukturasy emele gelýär.

2. Kontrasasion (sowamak) - bu çaklama boýunça ýer gabygynyň aşaky gatlaklary ýuwaş -ýuwaş sowamagy netijesinde ýeriň strukturasy emele gelýärler.

3. Pulsasion - bu garaýyş boýunça ýer gabygy wagtal-wagtal çişip wagtal gysylmagy netijesinde emele gelýär.

4. Wertikal tektoniki hereketler - bu garaýyş boýunça ýer gabygynyň belli-belli bir uçastoklary aşak çökmegi we ýokary galmagy netijesinde ýer gabygynyň strukturasy emele gelýär.

5. Gorizontal hereketler - bu çaklama boýunça ýer gabygynyň iri jaýryklary boýunça kontinentleriň hereketi boýunça ýeriň strukturalary emele gelýär. Plitallar şol hereket boýunça biri - birleri bilen birleşýän ýerinde daglar emele gelýär.

Ýer gaz ýyllyk energiýasy döremegini we ýeriň jümmüşini , üstüni ýtgemegini dowam edýär. Şu gün ýeriň üstüniň görnüş i ýeriň ýylyk enegriýasynyň hereketiniň netijesidir ( endogen hadysalaryň ) Okeýänlar, matirikler, daglyklar , düzlükler ,

çöketlikler we derýa jülgeleri esasan endogen hadysasynyň önümidir (morfostruktura).

Şu iri relýef formalarynyň üstüniň, düýbüniň üýtgemegine , özgermegine ekzogen güýçler hem uly täsir edip , relýefiň dürli ownuk iri formalaryny emele getirýär. (morfostruktura).

3. Ýeriň jümmüşinde şeýle hadysalaryň bolup geçmegi ýeriň gadymy ilkinji atmosferasynyň döremegine sebäp bolupdyr. Ol ilki badalar suw buglaryndan , wodorod, azot, metal, ammiak gazlaryndan düzülipdir.

Onuň şu günki ýagdaýynyň döremegi üçin köp wagt gerek bolupdyr. 3,5-4.0 millýard ýyl mundan ozal ýer gabygynyň ýokary gatlaklarynda we ýeriň üstünde t 100 o aşak düşüp başlamagy netijesinde suw emele gelip başlaýar. Onün emele gelmeginde aşakdan ýeriň jümmüşinden gelyän suw buglarynyň roly uly bolupdyr. (mantiýanyň uçýan ýeňil jisimlerden boşamagy).

Howanyň ýagny - atmosferanyň gazlaryň özgermegine suwda himiki reaksiýalaryň fotosinteziň roly hasda uly bolupdyrlar. Atmosferada kem-kemden özgermeler bolup kislorod gazynyň döremegine köpelmegine getiripdir. Bu bolsa suwda ilkinji jandarlaryň döremegine sebäp bolupdyr , haýwan gury ýere çykýar.

Atmosfera gatlagynyn peýda bolmagy ýer gabygynyn şu günki durkunyň başlanmagyna ýol açdy. Atmosfera döremänke ýeriň üstü dyngysyz kosmos jisimleri (meteoridler, astroidler we başgalar) bilen urlup durupdyr (bombalanypdyr). Hat-da şeýle urgylaryň köp bolmagy ýeriň ýyllyk energiýasynyn emele gelmegini şol urgular bilen düşündirmäge çalyşýan çaklamanyň esasy bolupdyr.

Ýer gabygy atmosfera bilen örtülmänkä onuň üstü gündiz örän gyzgyn, gije bolsa örän sowuk bolupdyr.  $t$  -ň amplitudasy takmynan 250-300 etipdir.

Diýmek atmosfera gidrosferanyň , biosferanyň emele gelmeginiň iň bir esasy şerti bolmagyndan başga-da, ol Yer gabygynyn goraýjy galasy we ýylyk ýorgany bolup hyzmat edýar.

#### **§4. Minerallar we dag jynslary barada düşünje.**

**Minerallar barada düşünje we olaryň emele geliş şerti boýunça tiplere bölünişi.** Jisimleriň tebigatdaky himiki birleşmesinden ýa-da öz-özünden emele gelen belli bir fiziki-himiki hadysalaryň netijesinde ýer gabygynda emele gelen jisimlere *minerallar* diýilýär. Minerallar gaty, suwuk (simap), gaz (kükürtli wodorod, metan) görnüşli bolýarlar.

Minerallaryň fiziki ýagdaýlaryny, himiki düzümlerini öwrenmek bilen *mineralogiýa* ylmy meşgullanýar. Minerallaryň kristallik şekillerini bolsa *kristallografiýa* ylmy öwrenýär.

Gaty minerallaryň köpüsi kristallik emele gelişli bolup, olaryň ujypsyz bölegi *amorf* minerallardyr, amorf – grek sözi bolup “takyk şekilsiz” diýen manyny aňladýar.

Kristallik jisimler öz-özünden şekillerini saklamaga, ýagny özüne mahsus bolan görnüşini saklap galmaga, kristallik köpburçlylygy saklap galmaga ukyplydyrlar. Kristallik minerallarda ionlar kadaly ýerleşýärler we struktura gözenegini emele getirýärler. Amorf jisimlerde beýle kanunalaýyk gurluş düzümi bolmaýar.

Minerallaryň içki gurluş düzümleri olaryň fiziki häsiýetlerinede (ýylylyk geçirijiligine, gatylygyna we ş.m.) täsir edýär. Kristallik minerallarda olar diňe gabatlaşýan ugurlarda duş gelýär, şoňa görä-de olara *anizotropalar* diýýärler. Amorf minerallaryň fiziki ýagdaýy hemme ugurlar boýunça deň derejeli duş gelýär, şonuň üçin hem olara *izotropalar* diýýärler. Kristallik jisimler öz-özünden taraplara, burçlara bölünmäge ukyply bolýarlar we göni kristallik köptaraplylygy emele getirip bilýärler. Kristallaryň şekili (formasy) olaryň



himiki düzümine, gurluşyna, kristallik gözeneginiň gurluşyna bagly bolýar.

Minerallar himiki düzümi, fiziki gurluşy, emele geliş şerti boýunça birmeňzeş bolmaýarlar. Şoňa görä-de onuň sol häsiýetlerini bilip kesgitlemegiň dürli meýdan we laboratoriya usullary bardyr.

Minerallary dogry kesgitlemek üçin onuň fiziki gurluşyny doly bilmek zerurdyr. Meýdan şertlerinde bolsa onuň emele geliş şertlerini kesgitlemäge çalyşylmalydyr.

Minerallaryň *magmatik, pegmatit, pnevmatolit we gidrotermal, metamorfik, gipergen, metasomatik* tipleri bardyr.

*Magmatik tip.* Bu minerallar ýokary temperaturada eredilen çylşyrymly silikat magmadan emele gelýärler. Magma mantiýanyň ýokarky gatlaklarynda, oňa mahsus bolan fiziki-himiki düzüminiň, temperaturanyň we basyşyň üýtgemegi netijesinde döreýär. Ýeriň ýüzüne çygyp, düzümindäki gazlary we buglary ýitirýär we lawa diýip atlandyrylýar. Ýeriň çuňluklaryndan ýokary galdygyça magma sowaýar, ondan piroksenler, plagioklazlar, soňrak-amfibollar, slýudalar, ortoklaz mikroklin, iň soň mundan bolsa-kwars bölünip çykýar.

*Pegmatit tip.* Magmanyň iň soňky bölekleri sowaşansoň aşgar we okisler bilen baýlaşyp, gazlar bilen garyşyp minerallaryň pegmatit emele gelmesi döreýär. Magmanyň

pegmatit bölünmesi A.E. Fersman boýunça onuň temperaturasy  $700^0$  C-dan başlap  $500^0$  C-da tamamlanýar. Magmanyň şu bölüniş stadiýasynda köp ruda minerallar, gymmat baha daşlar we radioaktiw elementler emele gelýärler.

*Pnewmatolit we gidrotermal tipleri.* Magma ýer gabygyna ornaşanynda we ýokary hereket edeninde onuň basyşy peselýär, madmadan gazlar bölünip aýrylýar (güýçli gyzan suw bugy, kükürtli, florly, hlorly dürli metallar we wodorodyň, bor birleşmesiniň, fosforyň, kükürdiň we beýlekileriň) we ýer gabygyndaky jaýryklar, döwürler boýunça ýokary galýar. Jaýryklarda we ýer gabygyndaky boşluklarda dürli minerallar (wolfram, myşýak, molibden, wismut we ş.m.) emele gelýärler. Magmanyň temperaturasy  $500^0$  C-dan pese düşüp başlanynda, gidrotermal hadysa sezewar bolýar, şu kinowaryň, piritiň, halkopiritiň, kalsitiň we beýlekileriň emele gelmegi bolup geçýär. Magmanyň temeperaturasy  $375^0$  C-dan aşak düşeninde gidrotermal tipiň emele gelmesi özbaşdak ýüze çykyp biler.

*Metamorfiki tip.* Minerallaryň köp toparyna häsiýetlidir. Olaryň emele gelmegi minerallary ýokary temeperaturanyň we güýçli basyşyň täsiri bilen emele gelýärler.

*Gipergen tip.* Gipergen minerallary Ýeriň ýüzünde, ýer gabygynyň ýokarky gatlaklarynda, şeýle-de deňizlerde, köllerde we batgalyklarda, himiki reaksiýalaryň, atmosfera

gazlarynyň, çygyň täsiri astynda, ýerasty suwluklaryň we organizmleriň täsiri netijesinde emele gelýärler.

*Metasomatiki tip.* Minerallaryň köp bölegi fiziki-himiki şertleriň üýtgemegi netijesinde bir görnüşden başga görnüşe geçmek hadysasynyň netijesinde emele gelýärler. Meselem, magma hek jynslary bilen galtaşanda ýa-da ýeriň ýüzündäki şertlerde kalsit  $\text{CaCO}_3$  dolomide  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  öwrülip biler.

Kä bir halatlarda şol bir mineral dürli şertlerde emele gelip biler. Dürli minerallaryň birmeňzeş şertlerde emele gelmegine *geologlar paragenesis* diýip at dakypdyrlar.



**1-nji surat. Kwars mineraly**

**Himiki taýdan minerallaryň klaslara bölünişi.** Bulardan başga-da jyns emele getiriji minerallar we halk hojalyk ähmiýeti uly bolan minerallar bardyr. Olary himiki taýdan şeýle klaslara: 1.Samorodnyýe elementler (tebigy arassa), 2. Sulfidler – metallaryň kükürt bilen birleşmeleri, 3.Galoid kislotalaryň duzlary, 4. Okisler we okisleriň gidratlary, 5. Kömür

kislotasynyň duzlary – karbonatlar, 6. Fosfor kislotasynyň duzlary – fosforlar, 7. Kükürt kislotasynyň duzlary – sulfatlar, 8. Kremniý kislotasynyň duzlary – silikatlar we alýumosilikatlar, 9. Organiki birleşmelere bölýärler.

*Samorodnyýe elementler ýa-da tebigy arassa.* Bu klasa bir elementden ybarat düzümi bolan minerallar degişlidirler. Tebigy arassa görnüşde uglerod (grafit), almaz, kükürt, altyn, platina, kümüş, mis, osmiý, iridiý, palladiý, demir we ş.m. duşýarlar.

*Sulfidler klasy.* Bu klasa 200-den gowrak minerallar degişli bolsa-da, olar dag jynslary emele getirmekte we ýaýraýşy boýunça iň soňky orundaky ýerleri eýeleýär. Şeýle bolsa-da sulfidler birnäçe magdanlaryň: gurşunyň, sinkiň, simabyň, molibdeniň, misiň, piridiň emele gelmeginde uly ähmiýeti bardyr. Bu minerallar dürli elementleriň kükürt bilen birleşmesinden emele gelýärler. Sulfidleriň emele gelmegi köp halatlarda gyzgyn suwlar bilen, az mukdarda sowayan magma we has ujypsyz mukdarda sowuk erginlerde bakteriýalaryň gatşmagy bilen baglanyşyklydyr.

*Galoid birleşmeleriň klasy.* Bu klasa 100-e golaý minerallar – duzlar degişlidir. Hlorly wodorod kislotasynyň birleşmeleri has giň ýaýrandyrlar. Olar mydama ýerasty suwlarynyň

düzümünde bolýanlyklary sebäpli topragyň şorlaşmagynda hemişe uly rol oýnaýar.

*Okisler we gidrookisler klasy.* Bu klasa dürli elementleriň kislorod we gidrooksil toparlaryň birleşmeleri degişlidir. Bu klasa iki topara bölünýär: birinji topara kremniniň okisleri we gidrookisler (kwars, halsedon, opal we başgalary), ikinji topara metallaryň okisleri we gidrookisleri (demriň, margensiň, hromyň, alýuminiň) degişlidir. Ikinji toparyň minerallary metallary almakda wajyp çig-mal bolup hyzmat edýärler.

*Karbonatlar klasy.* Bu klasyň minerallaryna – kömür kislotasynyň duzlary degişlidir. Duz kislotasy bilen reaksiýa girişýändirler:



Köp karbonatlar çökündi we metamorfik jynslarynda dag jynslary emele getiriji bolup, köp magdanlaryň: demir, sink, gurşun, mis emele gelmeginde uly rol oýnaýarlar. Bu klasa kalsit, dolomit, siderit degişlidir.

*Fosfatlar klasy.* Dag jynsyny emele getiriji mineral bolup, fosfatlaryň we onuň ýakyn minerallaryň toparyny emele getirip, mineral dökün öndürmekde wajyp çigmal bolup hyzmat edýärler.

*Sulfatlar klasy.* Bu klasa degişli minerallar kükürt kislotasynyň lagunalarda (çäge burny – gerşi arkaly deňizden

aýrylyp duran aýlag – suw bölegi), köllerde çökmegi we sulfidleriň okislenmegi netijesinde emele gelýärler.

Minerallaryň arasynda suwlulary (suw bilen baglanyşyklary- mirabilit, ýa-da glauber duzy  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , gips  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), suwsyzlary (angidrit, barit  $\text{BaSO}_4$ ) we gidrooksillere (alunit  $(\text{K},\text{Na})\text{Al}_3(\text{OH})[\text{SiO}_4]_2$ ) tapawutlandyryýarlar.

*Silikatlaryň we alýumosilikatlaryň klasy.* Bulara ähli mälim bolan minerallaryň 1/3-i degişlidirler. Silikatlar ýeriň umumy massasynyň 85% tutýarlar. Silikatlaryň we alýumosilikatlaryň gurluş gözeneginde ionlaryň dört walentli toparlanşygynyň tetraedr görnüşinde bolup, onuň depesinde kislorodyň, merkezinde kremniniň ionlarynyň bolmagy häsiýetlidir.

Gurluş gözenegindäki kremniý – kislorod tetraedrleriň häsiýetleri bilen baglanyşylykda silikatlary: 1. Ostrownyýe (ada), 2. Sepnyýe (zynjyrlaýyn), 3. Lentoçnyýe (lentalaýyn), 4. Listownyýe (ýapraklaýyn), 5. Karkasnyýe (karkasly) toparlara bölýärler.

### **Dag jynslar barada düşünje we olaryň görnüşleri.**

*Dag jynsy* – bu bir, birnäçe minerallaryň emele getirýän ýa-da bir topar minerallaryň böleklerinden durýan jisimdir. Bir mineraldan düzülen dag jynsyna *monominerally* (kwarsit),

birnäçe mineraldan düzülen bolsa *poliminerally* (granit – kwarsdan, ortoklazdan, slýudadan) dag jynslary diýilýär. Dag jynsynyň düzüminde kesgitleýji häsiýete eýe bolan minerallara *dag jynsyny emele getiriji mineral diýilýär*. Esasy dag jynsyny emele getiriji mineraldan başga-da dag jynslarynyň arasynda ikinji derejeli minerallar hem bolýarlar, olara – *aksessor minerallar diýýärler*.

Litosferany düzyän dag jynslary emele geliş şertleri boýunça üç sany şertli klasa bölünýärler:

1. *Magmatik dag jynslary* ýa-da çogup çykýan tebigy erkin silikatlaryň sowap doňmagyndan emele gelyärler (magma, lawa).

2. *Çökündi dag jynslary* ýeriň ýüzünde öň döräp duran minerallaryň soňky döwürlerde mehaniki ýa-da himiki ýollar bilen owranmagyndan, organiki zatlaryň ösýän – ýaşayan döwründäki we ölen soň ýetirýän täsirlerinden emele gelyändirler.

3. *Metamorfik dag jynslary* uly çuňluklarda magmatik, çökündi ýa-da ozal metamofizleşen dag jynslarynyň, ýokary temperatura we basyşa sezewar bolmagyndan, şeýle-de gaz ýa-da bug görnüşindäki jisimler bilen baýlaşmagyndan emele gelip öňki durkundan üýtgeýän dag jynslarydyr.

*Magmatik dag jynslary.* Magmatik we metamorfik jynslarynyň ähli ýer gabygyndaky dag jynslarynyň 95%-i degişlidir. Magmatik dag jynslary magmanyň nähili şertlerde gatamagy sezewar boluşyna baglylykda iki topara bölünýärler:

Ýer gabygynyň içinde dykylyp gatap galan magmadan emele gelen dag jynslaryna *intruziw magmatik dag jynslary diýilýär.*

Ýer gabygynyň üstüne çogup çykyp gatan lawadan emele gelen dag jynslaryna çogup çykýan ýa-da *effuziw dag jynslary diýilýär.*

*Intruziw dag jynslary* öz gezeginde hakyky çuňluklarda emele gelenlere (*abissal*), ýagny 3-5 km çuňluklarda gatap galan we ýarym – çuňlukdaky (*gipabissal*), ýagny ýeriň ýüzünde 2-3 km çuňluklarda gatap galan magmalardan emele gelen dag jynslary. Bir toparyň jynslary beýleki toparyňkydan gurluşy we köplenç teksturasy boýunça tapawutlanýarlar.

*Abissal* jynslara birnäçe sebäplere görä doly kristallik gurluşly we teksturasynyň dykzlygy häsiýetlidir. Ol sebäpleriň käbirleri: 1. Ýer gabygyndaky magmany özüne kabul eden jynslaryň ýylylygy örän haýal geçirýändikleri sebäpli magma örän haýal (birnäçe mln. ýyllaryň dowamynda) sowayar, 2. Kristallaryň oňat ösmegine ýardam edýän gazlar we buglar magmanyň düzüminde saklanyp galýarlar, magmanyň ýerleşen



çuňlugynyň ýokarsyndaky ýer gabygynyň galyň gatlagy bolsa sol emele gelýän mineralyň – jynsyň teksturasynyň has dykyzlygyny saklamagy üpjün edýän basyşy döredýär.

Netijede has uly çuňluklarda bir-birine berk ýelmeşip ýatan, köplenç emele getirýän mineralynyň düzüminden bolan dänejiklerden ybarat bolan dag jynsy emele gelýär.

Mineralyň düzümindäki dänejikleriň möçberiniň ululygy boýunça: iri däneli (3 mm-den ulyrak psefitler), orta däneliler (1-den 3 mm-e çenli psemitler), ownuk däneliler (0,5-1 mm pititler) we gizlin kristallik (0,5 mm-den ownuk) dag jynslaryna bölünýär.

*Gipabissal* jynslara porfir görnüşli gurluşynyň bolmagy häsiýetlidir. Porfir gurluşynyň emele gelmegi şeýleräk bolup geçýär: magma ýeriň ýüzüne tarap ýokary galanynda aýratyn minerallar kristallaşýarlar. Magmanyň galan massasy ýer gabygynyň ýokarky has sowuk gatларында, oňat kristalaşmaga ýetişmän tiz gatap galýar. Gipabissal jynslar üçin ownuk kristallik gurluş hem mahsusdyr.

*Effuziw jynslar* aýna şekilli, amonit we porfir gurluşly bolýarlar. Ilkinji struktura (aýna şekilli we afanitler) magmanyň uly bolmadyk çuňluklardan ýokary galan halatynda ýa-da magmanyň örän tiz ýokary galyp sowamagyndan emele gelip bilýär. Soňky struktura (porfir) ergin magmanyň has

çuňluklaryndan ýeriň ýüzüne ýuwaşlyk bilen ýokary galmagyndan emele gelýär.

Magmatik dag jynslarynyň düzümindäki kremniý kislotasynyň % möçberine görä: turşy (75-65%), aralyk (65-52%), aşgarly (40-50%), esasy (52-40%) we ultra esasy (40% az) jynslar toparlaryna bölünýärler.

*Çökündi dag jynslar.* Litosferanyň üstki gatlagynyň 80%-e golaýy çökündi dag jynslaryndan düzüldir. Olar ýeriň ýüzünde dörän daglaryň ýumrulmagy we gaýtadan çökerilmegi netijesinde emele gelipdirler. Dag jynslarynyň ýumrulmagy, owranmagy we gaýtadan – täze çökündileri emele getirmegi şu günler hem ýeriň hemme yerinden çöllerde, daglarda, deňiz we okean düýplerinde, derýa hanalarynda, jülgelerinde, köllerde we beýlekilerde dowam edýär.

*Metamorfik dag jynslary.* Magmatik, çökündi we ozalky metamorfizleşen dag jynslarynyň hasabyna emele gelýärler. Bulary emele gelişleri boýunça dürli toparlara ýa-da görnüşlere bölýärler.

**Metamorfik dag jynslary we olaryň görnüşleri.** Temperaturanyň, basyşyň, himiki aktiw jisimleriň (aşakdan geçýän) täsiri bilen dag jynslarynyň özgermekleri, üýtgemekleri (konglomeraty görkezip düşündirmeli). Metamorfik dag jynslarynyň görnüşleri:

*Regional (sebitara) metamorfiki dag jynslary* – ýer gabygynyň çökmegi netijesinde belli bir ýerde basyş artýar we çuňlaşdygyňça  $t^0$  – ýokarlanýar. Bu bolsa dag jynslarynyň özgermegine getirýär.

**Tablisa 1. Dag jynslarynyň üýtgemek derejeleri.**

Ilkinji dag jynslary	Üýtgemek basgançaklary we metamorfiki dag jynslary		
	pes	orta	ýokary
Toýunlar, granitler	Toýun, slanes, pelitler	Slýudalaşan slanes	Gneýs
Glauwakki, bazaltlar	Hlorid, talk, serpentin slanesleri	Amfibolitler, epidot amfibolitleri	Granitle r
Hekdaşy	Mermerleşen hek daşy	<b>Mermerleşen kwarsitler</b>	
Toýunlaşan kwars	Kwars görnüşli çäge daşy		

Kä bir metamorfiki dag jynslary çökündi, magmatik dag jynslarynyň arasynda emele gelip bilýärler. Meselem, gneýs-ol

toýundan we granitden emele gelip bilýär. Olary tapawutlandyrmak üçin çökündi dag jynsyndan emele gelip bolsa onuň öňüne “para” sözi, eger magmatik dag jynsyndan emele gelen bolsa “orta” sözi goýulýarlar:

Paraslanes – paragneýs.

Ortoslanes – ortagneýs.

b) *Kontaktly metomorfiki dag jynslary* magmatik dag jynsy bilen ilkinji dag jynsynyň seplesýän ýerinde döreýän dag jynslarydyrlar. Eger magmatik dag jynsyny özüne sepdiren ilkinji dag jynsynyň çäginde toýun, çäge bolsa, şol ýerde slýuda, magmatik, kwars, slanes döreýärler.

w) *Awtometamorfiki dag jynslary* haýal sowaýan magmatik dag jynslarynyň özgermegi, basyşyň azalmagy we temperaturanyň peselmegi netijesinde emele gelýärler: serpentinler, hlorotizasiýalar.

g) *Dinamometamorfiki dag jynslary* ýer gabygynyň jaýryklarynda döreýärler. Ilki bilen özgerýän dag jynsy ownaýar we tektoniki brekçiýe emele gelýär. Soň basyşyň artmagy bilen olar has hem ownalýarlar. Bular bolsa ownuk däneli katakalazitleriň emele gelmegine sebäp bolýar. Bu bolsa iri däneli kwars kristallarynyň, slýudanyň, meýdan şpatyň döremegine getirip biler.

d) *Ultrametamorfiki dag jynslary* metamorfizmiň iň güýçli geçýän görnüşi. Çuňlukda ýokary  $t^0$ -dag jynsyny ergin halyna getirýär: magmatitler – himiki düzümi bütinleý üýtgeýär.

e) *Metasomatiki dag jynslary*, bularyň emele gelmeginde suw – kömürturşy flýuidleriň başga-da, gazlar we himiki erginler gatnaşýarlar. Dag jynsynyň düzümi bütinleýin üýtgeýär.

*Peýdaly baýlyklary*: Hidrotermallar: altyn, kümüş, kinowar, galinit, molibden, magnitleşen dag jynslary, kwarsit, marganes.

**Çöküнди dag jynslary we olaryň görnüşleri.** *Çöküнди dag jynslary* – bular esasan ýeriň üstünde ozalky bar bolan dag jynslarynyň owranmagy, pytramagy we başga ýerik alynlyp gidip çökörilmegi, şu günki himiki hadysalaryň äsirinde we ýaşayan organiki dünýäniň täsirinde emele gelýän dag jynslaryna aýdylýar.

Ýer gabygynyň üstüniň 75% çöküнди dag jynslaryndan durýar. Şu çökündileriniň köplenç haýwanat we ösümlik galyndylary tapylýar (geçmişde ýaşan). Olar boýunça dag jynslarynyň ýaşy kesgitlenilýär. Olar gat-gatdan durýarlar. Emele gelişleri boýunça çöküнди dag jynslary 3 topara bölünýärler:

a). Döwülmeklik, pytramaklyk bilen emele gelen dag jynslary (*terrigen dag jynslary*) – bular ozal bar bolan dag jynslarynyň we minerallaryň ekzogen hadysalarynyň pytramagy, owranmagy we owranan ýerinden başga ýerik alynyp gidip çökörilmegi netijesinde emele gelýän dag jynslarydyrlar.

Däneleriniň möçberi boýunça terrigen çökündileri üç görnüşde bolýarlar:

1.Psefitler (iri дәneliler) – uly daşlar, kesekler, (walunlar, glybalar), çagyllar. Möçberleri 2 mm-den birmäçe metre çenli bolýar.

2.Psammitler (orta дәneliler) – çägeler, çäge daşlary, ownuk glaweritler degişlidirler. Bularyň дәnesiniň ulylygy 0,05 mm-den 2mm-e çenlidir.

3.Pelitler (kiçi дәneliler) – toýunlar, lýosslar, alewritler, alewrolitler. Bularyň дәnesiniň möçberi 0,05 mm-dem kiçidirler.

b) himiki ýollar bilen (*hemogen*) emele gelýän dag jynslary. Bullar esasan suw basseýnleriniň çäginde köp döreýärler. Suwuň düzüminde bar bolan duzlar degişlidirler. Türkmenistanda şeýle dag jynslary Jebeliň ýanynda, Gumlymaýagyň duz baýlygy, Uzboýyň ugrunda Kürtüşatada, Garaşor çöketligiň düýbünde, Ýeroýlanduz çöketliginde we

başga ýerlerde duş gelýärler. Garabogaz aýlagynyň gidrominerallary hem himiki dag jynslaryna degişlidirler.

Geçmişde şeýle dag jynslarynyň köp dörän ýeri Günorta-Gündogar Türkmenistanda Amyderýa sinklizasydyr. Bu ýerde ýura duz çökündileri köp meýdany tutýarlar we gazuw-buraw işleri netijesinde olaryň galyňlygy 500-800 m ýetýär. Bularyň şu aşakdaky görnüşleri bardyr:

limonit (demirleşen)

galoid (daş duzy)

kömürturşy (gips, angidrit)

fosfatlar (appatit, fosforit)

w) *Organogen çökündileri* - bular suwda we gury ýerde ýaşayan haýwanlaryň, ösümlikleriň täsirinde emele gelýän çökündilerdir. Deňizlerde, okeanlarda, köllerde ýaşayan haýwanlar Koral rifleriniň, balykgulakly hek daşlarynyň, nebitiň, gazyň we başgalaryň emele gelmegine sebäp bolýarlar. Batgalykda, gury ýerde ýaşayan ösümlükler torfyň, daşkömüriň, ýantaryň we başgalary emele getirýärler.

Planetalaryň biri-birine dartmagy, öz okunyň we Günüň daşyndan aýlanmaklary Ýeriň gysylmagyna we dykyzlanmagyna sebäp bolupdyr. Bu bolsa ýer jümmüşiniň gyzmagyna we Ýer gatlaklarynyň döremegine sebäp bolýar (ýadro, mantiýa). Emele gelen mantiýa hem içki ýylylygyň

täsirinde üýtgemeklige sezewar bolýar. Akademik A.P.Winogradowyň pikiriçe – Ýer gatlaklarynyň döremegi ýeňil ereýän we uçmaga gaýym komponentleriň (jisimleriň) gyzgyn eremeklikgine we degezasiýalaşmagyna (bölünmeklerine, paýlanmaklaryna, boşamaklaryna) sebäp bolýar. Eremeklik hadysasy wagty ýeňil ereýän jisimler has ýeňil bolany üçin aňsatlyk bilen ýokary, tä ýeriň üstüne çenli galýarlar.

Mantiýany düzýän peridot jynslary eremeklik geçende 3 sany fraksiýa (bölejige) bölünýärler:

- Bazalt
- Ondaky suw buglary
- Gazlar.

Bazalt ýokaryk çogup, ýergabygynyň ilkinji bazalt gatlagyny döredip başlaýar. Çogan wagty onuň bilen suw buglary (97 göterim) we gazlar (3 göterim) bölünip çykypdyrlar. Suw buglary kondensasiýa netijesinde suwa öwrülip, ýer üstüniň pesliklerine ýygnanyp, ilkinji deňiz, okean suwlaryny döredýärler. Bölünen gazlaryň belli bir bölegi suwda eräp galýarlar we suwy duzlaşdyrýarlar. Köp bölegi bolsa ýokaryk galyp, atmosferanyň emele gelmeginiň başlangyjy bolýarlar.



Geologiki döwürden ozalky etap ýergabygynda atmosferanyň we gidrogurşawyň (gidrosferanyň) emele gelmegi bilen tamamlanýar.

Şeýlelikde mundan 4-4,5 milliard ýyl ozal ýergabygynyň üstünde ýaşaýyş üçin şertler (howa we suw) peýda bolýar. Ilki atmosferanyň, soň gidrosferanyň döremegi, ilki okeanlarda, soň bolsa gury ýerde ýaşaýşyň döremegine sebäp boldy. Ilkinji atmosfera esasan azot-ammiak-kömürturşy gazlaryndan durupdyr. Okeanlarda bolsa ammiak, kalsiý, gidrokarbonat elementleri agdyklyk edipdirler.

Arheý erasynyň ahyrynda we irki proterozoýda atmosferada kislorod, suwda natriý artýar. Proterozoýda erkin kislorod we azot gazlary has-da köpeliýär (40-50%). Kislorod-kömürturşy-azot gazlaryndan durýan atmosfera emele geliýär. Okeanlarda turşulyk artýar we dolomit jynslary çökýär.

Irki paleozoýda atmosferanyň düzüminde kislorodyň sany köpeliýär, okeanlarda bolsa kalsiniň mukdary azalýar.

Orta paleozoý erasynda atmosferanyň düzümi häzirkisi ýalyrak bolýar. Suwuň düzümi hem häzirkisine ýakyn bolupdyr.

Proterezoy erasynyň metamorfizleşen çökündileriniň içinde foraminifer, ýaşyl suw otlary we başga organizmler duşýarlar.

Proterozoý çökündileriniň ýokarky gatlaklarynda jandarlaryň galyndyla-rynyň köp bolmagy ýaşaýşyň arheýde ýa-da proterozoýyň başynda emele gelendigini subut edýär.

Alymlaryň (molekulýar biologiýa) pikiriçe ýer gabygynyň çäginde ilki geterotrof organizmler (bakteriýalar) peýda bolupdyrlar. Sebäbi olar erkin kislorodsyz, ýagny intermolekulýar görnüşde dem alypdyrlar (çüýremek hadysasy). Soň ewolýusion ösüş netijesinde awtotroft (mineral jisimler bilen iýmitlenýän) organizmler peýda bolupdyr. Olar  $CO_2$  we  $H_2O$  özleşdirmek üçin gün radiasiýasyny peýdalanypdyrlar.

Ýer gabygynda iň gadymy ýaşaýyş geterotrop bakteriýalaryndan başlanypdyr. Olar özlerinden öň dörän organiki materiallaryndan iýmitlenipdirler.

Diýmek, ýerde ýaşaýyş paleontologiki we polinologiki obýektler (daş gatlaklarynda duşýan gadymy haýwanlaryň, ösümlükleriň galyndylary) peýda bolmazdan has öň döräpdir. Biologlaryň pikiriçe ýaşaýyş Ýer planeta görnüşinde döräli bári bolupdyr (Waýtkewiç, 1988 ý.). Bu barada baryp 60 ýyl mundan ozal W.I.Wernadskiý hem öz ylmy işlerinde durup geçipdir (1940, 1965).

Kä alymlaryň pikiriçe ýaşaýyş ýerde däl-de kosmosda emele gelipdir (Zawarzin, 1984 ý.). Bu pikir ýaşaýşyň

çeşmesini kosmosdan gözlemeklige iteryär (Gün ulgamyndan). Şu gün bu çaklamanyň tarapdarlary artýar. Kosmos tozanlarynyň bakteriýalardan we ösümlük sporalaryndan durýandygy çaklanýar we 4,6-3,8 milliard ýyl mundan ozal kosmosdan mikroorganizmiň getirilmegi bilen ýaşayşyň dörändigi çaklanylýar (Ýe.F.Hoýl, 1981 ý.).

Häzirki geologiki maglumatlara görä, biziň Ýerimiz planeta görnüşinde dörände aminokislotalaryň, uglewodlaryň we başga birleşmeleriň himiki reaksiýasynyň (polimerizasiýasynyň) netijesinde janly jisim ulgamynyň döremegi üçin ýeterlik organiki birleşmeleri alypdyr. Şolardan bolsa öz-özüne erk edýän (samoreguliruyuşaýa) mikroorganizm ulgamy – köp görnüşi döräpdir. Ýeke bir görnüşi däl-de, köp görnüşi (Wernadskiý, 1965 ý.).

Jemläp aýtsak, ilkinji jandar suwda geterotrof görnüşinde emele gelýär. Olar esasan kosmohimiki ýagdaýda öň emele gelen organiki jisimler bilen iýmitlenipdirler. Soň olar örän çalt köpelişip, organiki iýmitiň azalmagyna we olaryň köp mukdarda gyrylmagy geçip, olara derek awtotrof organizmi peýda bolýar. Bularyň köpelmegine gün şöhleleriniň, atmosferada erkin kislorodyň, suwda fotosinteziň orny örän uly bolupdyr.

Türkmenistanda şeýle dag baýlyklar: kömür (Tuwergyrda, Uly Balkanda, Köýtendagda), nebit-gaz Günorta-Günbatar, Günorta-Gündogar, merkezi Türkmenistanda emele gelipdirler.



**2-nji surat. Eňňitligiň kollýuwiý çökündileri**

## **II BÖLÜM. IÇKI ÝA-DA ENDOGEN HADYSALAR.**

### **§5.Ýeriň içki we üstki gurluşyny üýtgedýän geodinamiki hadysalar.**

**Içki we daşky hadysalar barada umumy düşünje.** Ýer gabygy emele geledi bäre onuň üsti we jümmeşi endogen we ekzogen hadysalaryň täsirinde üýtgäp, özgerip geldi. Ahyr soňy şu günki ýagdaýyny aldy. Bu hadysalaryň täsirinde ýeriň

üstüni we jümmüşü häzir hem üýtgemekligini dowam edýär. Içki endogen hadysalary bu özgermeklikde has uly rol oýnaýarlar.

*Endogen hadysalary* -bular esasan Ýeriň jümmüşinden gelýän ýýlylyk energiýanyň täsirinde yeriň içki gurluşynyň we üstüniň üýtgemegine getirýär. Endogen hadysalara şu aşakdakyklar degişlidir

1. Tektoniki hereketler.

2. Magmatizm;

3. Ýer titremeler.

4. Metamorfizm

**Tektoniki hereketleriň görnüşleri we olaryň yeriň üstki gurluşyna edýän täsiri.** Ýer gabygynyň dürli hereketleriň netijesinde peýda bolan ýerleriň, dag ýygirtlamalaryň , dürli relýef görnüşleriniň emele gelen wagtynyň , gurluşyny we olaryň ösüş hadysalaryny öwrenýän ylym *-tektonikadyr.* *Tektoniki hadysalar-* Ýeriň energiýasynyň hereketi boýunça Ýeriň jümmüşini we üstüni özgerdýän hereket.

Tektoniki hereketiniň görnüşleri :

1. Olar geçen wagtlary boýunça *gadymy we ýaş* hereketlere bölünýärler.

Gadymy tektoniki hereket -bu oligosenden ozalky bolup gecen tektoniki hereketdir. Ýaş tektoniki hereket (neotektonika)- bu oligozenden soňky we häzirki geçýän tektoniki hereketdir.

2. Edebiýatlarda, ylmy işlerde we okuw kitaplarynda häzirkizaman tektoniki hereketler barada köp ýazgylar gabat gelýär. Şonuň üçin ony özbaşyna tektoniki hereketiň bir görnüşi hökmünde seretmeli.

*Häzirki zaman tektoniki hereket* -şu gün bolup geçýän tektoniki hereketdir we olar san boýunça kesgitlenýar. 5 mün ýyl ozal Çeleken ýarym adasynyň düzlük territoriýasy deňiz aşagynda bolup, ol düzligiň absolýut beýikligi -22 m. bolupdyr. Emma häzir şol düzlügiň absolýut beýikligi deňiz yza çekilenden soň 10 m-dir. Her 100 ýylda şol düzlük näçe mm. ýokaryk galypdyr?

3. Tektoniki hereket geçiş hili boýunça *zygiderli* we *zygidersiz* görnüşlere bölünýärler.

*Yzygiderli tektoniki hereket* - bu geologiki döwürleriň dowamlylygynda zygiderli bolup geçýän tektoniki hereketlerdir. Ýagny Ýura döwründen başlap ýokaryk galyp ýa-da çöküp başlan territoriýanyň şu güne çenli zygiderli dowam etmegidir.

*Yzygidersiz tektoniki hereket* -bu terttoniki hereket geologiki döwrüň belli bir wagtynda zygiderli hereketiň

durmagy, ýagny ýokaryk galýan wagtynda yzygiderli hereketiň durmagy, ýagny ýokaryk galýan territoriýanyň ýa-da aşak çökýän territoriýanyň ýokary galmaklygynyň ýa-da çökmekliginiň durup galmagy.

4. Geçiş ugurlary boýunça tertioniki hereketler *gorizontal we wertikal* görnüşlere bölünýär.

Gorizonta tektoniki hereket - bu tektonik hereketiniň gorizonta ugrunda geçmegidir.

Wertikal tektoniki hereket - bu tektoniki hereketleriň wertikal ugrunda geçmegidir.

5. Ýer üstüniň şekiliniň üýtgedilişi boýunça *plikatiw we dizýunktiw* görnüşlere bölünýärler.

Plaktiw tektoniki hereket -esasan wertikal tertioniki hereket bilen Ýer gatlaklarynyň biri-birinden üzülmän, güberçek görnüşinde ýokaryk galýan we oýluk görnüşinde aşak şökerýän hereketdir. Güberçek görnüşinde ýokaryk galýan yerine antiklinal struktura diýillýär. Oýlyk görnüşinde aşak çökerilen yerine sinklinal struktura diýilýär.

Dizýunktiw tektoniki hereket - bu tektoniki hereket gatlaklary biri- birinden üzýän we biri- birinden aýyryýän tektoniki hereketdir.

6. Tektoniki hereketler geçiş tizligi boýunça *orogen we epeýrogen* görnüşlere bölünýärler.

Orogen tektoniki hereket - bu tiz we gysga wagtyň içinde bolup geçýän tektoniki hereketdir. Bularyň esasynda daglyklar emele gelýärler.

Ereýrogen tektoniki hereket - bu uzak wagtyň dowamynda haýal geçýän tektoniki hereketdir. Bu hereketler esasan iri gümmez görnüşleri, belentlikleri ýa-da ýapgytlyklary emele getirýärler.

Tektoniki hereketleriň güýçli geçýän ýerleri, esasan, ýer gabygynyň geosinklinal strukturalarynyň çäginde: Alp-Gimalaý, Gündogar we Günbatar Ýuwaş okean, Gündogar we Günorta Afrika we başgalar. Ýeriň taryhynda geosinklinal strukturalary döräpdirler, “ölüpdirler”. Häzirki wagta çenli olaryň sany we tutýan meýdany ýuwaş-ýuwaşdan azalyp gelipdir.

Geosinklinal strukturalarynyň döremegi örän çuň kökli dizýunktiw jaýryklar bilen baglanyşyklydyr. Şeýle jaýryklaryň çuňlугy 700 km-e baryp, mantiýa gatlagyny böwüsýärler.

Geosinklinal strukturalarynyň emele gelmegi Ýeriň mantiýa gatlagynyň has sowan ýerinden başlanýar. sowamaklygynyň sebäbi güýçli we köp wulkanlaryň atylan bolmagy mümkin. Bu mesele häzir anyk çözülenok. Geljekki ylmy-barlag açyşlar bu meseläni çözerler. Sebäbi, Ýer gabygy şu gün kompleksleýin usullar bilen öwrenilýär. Geologlar,



geofizikler, geohimikler we başga birnäçe alymlar ýer gabygyny we Ýeriň jümmüşini öwrenmesini dowam edýärler. Täze tehnikalar, gurallar peýda bolarlar. In esasy-da adamzat aň taýdan ösüp, kämilleşip barýar.

Tektoniki hereketler ýer gabygynyň üstüni, jümmüşini üýtgedýärler. Materikleriň, okeanlaryň, olaryň çägendäki relýef şekilleri esasan tektoniki hereketleriň işleri bilen baglydyr.

Adamzat jemgyýetiniň ýaşayyş şerti-de tektoniki strukturalar we hereketler bilen baglydyr.

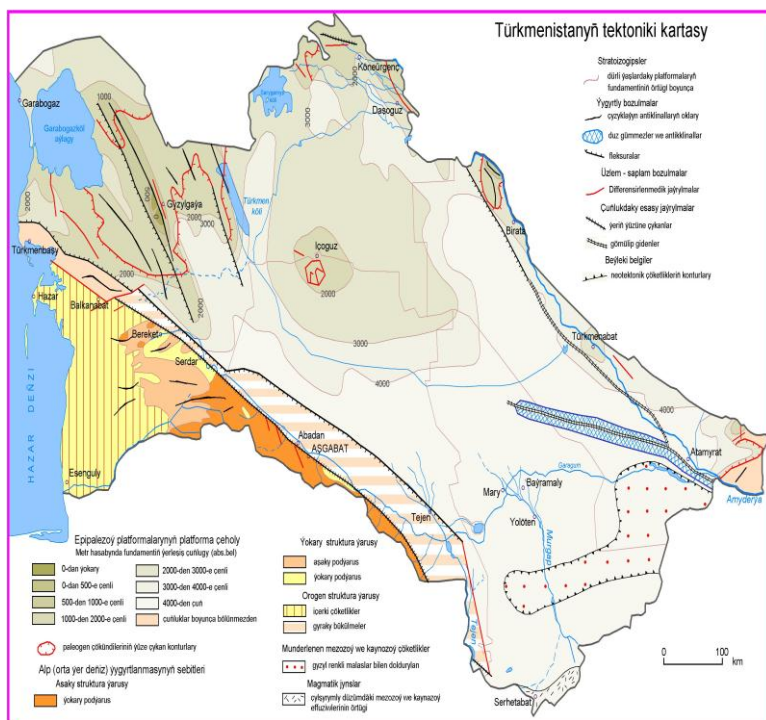
Wertikal tektoniki hereketler ýer gabygynyň bir ýerini ýokary göterýär, başga bir ýerini bolsa aşak çökerýär. Bu bolsa ýer gabygynyň çäginde belent daglaryň, çöketlikleriň, peslikleriň emele gelmegine sebäp bolýar. Peslige, pes düzlüğe tarap dagdan gaýdýan derýalar, çeşmeler akýarlar. Adamlaryň oturmly ýaşamagy üçin amatly şert döredýärler. Belentlikleriň, daglyklaryň çäginde maldarçylyk hojalygyny alyp barmaga amatly şertler döreýär.

Tektoniki hereketleriniň ýeriň üstüne edýän täsirini Türkmenistanyň şertinde-de görmek bolar. Günorta çägimizde uzaýan belent-belent daglyklar neogen-çetwertik döwürlerinde tektoniki hereketler arkaly ýokaryk görterilipdirler. Demirgazyk etegi bolsa aşak çökerilipdir. Ine, tektoniki hereketleriň döreden pesligi, belentligi şu gün halk hojalygynyň ýerleşmegine,

paýlanmagyna sebäp bolupdyr. Peslikde ekerançylyk hojalygy, belentliklerde bolsa maldarçylyk hojalygy alynlyp barylýar.

Senagatyň ornaşdyrylmagy hem tektoniki hereketler bilen baglanyşyklydyr. Dizýunktiw strukturalary bilen gaty we metal gazma baýlyklary baglanyşyklydyr. Zawod-fabrikler bolsa şol baýlyklaryň hasabyna işleýärler.

Plikatiw hereketiň döredýän antiklinal, sinklinal strukturalary ýer gabygynyň çäginde belentlik, baýyrlyk, çöketlik döredýärler. Senagat, transport, suw desgalary ornaşdyrylanda bu ösýän belentlikler, peslikler göz önünde tutulýarlar.



### 3-nji surat. Türkmenistanyň tektoniki kartasy

## §6. Ýeriň içki we üstki gurluşyny üýtgedýän geodinamiki hadysalar.

**Ýeriň ýyllyk energiýasynyň emele gelmegi we ol barada garaýyşlar.** Ýokarda belleýşimiz ýaly, endogen hadysalaryň içinde tektoniki hereketler Ýeriň jümmüşini we üstüni özgertmekde aýgytlaýjy orny eýeleýärler. Şu günki görýän okeanlarymyz, materiklerimiz, olaryň çägendäki daglarymyz,

pesliklerimiz we başga iri relýef şekilleri tektoniki hereketleriň gudratydyr. Ol hereketleri döredýän güýç näme?

Tektoniki hereketleri döredýän esasy güýçler Ýeriň ýylylyk energiýasydyr. Onuň emele gelşi barada dürli garaýyşlar boldy. Olar şu aşakdakylardan ybaratdyr:

1. Kant we Laplasyň pikiriçe Ýer ilki emele gelende gyzgyn gaz-tozan ümürlerinden we bulutlaryndan emele gelip, soň ýuwaş-ýuwaşdan sowamagy netijesinde ýer gatlaklary emele gelipdirler. Jümmüşinde bolsa gyzgynlyk saklanypdyr. Şol ýerden Ýeriň gyzgynlygy ýokaryk tarap hereket edýär.

2. Haçan Ýer we Gün ulgamy (sistemasy) emele gelende, Ýeriň atmosferasy bolmandyr. Ýeriň üstüni asmandan gelyän ululy-kiçili meteroitler, astroidler bombalap durupdyrlar. Urgy wagty emele gelen ýylylyk energiýa ýeriň jümmüşine aşaklygyna siňip gidipdirler we ýadrolda toplanypdyrlar.

3. Şu gün Ýeriň ozal gyzgyn bolmandygy, meteroitleriň, astroitleriň urgusy bilen Ýeriň ýyllyk energiýasynyň döräp bilmejekligi subut edildi. Sowet alymy akademik O.Ý.Şmidtň pikiriçe – Ýeriň ýadrosy agyr we berk sowuk jisimlerden durupdyr. Soň güýçli basyşyň täsirinde ol gyzmaklyga sezewar bolupdyr. Içki gyzgynlyk energiýanyň emele gelmeginde radioaktiw elementleriniň orny has-da uly

bolupdyr. Haçan-da radioaktiw bölünmeler bolanda olardan köp mukdarda gyzgynlyk çykýar. Şeýle bölünmeler we ýylylyk energiýanyň toplanmagy şu gün hem dowam edýär. Şmidtň pikiri şu gün dogry hasap edilýär.

4. Ýeriň ýylylyk energiýasynyň emele gelmeginde onuň jümmüşinde bolup geçýän grawitasion hadysalaryň-da täsiriniň örän uly bolandygyny sowet alymy akademik Winogradow subut edipdir. Onuň pikirçe konweksion hereketiň, ýagny ýeňil jisimler agyr jisimleri özüne dartmagy netijesinde köp mukdarda ýylylyk peýda bolýar. Şol ýylylyk hem Ýeriň jümmüşinde toplanypdyr we ol toplanma häzir hem dowam edýär.

Ýokardaky pikirleriň hemmesiniňde Ýeriň ýylylyk energiýasynyň emele gelmeginde täsiri bolan bolmagy mümkin. Geljekki ylmy açyşlar bu pikirleriň haýsysynyň dogrudygyny kersgitläär. Täze pikirler hem dörär.

Indi Ýeriň ýylylyk akymalarynyň paýlanyşyna seredeliň. Ýeriň ortaça ýylylyk akymy  $1,5 \cdot 10^6$  kal/sm<sup>2</sup>. Platformanyň çäginde  $0,98 \cdot 10^6$  kal/sm<sup>2</sup>-dan  $1,1 \cdot 10^6$  kal/sm<sup>2</sup> çenli. Geosinklinallarda  $1,8-2,0 \cdot 10^6$  kal/sm<sup>2</sup>. Riftlerde  $2,0-2,3 \cdot 10^6$  kal/sm<sup>2</sup>. Wulkanlaryň çäginde  $3,6-3,8 \cdot 10^6$  kal/sm<sup>2</sup>.

Temperaturanyň gradiýenti – belli bir çuňluk birliginde temperaturanyň gradus boýunça ýokarlanmagy:

Oregonda (ABŞ) – 1 km = 150°.

Günorta Afrikada – 1 km = 6°.

Köpetdagda – 1 km = 125°.

Geotermiki başgançak – temperaturanyň 1°  
ýokarlanýan çuňluk aralygy (interwaly).

Mysal üçin, ortaça geotermiki gradiýent 1 km = +30°.

1000	30	- gradiýent
	33	- başgançak

## **§7. Tektoniki hereketleri öwrenmegiň usullary.**

### **Ýer gabygynyň geologiki gurluşyny öwrenmegiň ähmiýeti we usullary.**

Geologiki hadysalaryň köpüsini tebigy şertlerde ýerinde öwrenýärler. Hadysalaryň geçýän ýerlerinde gözegçilik edilmegi zerurdyr. Eger-de ýelleriň geologik işine gözegçilik etmeli bolsa, onda muny Orta Aziýa çöllüklerinde geçirmek has amatlydyr. Palçyk wulkanlaryny bolsa, Günorta Hazar çöketliginde, hat-da Günorta we Günübatar Türkmenistanyň çäginde öwrenmek mümkinçiligi bardyr.

Geologiki hadysalaryň gözegçilik edilýän meýdanyny giňeldilmegi, gözegçilik edilýän hadysa barada özbaşdak netije çykarmaklygy aňsatlaşdyrar.

Ýer gabygynyň has çuňlugyndaky geologik hadysalara gös-göni gözegçilik etmek mümküçiligi bolmasa-da, wulkanlaryň çogup çykmagy netijesinde çökündileri öwrenmek arkaly şol hadysalara baha bermek bolar. Seýsmik tolkunlaryň geçmegini, ýer titremeleri öwrenmeklik Ýeriň içindäki maddalaryň ýagdaýlary barada düşünje berip biler.

Ýeriň geologik gurluşyny öwrenmekde esasy usullaryň birisi geologik kartalaşdyrmak ýa-da geologiki hadysalary geçirmek usulydyr. Dag jynslaryny tebigy ýa-da emeli açyk gatlaklarynyň yzygiderli öwrenmek arkaly ýer gabygynyň ýokarky böleginiň geologik gurluşy we ondaky gazma baýlyklaryň ýerleşişiniň ýaýraýşyny anyklanylýar. Geologik suratlandyryş netijesinde öwrenilýän raýonyň geologik kartasy düzülýär. Häzirki wagtda wizual geologik sýomka, geofiziki işleriň maglumatlary, aero-we kosmiki surata alyş materiallary, burawlaýyş skwažinalaryň maglumatlary, peýdaly gazma baýlyklaryň ýataklarynyň gözleg işleriniň materiallary bilen üsti doldurylýar.

**Tektoniki hereketleri öwrenmegiň usullary.** Ýer üstüniň geomorfologik gurluşyny anyklamakda, ylaýta-da onuň geologik gurluşynyň ýer üstünde geçirilen suratlandyryş saýgarylmagy mümkin bolmadyk häsiýetli aýratynlyklary aerofotosýomkalarda şekillendirilip görkezilýär. Geologiki

barlag işlerini geçirmekde has giňden ýaýran usullaryň biri-de paleontologiki usuldyr.

*Paleontologiki usul*, çökündi dag jynslarynda duşýan dürli geologiki döwürlerde ýaşap geçen galyndy organizmleriň daşa dönen galyndylaryny öwrenmeklige we olaryň geçmiş geologik eýýamlarda organiki dünýäniň ösüş taryhynyň durmuşyny täzedan dikeldip, göz önüne getirmeklige gönükdirilendir. Şu usul gatlaklaryň hakyky stratigrafiýasyny, ýagny olary düzýän çökündileriň tebigy gatlaklanmasyny anyklamakda ulanylýan möhüm usullaryň biridir. Çökündi jynslarda duşýan faunalaryň we floralaryň daşa dönen galyndylary organiki dünýäniň ewolýusiýasynyň bir bölegi bolupdyr we ýeriň hut öz ösüş durmuşy bilen baglydyr. Has gadymy çökündi jynslarda duşýan organiki şekiller ýaş gatlaklarda gabat gelýänlerden has sada hem ýöhekeýdir.

*Stratigrafiki usul*, Ýeri öwrenmekligiň möhüm şertleriniň biri hasaplanyp, asly manysy boýunça çökündi dag jynslarynyň gatlaklarynyň we olaryň özara baglanyşyklaryny hem-de öwrenilýän kesimdäki gatlanmanyň yzygiderli ýerleşişini anyklamaklyga gönükdirilendir. Şu usuldan peýdalanmak gatlakryň ýaşlarynyň geologiki güýçleriň täsirinden bozulman ýatan ýerleri üçin şertlidir diýip hasaplamak mümkin. Stratigrafiki usul aýry-aýry geologiki kesimler öwrenilende



şeyle hem gatlaklaryň giňişlikde uzalyp ýatyslary ep-esli uzaklyga çenli uzaklanmagy mümkin ýagdaýda ulanylýar.

*Geohimiki gözleg usuly*, gazma baýlyklaryny ýüze çykarmakda dag jynslarynda, suwda, atmosferada, ösümlüklerde we haýwanlarda himiki elementleriň ýa-da olaryň birleşmeleriniň paýlanyşyny we ýaýraýşyny, gurluşlaryny, ýatys şertlerini we ş.m. geologik obýekt hökmünde öwrenmeklik dürli hili ýörite tärleriň üsti bilen synag geçirmeklige esaslanandyr. Geohimiki gözleg usulyny geologik obýektleri öwreniş häsiýeti boýunça iki topara bölmek bolar: 1. Magdan kánleriniň ýa-da metal we metal däl gazylma baýlyklaryň kánleriniň geohimiki gözleg usuly we 2. Nebit we dag kánleriniň geohimiki gözleg usuly.

*Geomorfologiki usul*, ýer gabygynyň relýefini, ýagny onuň usulyny öwrenmekden ybaratdyr. Bu usul ýer üstüniň relýef şekillerini, olaryň emele gelişlerini, ösüşlerini we geografik ýaýraýyşlaryny öwrenýär. Relýef şekilleri geologiki hadysalaryň ahyrky netijesidir, sebäbi olar endogen we ekzogen hadysalaryň özara täsirleriniň netijesinde döreýär.

Geologiki barlag maksatlary üçin ulanylýan usullary iki topara bölýäris: gönimel we gönimel däl usullar.

*Gönimel usullara* ýer gabygyny düzýän maddalary gös-göni öwrenip bilýän usullar degişlidir. *Gönimel däl usul*,

ýagny geofiziki usullar arkaly ýere esli çuňluga aralaşyp, degişli maglumatlar berip bilmegidir. Geofiziki usullaryň gönimel usullaryň tapawudy, olaryň diňe Ýeriň çuň jümmüşiniň dürli fiziki häsiýetlerini öwrenýär. Fiziki häsiýetleri öwrenmekde, birnäçe usullar ulanylýar, olardan - elektriki, magnitometriki, seýsmiki, grawimetriki we başga fiziki usullar tapawutlandyrylar.

Geologiýada giňden ulanylýan usul *geofiziki usuldyr*. Ýer gabygynyň geologik gurluşyny geofizik usul arkaly dürli oblastlarda ulanylýar. Şu usul dag jynslarynyň fiziki häsiýetleriniň dürliligine esaslanýandyr hem-de ýer gabygynyň jümmüşini öwrenmeklige ýardam edýär. Geofiziki ölçegleriň netijeleri boýunça dag jynslarynyň ýatýş şertleri, jynslaryň litologik düzümleriniň çalyşmagy, tektoniki bozulmalary subut edilýär.

Ýerde agyrlyk güýjüniň ýaýraýşyny *grawimetriýa usuly* öwrenýär.

Ýeri öwrenmekligiň has täze usullarynyň biri - *kosmiki barlaglarydyr*. Örän uly ähmiýete eýe bolan geologiki barlag işleri, emeli hemralaryň hem-de planetara stansiýalaryň kömegi bilen geçirilýär.

Ýer gabygynyň tektoniki hereketlerini öwrenmekde ýokarda görkezilen usullar peýdalanylýar. Şu gün esasy üns berilýän usullar geofiziki we topo-geodeziki usullardyr.

Geofizika usuly belli bir ugur boýunça, gury profil setkasy boýunça sarsmaklyk tolkunlarynyň tizligi esasynda ýeriň jümmüşiniň strukturalary anyklanylýar.

*Topo- geodeziki usullar-* esasan anyk triangulýasiýa poligonlaryň üsti bilen şu günki gorizonta we wertikal tektoniki hereketleriň mukdar we hil taýdan aýratynlygyny öwrenýär. Tektoniki hereketleri öwrenmegiň peýdasy ulydyr. Gazma baýlyklar, geologiki katastrofalar şu hereketler bilen baglydyrlar. Ol hereketleri we olaryň döreden, döredýän geologiki strukturalaryny tapmak, olaryň hil we san taýdan ösüşini kesgitlemek ýerasty baýlyklary tapmaga, ýer titremeleriň, wulkanlaryň atylmagynyň prognozyny bermäge mümkinçilik döredýär.

## **§8. Magmatizm we ony emele getirýän hadysalar.**

**Magmatizm barada düşünje we onuň görnüşleri.** Ýer gabygynyň jümmüşini we üstüni özgermekde içki hadysalaryň täsiri örän ulydyr. Aýratynda magmatizm hadysa Ýeriň geçmiş taryhynda güýçi geçipdir. Arheý we proterozoý eralarynda ýer gabygynyň hemme ýerinde diýen ýaly

magmatizm güýçli geçipdir. Wulkanlaryň atylmagy netijesinde ýer gabygynyň üstünde lawa çökündiniň üstünde äpet düzlükler emele gelipdirler. Sibir platformasynyň çäginde, Merkezi Afrikada trap düzlükleri (lawanyň üstünde emele gelen) emele gelipdirler. Lawa çökündileriň galyňlygy müňlerçe metre ýetipdir. Magmatizm hadysasy gadym döwürden häzirkiki döwürde tarap kem-kemden gowşap gelipdir.

*MAGMATIZM* – ýer gabygynyň çuň gatlaklarynda magmany emele getirýän we ony hereketlendirýän hadysa aýdylýar. Magma esasan astanosfera gatlagynyň çäginde ýygnanyp uly güç bilen toplanýar we çykмага amatly ýer gözleýär. Ýer gabygy bolsa olary ýokaryk goýbermän saklaýan bron rolynýa oýnaýar. Hereket edýän magma ýer gabygynyň ýuka ýerine ýa-da jaýryga gabat gelende ol ýeriň ýüzüne atylyp çykýar. Lawa bilen köp mukdarda gazlar, suw buglary magmatiki dag jynslar çykýarlar. Magmatizmi emele getirýän esasy hadysa Ýeriň ýylylyk energiýasydyr.

1. Lawa ýeriň ýüzüne atylyp, çogup gysylyp çykýar. Şonuň üçin olar öz atyşlary, ýeriň ýüzüne çykyşlary boýunça dürli-dürlidirler. Iki sany iri topara bölünýär:

*Effuziw magmatizm* – bu magmanyň ýeriň ýüzüne çogup çykýan görnüşidir. Muňa wulkanizm hem diýilýär.

*Intruziw magmatizm* – ýeriň jümmüşinden ýokarlygyna hereket edip gelýän magma köp ýagdaýda ýeriň ýüzüne çykyp bilmän dag jynslarynyň gatlaklaryny özgerdýärler. Görşümüz ýaly ýer gabygynyň özgermeginde magmatizmiň täsiri örän güýçli. Muny wulkanlaryň äpet güýç bilen atylyşyndan, olaryň edýän belent –belent konuslaryndan, giň we çuň kraterlerinden görmek bolar.

Magmatizm esasan ýer gabygynyň we ýokary mantiýanyň çäginde termodinamiki deňlik ýagdaý üýtgän ýerinde başlaýar. Şeýle üýtgemeklik ýer gabygynyň çäginde çuň tektoniki jaýryklaryň döremegi bilen bolup geçýär. Lawa öwrülen suwuk mantiýa jisimi jaýryklar boýunça ýokarlygyna hereket edýär we effuziw – intruziw magmatizmi döredýär. Belli bolşy ýaly, ergin jisimleriň temperaturasyna basyşyň täsiri örän uludyr. Wulkan atylanda çogýan we bazalt erginligi kadaly basyşda  $1050-1200^0$  s suwuk ýagdaýyny saklaýar. Uly çuňlukda (100-200 km) basyşyň artmagy netijesinde (50-55 kbar) temperaturanyň  $1500^0$ s baran ýerinde ýokarky mantiýanyň bazalt we peridot jisimleri gaty halda bolýarlar.

Basyş azalsa ýokarky mantiýanyň jisimleri eräp başlar we ýer gabygynda katastrofa dörär. Şonuň üçin ýer gabygynyň şu günki basyş deňligi saklanmalydyr. Kä ýerde ýerasty termoyäder ýaraglaryň partlamasy geçirilýär. Güýçli ýaraglary

synagdan geçirmek üçin patladylýan wagty ýer gabygynyň ýukarak ýerlerinde jaýryklar emele gelip gaty mantiýa jisimleriniň suwuklyga öwrülmegine we magmatizmiň möwç urmagyna getirmegi mümkin. Köp ýeriň magmanyň aşagynda galmagy mümkindir.

*Magma-* mantiýanyň we ýer gabygynyň jisimlerinden emele gelýän ot ýaly gyzgyn ergin jisimdir. Magmanyň döremeginiň başlangyjy magmatik hadysasy bilen baglydyr. Ergin ýokary mantiýadan gaýdýar.

Magma iki hili bolýar:

*mantiýanyň magmasy-* bu mantiýa jisimlerinden durýar we esasy we ýokarky derejeli esasy magmatik jisimlerinden durýar.

*gabyk magmasy* – bu esasan granitoid jiimlerden durýar.

Geçirilen geofiziki barlaglar mantiýa ojaklarynyň 60-200 km çuňlukda ýatandygyny anykladylar. *Mantiýa ojagy* –bu magmanyň jemlenen ýeridir – ereýän we herekete taýýarlanýan ojagydyr.

Kuril-Kamçatka wulkan guşaklygynda magmanyň ojagy 50-100 km çuňlukda ýatýar. Wezuwiý wulkanynyň aşagyndaky ojak 6 km. ýatýar. Ýaponiýadaky Mihar wulkanynyň ojagy 4.5 km. Ojaklarda magmanyň deňagramlylyk rahatlygy ýokardan güýçli gysýan basyşlara baglydyr. Şol beýik basyşyň sähelçe

gowşan ýerinde jaýryk boýunça gowşak basýşyň bar ýerine hereket edýär. Basyşyň azalmagy gazyň göwrüminiň giňelmegine we gýçli hereket etmegine sebäp bolýar. Bu bolsa gaz bilen ergin magmanyň wulkan görnüşinde ýer gabygynyň üstüne çykmagyna sebäp bolýar.

**Magmatizmiň geografiki ýaýran ýerleri we onuň bilen bagly bolan relýef şekilleri.** Geçmişde we häzirki wagt hem ýer gabygynyň birahat ýeri geosinklinal strukturalaryň çägi bolupdyr. Sebäbi olar köplenç ýer gabygynyň ýuka ýa-da çuň jaýryklarynyň çäginde döreýärler. Şonuň üçin geosinklinal strukturalary tektoniki hereketleriň, magmatizmin, seýsmiki hereketleriň güýçli geçýän ýeri. Sibirde (Merkezi), Afrikada trap duzlukleri emele gelipdirler. (Proterozoý erasynda ).

Magmatizmiň şu günki ýaýran ýerleri hem esasan geosinklinal strukturalaryň ýerleşen yerindedir ýa-da ýer gabygynyň planetar jaýryklarynyň çäginde. Olar esasan ýuwaş okean kenaryndaky jaýryklaryň çäginde köp bolýarlar. Materikleriň merkezlerinde selçen bolýarlar. Afrikanyň gündogaryndaky, Ortaýer deňziniň çägi boýunça hereket edýärler.

*1.Ýuwaş umman guşaklygy* - ýuwaş ummanyň kenarlary boýunça uzalýar: Kamçatkadan Antarktida materigine çenli (günbatar kenary), Alýaskadan - Aleut adalarynyň, Kordilyer

daglarynyň, And daglarynyň, Ortaýer adasy (Gündogar kenar ) çenli uzaýar .

2.Ortaýer deňiz - Indoneziýa guşaklygy - Ýewraziýa materiginiň günorta çeti boýunça uzaýar. Gwineý adalaryny, Indoneziýa arhipelagyny, Gimalaý daglarynyň isti bilen Kawkaz, Ortaýer deňzine barýar. Karakatau, Tambora, Panadaýan, Wezuwiý, Etna, Strambol wulkanlary şu guşaklygyň çäginde ýerleşendirler.

3.Anlantik guşaklygy- bu guşaklyk meridional ugur boýunça uzap Afrika we Ýewropa materikleriniň kenaryna parallel uzaýar. Ol Orta Atlantik suw asty gerşini öz içine alýar.

Afrika materiginiň Hindokean kenarynda ýer gabygynyň jaýrygy boýunça magmanyň uly bolmadyk atylýan zolagy bar. Ol ýerde 12 sany hereket edýän wulkan bar: Kilimandžara we başgalary.

Magmatizm bilen baglanşykda emele gelýän gagma baýlyklar. Bular bilen baglanşyklarda köp peýdaly magdanlar emele gelipdirler. Hromitler, ilminitler, magnitler, demir sulfidleri , mis, nikel, platina , almaz we başgalary. Ýeniseýiň aşak akymyndaky mis-nikel ýataklary (Norolskiý, Taliahskiý), Kanadada sadberi ýataklary we başgalary. Gündogar Sibirde , Günorta Afrikada atylan trubkalarda almaz, granatlary bardyr. Gidrotermal hadysasy bilen baglylykda gurşun , sink, mis,



galaýy, nikel, kobalt, wolfram, molibden , altyn , kümüş, uran, toriý, surma, simap we başgalar emele gelipdirler.

### **§9.Effuziw magmatizm (wulkanizm).**

**Wulkanlar barada düşünje we olaryň görnüşleri.** Ýer gabygynyň aşaky gatlaklary magmatizm hadysalary bilen özgerýärler, üýtgeýärler. Ýer gabygynyň ýukarak ýerine baranda ýa-da tektoniki jaýryklaryň emele gelen ýerinde ýokary basyş azalýar. Şol ýerde temperatura birneme sowap aşakdaky basyşyň ýokaryk hereket etmegine sebäp bolýar.

*Wulkan* - ýeriň jümmüşindäki magmanyň ýeriň ýüzüne çykmakdaky çylşyrymly hadysasyna aýdylýar. Magma ýeriň ýüzüne atylyp, çogup çykýar. Olar ýeriň ýüzüne dürli ýagdaýda çykýarlar. Bir ýagdaýda atylyp, bir ýagdaýda çogup çykýarlar.

*Olar ýeriň ýüzüne çykyşlary boýunça üç görnüşde bolýarlar:*

Effuziw magma -Ýeriň ýüzüne çogup çykýar we töweregine ýaýraýar.

Ekspluziw magma - bu magmanyň Ýeriň ýüzüne atylyp çykmagydyr.

Ekstruziw magma - bu magmanyň gysylyp çykýan görnüşi.

*Wulkanlar atylyş möhletleri boýunça iki hili bolýarlar:*

a) poligen wulkanlary - bir nokatda köp gezek atylýan wulkanlar ýa-da gaýtalanyň atylýan wulkanlar.

b) monogen wulkanlary - bir gezek atylýan wulkanlar ýa-da gaýtalanyň atylmaýarlar.

*Atylýp çykýan wulkanlar atylyş görnüşleri, tutýan meýdanlary boýunça üç görnüşde bolýarlar:*

1. Merkezi wulkanlar - bular belli bir ýerden atylýp ýeriň ýüzüne uly güýç bilen çykýarlar. Lawa materiallaryň toplanmagy netijesinde bolan konus görnüşli relýefiň şekilleri emele gelýärler. Köp ýagdaýda konusyň merkezinde aşakdan gelýän lawanyň çykýan ýerinde krater emele gelýär.

Merkezi wulkanyň konusynyň şekili we onuň älem şertleri. Kā ýagdaýda wulkanlar belent konuslary emele getirmän, oýluk ýa-da tüýnik görnüşli pes belentlikleri emele getirýärler. Köplenç bu wulkanlar gaz, suw, az mukdarda lawa çykarýalar.

Poligen we monogen wulkanlar şu merkezi wulkanlaryň konuslarynda bolýarlar. Şu gün ýer gabygynyň çäginde esasy hereket edýän merkezi wulkandyr. Bularyň atylyşy, kuwwaty ýer gabygynyň üstüni özgeriş şekilleri hemme ýerde deň däl. Olaryň şu aşakdaky görnüşleri bardyr: effuziw ýa-da Gawaý wulkanlary - bularyň tutuş bir topar konusdan duran belent formasy bardyr. Beýikligi 4000 metrden köpdür. Köplenç olar 4-5 sany konusyň

birleşmesinden durýar. Şolaryň biri şu gün hereket edýär. Galany geçmişde hereket eden wulkanlardyr. Bu wulkanlaryň lawasy örän gyzgyn ( $1200^0$ - $1250^0$  C) we esasy - bazaltdan durýar.

Bu wulkanlaryň atylman, lawanyň çogup çykýan görnüşinde (effuziw) bolýarlar. Krater köli hemişe gaz düwmeleri bilen mülküldäp durýar. Haçanda wulkanlar hereket edenlerinde krater köli lawadan dolýar we töwereğine çogup çykýar we sagatda 20-40 km/sag tizlik bilen akýarlar. Lawa akymalarynyň uzynlygy 50-80 km ýetýär, kä wagt 100 km uzyn bolýar. Bularyň konusynyň relýef formasy şit (ýasy belenetlik) görnüşinde bolýar. Olaryň depesinde bolsa giň we çuň (diometrik 3-4 km) kalderler (çöketlikler) emele gelýärler.

Eksploziw - effuziw (garyşyk wulkanlar) - bulara gaz we lawa görnüşinde atylýan wulkanlar degişlidirler. Italýadaky: Etna (3265 m), Weziwiý (1200 m), Kamçatkanyň köp wulkanalary, Kuril, Ýapon adalarynyň wulkanlary, Kordilýer (günbatar) degişlidirler. Bu wulkanlaryň lawasynda esasy bazalt durýar. Gyzgynlygy Gawaý wulkanlarynyň gyzgynlygyndan pesdir ( $1000$ - $1100^0$ C). Wulkanlaryň atylmasy wagtal-wagtal bolup geçýär.

Etno - Wezuwiý görnüşli wulkanlaryň lawalary esasan andezitden we bazaltdan durýarlar. Lawanyň temperaturasy

800-1000<sup>0</sup>C . Şu tipli wulkanlaryň konuslarynda köp mukdarda monogen - ýönekeýje wulkanlar bardyr. Etna wulkanyň konusynyň eňňitliklerinde 200, Kamçatkadaky Klýuçewaýa Sopka wulkanyň eňňitliklerinde 60 sany şeýle wulkanlar bardyrlar, olar bir gezekden köp atylmaýan wulkanlardyr.

Merkezi wulkanlaryň içinde Karakatau görnüşli wulkanlar has köp atylydyrlar. Bu wulkan Ýawa we Summatra adalaryň arasynda ýerleşen Zond bogazynyň çäginde ýerleşendir. Bu wulkan gadymy suw asty kalderiň çäginde emele gelipdir. 1883 ýylda şu wulkan äpet güýç bilen atylypdyr. Ol atylan wagty ses 400-500 km aralykda eşidilipdir. Gaz-kül tozan bolup, 80 km ýokary göterlipdir. Şol wagt okeanda sunami emele gelip, Ýawa-Sumatra adasynyň kenaryny tep-tekiz edip 36 mün adamy ýok edýär. Müňlerçe kenar ýakadaky desgalary, gämileri ýok edýär.

2.*Jaýryk wulkanlary* - bular ýer gabygyny böwüsyän iri tektoniki jaýryklardan atylyp, çogup çykýarlar. Wulkanlar atylyp lawa ýeriň ýüzüni örtýär we olar sowandan soň tekiz düzlük emele gelýär. Olar esasan bazaltdan durýar. Jaýryk wulkanlary geologiki geçmiş döwürde köp atylyp trap düzlüklerini emele getiripdirler (Sibir, Sahara we ş.m.).

1783 ýylda şeýle wulkanyň atylmagy Ispaniýada bolupdyr, jaýryk boýunça boýy 39 km wulkan atylypdyr. Lawa

düzlüginin meýdany 557 km<sup>2</sup> barabar bolupdyr. Jaýryk wulkanlar merkezi wulkanlaryň konusyndaky jaýryklar boýunça-da atylýarlar (Ýuwaş okeanyň kenarlaryndaky wulkanlar).

3. *Areal wulkanlary* – merkezi wulkanlaryň köp nokatdan atylýp çykmakdyr. Olar esasan gysgaça ownuk jaýryklardan atylýarlar. Kä wagtlar areal wulkanlary köp meýdany tutup lawa düzlüginini emele getirýärler.

*Wulkan atylandan soňra bolýan hadysalar.* Ýeriň ýylylyk energiýasynyň çogdurýan lawanyň ýeriň ýüzüne çykmaklygy tamamlanandan soň wulkanyň atylan yeri “dem alýar”. Köp wagtlap gyzgyn gazlaryň – 600-650<sup>0</sup>C suwlaryň çykmany dowam edýär. Köp ýerlerde geýzerler çüwdirilýärler (Islandiýa, Kamçatka, Kuril adalary we başga ýerleri). Kä halatlarda köp mukdarda kömürturşy gazy çykyp howany zäherleýär. Şol ýere haýwan ýa-da adam barsa çykyp ýetişmänkä ölýärler. Şeýle jülgeler Kamçatkada köp duşýar. Olara “ajal jülgesi” diýip atlandyrylýar. Geýzerleriň gyzgyn suwlary halk hojalygynda peýdalanmak üçin amatly suwlardyr. Köp pudaklarda ony arzan ýylylyk energiýa görnüşinde ulanmak bolýar.

**Ýalan wulkanlaryň çyn wulkanlaryndan tapawudy we olaryň ýaýran ýerleri**

*Ýalan ýa-da läbik wulkanlar* – bular atylyşlary, şekilleri boýunça hakyky wulkanlardan tapawutlanmaýarlar. Belent-belent konuslary, giň kraterleri edil hakyky wulkanlaryňky ýalydyr. Ýöne olaryň emele gelmekleri we hereketlendirýän güýç magma bilen bagly bolman ýer gabygynyň ýokarky çökündi gatlagynda ýerleşen gazlaryň ýokarlygyna jaýryklar boýunça hereket etmekleri netijesinde emele gelyärler. Hereket edýän gazlar özleri bilen suw, palçyklary lawa ýaly ýer gabygynyň üstüne çykarýarlar. Wagtyň geçmegi bilen “lawanyň” çykýan ýerinden konus ýa-da oýulan oýluk emele gelyär. Olaryň hereket edýän wagtlary kraterleri gaz düwmeli patlawukly bolýarlar.

Şeýle wulkanlar köplenç nebit-gaz ýataklarynyň çäginde emele gelyärler. Türkmenistanyň Günorta – Günübatarynda nebit-gaz alynýan meýdançalarynda läbik wulkanlar hereket edýändirler.



**4-nji surat. Günbatar Türkmenistanyň läbik wulkany (Akpatawuk).**

## §10. Intruziw magmatizm we olaryň görnüşleri.

**Intruziw magmatizm barada düşünje we relýef görnüşleri.** Aşakdan ýer gabygynyň jümmüşinden ýokarlygyna hereket edýän magma ýer gabygynyň üstüne çykyp bilmän, ýer gabygynyň gatlaklarynyň arasynda siňip doňup galýarlar. Baran siňen ýerinde bolsa gatlaklary özgerýärler. Güýçli gyzgynlygyň täsirinde ol gatlaklaryň çäginde metamorfizm geçýär. Aşakdaky gelýän magmanyň özi-de basyşyň we temperaturanyň üýtgemegi netijesinde özgerýärler. Metamorfik dag jynslarynyň emele gelmegi bolup geçýär. Jaýryklar boýunça hereket edýän magma çökündi gatlaklaryna siňýärler. Bu ýerde temperatura aşakdaky gelýän ýerinden sowuk bolany üçin magma sowamak, gatamak we kristallaşmak bilen bolýar. Sowayan, gataýan we kristallaşýan magma özünde gatlak emele getirýärler: agyr jisimler aşaky gatlagy, ýeňil jisimler ýokarky gatlagy emele getirýärler.

Ýatan çuňluklary boýunça intruziw magma iki görnüşde bolýar:

- *köp çuňlukdaky ýerleşen intruziw (abissal intruziw)* – bu ýer gabygynyň has çuň gatlaklarynda ýerleşip, magma bilen ýakyn aragatnaşykda bolýar. Bular köp meýdany tutýarlar. Kä halatlarda münlerçe kwadrat kilometre ýetýär (ştoklar, batolitler).



- az çuňlukda – ýer gabygynyň üstüne ýakyn ýerleşýän intruziw. Olaryň göwrümi, şekilleri siňýän gatlaklarynyň boşluklaryna baglydyr. (daýkler, lokallitler we başgalary). Bularyň möçberi 1-nji görnüşli intruziwe garanyňda has kiçidir.

**Intruziw magmatizm bilen baglanyşykly peýdaly gazma baýlyklar.** Intruziw magmadan bölünip aýrylan buglaryň, gazlaryň özgermegi, dürli metal birleşmeleri bilen sepleşmegi netijesinde altyn, kümüş, uran, gurşun, mis, molibden we başga gymmat metallar emele gelipdirler.

Magmadan bölünýän buglar intruziwiň siňýän gatlaklarynda 400-450°C çenli sowayarlar. Güýçli basyşyň täsirinde kondensirleşip gyzgyn suw erginine öwrülýär (gidroterm). Gidrotermiler bolsa gidrotermal minerallaryň emele gelmeginiň başlangyjyny döredýär. Olardan bolsa gidrotermal gazma baýlyklaryň ýataklary emele gelýärler. Bular intruziwleriň turşy we orta düzüminde emele gelýärler. Esasy we ultraesasy düzümlü intruziwiň içinde bolýarlar. Olaryň düzüminde gazyň mukdary az bolany üçin ýokardaky gymmat bahaly metallar az mukdarda duşýar. Ýeriň geologiki geçmişi taryhynda magmanyň intruziw gopmaklygy köp bolupdyr we giň aralyklary tutýan magmatik şekilleri emele getiripdirler.

Effuziw magmatizmi wulkanogenler göniden göni gözleri bilen görüp öwrenýän bolsalar, intruziw magmatizm ýer

gabygynyň jümmüşinde doňup galany üçin olary görüp öwrenip bolmaýar. Olar baradaky maglumatlar geofiziki barlaglaryň üsti bilen toplanýarlar. Kä ýerde intruziw magmanyň döreden şekilleri soňky denudasiýa hadysasynyň netijesinde ýeriň ýüzüne çykýarlar. Olar hem bolup geçen intruziw magmatizm barada maglumatlary berýärler.

**Intruziw magmatizmiň ýer gabygynyň gatlaklaryna ýatýsyndaky görnüşleri.** Intruziw magmanyň ýer gabygynyň gatlaklaryna siňip ýatan gönüşi dürli-dürlidirler. Sebäbi siňýän gatlaklary düzýän çökündiler dürli-dürlidirler. Gatlaklaryň berkligi, dykzlygy, galyňlygy, ýukalygy, ýumşaklygy we başga birnäçe aýratynlyklary intruziw magmalaryň ýatýş şekillerini, tutýan meýdanlaryny, galyňlyklaryny kesgitleýär. Gatlaklaryň ýokarda görkezilen aýratynlyklaryna we intruziwi hereketlendirýän ýerasty güýçlere baglylykda esasan intruziwleriň 2 sany ýatýş formalary dörändirler:

*a) ugurdaş – kybapdaş ýatýan görnüşleri* intruziw dag jynslary siňýän gatlaklarynyň uzaýan ugryna uzalýarlar we ugurdaş ýatýarlar. Olara bismalitler, lakkolitler, lapolitler, silliler, fakolitler degişlidir.

*b) intruziwleriň ugurdaş ýatmaýn görnüşleri* – intruziwleriň siňýän gatlaklarynyň böwüsmegi, olara süsñemegi

netijesinde emele gelyärler. Olara batolitler, ştoklar, daýkler, nekkler degişlidir.

Magmatiki jynslaryň dürlüligi magmanyň köpdürliligi bilen däl-de, ilkinji ýeke-täk magmanyň udel agramy, temperaturasy, ýagny onuň aýratyn komponentleriniň kristallaşmagy temperaturasyna we wagtyňa baglylykda bolýan özgermeklik bilen düşündirilýär. Kristalliki differensiýada ilki bilen esasy minerallar, soň bolsa ýokary turşy minerallar bölünip çykýarlar.

### **§11. Ýer titremeler we olaryň relýefe edýän täsiri.**

**Ýer titremeler we olaryň döreýiş sebäpleri.** Biziň planetamyzda bolup geçýän in howply tebigy hadysalaryň biri – ýer titremedir. Ýer titremeler köp babatda jaýlaryň ýümrumagy we adamlaryň heläk bolmagy bilen bolup geçýär.

*Ýer titreme diýip* – bu tektotiki hereketleriň esasy bir görnüşi bolup, birnäçe sekundyň içinde bolup geçýän ýerasty tolkunlardyr. Bir ýylda bolup geçýän ýer titremeleriň jemi 300 müňe ýetýär. Şolardan 10 müňe golaýy adamlaryň duýmagy bilen bolup geçýär. Her ýylda 15 müňe golaýy adamlaryň ölümüne sebäp bolýar.

*Ýer titremeleriň sebäpleri.* Biziň planetamyzyň daşky gabygy ýer gabygydyr. Ýer gabygy hiç haçan asudalyk ýa-da rahatlyk ýagdaýynda bolup bilenok. Ýer gabygy günde diýen

ýaly ýeriň aşagyndaky tolkunlara sezewar bolup, ýöne günde ki yer titremeler adam tarapyndan duýulanok.

Bärde bir sorag ýüze çykýar. Näme üçin şu ýer titremeler bolup durýar? Bu sorag adamlary gadymy döwürlerden bäri gyzyklandyryp gelyär. Baryp biziň eramyzdan öň 500 – 428-nji ýyllarda gadymy grek alymy Anaksagar şu soraga şeýle jogap berdi. Ýer titremäniň sebäbi gowaklarda opurylmalar bolup durýar. Dogrudanam opurylma ýer titremede uly rol oýnaýar, olar ähli ýer titremeleriniň görnüşleriniň 3%-i tutýarlar. Opurylma ýer titremelriň sebäbi bolup, ýeriň aşagy aşgarlanmaň netijesinde boşap galýar. Opurylmalar ýerasty suwlaryň köwülmegi we olardan ýeňil ereýän dag jynslaryň çykarylmany netijesinde döreýärler. Ýeriň aşagy boşap galan soň jaýlaryň fundamenti öz söýegini ýitirip, aşak çökýärler. Şu babatda ýer titremeleriň döremegi bolup geçýär. Şu görnüşli ýer titremelere *opurylma ýa-da ekzogen ýer titremeler diýilýär*. Ekzogen ýer titremeler 1908-nji ýylda Rigada, Estoniýada, Kareliýada, demirgazyk Kawkazda we başga ýerlerde bolup geçýärler.

Biziň eramyzdan öň 500 – 480-nji ýyllarda gadymy grek alymy Geraklit Efeskiý ýer titremäniň sebäbini şeýle diýip düşüňýär. Wulkaniki güýçleriň netijesinde bolup geçýär diýip düşündirýär. *Wulkaniki ýer titremeler* – bular tiz-tizden bolup

geçýän tebigy hadysalardyr. Wulkanlaryň atylmagy bilen daş-töweregindäki raýonlar ýer titremelere sezewar bolýarlar.

Soňky ýyllarda alymlaryň köp gözegçiliginiň netijesinde şeýle karara geldiler. Ýagny ýer gabygynyň bölekleriniň süýşürilmegi hem-de olaryň daglaryň emele gelmek prosesi bilen baglanyşykda bolup geçýän ýer titremelere *tektoniki ýer titremeler diýilýär*. Tektoniki ýer titremeler ähli ýer titremeleriniň 91%-i tutýar.

**Episentr we giposentr barada düşünje.** Tektotiki hem-de wulkaniki ýer titremeleriniň döreme nokady we ýeriň ýüzüne çykýan nokady bar.

Ýer titreme mahalynda aşakdaky gelýän tolkunlaryň ýeriň ýüzüne çykýan nokadyna *episentr* diýilýär. Ýeriň jümmüşinde ýer titremäniň başlan ýerine bolsa *giposentr* diýilýär. Giposentrde diklikleýin, keseleýin we ýer üsti tolkunlar döreýärler.

1. Ýeriň görüminiň üýtgemegi bilen baglanyşykly berk yrgyldylara *diklikleýin tolkunlar* diýilýär. Diklikleýin tolkunlar örän güýçli tizlik bilen ýaýraýarlar. Olaryň pes tizligi 1670 m/s bolup, iň ýokary tizligi 4000 m/s ýetýär.

2. *Keseleýin* tolkunlar giposentrden tegelek görnüşli bolup ýaýraýarlar. Olaryň tizligi 2580 – 700 m/s ýetýär.

3. Ýeriň üsti bilen episentrden *ýer üsti tolkunlar* ýa-da uzyn tolkunlar ýaýraýarlar. Bularyň tizligi diklikleýin tolkunlaryň tizliginden 2 esse az.

Bärde bir zady belläp geçmek zerurdyr. Tolkunlaryň ýaýrama tizligi ýeriň geologiki gurluşyna we dag jynslaryň düzümine baglydyr. Meselem, hek daşlaryna seredende granitlerde tolkunlaryň tizligi köp bolýar.

Netijede gelip çykyşlary boýunça ýer titremeleri şu aşakdaky görnüşlere bölmek bolýar: 1. Opurylma ýa-da ekzogen ýer titremeler; 2. Wulkaniki ýer tiremeler; 3. Tektoniki ýer titremeler.

## **§12. Ýer titremeleri öwrenmeginiň usullary.**

**Ýer titremegiň adamzat jemgyýetine ýetirýän zyýany we olaryň geografiki ýaýraýşy.** Ýokarda belleýşimiz ýaly ýer titremeleri esasan iri tektoniki jaýryklaryň çäginde güýçli we ýygy-ýygydan bolýarlar. Sebäbi ýer gabygynyň jümmüşinden gelýän energiýanyň hereketi üçin amatly şert döreýär. Olar geosinklinal strukturanyň çäginde hereket edýärler. Köplenç şu seýsmiki aktiw ýerlerde adamzat ýaşaýyş mekanyyny tutýar. Sebäi ýer gabygynyň geologiki strukturalary ýaşamak üçin amatly şertleri döredipdirler. Ekerançylyk, senagat,

maldarçylyk hojalygyny alyp barar ýaly rekreasion amatly ýerleri bolmagydyr.

Güýçli ýer titremeleri adamzat jemgyýetine uly betbagtçylyk we ýitgi getirýär. Şäherler, obalar weýran bolýar. Güýçli ýer titremeleri okeanyň çäginde bolsa sunami betbagtçylygyny döredýär. 2004-nji ýylyň aýagynda Günorta-Gündogar Aziýada şeýle sunami 60 müň adamlaryň heläk bolmagyna getirdi. Seýsmologlaryň hasaplamalaryna görä ýer gabygynyň çäginde her ýyl 1-2 sany ýykgynçylykly ýer titremeleri bolýar. Şol ýer titremeler soňky 100 ýylyň dowamynda 1 million adamyň başyna ýetipdir. 1923 ýylda Tokiýo ýer titremesinde 140 müň adam ölýär.

1755 - nji ýylyň 1-nji noýabrynda baýramçylyk günü bolan Portugaliýada Lissabon ýer titremesi iň bir gorkunç tebigy betbagtçylyk görnüşinde adamzat taryhyna girdi. Baýramçylyk lybasyndaky adamlaryň gözünüň önünde şäheriň jaýlary üst-üstüne ýykylyp başlapdyr. Yanyp duran peçlerden jaýlarda ýangyn döräpdir. Köp adam onuň we ýykylan jaýlaryň pidasy bolupdyr. Adamlaryň birnäçesi gaçyp atalga gözläp, deňiz kenarynda baryp ýerleşýärler. 20 minut geçenden soň ikinji ýer sarsmasy kenary ýumrup, adamlary gark edýär. Şol wagt okeanda sunami döräp, deňiz gury ýere hüjüm edip şäherleri, obalary kül edýär. Deňiziň araçağı 15 km gury ýere

tarap süýşüpdür. Köp mukdarda jaýlar, hojalyk desgalary suwuň aşagynda galypdyrlar.

1948-nji ýylyň 5-nji oktyabryndan 6-njy oktyabra geçiljek giçe Aşgabat ýer titremesinde 20-25 müňden gowrak adam wepat boldy. Jaýlaryň 95% -i tep-tekiz boldy. Şäher bütinleýin tozan ümrüniň astynda galdy. Köp ýerde ýangynlar döredi. Gün dogýança şäher ala-zenzele zaryn sesler bilen ýañlandy.

1985-nji ýylda Meksikada bolan ýer titremesinde diňe Mehiko şäherinde 7 müň adam wepat boldy, 20 müň adam ýaralandy, ykdysady tarapyndan ýetirilen zyýanyň möçberi 5 milliard amerikan dollaryna barabar boldy (Ödekow, 1988).

Şeýle betbagtçylykly ýer titremeleri Daşkentde (1966 ý.), Ermenistanda - Spetak (1988 ý.), Budznurd (Eýran-1997 ý.), Gumdag (1983), Günorta-Gündogar Türkiýede (2003 ý.), Alžiriň Gündogarynda (2003 ý.) boldy.

2003 ýylda Eýranda Bam şäherinde bolan ýer titremede 70 müň adam wepat boldy, jaýlar tep-tekiz boldy. Şeýle ýer titreme 2005 - nji ýylyň 21-nji fewral aýynda Eýranyň Kerman şäherinde hem boldy. Umuman ýer titremeleri adamzat jemgyýetine uly zyýan ýetirýär. Adam heläkçiliginden başga-da, ummasyz material çykdaýja sebäp bolýar. Diri galan adamlarda durmuş kynçylygyny döredýär.



**Ýer titremeleri öwrenmegiň usullary we öňünden aýtmak meseleleri.** Ýer titremeleri öňünden aýtmaklyk we öwrenmeklik esasy wajyp meseleleriň biri bolup durýar. Olary öwrenmekligiň 4 sany usuly bardyr.

1. Esasy usullaryň biri – *seýsmiki stansiýalarda ýerleşen seýsmograflara gözegçilik etmek usuly*. Seýsmoaktiw raýonlarda ýörite seýsmografly seýsmiki stansiýalar bolýar. Seýsmiki stansiýalara esasan 3 sany seýsmograf goýulýar. Şolaryň 2 sanysy gorizontal tolkunlary, biri hem wertikal tolkunlary ölçeýärler.

2. *Gidrogeologiki usul* – bu usul boýunça suwuň düzümindäki ýeňil jisimleriň we gazlaryň üýtgemegi netijesinde ýer titremä gözegçilik edilýär, ýagny ýer titreme boljak wagty skwažinalarda ýeňil himiki elementler we gazlar peýda bolýarlar. Hidrogeologiki usula başgaça režimleýin usul hem diýilýär.

3. *Topogeodeziki usul* – bu seýsmiki uçastoklarda topogeodeziki işlerini geçirmek bilen ýer titremäniň ýeriň üsti bilen baglanyşygyny öwrenýär.

4. *Taryhy- arheologiki usul* – bu taryhy ýazgylary we arheologiki gözleg işleri netijesinde haçan we nähili ýer titremeleriň bolandygyny kesgitleýär.

Ýokardaky görkezilen usullardan başga-da ýer titremäni öwrenmeklik, prognostlaşdyrmaklyk geologiki, gemorfologiki we taryhy-arheologiki usullar bilen hem alynlyp barylýar. Şu gün ýer titremäni önünden aýtmak meselesini çözmeklik ýakynlaşdy. Ýer titremäniň ön ýanyndaky bolýan hadysalary jemläp, öwrenip, alymlar ýeriň titremegini we haýsy güýç bilen boljagyny önünden aýdýarlar.

***Ýer titreme güýçleriniň şkalasy:***

*1 ball (bildirmeyär)* – topragyň yrgyldysy bolup geçýär hem-de priborlar bilen bellenilýär.

*2 ball (örän gowşak)* – kä halatlarda az adamlar tarapyndan duýulýar.

*3 ball (gowşak)* – käbir jaýlaryň içinde bolýan adamlar tarapyndan duýulýar.

*4 ball (ortaça)* – jaýyň içinde bolýan ähli adamlar tarapyndan duýulýar.

*5 ball (ep-esli güýçli)* – asylgy zatlaryň yrgyldysy we ähli adamlar tarapyndan duýulýar.

*6 ball (güýçli)* – jaýlaryň suwagynda (ştukaturkasynda) jaýryklar emele gelýär, käbir jaýlara zyýan ýetirilýär.

*8 ball (ýumryjy)* – jaýlaryň diwarlarynda uly jaýryklar emele gelýär hem-de tuty karnizleriň aşak gaçmagy bolup geçýär.

*10 ball (weýran ediji)* – köp jaýlaryň ýumrulmagy, topraklardaky jaýryklar 1 m-e çenli ýetýär.

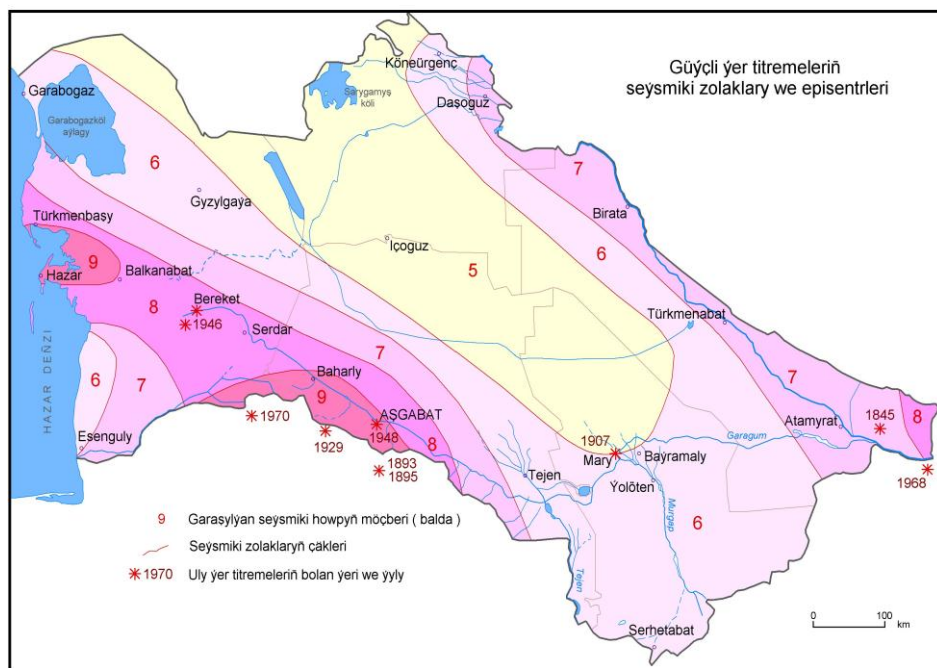
*11 ball (katastrofiki)* – ýeriň üstünde köp sanly jaýryklar emele gelýär. Daglyklarda uly opurylmalar bolup geçýär we jaýlar ýumurylýar.

*12 ball (güýçli katastrofiki)* – ýer üstüniň relýefiniň güýçli üýtgemegi. Derýalaryň hanasynyň üýtgemegi we netijede deňizleriň emele gelmegi. Jaýlaryň we binalaryň ýumrulyp weýran bolmagy.

**Türkmenistanda ýer titremekligiň ýagdaýy.**  
Türkmenistanda ýer titremekligiň ýagdaýy onuň geologiki gurluşy bilen baglydyr. Güýçli ýer titremelere günorta çäginde uzaýan geosinklinal strukturada bolýan seýsmotektoniki hereketler sebäp bolýar. Seýsmogeologiki taryhda şu zolakda ýa-da onuň günortasynda uzaýan Eýran daglarynyň çäginde köp gezek ýykgynçylykly ýer titremeleri bolupdyrlar. Iň soňky weýran ediji ýer titremeklik 1948-nji ýylda bolupdyr. Aşgabat şäheri we onuň töweregindäki obalar (Gäwers – Gökdepe aralygyndaky) uly heläkçilige sezewar bolupdyrlar.

Şu gün şeýle heläkçiligiň önüni almaklyk üçin uly işler geçirilýärler. Ýer titremäni öwrenýän ýörite seýsmologiýa ylmy-barlag instituty köp ýyllar bäri işleri alyp barýar. Türkmenistanyň çäginde 22 sany ýer titremesine gözegçilik

edýän seýsmostansiýalar döredildi. Institutyň anyk trangulyasiýa gözegçiligini geçirýän Aşgabat poligony işleýär.



**5-nji surat. Türkmenistanyň seýsmiki kartasy (güýçli ýer titremeleriniň seýsmiki zolaklary we episentrleri).**

### **§13. Gatlanmalar we geologiki strukturalar.**

**Çökünci gatlaklaryň ilkinji ýatysynyň üýtgemeginiň sebäbi we plikatiw gatlanmalary we olaryň emele getirýän geologiki strukturalary.** Ýer gabygynyň geologiki ösüş taryhynda onuň üsti tektoniki hereketleriň täsirinde hemişe özgerip gelipdir. Sebäbi ýeriň jümmeşinden gelýän energiýa hereketde bolup, ýer gabygyny ýarmaga we ýokaryk çykмага çalşypdyr. Şonuň üçin materikler, okeanlar, platformalar we geosinklinallar emele gelip, orunlaryny çalşyryp durupdyrlar.

Geosinklinallaryň we platformalaryň çäginde tektoniki hereketler ýer gabygyny düzýän gatlaklaryň ýatyslaryny üýtgedip durupdyrlar. Ilki gorizonta ýagdaýda ýatan deňiz, derýa çökündileri öz ýatys ýagdaýyny uzak saklamaýar. Gorizonta ýa-da wertikal tektoniki hereketler bilen üýtgedilýär.

Gatlaklaryň ýatys ýagdaýlarynyň üýtgemekleri iki hili ýagdaýda bolup geçýär:

- plikatiw üýtgemeklik.
- dizýuktiv üýtgemeklik.

1) Plikatiw üýtgemeklik - wertikal tektoniki hereketleriň täsirinde gatlaklar özgerýärler. Bir ýeri ýokary göterilýär, başga bir ýeri aşak çökerilýär. Ýöne gatlaklar bir-birinden üzülmän ýatýarlar. Bular tektoniki hereketleriň gowşagrak geçen

ýerlerinde bolýarlar. Bu hereketiň täsirinde şu aşakdaky struktura görnüşeri emele gelýärler:

a) antiklinal strukturalar - wertikal tektoniki hereketler bilen gatlaklaryň ýokaryk göterilip, güberçek görnüşinde ýatmaklary.

b) sinklinal strukturalary - çökündi gatlaklaryň aşak çökerlip olaryň bükürlip ýatmaklary.

ç) plikativ tektoniki hereketler bilen bulardan başgada fleksura we monoklinal strukturalary emele gelýärler.

d) fleksura özgermeklik - gorizont al ýatan çökündi gatlaklaryň bir-biri bilen üzülmän, üzülmäge ýakyn bolup dyz görnüşinde emele gelen geologiki strukturalar.

e) gatlaklaryň monoklinal görnüşde ýatyşlary wertikal tektoniki hereketiň täsirinde ýer gabygynyň bir ýeri bir taraplaýyn göterilip, gatlaklar bir tarapa gyşarlyp ýatýarlar.

**Dizýunktiw gatlanmalary we olaryň emele getirýän geologiki strukturalary.** Dizýunktiw üýtgemeklik - ýa-da gatlaklaryň ilkinji gorizont al ýatyşynyň dizýunktiw özgerdilmegi (ýer gabygynda jaýryklaryň emele gelmegi netijesinde) atan gorizont al gatlaklar güýçli wertikal hereketleriň täsirinde jaýrylýarlar. Olar ilki bada orunlaryny üýtgetmän jaýrylýarlar. Soň bir ganaty aşak çökýär, beýleki

ganaty ýokary göterilýär. Ozalky gorizental ýatan gatlaklar özgerýärler.

Dizýunktiw strukturalaryň görnüşleri - wertikal we gorizental tektoniki hereketleriň täsirinde dürli-dürli strukturalar emele gelýärler:

a) zyňnydy gornüşleri (wzbros) - jaýrygyň asylýan ganaty ýatýan ganatynyň üstünde abanyp ýatýan görnüşi.

b) gatlaklaryň aşak çöküp ýatýan görnüşi (sbros) - asylýan gatlak ýatan gatlagyň aşagynda ýatýar.

c) başgançakly sbros - gatlaklaryň aşagynda başgançakly ýatmalaklary.

d) graben strukturasy - jaýrygyň asylýan gatlagynyň aşak çökmegi netijesinde emele gelýän struktura.

e) gorst strukturasy - asylýan gatlagyň ýokary göterilip emele getirýän şekili.

ž) nadwig strukturasy - wertikal, soň bolsa gorizental hereketleriň täsirinde gatlaklaryň biri-biriniň üstünde ýatmaklary.

Şu strukturalary öwrenmegiň we olary tapyp karta geçirmegiň uly amaly peýdasy bardyr. Plikatiw strukturalar özünde nebit-gaz baýlygyny (antiklinallar), sinklinallar suw baýlygyny saklaýarlar.

Dizýunktiw jaýryklar ýeriň jümmüşinde aşakdan ýokaryk hereket edýän nebit-gazlar üçin ýol açýar. Şol jaýryklar boýunça nebit-gaz ýokaryk hereket edýärler.

Türkmenistanda nebit-gaz esasan plikatiw strukturalaryň çäginde toplanandyr. Günorta-Günbatar Türkmenistanyň hemme nebit-gaz ýataklary antiklinal strukturalaryň çäginde ýerleşýär. Antiklinal strukturalaryň köpüsi çuň dizýunktiw strukturalaryň çäginde ýerleşýärler. Plikatiw strukturalaryň elementleri.

#### **§14. Ýer gabygynyň esasy struktura elementleri.**

##### **Ýer gabygynyň birinji derejeli struktura elementleri.**

Ýer gabygynyň birinji derejeli struktura elementlerine *materikler we okeanlar* degişlidir. Ýer dörände materikler we ummanlar häzirki şekilinde bolmandyrlar. Olar esasan Mezozoýdan başlap emele gelipdirler. Olaryň emele gelmegi barada 2 sany çaklama bardyr.

1. Okeanlary we materikleri esasan wertikal tektoniki hereketler emele getiripdirler (Sowet tektonisti Belousow).

2. Okeanlar we materikler gorizonta tektoniki hereketler boýunça emele gelipdirler (Neobilizm). Bu çaklama boýunça mezozoýyň başynda Ýer gabygy ýarylýar we jaýryklar emele gelýärler. Şol jaýryklar boýunça dyngysyz lawanyň



çogmagy we atylmagy materikleriň biri-biri bilen aýrylmagyna getirýär. Jaýryklaryň giňelmegi we materikleriň aýrylmagy häzir hem dowam edýär. Muňa *neobilizm* diýilýär. Bu çaklamanyň esasy tarapdarlary daşary ýurt alymlarydyr.

Arheý, proterozoý, paleozoý eralarynda materikler tutuş bolupdyrlar. Muňa *Pangeýa* diýilýär. Onuň Demirgazyk bölegine *Lawraziýa*, Günorta bölegine *Gondwan* diýilýär. Ilkinji bolup materikleriň tutuş bolmaklygyny kesgitläň nemes alymy Wagerndir.

### **Ýer gabygynyň ikinji derejeli struktura elementleri.**

Ýer gabygynyň ikinji derejeli struktura elementlerine geosinklinal we platforma strukturalary degişlidir.

Geosinklinal – bu ýer gabygynyň tektoniki taýdan güýçli geçýän strukturasydyr. Onuň çäginde magmatizm we ýer titremeleri ýygy-ýygýdan we güýçli geçýärler. Köplenç orogen tektoniki hereketler şu ýerde bolýarlar. Häzirki döwürde geosinklinal strukturalara belent-belent daglyklar, çuň-çuň çöketlikler häsiýetlidir. Geosinklinal strukturalaryň döreýşinde we ösüşinde 4 sany etap bardyr.

1-nji etap – geosinklinal strukturalaryň ähli meýdany tektoniki çökmeklige sezewar bolýar we äpet peslikler hem-de çöketliklikler emele gelýärler.

2-nji etap – geosinklinal strukturalaryň meýdanynda differensial (bir ýeriň çöküp, bir ýeriň galmagy) tektoniki hereketleriň netijesinde antiklinal we sinklinal strukturalar emele gelip başlaýar ýa-da öňki çökyän struktura ýokary galyp başlaýar

3-nji etap – geosinklinal strukturalaryň ähli meýdany ýokaryk galyp iri merkezli antiklinal struktura emele gelýär.

4-nji etap – geosinklinal strukturalaryň ähli meýdany wertikal tektoniki hereket bilen ýokaryk galdyrylyp, onuň çäginde belent-belent daglyklar, dag etekleri we dag progibler emele gelýärler.

Platforma – geosinklinal strukturalaryň 4 sany ösüş etaby tamamlanandan soň emele gelip başlaýar. Bu - tektoniki hereketleriň togtamagy ýa-da örän gowşamagy netijesinde emele gelip başlaýar. Onuň çäginde tektoniki hereketler örän gowşak bolýar. Magmatizm we ýer titremeleri örän gowşak we gaty selçeň ýagdaýda bolýar. Platforma - ýer gabygynyň tektonika tarapyndan rahat strukturasydyr. Bu struktura şit we plita strukturalaryndan durýar.

Şit – bu gatlanma sezewar bolan fundamentiň ýeriň üstüne çykýan uçastogydyr.

Plita – şol fundamentiň şit uýastoklaryndan ýumrulyp gelen çökündi gatlaklaryň aşagynda ýatan fundamentiň strukturasydyr. Plita 2 gatlakdan durýar.

Platformalaryň ýaşy gatlanma sezewar bolan fundamentiniň ýaşy bilen kesgitlenýär. Eger fundament Gersin dag emele geliş döwründe emele gelen bolsa, Gersin sözünüň öňüne “epi” sözi goşulyp, epigersin platformasy diýilip okalýar. Platformanyň plita oblastynyň gurluşy – bu esasan gatlanan fundamentden we onuň üstündäki ýatan çökündi gatlakdan ybaratdyr.

Platformalar ýaşlary boýunça gadymy we ýaş platformalara bölünýärler.

Gadymy platformalar –bular paleozoýdan ozalky emele gelen platformalardyr.

Ýaş platformalar – bulara paleozoýdan soňky emele gelen platformalar degişlidir.

Ýer gabygynyň 2-nji derejeli strukturalaryň, ýagny geosinklinallaryň we platformalaryň çäginde ownuk 3,4,5-nji derejeli strukturalary hem bardyr.

## **§15. Okeanlaryň we materikleriň çäginde ikinji derejeli strukturalar.**

**Materikleriň we okeanlaryň çäginde ýaýran geologiki strukturalar.** Materikler we okean düýbüniň giňişlikleri tektoniki gurluşlary boýunça dürli-dürlidirler. Olaryň çäginde geosinklinal we platforma strukturalary emele gelipdirler.

Geosinklinal struktura – Ýer gabygynyň ösüş taryhynda tektonik taýdan has çuň, güýçli geçýän ýeridir. Esasan şu aşakdaky alamatlary boýunça platforma strukturalardan tapawutlanýarlar:

- Ýer gabygynyň çäginde wertikal tektoniki hereketiniň çaltlyk gradiýentiniň ululygy bilen;

- Ýer gabygynyň güýçli çökmekligi we ýokary galmaklygy bilen;

- Çökündi dag jynslarynyň galyň bolmagy bilen. Olaryň galyňlygy 10-15 km. Iň galyň ýerinde bolsa 20-25 km. ýetýär;

- Magmatizm hadysalarynyň güýçli geçmegi bilen;

- Dag jynslarynyň özgerdilmegi – metamorfik hadysanyň güýçli geçmegi bilen;

- Güýçli ýer titremeleriň ýygy-ýygdydan bolmagy bilen;

- Geometriki gradiýentiň ýokarlanmagy bilen;

- Dag jynslarynyň güýçli gatlanma sezewar bolmagy bilen.

Jemlāp aýtsak geosinklinal strukturalary şu gün ýer gabygynyň birahat ýeridir. Olaryň geografiki ýaýran ýerleri Ortadeňiz Gimalaý dag guşaklygy, ýuwaş Okeanynyň özi we kenary, And-Kordiler dag zolagy, Gündogar Afrika we başga ýerleri.

Okeanlaryň çäginde geosinklinal strukturalary Ortaokean gerişleridir. Olaryň çäginde tektoniki hereketler, magmatizm dyngysyz geçýär. Orta Okean gerişleri şu gün geosinklinal strukturalaryň gaty güýçli hereket edýän ýeridir. Olaryň ortalaryndan geçýän rift jülgesiniň düýbünde dyngysyz magmanyň çökmegi bolup geçýär.

Olar geçmişde ýer gabygynyň köp ýerinde ýaýrapdyrlar. Ilkinji geosinklinalar arheý erasynda emele gelip başlaýarlar. Olaryň çäginde daglyklar, dag etek çöketlikleri bolupdyrlar. Olaryň emele gelşi esasan mantiýanyň ýokarky gatlagynda gyzgyn ergin jisimiň sowamagy netijesinde döräp başlaýar (Hain W. Ýe., 1964). Dykyzlaşan gyzgyn jisim (mantiýanyň ýökarky gatlagy) sähelçe ýokaryk çykar ýaly iş tapsa hereket edýär. Şol ýeri sowap başlaýar. Şol ýerde-de ýer gabygynyň çäginde geosinklinal struktura emele gelip başlaýar. Olaryň ösüş emele geiň ýagdaýynda şu aşakdaky etaplar bardyrlar.

- Geosinklinal strukturanyň ähli meýdany tutuşlaýyn aşak çöküp başlaýar, gyalary bolsa ýokaryk galmaklyga duçar bolýarlar. Çöketligiň giňligi birnäçe mün metre ýetýär;

- Çökyän geosinklinal strukturanyň ortasynda tektoniki ýokary galmaklyk bolýar. Ýuwaş-ýuwaşdan geosinklinal strukturanyň meýdany ýokary galmak bilen bolýar;

- Onuň merkezi böleginde iri merkezli antiklinal struktura emele gelýär. Onuň eteklerinde bolsa geljekki dagetek progibleri emele gelip başlaýar;

- Ýokary galmaklyk dowam edip geosinklinal pesligiň çäginde belent-belent daglyklar, çuň çöketlikler emele gelýärler. Dagetek we dagara çöketlikleri aşak çökmekligini dowam etdirýärler. Daglar bolsa ýokaryk görterilmekligini dowam etdirýärler.

Geosinklinal strukturalarynyň ösüş etaplary: 1- Umumy çökmeklik; 2-geosinklinal strukturanyň düýbünüň galyp başlamagy; 3- Merkezi antiklinalyň emele gelşi; 4- belent daglaryň we çöketlikleriň emele gelşi. Geosinklinal strukturalaryň emele gelişleri we ösüşleri çuň ýer gabygyny böwüsyän tektoniki jaýryklar bilen baglydyr. Şol jaýryklar boýunça mantiýa materiallara ýokarlygyna hereket edýärler. Köp wagtyň geçmegi bilen aşakdan ýa-da gapdaldan gelýän energiýa gowşaýar. Geosinklinal strukturalaryň ösmekligi

togtaýar. Platforma ösüş etaby başlanýar. Tektoniki galmaklyk we çökmeklik gowşaýar. Ekzogen hadysalaryň güýji endogen hadysalaryň güýjünden agdyklyk edýär. Denudasiýa we akukumilýasiýa geosinklinal döwründe emele gelen daglyklary peseldip düzleşdirýär. Çöketlikler bolsa ýumurlyp gelen dag jynslary bilen doldurylýarlar. Netijede peneplen düzleri emele gelýär. Ýer gabygynyň çäginde tektoniki tarapdan rahat ýaşayan platforma düzligi emele gelýär. Bu esasan 2 sany uçastokdan durýar.

- Belent daglyklaryň ýumurylan ýerlerinde we owranan çökindileriň suw bilen başga ýerlere alynylyp gidilen ýerinde platformanyň gatlanma duçar bolan fundamenti ýeriň üstünde denudasion düzlük emele getirýär. Muňa platformanyň şit bölegi diýilýär.

- Daglardan ýumurylan, owranan dag jynslarynyň alynylyp gidilmegi we çökürilmegi netijesinde gatlanma sezewar bolan fundament çökündileriň aşagyna düşýär. Fundamentiň üstündäki çökerilen çökündiniň galyňlygy kä ýerde 15-25 km. ýetýär. Platformanyň bu uçastogyna plita diýilýär. Diýmek platforma düzlükleri - strukturalary iki sany gatlakdan durýarlar: aşaky gatlak onuň fundamenti, ýokarky - çökündi gatlagy.

Türkmenistanyň çäginde geosinklinal strukturalar günorta çetinde ýerleşendirler. Olaryň köpisi daglyklardyr: Köýtendag, Köpetdag, Kiçi - we Uly Balkan daglary. Balkanara, Däneata, Günorta - Günübatar Türkmenistan çöketlikleri-de geosinklinal strukturalara degişlidirler.

Köpetdag etek pesligi, Günorta - Gündogar Garagum, Badhyz - Garabil belentlikleri, Peslik - Garagum geosinklinal bilen platformanyň aralygynda ýerleşýärler. Üstýurt, Üňüzaňyrsy platolary platforma strukturalaryna degişlidirler. Guşgy belentligi, Köýtendag - epiplatforma strukturalaryna degişlidirler.

## **§16. Metamorfizm we onuň görnüşleri.**

**Metamorfizm barada düşünje we ony döredýän hadysalar.** *Metamorfizm* – bu güýçli basyşyň, temperaturanyň täsirinde ýer gabygynyň strukturasynyň ýa-da dag jynslarynyň, minerallaryň üýtgemegine aýdylýar. Metamorfizm geçen wagty dag jynslaryň üýtgemegi birmeňzeş däldir. Metamorfizmi döredýän esasy zatlar: temperatura, basyş we himiki aktiw maddalaryň konsentrasiýasy.

XX asyryň başlarynda Şweýsariýa mineralogy U. Grubenman ýer gabygynda 3 zonany kesgitledi.



1. Epizona – iň ýokarky zona bolup, bu zona temperaturanyň we basyşyň pesligi bilen häsiýetlenýär. Şonuň üçin bu zonada pes temperaturaly minerallar durnukly bolýar. Bu minerallara talk, hloritler, serisit, serpentín, albit degişlidir.

2. Mezozona – ortaky zona bolup, bu zonada orta temperaturaly minerallar durnukly bolýar. Bu minerallara – slýudalar, amfibollar, orta plagioklaz degişlidir.

3. Katazona – aşaky zona bolup, temperaturanyň we basyşyň iň ýokarlygy bilen häsiýetlenýär. Şonuň üçin bu zonada ýokary temperaturaly minerallar durnukly bolýar. Bu minerallara – piroksenler, esasy plagioklaz, kwars, kalsit, magnetit, granatlar degişlidir.

Hususan metomorfizm. Metamorfizmiň şu görnüşinde temperaturanyň we basyşyň täsirinde gaty görnüşli dag jynslaryň mineral düzümi, strukturasy we teksturasy üýtgeýär. Magmatiki, çökündi we metamorfiki dag jynslary ýokary basyşyň we temperaturanyň täsirine tiz-tizden duçar bolýarlar.

**Metamorfizmiň görnüşleri we olaryň döredýän relýef görnüşleri.** Basyşyň we temperaturanyň üýtgame ýoluna baglylykda hususy metamorfizmi şu aşakdaky görnüşlere bölüp bolýar.

Regional ýa-da sebitara metamorfizm.

Kontaktly metamorfizm.

Awtometamorfirizm.

Dinamiki metamorfirizm.

Ultra metamorfirizm.

*1. Regional (sebitara) metamorfirizm diýip* – metamorfiki dag jynslaryň giň meýdanlara ýaýramagyna aýdylýar. Regional metamorfik dag jynslary – bularyň emele gelmegi ýerini belli bir çäginde tektoniki hereketiň täsiri netijesinde çökmegi, basyşyň köpelmegi, temperaturanyň ýokarlanmagy netijesinde emele gelýärler. Dag jynslaryň üýtgemek derejesi olaryň emele gelýän şertlerine baglydyrlar. Şu şertler boýunça bular gowşak, orta we ýokary özgerdilen dag jynslaryna bölünýärler.

<b>Özgerdiliýän dag jynsy.</b>	<b>Özgermeklik gowşak.</b>	<b>Derejesi orta.</b>	<b>Ýokary.</b>
Toýun, granit.	Toýun slanesleri, argillit.	Slýudalaşan slanesler.	Gneýs.
Graywakka.	Hlorlaşan serpentinleşen slanesler.	Amfibolitler we epidot amfibollar.	Grautler.
Hek daşy.	Mermerleşen hek daşy.	Mermer	Mermer gaty.
Kwaslaşan çäge daşy.	Kwarsitleşen çäge daşy.	Kwarsitler.	Kwarsitler .

2. *Kontaktly metamorfiki dag jynslary* – bular özgerdiliýän dag jynsy bilen ýa-da täzeden döreýän dag jynsy bilen magmanyň galtaşýan ýerinde döreýärler. Bulara slýuda, magnetit, kwars degişlidirler.

3. *Awtometamorfiki dag jynslary* – bular esasan magmatik dag jynsynyň ýuwaş-ýuwaşdan sowamagy we basyşyň örän azalmagy netijesinde emele gelýärler. Bulara serpentinler degişlidirler.

4. Eger minerallaryň we dag jynslarynyň himiki – fiziki düzümi üýtgemeyän ýagdaýa *dinamiki metamorfiki dag jynslary* diýilýär. Dinamiki metamorfik dag jynslary – bular esasan ýeriň tektoniki jaýrygynyň çäginde emele gelýärler we ýer gabygynyň ýokarky gatlaklarynda bolup geçýärler.

5. *Ultra metamorfiki dag jynslary* – bular örän çuňlukda ýokary temperaturaň netijesinde döreýär. Şu ýagdaýda dag jynsy ereýär we özüniň mineralogiki himiki düzümini bütinleý üýtgedýär. Bulara magmatik dag jynslary degişlidirler, ýagny metasomotoz dag jynslary. Metamorfik dag jynslar Türkmenistanyň çäginde-de hem bardyrlar. Awtometamorfik dag jynslary esasan Günübatar Türkmenistanda duşýan paleozoý magmatik çökündilerinde bardyr. (Garada – Şagadam dag gerişleri). Gazuw-buraw işleri netijesinde şeýle metamorfiki

dag jynslarynyň başga-da ýaýran ýerleri tapyldy (Üňňüz aňyrsy, Merkezi Garagum).

Dinamiki metamorfiki dag jynslary (konglomerat, grawelit, alewrolit we başgalary) mezo – kaýnazoý çökündileriniň düzüminde köp duşýarlar.

### **III.BÖLÜM. DAŞKY ÝA-DA EKZOGEN HADYSALAR.**

#### **§17. Tozamaklyk barada düşünje we relýef.**

**Dag jynslaryň tozamaklygy ýa-da pytramaklygy we olaryň görnüşleri.**

Ekzogen hadysalary- bular Ýer gabygynyň üstünde klimatyň, okean-deňiz ýer asty suwlaryň täsirinde bolup geçýärler. Olar esasan ýeriň üstini üýtgedýärler. Tozamaklyk – bu dag jynslaryň ýumrulmagy we pytramagydyr. Tozamaklyk – bu fiziki weýrançylygyň çylşyrymly hadysalarynyň, minerallaryň we dag jynslarynyň himiki we biohimiki dargamalarynyň jemidir. Bu hadysalar temperaturanyň gündelikleýin we passyllaýyn üýtgäp durmasy, doňýan suwuň mehaniki täsiri netijesinde ýüze çykýar.

Tozamaklygyň esasy 2 sany görnüşi bolýar:

1. Fiziki tozamaklyk.
2. Himiki tozamaklyk.

Kä wagt bolsa organiki tozamaklyk hem saýlanýar.

**Fiziki tozamaklyk we relýef** her hili faktorlar netijesinde döreýär. Tebigata baglylykda fiziki tozamaklygyň bolup geçýän wagtynda dag jynslarynyň weýran bolmagyna täsir edýän faktorlar dürli-dürlidir. Muňa temperaturanyň üýtgäp durmasy netijesinde döreýän, jynslaryň düzüm bölekleriniň göwrüminiň üýtgemegi degişlidir. Şunuň ýaly hadysa temperatura tozamaklygy diýip atlandyryp bolýar.

*Temperatura tozamaklygy* dag jynslaryna temperaturanyň gündelikleýin we passylaýyn üýtgäp durmasy netijesinde bolup geçýär. Şunuň ýaly ýagdaýda dag jynslaryny düzýän mineral däneleri temperaturanyň gyzan wagty giňelýär, sowan wagty gysylýarlar. Granit, gabbro, gneýs ýaly polimineral dag jynslary temperatura dargamasy netijesinde köp weýran bolýarlar. Şeýle dag jynslaryny düzýän her dürli minerallar göwrüminiň giňelmesiniň koýeffisiýentine eýedirler. Şonuň üçin temperaturanyň üýtgemegi netijesinde olarda dürli derejedäki deformasiýa bolup geçýär.

Esasan temperatura tozamaklygy çöllerde güýçli depginde bolup geçýär. Sebäbi düşýän ygalyň mukdary ýylda 200-250 mm-den geçmeýär we gündelikleýin temperaturanyň derejesi 40-50<sup>0</sup>C ýetýär.

Temperatura tozamaklygy dagyň depelerinde we eteklerinde hem güýçli depginde bolup geçýär. Ýöne bu hadysa

howanyň açyk ýerinde, gar bilen buzuň ýok ýerinde bolup geçýär. Kä halatlarda bu ýerde howanyň temperaturasy gündizine  $+20-+30^{\circ}$  C çenli, gije bolsa doňýan derejesine çenli baryp ýetýär.

*Mehaniki tozamaklyk* keseki agentleriň mehaniki täsiri netijesinde bolup geçýär. Esasan suwuň doňmagy örän uly weýran edililik täsirini ýetirýär. Dag jynslarynyň jaýryklaryna we öýjüklerine düşen suw doňýar, soňra örän äpet basyş döredip göwrümi 9-10 % ulalýar. Bu güýç dag jynslarynyň aýry-aýry böleklere bölünmegine alyp barýar. Dag jynslaryna ýokary derejede weýran edililik täsirini jaýryklardaky doňýan suw ýetirýär. Ýöne doňýan suwuň täsiri astynda ýokary öýjükli jynslar hem ýeňil ownadylýar. Wagtal –wagtal doňýan suwuň täsiri bilen baglylykdaky hadysalary sowuk tozamasy diýip hem atlandyrýarlar.

Dag jynslaryna şeýle mehaniki täsiri agaçlaryň kök sistemasy we ýeri köwýän haýwanlar hem ýetirýärler. Agaçlar ösdigiçe olaryň kökleri hem ulalýar. Olar jaýryklaryň diwarlaryna uly güýç bilen basyş edýärler we pahna uran ýaly yerinden süýşürýärler we şonuň bilen birlikde dag jynslaryň aýry-aýry harsaňlara we böleklere bölünmegine getirýär.

**Himiki tozamaklyk we relýef.** Himiki tozamaklygyň möhüm faktorlarynyň biri-suwdyr. Gumid oblastlary we has

hem tropiki we subtropiki zonalary himiki tozamaklyk üçin has amatly ýerlerdir. Himiki tozamaklyk wagtynda bolup geçýän hadysalar şy aşakdaky reaksiýalardan durýar: *okislenme, gidratasiýa, eretme, gidroliz*.

*Okislenme.* Okislenme hadysalary has ýokary derejede düzüminde demiriň, manganesiň we beýleki elementleriň birleşmeleri bolan minerallarda bolup geçýär.

*Gidratasiýa.* Bu hadysa täze minerallaryň emele gelmeginden we dag jynslarynyň ilkinji minerallarynyň suw bilen birikmesinden ybaratdyr.

*Eretme.* Düzüminde kömür kislötasy bolan suwuň täsiri astynda dag jynslarynda eretme hadysasy bolup geçýär. Hloridli, sulfatly we karbonatly çökündi dag jynslarynda eretme hadysasy has ýokary derejede ýüze çykýar.

*Gidroliz.* Gidroliziň çylşyrymly hadysasy silikatlaryň we alýumosilikatlaryň dargamasynda esasy uly aýratynlyga eýedirler. Bu minerallaryň dargamagyndan, aýratyn elementleri bölüp çykarmakdan we gidrooksil ionlaryň, gidratasiýalaryň birikmesinden ybaratdyr.

## **§18. Akar suwlaryň geologiki-geomorfologiki işleri.**

**Suwlar barada maglumat.** Suw - ýaşaýyş sredasydyr. Yeriň suw bardasyna - *gidrosfera* diýilýär. Gidrosferany ýer

gabygynyň suwlary - okeanlar we deňizler, derýalar, köller, suw howdanlary, buzluklar, şeýle hem ýerasty hem-de atmosferadaky suw buglary emele getirýärler.

Indi gidrosferany düzýän aýry-aýry suw obýektlerine kesgitleme bereliň.

*Okean* - Ýer şaryndaky gury ýer böleklerini bölýän iň uly suw giňişlikleridir. Olar bir bütewilikde Dünýä okeanyny emele getirýärler.

*Deňiz* - arasy gury ýer arkaly okeanlardan azda-kände bölünen, materiklere ýanaşýan suw giňişlikleridir. Olar emele gelşi we ýerleşşi boýunça materigara, içki materik, çetki, adalar arasyndaky açık deňizlere bölünýärler.

*Köller* - gury ýeriň üstünde suw ýyganan, daşy bekli, tebigy çöketliklerdir. Emeli gurlan köllere *suw howdanlary* diýilýär.

*Batgalyklar* - gury ýeriň, köplenç torf gatlakly, yzgary gowy görýän ösümlikler bilen örtülen, çendenaşa yzgarly uçastoklardyr. Batgalyklar köplenç suwuň bugaryşyna garanynda atmosfera ygallarynyň has köp düşýän regionlarda emele gelýärler.

*Derýalar* - munuň özi ygal we ýerasty suwlaryndan ýygnanyp, öz döreden hanalary we jülgeleleri boýunça akýan tebigy suw akymlydyr. Ýer şarynyň derýalary suwlanyşlary, uzynlyklary



we beýleki gidrologik aýratynlyklary boýunça tapawutlanýarlar.

*Ýerasty suwlar* - topragyň we topragyň öýjüklerindäki, boşluklaýndaky, dag jynslarynyň jaýryklaryndaky we ýer gabygynyň ýokarky bölegindäki suwlardyr.

*Buzluklar* - gury ýer uçastoklarndaky, beýik dag eňňitlerindäki ýa-da dag jülgelerindäki süýşüp herket edýän buz massalary.

Suw atmosferasynyň we biosferadaky janly organizmleriň hem aýrylmaz bölegidir. Atmosferada hemişelik saklanýan we öwrülşikde bolýan suwuň mukdary 13 müň. km<sup>3</sup> diýip hasap edilýär. Geologlaryň pikirine görä, häzirki gidrosferadaky suw ýer şarynyň bütin taryhynyň dowamynda mantiýanyň howasyndan bölünmegi netijesinde emele gelipdir. Mantiýadan her ýylda orta hasap bilen takmynan 0,5-1 km<sup>3</sup> suw bölünip gidrosfera goşulýar.

Ýeriň organiki dünýäsi, ýagny ösümlikler we janly organizmler ilkinji gezek suw sredasynda döräpdir. Geologiki barlaglaryň görkezmegine görä, okeandaky ýüze çykýan ýönekeý organizmler - bakteriýalar we gögümtil ýaşyl suwotylary suw sredasynda köpelip, häzirki derejesine ýetipdirler.

**Akar suwlaryň görnüşleri, olaryň erozion işleri we wagtlaýyn akarlaryň çökündileri.** Akar suwlary iki hili bolýar:

1. Hemişelik. 2. Wagtlaýyn. Olaryň hemmesi üçin esasan üç oblast häsiýetlidir:

1. Ýokary iýmitleniş obasty;
2. Orta akym ýa-da suwuň geçiş oblasty;
3. Suw akymyň aýagy, gutarýan ýeri-muňa akymalaryň *ustýasy* diýilýär.

Akar suwlar esasan iki sany geologik işi alyp barýarlar:

1. Tozama sebäpli dörän ownuk materiýalaryny özi bilen äkidýärler.
2. Öz herketleri boýunça geçen ýolunda ýumuryjylyk işlerini alyp barýarlar.

Akar suwlaryň ýumuryjylyk işine bolsa *eroziýa* diýilýär. Eroziýa termini bilimiň köp pudaklarda ulanylýar: medisnada, tehnikada, sosiologiýada, ekologiýada, geografiýada, himiýada we başgalarda.

Geologiýada we geografiýada *eroziýa* diýip ýer gabygynyň üstki gatlagynyň bozulmaklygynyň dürli denudasiýa proseslerine aýdylýar. Denudasiýa - her hili hadysalar netijesinde ýeriň ýüzündäki dag jynslarynyň owranmagy we suw arkaly äkidilmegi.

Eroziýanyň üç görnüşi bardyr:

-Düýp eroziýasy - akarlaryň düýbünü ýuwup çuňlaşdyrylmagydyr.

-Gapdal eroziýa - akarlaryň akýan hanalaryň gapdalyny ýuwup giňelmegidir.

-Regresiw eroziýa - bu akymalaryň düýp eroziýa netijesinde öz aýagyndan ýokary tarapa ýuwaş-ýuwaşdan süýşmegi netijesinde bolup geçýär. Başgaça aýdanymyzda akymalaryň düýbündäki şarlawuklaryň bir ýerde durman derýanyň ýokary akymyna tarap süýşüp gaýtmagydyr.

Eroziýa hadysalary ýer gatlaklaryny köwýärler. Onuň täsirinden çaýlar, dag jülgeleri, derýa dereleri, terrasalar we beýleki relýef görnüşleri emele gelýärler. Eroziýa ýer üstündäki dag jynslaryny suw bilen ýuwýar we olary ohradyp ýerinden süýşürýär. Türkmenistanda eroziýanyň täsirinde emele gelen relief şekilleri Köpetdagda, Uly Balkanda belent relýefli raýonlarda giň ýaýrandyr.

Akar suwlaryň täsiri netijesinde aşakdaky çökündiler çökerilýär:

Wagtláýyn akar suwlaryň herketinden emele gelen çökündä *prolýuwiý* (ýuwýaryn) çökündileri diýilýär.

*Dellýuwiý (sürüp äkitmek)* – akar suwlaryň hereketi bilen we öz agramy bilen süýşüp dag ýapgytlarynda emele gelen çökündilerdir.

*Kollýuwiý (üýşmek)* – diýip daglyk raýonlarynda belent gaýalardan owranyp öz agramy bilen süýşen jynslara aýdylýar. Kollýuwiý esasan iri owranan jynslardan ybaratdyr. Kollýuwiý, prollýuwiý, dellýuwiý çökündilerden emele gelen akkumulýativ relýef görnüşleri Türkmenistanyň daglyk raýonlarynda, dag eteklerinde giňden ýaýrandyr.

*Allýuwiý relýef (akdyryp getirmek)* – derýa suwlarynyň getiren çökündilerinden emele gelen relýef görnüşlerine aýdylýar. Häzirki wagtda Amyderýa, Tejen, Murgap derýalarynyň deltalarynda allýuwial relýef görnüşleri giňden ýaýrandyr.

Deňiz we köl suwlarynyň hereketiniň netijesinde emele gelen relýef görnüşlerine *abrazoin* (gazmak, syrmak) relýef diýilýär. Akar suwlaryň çökerilýän çökündilerinde iki sany kanunlylyk bar:

- a. Gorizontal kanunlyk – bu akar suwlaryň öz başlaýan ýerinden daşlaşdygyça, olaryň alyp barýan çökündileriniň dänesi şonça-da owranaýar, sebäbi eňňitligiň peselmegidir.
- b. Wertikal kanunlyk – çökündileriň dänesi ýokardan aşak ýuwaş-ýuwaşdan ulalýarlar.

Hemişelik akar suwlaryň geologiki işleri – wagtlaýyn akarlar ýaly ýumurjylyk we ýumurylan materiallaryny äkidip, pes oblastda çökmek işlerini alyp barýarlar. Hemişelik akarlaryň we wagtlaýyn akarlaryň geologiki işleri olaryň guýýan ýeriniň (bazis eroziýasy) üýtgäp durmagyna baglydyrlar. Eger derýanyň bazis eroziýasy peselse, onuň ýollarynda we orta jülgesinde düýp eroziýasy güýçlener. Eger derýanyň bazis eroziýasy ýokary galsa, onda gapdal eroziýasy güýçlenip, derýa jülgesiniň giňelmegi bolup geçýär. Derýalaryň bitirýän ýerine ýetirýän geologik işleri olaryň ýuwyýan çökündilerine baglydyrlar. Eger ýuwulýan çökündiler gaty materiýaldan dursa, eroziýa gowşayar, çökündiler ýumşak materiýaldan bolsa, eroziýa güýçlenýär.

### **§19. Derýalaryň bitirýän geologiki-geomorfologiki işleri.**

**Derýalaryň kesgitlemesi we gurluşlary.** Ýer gabygynda gidrosfera emele geleli bäri suwlar ýeriň üstüni özgerdip uly ýumurjylyk (eroziýa) we çökündi çökerijilik işlerini alyp barýarlar. Has hem derýalaryň bitirýän geomorfologiki işleri uludyrlar.

1. Derýalar - hemişelik akýan suwlar bolup, hanadan kanýon gysy görnüşli jülgelerden akyp gidýän suwa aýdylýar. Olar

ýumuryjylyk, çökerijilik işlerini alyp barýarlar. Ýýmitlenişleri boýunça, bitirýän geomorlogiki işleri boýunça dürli-dürlidirler.

Ýewropadan akýan derýalaryň suw çeşmesi esasan garlaryň eremegi bilen baglydyrlar. Az mukdarda ýerasty suwlary hem goşulýarlar.

Orta Aziýanyň derýalary esasan garlaryň, buzlaryň, ygallaryň we az mukdarda ýerasty suwlaryň hasabyna ýýmitlenýärler. Ol suwlar özleri bilen ownukly, irili çökündileri derýa getirip guýýarlar. Çökündiler bolsa az mukdarda derýanyň hanasynda, köpüsi bolsa suw bilen daş ýerlere äkidilip çökerilýär. Mysal üçin, Amyderýa özi bilen köp mukdarda ownuk çäge we toýun çökündilerini müňlerçe kilometre alyp gidýär we aýagynda çökerýär. Olaryň üstünde bolsa delta düzlükleri emele gelýärler.

Derýalaryň morfologiýasy we morfometriýasy hemme ýerinde deň däldir. Ýokary we orta akymynda onuň jülgesi çuň we kert gaýaly we insiz bolýar. Aşaklygyna gitdigiçe çuňlugy azalýar we jülgesi giňeýär. Eňňitlikleri bolsa ýapgytlanýar. Ýöne çökündileri düzümine we derýanyň geçýän ugrunyň tektoniki gurluşyna baglylykda bu kanunlylyk bozulyp biler. Eger derýa ýokary akymynda gaty dag jynsynyň üstünden

geçse, orta akymynda bolsa ýumşak çökündilerini kesse – bu ýerde onuň çuňlугy artar we daralar.

Antesedent ýerlerde hem şu ýagdaý emele gelyär. Şeýle bozulmaklyk esasan uzyn aralygy geçýän düzlük derýalaryna degişlidir. Gysga dag derýalaryna köplenç umumy kanunlylyk saklanýar.

**Olaryň erozion we akkumulýatiw işleri.** Derýalar uly möçberde ýumuryjylyk (eroziýa) we çökerijilik işlerini alyp barýarlar. Olaryň geomorfologiki işleri birnäçe ýagdaýa baglydyr:

- Akyp geçýän ýeriniň geologiki gurluşy derýanyň bitirýän geomorfologiki işini kesgitleýän esasy faktorydyr. Eger başdan aýak derýa gaty we kynlyk bilen ýumrulýan dag jynsynyň üstünden akyp geçýän bolsa, onuň çuňlугy pes bolar. Ýumşak dag jynsynyň çäginde bolsa onuň tersine çuň bolar. Ýa-da derýa öz ugrunda ösýän antiklinal strukturany kesýän bolsa onuň çuňlугy artar we daralar. Progibi kesse onuň tersine ýalpaklanar we jülgesi giň bolar. Elbetde derýanyň erozion işleri pes bolsa olaryň çöerýän çökündileri-de azalar.

- Suwuň mukdary hem derýanyň geomorfologiki işini kesgitleýän faktorlaryň esasyynyň biridir. Olaryň suwunyň köp wagty (joşýan wagtлары) erozion işler güýçli geçýär we özleri bilen köp mukdarda çökündi alyp gidýärler we aýagyna

çökerýärler. Suwuň az wagty (mežen wagty) eroziýa gowşak geçýär. Çökündileriň mukdary azalýar.

- Derýalaryň akýan ugrunyň eňňitligi-de olaryň geomorfologiki işinde uly rol oýnaýar. Eger ýer gabygynyň üstüniň eňňitligi köp bolsa derýalaryň erozion işleri güýçli geçýär. Eger eňňitlik az bolsa onuň tersine eroziýa gowşak geçýär. Eňňitligiň azlygy ýa-da köplügi derýalaryň geçýän ugrunyň tektoniki gurluşyna baglydyr. Eger geçýän ugunda ýer gabygy galýan bolsa onuň eňňitligi köp bolar.

- Derýalaryň bazis eroziýasynyň ýagdaýy-da olaryň geomorfologiki işlerine uly täsir edýär. Olaryň bazis-eroziýasy (guýýan ýeri ýa-da ustýesiniň suwunyň derejesi) tektoniki hereketleriň we klimatyň täsirleri bilen üýtgäp durýar. Eger bazis eroziýa peselse, derýanyň düýp eroziýasy artýar, beýgelse-gapdal eroziýa güýçli geçýär.

Derýanyň düýp eroziýasy onuň çuňalmagynyň artmagynda uly rol oýnaýar. Ol köplenç derýanyň aşak akymyndan başlap ýokary akyma tarap süýşýär. Muňa regressiw eroziýa diýilýär. Uzak wagtlap regressiw – düýp eroziýanyň gaýtalanyp durmagy derýanyň has çuňlaşyp, onuň düýbüniň gipsometriki beýikligi derýanyň bazis-eroziýasynyň gipsometriki beýikligi bilen deňleşmegine getirýär. Bu ýagdaýda eroziýa geçmeýär diýen ýalydyr. Bu deňleşmesine



“derýanyň deňlik profili” diýilýär. Bu profil selçen bolýar. Platformadan akýan derýalarda şu hadysany görmek bolýar (Amyderýanyň aşak akymy, Syrderýa). Deňlik profili derýanyň bazis eroziýasynyň derejesiniň uzak wagtlap üýtgemän durýan wagty emele gelýär.

Eger derýanyň bazis eroziýasynyň derejesi ýokary galsa, düýp eroziýanyň kuwwaty gaçýar. Bu ýagdaýda gapdal eroziýanyň güýçli geçmegi bolup geçýär we giňelmesi bolýar. Derýanyň aşak akymyny suw basýar. Onuň poýmasy (çaýlymy), hat-da pes terrasalary derýa suwunyň aşagyna düşýärler. Şeýle profiliň emele gelmegine derýa jülgeleriniň ugrunda birsyrgaýyn çökündileriň bolmazlygy päşgelçilik döredýär. Köp ýerde derýa jülgesiniň ugrunda gaty dag jynsy çykýar. Ol ýerde şaglawuklar emele gelýärler we regressiw eroziýany togtadýarlar. Şaglawukdan ýokarda ýerli bazis eroziýa emele gelýär.

Uzak wagtyň geçmegi bilen eroziýa şaglawugy ýumurýar we derýanyň eroziýasy we düýbünüň profiliniň ýagdaýy umumy bazis eroziýa baglylykda geçip başlaýar. Şaglawuklar köp bolsa deňlik profili haýal emele gelýär.

**Derýalaryň akkumulýatiw işi** (çökündileri çörmek işi) olaryň alyp gidýän çökündileriniň mukdaryna baglydyr. Olar

çökün dileri ergin, bulanyk we düýbi boýunça togalamak görnüşinde alyp gidýärler. Ol çökündiler derýa jülgelerinde we ustýesinde çökerilýärler. Ol çökündilere allýuwial çökündi diýilýär. Jülgelerde ol çökündiler derýa hanasynyň çäginde suwuň tizliginiň gowşan ýerlerinde we suwuň aýlanma hereketiniň kenara baryp urýan ýerlerinde çökerilýärler. Muňa hana ýalpaklygy diýilýär. Derýa joşan wagty bularyň emele gelmekleri çalt geçýär we möçberleri ulalýar. Köp gaýtalanyp ulalmagy netijesinde derýa jülgesiniň düýbünde terrasalar we poýmalar emele gelýärler.

Derýa hanalary eroziýanyň geçişi, çökündileriň çöküşi boýunça dürli-dürlidirler. Ol hiç wagt ok ýaly göni akmaýar. Hökman bir ýerinde gyşarýar. Şol gyşaran ýerinde suw akymalarynyň baryp urýan kenarynda eroziýa geçýär (prokat kenarda), beýleki kenarynda bolsa alyp gelýän çökündilerini çökerýär.

Şeýle ýagdaýyň derýanyň ugrunda köp gaýtalanmagy we ösmegi netijesinde derýa jülgeleriniň meandra şekilleri emele gelýärler. Olar derýalaryň durnukly özlerine hana, poýma emele getirenden soň döreýär. Meandra – bu derýa hanasynyň egri-bugrylygydyr.

Kä halatlarda meandralaryň boýyny ýuwulyp derýalar gönelyärler we öz köne hanalaryny taşlaýarlar. Taşlanan ýerinde plesýe kenarda “ozera starisa” (galyndy köller) emele gelyärler.

Derýanyň ustýesinde – suwlarynyň baryp guýýan ýerinde, derýa suwlarynyň güýjüniň gaçýan ýerinde suw bilen alynlyp barylýan çökündiler çökerilýärler we olaryň üstünde delta düzlükleri emele gelyärler.

Derýa jülgeleriniň gurluşlary esasan hanadan, hanayaka ýalpaklygyndan (otmelden), çäýlymdan (poýmadan), terrasalardan we ikinji enelik kenarlaryndan durýarlar.

**Derýa jülgeleriniň görnüşleri.** Derýa jülgeleriniň kenarlary köp ýerde deň bolmaýarlar. Bir kenar kert, beýleki ýapgyt, ýene bir ýerde beýikli-pesli bolýarlar. Muňa derýa jülgeleriniň asimmetriýasy diýilýär. Onuň emele gelmegi Yeriň öz okunyň daşyndan aýlanmagy, bir tarapdan öwürýän ýelleriň bolmagy, kenaryň dürli berklikdäki dag jynslaryndan düzülmegi we tektoniki hereketler sebäp bolýarlar.

Derýa jülgeleri öz morfologiki aýratynlyklary boýunça şu aşakdaky görnüşlerden ybaratdyr:

- Gysy (tesnina) jülgeleri- kert kenarly, düýbüne gitdigiňçe inçelip guýguç şeklinde bolýarlar. Bular köplenç ýaş- entek durnuklaşmadyk jülgelerdir.

- Kanýonlar – kert kenarly, kä halatlarda insiz terrasaly çuň jülgelerdir. Bular esasan ýumşak we gatyрак dag jynsдан duran düzlükleriň çäginde emele gelýärler. Bu jülgeleriň jahyllyk we ýetişen döwridir.

- Ýaşık görnüшли jülgeler- ýapgyt, kä halatlarda kert kenarly, giň düýpli jülgelerdir. Bu derýalaryň garrylyk döwridir.

**Tektonika we derýa jülgeleri** – derýalaryň emele gelmeginde Ýer gabygynyň tektniki gurlyşy möhüm rol oýnaýar. Ol ilki bilen ýerüstüniň eňňitligini emele getirýär we derýalaryň ustýesini kesgitleýär. Eger şular bolmasa derýalar emele gelmezdi. Derýalaryň eňňitligi ýer gabygynyň iri antiklinal strukturalarynyň ganatlaryna gabat gelýärler. Eger ganatlary belent bolsa derýa çalt akar we düýp eroziýany güýçli geçirer. Eger pes bolsa haýal akar we derýalaryň ýumuryjylyk işi gowşar.

Derýalaryň ustýeleri – bazis eroziýalary (aýaklary) tektoniki çökmeklige sezewar bolýan ýerlere gabat gelýär (progiblere, tektoniki çöketliklere). Şu ýerde bir zady belläp geçmeklik

zerurdyr. Ýergabygynyň çägendäki derýalaryň köpüsi tektoniki jaýryklaryň (razlomlaryň) üstünde emele gelendirler.

Tektoniki strukturalar we tektoniki hereketler derýa jülgeleriniň morfologiýasyny we morfometriýasyny kesgitleýärler. Olaryň bazis eroziýasy tektoniki çökmeklige sezewar bolsa derýalarda düýp eroziýanyň geçişi güýçlenýär we derýa hanalary çuňalyp kert kenarlar emele geler ýa-da derýalaryň ýokary akymy tektoniki ýokary göterilmeklige sezewar bolsa onda-da şu ýagdaý ene geler. Eger derýanyň orta akymynda tektoniki göterilmeklik bolsa derýa ugruny üýtgeder ýa-da suwuň güýji tektoniki göterilişiniň güýjünden köp bolsa, şol ýerde derýa jülgeleri çuňalyp, daralyp antesedent jülge emele geler.

Derýalaryň asimmetriki şekilleri-de köplenç tektoniki hereketler bilen baglydyrlar. Eger tektoniki jaýrygyň bir ganaty ýokary göterilse ýa-da aşak düşse derýa jülgeleri asimmetrik şekilini alýarlar.

## **§20. Ýerasty suwlaryň geologiki-geomorfologiki işleri.**

**Ýerasty suwlaryň emele gelşi we ýaýraýşy.** Ýerasty suwlar näme? Olar dag jynslarynyň deşiklerinde, boşluklarynda we ýer gabygynyň jaýryklarynda ýerleşen suw-

lardyr. Ýerasty suwlar hakyndaky ylma gidrogeologiýa ylmy diýilýär. Ýerasty suwlar gidrosferanyň, atmosferanyň we litosferanyň biri-birine aktiw täsir etmegi netijesinde ýüze çykýar.

Ýerasty suwlary köp sanly şäherleri, senagat kärhalaryny, daýhan birleşikleri, obalary, öri meýdanlary suw bilen üpjün etmegiň çeşmesi bolup durýar. Düzümünde mineral duzlary saklaýan ýerasty suwlar kesel bejermekde hem ulanylýar. Ýerasty suwlaryň peýdaly taraplaryndan başga, zyýanly ýerleri hem bar. Olaryň ýer üstüne has ýakyn ýerleşmegi ýerleri batgalaşdyrýar, şorlaşdyrýar, topragyň zaýanlanmagyna getirýär. Şahta, tunnel gurluşyklary köp derejede ýerasty suwlarynyň ýerleşişine baglydyr.

Ýerasty suwlar nähili emele gelýär? Bu sorag bilen alymlar has ir döwürlerden gyzyklanypdyrlar. Häzirki ylmy düşündirilişlere görä, ýerasty suwlar emele gelişleri boýunça ekzogen we endogen toparlara bölünýär. *Ekzogen* emele gelişli ýerast suwlaryň esasynda ýerüsti suwlary we atmosfera çyglary ýatýar. *Endogen* emele gelişli ýerasty suwlar köplenç ýer gabygyndaky suwuň dürli görnüşleri bilen baglanyşyklydyr.

*Ekzogen* emele gelişli ýerasty suwlar öz gezeginde şu aşakdaky görnüşlere bölünýärler:

1. Kondensasion;

2. Filtrasion;
3. Ýuwinil;
4. Galyndy;
5. Antropogen.

*Kondensasion* –howadaky gaz görnüşindäki suwlar sowuk jisimlere baryp ýerleşende, olar suwuk görnüşine öwrülip topraga siňýärler. Suw buglarynyň toprak-atmosfera aralygyndaky hereketi gije-gündiziň dowamynda hem üýtgäp durýar. Gündizine topragyň üstünde temperatura ýokary bolany üçin, suw buglary ýokary göterilýär, ýagny bugarýar. Gijelerine bolsa, onuň tersine, howanyň ýer üstüne garanynda ep-esli ýylylygy hemmelere mälim. Bu ýagdaýda atmosfera-daky suw buglary topragyň we dag jynslarynyň boşluklaryna aralaşýar we amatly şertlerde kondensirlenýär we ş.m.

*Filtrasion* –süzme arkaly emele gelen suwlar, ýagny ýagys ýaganda, garlar, buzlar erände suwuň belli bir bölegi topraga siňýär we ýerasty suwuň emele gelmegine getirýär.

*Ýuwinil* – magma bilen baglanyşykly suwlardyr. Bu suwlar jaýryklar boýunça we dag jynslarynyň öýjükleri boýunça magmadan ýokaryk galýan suwlar. Bular himiki düzümi boýunça we fiziki häsiýetleri boýunça beýleki suwlardan tapawutlanýarlar. Muňa dag etegindäki *termal* gyzgyn suwlary mysal bolup bilerler.

*Galyndy suwlar* – ozalky derýalaryň, köllerini, deňizlerini ýa-da wagtlayyn akarlaryň emele getiren suwlaryň netijesinde emele gelýärler. Muňa mysal bolup Garagum çölüniň çägendäki ýerasty suwlary mysal edip bolar. Ol suwlar 1,5 million ýyl ozal Amyderýanyň galyndy suwlarydyr.

*Antropogen suwlar* – adamyň hojalyk işlerinde emele gelýän suwlardyr.

*Endogen ýerasty suwlar* – magma kristallaşanda magmadan we metamorfizm hadysasy geçende dag jynslaryndan bölünip emele gelýän suwlar. Olar ylmy dilde degidratasion suwlar diýip atlandyrylýar. Ýerasty suwlaryň saklanmagy üçin suw geçirýän we geçirmeýän çökündi gatlaklary zerurdyr.

**Ýerasty suwlaryň klassifikasiýasy.** Ýerasty suwlar emele gelşine, fiziki ýagdaýlaryna, gidrawlik şertelrine, temperaturasyna, mineralizasiýasyna, himiki düzümine we ýerleşiş häsiýetlerine garap klassifikasiýalaşdyrylýar. Topragyň suw saklaýjylyk häsiýetlerine görä, ýerasty suwlaryny aşakdaky toparlara bölýärler:

*Köwekli*, ýagny dag jynslarynyň köwejiklerinde, öýjüklerinde ýerleşen suwlar, *gatlakly*, ýagny çökündi dag jynslarynyň suw saklaýan gatlaklarynda ýerleşen suwlar, *dykyz jynslaryň jaýrylma*, ýagny çökündi, magmatik we metamorfik dag jynslarynyň köp sanly jaýrylmalarynda ýerleşen suwlar,



*jaýrykly* – damar suwlary, olar ýer gabygynyň tektoniki jaýrylmalarynda ýerleşýär.

Umuman ýerasty suwlaryň 2 görnüşleri bolýar:

1. Werhowodka;
2. Artezian suwlar.

*Werhowodka* – suw geçirýän gatlagyň üstündäki uly bolmadyk ýerasty suwlar. Werhowodkanyň galyňlygy 0,4-10 m., kä wagtlarda 2-5 m çenli ýetip biler. Toprak suwlary we werhowodka köplenç süýji suwlardyr.

*Artezian suwlary* – bular beýik basyşly suwlardyr ýa-da suw geçirmeýän gatlaklaryň arasynda ýerleşýän we gidrawliki basyşa eýe bolan ýerasty suwlardyr. Olar artezian basseýinleri döredip, köplenç tektonik strukturalarda emele gelýär we iýmetleniş çeşmesi geologik strukturalaryň gyra çetlerinde ýerleşýär. Suwly gatlak burawlananda, artezian suwlary fontan urup çykýar. Artezian suwlary köp ýerlerde jaýryklar we tektoniki döwürmeler boýunça ýeriň ýüzüne çykyp, çeşmeleri emele getirýär.

Türkmenistanda şeýle çeşmeler Uly Balkan we Kiçi Balkan daglarynda, aýratynda Köpetdagda köp duşýar. Olaryň duzlulygy we düzümi birmeňzeş bolmaýar. Artezian suwlary köplenç şäher we oba ilatlaryny agyz suwy bilen üpjün etmek üçin peýdalanylýar.

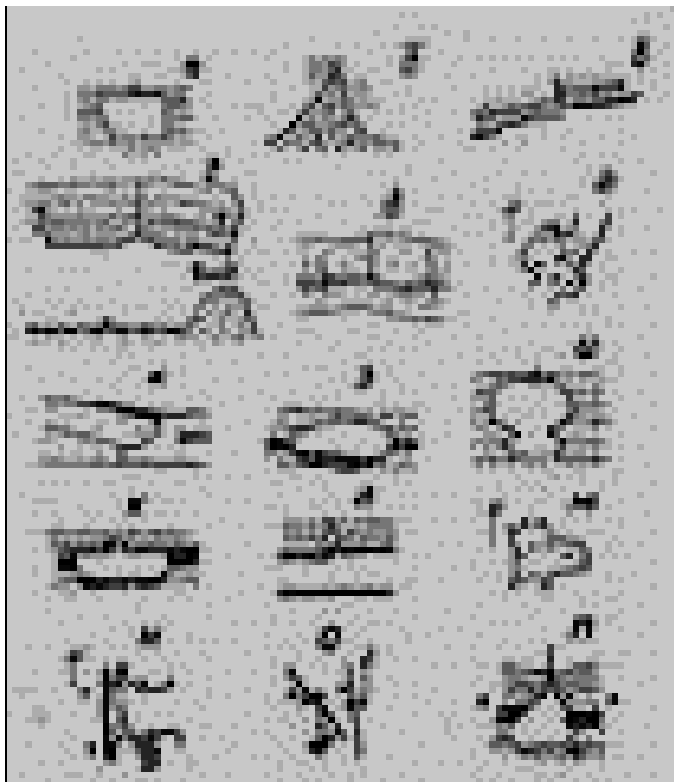
**Kars we suffoziýa.** Ýerasty suwlar ýer üstündäki suwlar ýaly erozion we akkumulýatiw işlerini alyp barýarlar. Bular wertikal we gorizental ugur boýunça ýumruş işini alyp bolýarlar. Ýerasty suwlarynyň täsiri netijesinde karst we suffoziýa hadysalary emele gelýärler.

*Karst* – Ýerasty suwlaryň hereketleri boýunça dag jynslarynyň düzümindäki bar bolan suwda ereýän maddalaryň eremegi netijesinde dag jynslaryň ýumrulmagydyr. Bu bolsa daglaryň ýa-da düzlükleriň çäginde relýefiň boşluk formalarynyň emele gelmegine sebäp bolýar. Karst formalaryna Kōwata gowagy (Bäherden), Gowurdak Kōýten raýonlaryndaky birnäçe dag gowaklary degişlidir.

*Suffoziýa* – dag jynslarynyň ýerasty suwlaryň mehaniki hereketi boýunça ýumrulmagydyr ýa-da ýerasty eroziýadyr.

Ýerasty suwlaryny hapalandyryjy çeşmelere, esasan, aşakdakylar girýär: tüsse garyndylary we zäherli gazlar bilen hapalanan atmosfera ygallary.

Türkmenistanda çeşme we ýerasty gatlagara suwlary has-da goralyp saklanmalydyr. Sebäbi olar ýeke-täk arassa agyz suwlarydyr.



**6-njy surat. Karst şekilleri.**

## **§21. Okeanlaryň we deňizleriň geologiki-geomorfologik işleri.**

**Deňiz we okean akymlary.** Ýer togalagynyň umumy çäginiň (510 mln.km<sup>2</sup>) 361mln. km<sup>2</sup>-ni ýa-da 71%-ni Dünýä okeany tutýar. Ýeriň Demirgazyk ýarym togalagynda suwuň we gury ýeriň gatnaşygy 61:39, günorta ýarym togalagynda

81:19 deňdir. Gidrosferanyň umumy göwrümini takmynan 1390 mln.km<sup>3</sup> bolup şonuň 96,4%-i Dünýä ummanynyň şor suwlaryna degişlidir.

*Okean* – Ýer togalagyndaky gury ýer böleklerini bölýän iň uly suw giňişlikleridir. Olar bir bütewilikde Dünýä ummanyny emele getirýär.

*Deňiz* – arasy gury ýer arkaly ummanlardan azda – kände bölünen, materiklere ýanaşýan suw giňişlikleridir. Olar emele gelşi we ýerleşşi boýunça materigara, içki materik, çetki, adalar arasyndaky we aýyk deňizlere bölünýärler.

Okeanlar we deňizler gidrosfera emele geläni bäri geologiki işleri ýerine ýetirýärler. Bular edil akar suwlar we ýerasty suwlar ýaly ýumurjylyk we çökündi çökerjilik işlerini alyp barýarlar. Olaryň ýumurjylyk işlerine *abraziýa* diýilýär. Ýumrulan materiallar deňiziň içine äkidilip çökýärler. Çökerilen çökündilerine bolsa *deňiz çökündileri* diýilýär.

Materikden okeana geçilýän kenar öz gurluşy boýunça 3 sany zonadan durýar:

1. Şelf zonasy.
2. Materik eňňitligi.
3. Okean we deňiz düýpleri.

1. *Şelf zonasy* – bu deňizleriň we ummanlaryň kenarýaka ýappaklygydyr. Bu zona kenardan 200 m-e çenli bolýan çuňlugy tutýar.
2. *Materik eňňitligi* – bu suw astynda uzalyp gidýän ýapgytly düzlik ýa-da baýyrlykdyr. Bu 2000 – 2500 m. çuňluga çenli bolan aralykda ýerleşýär.
3. *Okean we deňiz düýpleri* – bular tekiz düzlik ýa-da baýyr görnüşli bolup okeanyň, deňiziň düýbünde ýerleşýärler. Soňky wagtlarda okeanlaryň we deňizleriň düýplerinde belent-belent daglyklar, çuň çöketiclikler açylyp, käbir çöketicligiň çuňlugy 10 km-e ýetýär.

Köp ýagdaýda materik eňňitliginde okeanyň düýbüne geçilýän zolaklarda örän çuň çöketiclikler bardyr, muňa deňiz girdaplary diýilýär.

Okeanlar we deňizler ýer togalagynyň üstüniň 70,8%-i tutýarlar ýa-da 361 mln. km<sup>2</sup>-e barabardyr. Deňizlerde we okeanlarda 1,4 mlrd. km<sup>3</sup> suw ýerleşendir. Şu suwlar hemişe hereketde bolup, ýumryjylyk we çökündi çökmek işlerini alyp barýarlar.

### **Okeanlarda we deňizlerde suwuň hereketleri.**

Okeanlarda we deňizlerde suwuň hereketde bolmagy esasan 2 hili bolýarlar.

1. Tolkun görnüşli deňizden kenara bolan hereket (keseleýin).

2. Kenar boýunça hereket ýa-da akymlar (diklikleýin).

*Keseleýin hereketler* boýunça tolkunlaryň 2 görnüşini bellemek bolýar.

1. deňizden kenara tarap bolan hereket;
2. kenardan yzyna bolan hereket.

Deňizlerden kenara baryp urýan tolkunlar kenary ýumurýarlar we ýumran materiallaryny özleri bilen deňze garşy alyp gaýdýarlar. Haçanda kenardan gelýän tolkun deňizden gelýän tolkunlar bilen çakyşanda özleriniň alyp gelýän çökündilerini şol ýerde çökerýärler. Şeýlelikde olar deňiz çökündilerini emele getirýärler.

*Diklikleýin hereketler* ýa-da kenar boýunça akýan akymlar hem öz kenarlaryny ýumurýarlar we çökerýärler. Olar esasan hem ýumurjylyk işini akymyň kenara urýan ýerinde we kenaryň ýumşak çökündileriniň durýan ýerlerinde ýerine ýetirýärler.

### **Deňizleriň we okeanlaryň çökerýän çökündileri.**

Çöküdi çökerjilik işlerini bolsa akymyň önünde päsgel bar ýerinde ýerine ýetirýärler. Okeanlarda we deňizlerde şu aşakdaky çökündiler çökýärler:

1. *Terrigen çökündiler* – bular gury ýerden deňize ýa-da ýumrulan materiallaryň buzlaryň, ýelleriň äkitmegi netijesinde çökerilýän çökündiler.

2. *Orogen çökündiler* – bular deňizde we okeanda ýaşaýan haýwanlaryň ýaşaýyşlary bilen baglylykda çökerilýän çökündiler.
3. *Hemogen çökündiler* – bular himiki prosesleriň täsirinde çökerilýän çökündiler.
4. *Wulkanogen çökündiler* – bular deňizlerde we okeanlarda çökerilýän magmatiki dag jynslary.

Çökündileriň iň köp çökýän ýeri şelf zonasydyr. Bu zonada organiki, himiki, terrigen çökündiler köp çökdürilýär. Sebäbi günüň, ýagtylygyň, ýylylygyň köp düşýän ýeri derýalaryň, buzluklaryň çökündileriň çökderilýän ýeri.

Deňizleriň we okeanlaryň çägendäki çökýän ýumşak çökündileriň wagtyň geçmegi bilen tektoniki çökmeklige sezewar bolýarlar. Ýumşak çökündiler has çuňluga baranda basyşyň artmagy we temperaturanyň gymmagy bolup geçýär, netijede çökündiler ýumşak görnüşden gaty görnüşe geçýärler. Bu hadysa deňiz çökündileriň *diagenezi* diýilýär. Suwlaryň ýumrujylyk işleri suwuň güýjüne, çökündiniň düzümine baglydyr.

## **§22. Deňizleriň we okeanlaryň döredýän abrazion, akumulýatiw relýef şekilleri, olaryň kenarlarynyň görnüşleri.**

Öňki temalarymyzda belleýşimiz ýaly okean we deňiz suwlary hemişe hereketde. Haçanda uly şormlar bolanda tolkunlar kenara äpet güýç bilen baryp urýarlar. Okeanlarda olaryň güýji  $1 \text{ m}^2$  38 t barabardyr. Deňizlerde bolsa  $15 \text{ t/m}^2$ . Bu güýçler kenary ýuwaş-ýuwaşdan ýumuryp relýefiň abrazion formalarynyň emele gelmegine getirýärler. Abrazion forma – bu deňiz we okean suwlarynyň ýumuryjylyk işleriniň täsirinde döreýän kenarýaka relýef formalarydyr. Kenarýakada şu aşakdaky abrazion formalar emele gelýärler:

**1.Kenarýaka** tolkun – priboý boşlugy – bu kert kenary deňiz we okean suwlarynyň gapdal hereketleri netijesinde oýmagy we kenarda abanyp duran kertligi gädip onuň çäginde boşlugy döretmegidir. Köp wagtyň geçmegi bilen boşluk kem-kemden ýokarlygyna we gapdal tarapa giňeýär. Bu bolsa onuň üstünden abanýan kert gaýanyň ýukalmagyna getirýär.

**2.Klif** – kenarýaka tolkun – priboý boşlugynyň dyngysyz tolkunlaryň urup durmagy netijesinde giňemegi we onuň depesinde asylyp duran kert kenaryň aşak opurylyp ýumurylmagy netijesinde kenarda täze emele gelýän kertlikdir.



**3.Benç** – bu kenaryaka tolkun – priboý boşlugynyň we klifiň köp wgtlap gaýtalanyp durmagy netijesinde kenarda döreyän suwasty abrazion eňňitlikdir.

Ýokardaky görkezilen relýefiň abrazion formalarynyň döremegi, ösmegi kenary düzýän dag jynsynyň düzümine, suwuň güýjüne baglydyrlar. Eger kert kenar ýumşak dag jynsyndan duran bolsa benç düzlüginin emele gelmesi tiz geçýär.

**4.Abrasion terrasalar** – suwasty eňňitligi we kenary düzýän dag jynslaryna, tektoniki hereketlere baglylykda emele gelýärler.

**Deňizleriň we okeanlaryň kenarynda emele gelýän relýefiň akkumulýatiň formalary.** Tolkunlar kenara göni ýada gyýçak baryp özleri bilen ýumurylan çökündileri alyp gidýärler we kenaryakada relýefiň dürli akkumulýatiw formalaryny döredýärler:

**1.Barlar** – deňiz tolkunlary bilen kenarda emele gelen uzyn we insiz relýefiň akkumulýatiw formasydyr. Ol çägeden, jyglymdan, balykgulaklardan durýar. Olaryň uzynlygy dürli-dürlidirler. Käsiniň uzynlygy 200 km hem geçýär (Arabat ýaýy-Siwaş lagunasyny Azow deňzinden aýyrýar). Bulary emele getirýän esasan gapdal tolkunlarydyr. Deňizden we

okeandan kenara barýan tolkun yzyna gaýdýar. Yzyna gaýdýan tolkunlar deňizden barýan tolkunlar bilen çakyşýarlar. Ol ýerde ikisiniň hem güýji peselýär we özlери bilen alyp barýan çökündilerini taşlaýarlar. Uzak wagtyň geçmegi bilen iki tolkunynyň çakyşýan ýerinde suwasty, soň bolsa suwüsti insizje ada, ýarym ada bolýarlar. Olara barlar diýilýär. Kenar bilen baryň arasynda uzyn, insizje aýlajyk emele gelýär. Oňa bolsa laguna diýilýär.

**2.Kosalar** – deňiz ýakasýnda emele gelýän uzyn bar görnüşli relýefiň akkumulýativ görnüşidir. Bular deňiz kenarynyň ugry boýunça hereket edýän akymalaryň täsirinde emele gelýärler. Olar çäge, çagyl, balykgulaklardan durýarlar. Olaryň emele gelmegi şu ýagdaýda bolup geçýär, ýagny kenar hemme ýerde birsydyrgyn däl. Onuň deňze ýa-da okeana tarap çüňk görnüşinde süsňeýän ýerinde kenar boýunça gelýän akymyň önünde böwet döreýär. Ol böwede gelip kenar akymy öz güýjüni ýitirýär we alyp gelýän çökündilerini alyp gitmäge gurby çatmaýar we olar şol böwediň çäginde çökerilýärler. Wagtyň geçmegi bilen ol ýerde bara meňzeş uzyn ada, ýarym ada peýda bolýar.

**3.Akkumulýativ terrasalar** – deňiz kenarynda çäge, çagyl, balykgulaklardan duran deňiz kenaryndaky basgançaklyk. Olar esasan deňiz suwlarynyň derejesiniň peselmegi netijesinde

emele gelyärler. Şeýle peselmeler tektoniki hereketler we klimatyň üýtgemegi bilen bolup geçýär. Kaspi deňziniň kenarynda-da deňiz suwunyň derejesiniň üýtgäp durmagy netijesinde terrasalar emele gelipdirler.

**4.Pereýmalar** – kenara ýakyn ýerleşen adanyň ýa-da uly daş bölekleriniň yk tarapynda deňizden ýa-da okeandan gelyän tolkunynyň ada urup güýjüniň gaçmagy we alyp gelyän çökündisiniň çökmegi netijesinde emele gelyän terrasa görnüşli akumulýatiw tekizlik.

**Deňizleriň we okeanlaryň kenarlarynyň görnüşleri.**  
Kenarlaryň geologiki gurluşyna, suwuň hereketiniň kuwwatyna baglylykda deňizleriň we okeanlaryň kenarlarynda dürli görnüşde kenar şekilleri emele gelipdirler:

**1.Şher** – kenarlaryň köp mukdarda insiz aýlaglar bilen dilkawlanan we kenarýakada ummasyz adajykly kenar formasydyr.

**2.Dolmatik** – egri-bugry kenar formasy. Olar deňziň kenarýakasyny basmagy netijesinde emele gelyärler.

**3.Fiordlar** – çuň we uzyn aýlaglar we fiordlar bilen dilkawlanan kenar. Olaryň uzynlygy onlarça km-den hem köpdür. Bular esasan daglyk kenarlarda döreyärler.

**4.Riaslar** – kenaryň guýguç görnüsli buhtalar bilen çuň dilkawlanan şekili.

### **§ 23. Buzluklaryň bitirýän geologiki-geomorfologiki işleri.**

**Buzluklaryň görnüşleri.** Bilşiňiz ýaly, ozalky temalarymyz gidrosferanyň esasy elementleri bolan ýerasty we ýerüsti suwlarynyň gidrologiýasyna degişlidi. Onda biz ýerasty suwlarynyň režimini, dag jynslarynyň suw häsiýetlerini, grunt suwlarynyň hereketini öwrenipdik. Şeýle hem biz ýerasty suwlarynyň ýerleşiş çuňluklaryna görä klassifikasiýalaşdyrypdyk.

Häzirki temamyz bolsa buzluklaryň geologiki işlerine bagyşlanýar. Buzluklar hakyndaky ylma *glýasiologiýa* ylmy diýilýär. Buzluk diýip näme aýdylýar, ol haýsy faktorlaryň täsiri netijesinde emele gelýär?

Gaty görnüşdäki atmosfera ygallarynyň toplanmagy netijesinde emele gelip, özboluşly şekilleri we tizligi bilen tapawutlanýan hem-de gury ýer üstünde uzak wagt saklanýan firn we buz görnüşindäki tebigy massalara *buzluk* diýilýär. Buzlugyň esasy alamatlaryna aşakdakylar girýär:

1. Buzluk – munuň özi gar çökündileriniň tebigy toplanmasydyr.

2. Buzluk – kontinental emele gelişlidir. Ol esasan gury ýerde döräp, Grenlandiýany, Antarktidany, beýik daglyk oblastlary tutýar.

3. Buzlugyň tapawutly aýratynlyklarynyň biri hem onuň özbaşdak hereketlenmesidir. Ol derýalardaky we ummanlardaky (aýsbergler) buzlaryň hereketinden düýpgöter tapawutlydyr.

Buzlukalar gar araçäginde ýokarda emele gelýärler we agyrlık güýji netijesinde eňňit boýunça aşak süýşýärler. Gar araçäginde derejesinde gaty görnüşinde ýagýan atmosfera ygallarynyň ýyl boýunça girdejisi we çykdajysy deň bolýar. Gar araçäginde ýokarda mydamalyk garly oblada *hionosfera* diýilýär. Bu oblast pasylyň hemme wagtynda garly bolup durýar we uzakdan gar “telpegini” ýadyňa salýar. Oňa *gar araçägi* diýilýär. Gar araçäginde ýokarda gaty atmosfera ygallarynyň toplanmasy netijesinde buzluk emele gelýär, ondan aşakda buzluklar döremeýär.

Buzluklar esasan temperatyranyň 0°C-den aşak zonalarda emele gelýärler. Olar 2 hili bolýarlar: 1. Dag buzluklary; 2. Materik buzluklary.

*Dag buzluklary* – esasan belent daglaryň gerişlerinde emele gelýärler we şu aşakdaky görnüşlerde bolýarlar:

- a) Ýönekeý dag buzluklary – bularda bir iýmitleniş we bir geçiş oblastlary bolýar.
- b) Çylşyrymly dag buzluklar – bularda iki ýada birnäçe iýmitlenýän we buzuň geçýän oblastlary bardyr ýa-da birnäçe ýönekeý buzluklaryň birleşmeleri bilen emele gelen buzluklardyr.

*Materik buzluklary* – bular esasan Antarktidada, Arktikada, Grelandiýada köp ýaýrandyr. Bular örän köp meýdany tutýarlar. Olaryň galyňlygy 3,5-4 km-e ýetýär. Bu buzluklar dag buzluklaryna seredende has gadymy buzluklardyr.

**Buzluklaryň hereketleri we çökündileriniň görnüşleri.** Buzlukalar hem suwlar ýaly hemişe hereketdedirler. Olaryň hereket edişi hemme ýerde birmeňzeş däldir. Ol buzlugyň massasyna we jülgäniň eňňitligine hem-de onuň düýbünüň бүдүр-сүдүрлігине baglydyr. Buzlugyň hereketine temperatura şertleri hem täsir edýär. Tempereturanyň ýokarlanmagy bilen buzlugyň hereketi çaltlaşýar we tersine. Grelandiýanyň we Antarktidanyň çet-gyra buzluklary takmynan ýyl içinde 10 kilometre çenli aralygy geçýärler.

Umuman, buzluklar hereket edende, onda keseleýin, diklikleýin we ugruna bolan jaýryklar emele gelýär. Buz jaýrylmalarynyň giňligi 5-10 m, çuňlugy 250-300 m-e çenli ýetip bilýär. Buzluklaryň hereketi netijesinde dürli görnüşdäki relýef şekilleri emele gelýär.

Buzluklaryň hereketi netijesinde getirilen we çökdürilen sortlanmadyk dag jynslarynyň üýşmeklerine *morenalar* diýilýär. Olar *ıçki, orta (üstki), düýp we gapdal* morenalaryna bölünýärler.

*ıçki morenalar* – bular üstki we gapdal morenalaryň buzyň ereýän wagty olaryň içine girmegi netijesinde döreýärler.

*Orta (üstki) morenalar* – bular iki ýönekeý buzlugyň gapdal morenasynyň birleşmesinde çylşyrymly buzluklaryň emele gelmeginde döreýärler.

*Düýp morenalar* – buzluklaryň düýbüniň ýumurylmagy netijesinde emele gelýärler.

*Gapdal morenalar* – bular buzluklaryň hereket edýän wagty öz gapdallaryny ýumurmagy netijesinde emele gelýärler.

Buzluklaryň döremeginde gar lawinalary (gar opurylmalary, garyň süşsüp gaýtmagy) hem uly rol oýnaýar we jülgelerde garyň toplanmasy ýüze çykýar. Gar opurylmalary esasan Pamir, Týan-Şan, Kawkaz, Altaý we Alp daglarynda köp gaýtalanýar we bu hadysa halk hojalygy üçin örän zyýanlydyr.

Gar opurylma howpy bolan ýerler öňünden öwrenilip bu howpuň öňi alynýar.

Lawinalar emele gelşi boýunça iki topara bölünýärler: gury (tozan) görnüşli ýa-da sowuk döwrüň lawinasy; çygly ýa-da ýyly döwrüň lawinasy.

Gury görnüşli lawinalaryň emele gelmegi üçin dag gerşiniň kert ýapgytlarynda uly göwrümdäki gar massasynyň toplanmagy we otrisatel temperaturanyň bolmagy zerurdyr.

Çygly lawinalaryň döremeginde çyglanan ýer örtüginin roly ulydyr. Täze ýagan gar eňňit we agyrlyk güýji netijesinde dag jynslary bilen birlikde syrygyp, kert ýakada saklanýar we onuň göwrümi artyp başlaýar.

Beýik daglyk oblastlarda gar lawinalary (opurylmalary) her ýyl diýen ýaly gaýtalanýar. Meselem, Alp daglarynda her ýyl orta hasap bilen 500-800 lawina hadysasy ýüze çykýar. Lawinalar wagtynda köp mukdarda gar massasy getirilýär.

Gar opurylmalary halk hojalygyna uly zyýan ýetirýär. Ondan goranmak üçin dag ýapgytlarynda tokaý agaçlaryny ekmek, kert eňňitleri basgançak görnüşinde uzaltmaklyk maslahat berilýär.

Dag buzluklarynyň režimi dürli faktorlara baglydyr. Materik buzluklarynda buzuň sarp bolmasy ablýasiýa (eremeklik) we aýsberglere baglydyr.



Aýsbergler – munuň özi materik buzluklaryndan bölünip aýrylan, ummanlarda we deňizlerde hereket edýän uly göwrümdäki buz massalarydyr. Uly göwrümdäki aýsbergler esasan Antarktidanyň we Grelandiýanyň kenaralrynda duşýar. Grelandiýa we Antarktida aýsbergleri daşky formasy boýunça tapawutlanýarlar. Grelandiýa aýsbergleri *piramida (dag görnüşli)* görnüşli bolýarlar. Antarktida aýsbergleri bolsa *tekiz, stol* görnüşli bolýarlar. Aýsbergler azyndan 50-100 ýyl yaşaýarlar.

Buzluklar Ýer şarynyň 11%-ni ýa-da 15,7 mln.km<sup>2</sup> meýdany tutup, onuň 99%-i polýar oblastlaryna düşýär. Onuň 0,5-1%-i beýik daglyk oblastlarda ýerleşendir.

## **§24. Ýelleriň bitirýän geologiki-geomorfologiki işleri.**

**Gurak (arid) ýerleriň aýratynlyklary.** Ýer gabygynyň şu günki klimat guşaklyklarynyň biride çöller (arid) zonasydyr. Bu zonanyň aýratynlygy barada okuw kitaplarynda, ylmy işlerde we kitaplarda köp maglumatlar berilýär. Biz esasan gurak - yssy - arid zonada relýefi dörediji hadysalaryň aýratynlygy, eol relýef formalarynyň emele gelşi nukdaýnazaryndan serederis.

Arid oblastlarda ygalyň az düşmegi, gün energiýasynyň artyk bolmagy ýylyň köp dowamynda ýeriň üsti gury we

gyzgyn bolýar. Maý aýýndan başlap tä oktýabr aýyna çenli bulutlaşma örän selçeň bolýar. Asman dury, howa açyk. Gün energiýasy päsgeçiliksiz ýeriň üstüne düşýär we üstüniň köp wagtlap gyzgyn saklanmagyna sebäp bolýar.

Gijelerine ýeriň üsti sowayar. Kä wagtlar temperaturanyň gündelik amplitudasy  $50-60^0$ -dan hem köp bolýar. Bu bolsa dag jynslarynyň, topragyň üsti jaýrylmagyna we wagtyň geçmegi bilen tozama - pytrama gatlagynyň emele gelmegi bolup geçýär. Diýmek gün şöhlesiniň dowamly ýeriň üstüni gyzdymagy suw (daglyk, baýyrlyk ýerlerde weýeller (düzlükde) bilen alynlyp gider ýaly çökündi materiallaryň emele gelmegine amatly şertleri döredýär.

Şonuň üçin arid ýerlerde relýefi emele getiriji esasy hadysalaryň biri dag jynslarynyň fiziki usul bilen pytramasydyr - tozamagydyr. Howanyň gyzgyn wagty dörän pytrama gatlajyklary ýeller bilen alynlyp gidilýärler. Has ownuk däneli dörän çökündi howa bilen alynlyp gidilýär we tozanly ýeller döreýärler. Ol tozan çökündileri tä ýeliň güýji gaçýança äkidilip, dag eteklerinde, hat-da olaryň üstlerinde-de çökerilýärler. Kä halatlarda ýeller ol tozanlary münlerçe kilometre alyp gidýär. Muňa mysal edip 1985 ýylyň dekabrynyň 19-na Aşgabat şäherinde we onuň töwereginde bolan tozanly apy-tupan güýçli ýel bilen Arabystanyň çöllerinden

alynylyp gaýdylan ownuk çäge çökündilerini getirse bolýar. Şol wagt tozanyň derdinden howa garaňkyrap maşynlar çyralaryny ýakyp ýöremeli boldular. Ýarym sagadyň içinde ýolyň gyralaryna çöken çägeleriň galyňlygy 4-5 sm. ýetdi. Gün görünmedi we garaňkylyga öwrüldi. 5-6 m. aralykdaky zady saýgarmak kynlaşdy. Şeýle apy-tupanlyk irden sagat 10.00-da başlap, agşam sagat 18.00-da tamamlandy. Aram - aram tozan apy-tupanlygy gowşap, howa birneme ýagtylandy. Soň ýene tozan gününň öňüni tutup, garaňkylyk emele geldi. Şeýle tozanly ýeller arid zonalarda köp bolýar. Geçmişde olar has köp we kuwwatly bolupdyrlar. Munuň şaýady höküminde Köpetdagyň gerişlerinde, eteginde ýel bilen getirilen lýoss (gert görnüşli çökündi) çökündileriň çökerilmegidir. Olaryň galyňlygy kä ýerde 10-15 m. ýetýär.

Howanyň gyzgyn wagtlary şeýle apy-tupanlar Garagum çäge çöllerinde hem ýýgy-ýygydan bolýar. Olar köplenç öýlänler başlaýar we 2-3 sagat, kä halatlarda 5-6 sagatdan-da dowam edýär. Şol wagtlar gününň öňüni tozan tutup, gözýetimiň görmekligi çäklenip, 8-10 m. aňyrdaky zatlar görmenok. Şeýle tozanly apy-tupanyň 2000 ýylyň iýun aýynyň 25-ine Mollagurban guýusynyň çäginde, 2002-nji ýylyň iýun aýynyň başynda Gyrkguýy çarwadar obasynyň ýanynda görmeklik miýesser boldy. Umuman ýokarda görkezilen mysallar arid

zolaklarynda çöl düzlüklerinde ýeller bilen ummasyz ownuk däneli çökündileriň alynylyp gidilýändigini görkezýär.

Güýçli ýeller bolan wagty ýeriň üsti bilen daş dänejikleri, toýun bölejikleri togalanylyp alynylyp gidilýär. Olar öz ýollarynda duşýan päsgelçiliklere baryp urulýarlar we olary ýuwaş-ýuwaşdan gemirip, şeýle ýelleriň köp gaýtalanmagy netijesinde, ýumurýarlar we pytradýarlar - edebiyatlarda ýeliň korroziýasy ady bilen bellidir. Ýeliň ýumuryjylyk işine deflýasiýa diýilýär.

Görşümüz ýaly arid ýerlerde relýefi emele getiriji esasy hadysalaryň biri-de ýellerdir. Fiziki tozamaklyk çäge we toýun (takyr) düzlükleriniň üstleriniň güýçli gyzmaklary ýel bilen alynylyp gidiler ýaly tozan, çäge materiallaryny taýýarlaýarlar.

Çöl, gurak ýerlerde ýelleriň ýeriň üstüni opyryp köp wagtyň geçmegi bilen ol opyrylan ýer uly çöketlige öwrülýär. Şonuň ýaly çöketlikler Garagumuň çäginde köpdür (Uňuz çöketlikleri, deňiz çöketlikleri we başgalary). Olaryň emele gelmegi esasan deflýasiýa bilen baglydyr. Ol şeýleräk bolup geçýär. Ýer üstüniň oýyrak ýerine wagtlaýyn suwlar ýygnanýarlar. Ol suwlar bilen suw astyndaky çökündileriň öýjükleri hem doldurylýarlar. Haçanda yssy duşup ýeriň üsti gyzyp başlanda toplanan wagtlaýyn suwlar bugaryp başlaýarlar. Tomusyň ortasyna çenli suwlar doly bugaryp

gutarýarlar. Ol ýerde suwuň düzümindäki duzlar galyp şorluklar döräp başlaýar. Gün energiýasy ýeriň üstüne has köp düşüp, çökündileriň öýjüklerindäki suwlary hem bugardýar. Suwuň düzümindäki duzlar kristallaşyp göwrümi giňelýär we çökündileriň öýjüklerini ýumurýarlar. Netijede wagtlaýyn duran suwuň ýerinde kül ýaly ownuk duzlaşan çökündi gatlaýjygy peýda bolýar (1-3 sm. galyňlykda). Olar ýel bilen asmana göterilip alynlyp gidilýär. Şeýle ýagdaýyň köp gaýtalanmagy netijesinde ol ýerde ilki peslik, soň bolsa çöketlik emele gelýär.

**Ýelleriň ýumuryjylyk we çökerijilik işleri hem-de eol relýef şekilleri.** Ýeller bilen alynlyp gidilýän çökündiler onuň ysgynynyň gaçan ýerinde çökerliýärler we eol akumulýatiw relýef formalarynyň emele gelmegi başlanýar. Eger çökündiler tozan görnüşinde howa bilen alynlyp gidilen bolsalar olar çöken ýerlerinde eol düzlüginini emele getirýär. Eger howanyň aşaky gatlagy boýunça ýa-da ýeriň üstünden togalanylyp alynyp gidilýän çökündiler önünde päsgelçilik gabat gelse öz çökündilerini şol päsgelçilikleriň çäginde çökerýärler we relýefiň akumulýatiw formalary bolan aklaň (barhan), tümmek, depe, gerş çäge formalarynyň emele gelmegi üçin amatly şert emele gelýär. Wagtyň geçmegi bilen bu eol relýef formalary san we göwrüm tarapyndan köpeliýärler we

ulalýarlar. Biri-biri bilen birleşip dürli eol formalary çäge massiwlerini emele getirýärler. Mysal üçin dünýä belli biziň watanymyzyň köp meýdanyny tutýan Garagum çölünde şeýle çäge massiwleri köpdür. Amyderýa ýakyn ýerinde iri aklaň meýdanlary bolup, olaryň kä biriniň uzynlygy 60 km., ini bolsa 20-30 km. barabardyr.

Ýokarda görkezilen şol relýef formalaryň emele gelişine gysgaça seredip geçeliň. *Aklaňlar* – bular çäge görnüşinde giň ýaýran relýef formasydyr. Bular köplenç bir tarapdan köp we güýçli öwüsýän ýeller bilen emele gelýärler. Olar önlerinde päsgelçilik gabat gelen ýerinde özlari bilen alyp barýan çäge çökündilerini çökertýärler. Ol ýerde ilkinji aklaň formasynyň başlangyjy peýda bolýar. Wagtyň geçmegi bilen başlangyç aklaň ulalýar, soň goňşy aklaňlar bilen birleşip uly aklaň çäge massiwleri emele gelýärler. Bu aklaňlar iki tarapdan öwüsýän ýeller bilen hem emele gelýärler. Bu ýagdaýda olaryň emele gelmegi tizleşýar we möçberleriniň ulalmagy çaltlaşýar. Urgun çägäniň süýşüp peýdaly ýerleri basmasy azalýar. Ýöne haýsy ýel güýçli bolsa onuň ugryna tarap çägeler süýşýärler we ýolunda halk hojalyk desgalary bar bolsa olara howp salýarlar.

*Gerş çägelari* – bular hem çäge çöllüğinde giň ýaýran eol relýef formalarynyň biridir. Bularyň emele gelişleri boýunça akumulýatiw we denudasion görnüşde bolýarlar.

*Akkumulýatiw gerş çägelери* – bir tarapdan öwüsýän ýelleriň ugruna emele gelyärler. Ýeller öz ugrynda päsgeçilige duşup (ösümlik, belentlik we ş.m.) öz güýjini gowşadan ýa-da ýitiren ýerinde alyp gelyän çökündilerini çökerýärler. Wagtyň geçmegi we çökündileriň çökerilmegi netijesinde olar uzalýarlar, göwrümleri ulalýarlar. Iň soňunda ýele ugurdaş gerş çägeleriniň emele gelmesi bolup geçýär.

*Denudasiýa bilen emele gelyän gerş çägelери* – bular belentleşen düzlügiň (antiklinal, swod strukturalarynyň) üstünde emele gelyärler. Ilkinji enelik düzlügiň üstünde (toýun we çäge çökündilerinden duran) suwyň ýa-da ýeliň täsirinde oýluk emele gelyär. Haçanda oýlugyň çäge gatlagy açylanda ýel ony kowsarlap alyp gidýär we uly deflýasiýa işini alyp barýar. Wagtyň geçmegi bilen *denudasion gerş emele* gelyär. Köp ýagdaýda denudasion gerş çägelери ozalky suw bölüji belentlikleriň ýel bilen üýtgemegi netijesinde emele gelyärler. Çägäniň köp getirilýän ýerlerinde olaryň üsti, eňňitligi eol çägelери bilen örtülýär.

*Depe çägeleriniň eol formalary* – bular çäge massiwleriniň çäginde ösýän ösümlikleriň (selin, gandym, çerkez) düýbüne ýygnanyp wagtyň geçmegi bilen depe görnüşli belentligiň döremegi netijesinde emele gelyärler.

Töweregindäki çäge düzlüginin üstünde 3-8 m. çenli ýokary galýarlar.

Kä halatlarda köp mukdarda tommak çäge formalarynyň özara birleşmegi netijesinde-de olaryň irisi, beýikligi depe çäge formalaryny emele getirýärler.

*Öýjük – öýjük çäge formalary* – bular dürli tarapdan öwüsýän ýelleriň çökeren çägeliklerinde, soň wagtyň geçmegi bilen san taýdan köpelişip, göwrüm taýdan ulalyp, biri-biri bilen sepleşip uly bir gözenek görnüşli çäge massiwini emele getirýärler. Köp ýagdaýda ol öýjük görnüşli formalar guýgujy ýada salýarlar.

*Tümmek çäge we toýun formalary* – bular köplenç toýun düzlükleriniň, çyg deňizýaka düzlükleriniň, şorluklarynyň ýakasynda emele gelýärler. Päsgeçilige (ösümlik, belentlijek, kesek, daş we ş.m.) gabat gelip ýel alyp barýan çökündilerini ol ýere çökerýärler. Ol ýerde ilki bilen kiçijek tümmejik, soň kem-kemden ulalyp iri tümmek formalary emele gelýärler. Köp halatlarda bular ýerli çökündilerden durýar. Takyryň üstünden toýunsow çökündini ýel göterip alyp ugranda, çökündisiniň bir bölegini ýerli päsgelçiligiň çäginde çökerýär we ilkinji tümmek formaň fundamenti döredýär. Wagtyň geçmegi bilen olar ulalyp tümmek formalary döredýärler. Muňa mysal edip Däneata



tebigy karidorynyň takyrlygynyň üstündäki tümmek formalary getirmek bolar.

## **§25. Geologiki we geomorfologiki kartalar barada düşünje.**

**Geologiki we geomorfologiki kartalar barada düşünje we olary düzmegiň usullary.** Ýer hakyndaky ylmy-barlag işleriň netijesi kartalarda görkezilýärler. Her kartanyň öz öňünde goýýan meselesine laýyklykda öz şertli belgileri we masşablary bardyrlar.

Geologiki kartalar barlag işler geçirlenden soň alynan geologik netijeler kartalara geçirilýärler. Eger karta umumy geologiki barlaglaryň netijesinde görkezilmeli bolsa, onda hökmany suratda çökündileriň genezisi, ýaýran ýerleri, olaryň ýaşlary görkezilmelidir. Eger kartanyň masşaby mümkinçilik berse çökündileriň düzümleri-de görkezilmelidir. Şertli belgilerde olar ýörite reňkler we indeksler bilen görkezilmelidir.

Kartalary düzmekligiň usullary-esasan iki hili bolýar:

a) Kondisiýaly usul- bu usul boýunça kartada görkezilýän çökündileriň ýaýran ýerleriniň araçägi takyk bolmaly. Şonuň üçin karta masşabyna görä setka boýunça gözegçilik nokatlary geçirilýär we çökündileriň araçägi takyk

geçirilýär. Olaryň düzümleri, galyňlyklary bolşy ýaly ýazylýar. Mysal üçin kartanyň masştaby 1:100000 bolsa her 1000 metrden gözegçilik nokadyny ýazmaly. Nokatlar giňişlikler we meridianallar boýunça goýulýarlar.

.1000.1000.1000.1000.1000.1000.

.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.

Iň soňunda her gözegçilik nokadynda görkezilen araçäkler boýunça çökündiniň ýaýran ýeri görkezilýär. Laboratoriýa barlaglaryň netijesinde kartada çökündileriň ýaşy indeksler bilen görkezilýär.

b) Kondisiýasyz usul - bu kartalarda çökündileriň ýaýran ýerleri marşrut barlaglaryň netijesinde çen bilen karta geçirilýär.

**Olaryň görnüşleri.** Kartalaryň görnüşleri öňde goýulan meseleleri çözüşleri boýunça iki hili bolýarlar:

a) umumy kartalar-geologiýanyň umumy meseleleri görkezilýär: çökündileriň genezisi, ýaşy, ýaýran ýerleri we başgalary.

b) ýörite kartalar –geologiýanyň ýörite meseleleri görkezilýär: nebitli-gazly ýerler, gidrogeologiýa kartasy, neotektonika karta we başgalary.

Masştablary boýunça kartalaryň üç sany görnüşleri bar:

a) iri masştably

b) orta masştably

ç) kiçi masştably

### **Geologiki ýyl ýazgylary we olary kartalarda bellemek.**

Adam jemgyýetiniň we hemme janly jandaryň ösüşi dek, ýer gabygynyň hem-de onuň aýry-aýry bölekleriniň, geologik raýonlarynyň özboluşly ösüş taryhy bardyr. Adam jemgyýetiniň taryhy ýyllar, asyrlar bilen, ýer gabygynyň ýaşy bolsa million , milliard ýyllar bilen, geologik döwürler bilen çaklanylýar.

Ýer gabygynyň gurluşyndaky her bir gatlagyň, çykyndynyň, relýefiň emele gelen öz aýratyn wagty bardyr. Her bir gatlakda onuň emele gelen wagtyna laýyklykda şol zamanyň organiki galyndylary saklanypdyr. Gatlaklaryň yzygiderli ýatyşyndan we olarda saklanan ösümlük hem organiki galyndylar arkaly ýer gabygynyň emele gelen wagtyny bilmek bolar.

*Gatlaklar-* Ýeriň taryhynyň geçmişinde bolan döwürleriň, zamanlaryň, asyrlaryň, geologik hadysalaryň, fiziki geografiki

şertleriniň şaýatlary bolup durýar. Ýagny, gatlaklar Ýer gabygynyň ýaşyny kesgitleýän wagt ölçegidir.

Ýer gabygynyň gatlaklarynyň yzygiderli ýerleşişini we gatlaklaryň emele gelen wagtlaryny öwrenýän ylyma – *stratigrafiýa* diýilýär (stratum-gatlak, grafiýa-ýazýaryn).

Geologik döwürlerde ýaşap geçen haýwanlar bilen ösümlikleriň galyndylaryny öwrenmek arkaly ýer gabygynyň ýaşyny kesgitleýän ylyma – paleontologiýa diýilýär.

*Geologiki ýyl ýazgylary* - bu ýeriň ösüş taryhynda bolup geçen geologiki hadysalaryň gadymdan başlap tä şu güne çenli bolup geçen ýaşyny kesgitleýar.

Ýer gabygynyň ýaşy absolýut we otnositel usullar bilen kesgitlenýär.

Ýer gabygynyň *otnositel ýaşy* ýeriň gatlaklarynda saklanyp galan haýwanat we ösümlük galyndylaryny öwrenmek bilen, ýagny paleontologiki usul bilen kesgitlenýär.

Dag jynslarynyň we minerallaryň düzümini himiki-fiziki usul-lar arkaly öwrenmek bilen ýer gabygynyň absolýut ýaşy belenilýär. Geohronologiki şkalada Ýer gabygynyň *absolýut ýaşy* anyk ýyllar bilen görkezilýär.

Ýer gabygynyň ösüş taryhy geologik eralara, döwürlere, asyrlara bölünýär. Olaryň ýaşy çökündi dag jynslarynyň gatlaklar toplumlarynyň emele gelen wagty bilen kesgitlenýär.

Ýer taryhynyň ýaşyny kesgitleýji şkalasy- stratigrafik we geohronologik diýen iki sany bölüme bölünýär.

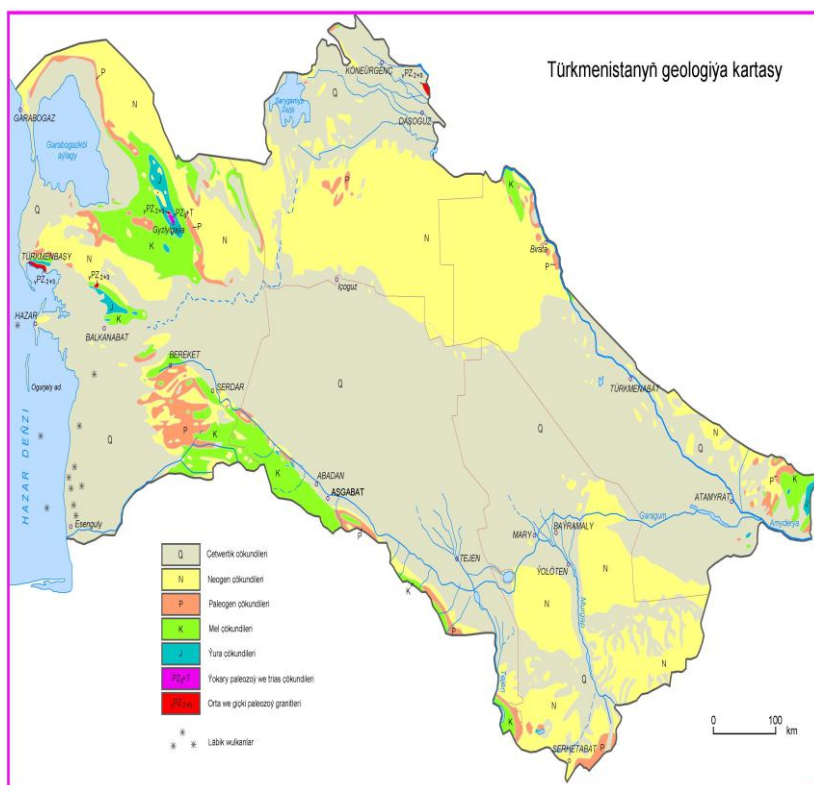
*Geohronologik şkala* geologiki wagty görkezýär. Geologik wagtyň iň uly bölümi *eýamdyr (eona)*. Eona – eralara, eradöwre, döwür-asyra, asyr-wagta bölünýär.

*Srtatigrafik şkala* – ýer gabygyndaky gatlaklar toplumlary-nyň yzygiderli ýatyşyny we ýeriň ösüş taryhynyň etaplaryny görkezýär. Mysal üçin, bir eýýamyň dowamynda emele gelen gatlaklar toparyna *gruppa (topar)* diýilýär. Eger-de, ol gatlaklar bir döwrüň dowamynda emele gelse-*sistema* diýilýär. Bir asyryň dowamynda emele gelse –*ýarus* diýilýär.

Ýer gabygynyň ýaşyny kesgitleýän geohronologik şkala 1881-nji ýylda Bolnýe şäherinde geologlaryň 2 halkara kongresinde kabul edildi.

Geohronologik tablisada ýer gabygynyň otnositel ýaşy eralar, döwürler, asyrlar harp alamatlary bilen bellenilýär. Mysal üçin, paleozoý eýýamy- $P^z$ , mezozoý- $M^z$ , kaýnozoý- $K^z$ , perm sistema-sy-P, mel sistemasy-K.

Geologiki kartalarda we profillerde ýer gabygynyň ýaşy harp indeksi bilen bilelikde dürli reňkler bilen bellenilýär. Mysal üçin, neogen döwri-açyk sary, ýura döwri-gök, kembriý döwri-mawy reňkler bilen reňklenýär.



**7-nji surat. Türkmenistanyň geologiýa kartasy.**

## E D E B I Ý A T .

1. Gurbanguly Berdimuhammedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007. 44 sah.
2. Gurbanguly Berdimuhammedow. Eserler ýygyndysy. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007. 416 sah.
3. Turkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Mälikgulyýewiç Berdimuhammedowyň Umumy milli “Galkynyş” Hereketiniň we Türkmenistanyň Demokratik partiýasynyň nobatdan daşary V gurultaýlarynyň bilelikdäki mejlisinde sözlän sözi. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007. 48 sah.
4. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Mälikgulyýewiç Berdimuhammedowyň daşary syýasaty. Wakalaryň hronikasy. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007. 64 sah.
5. Parahatçylyk, Döredilen, Progres syýasatynyň dabaralanmagy. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007. 118 sah.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Mälikgulyýewiç Berdimuhammedowyň Ýurdy täzedan galkyndyrmak

- baradaky syýasaty. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007. 133 sah.
7. Täze galkynyş eýýamy Wakalaryň senenamasy – 2007-nji ýyl. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007. 374 sah.
8. В.М.Бегенжов. Геологи́я esaslary. Aşgabat, 1982
9. Бородавко П.С. Общая геоморфология. Томск, изд-во ТГУ, 2002
10. Болтрамович С.Ф., Жиров А.И., Ласточкин А.Н. и др. Геоморфология. Изд-во «Академия», 2005
11. Журнал «Геология и геофизика». Новосибирск, 2006
12. Кизевальтер Д.С., Раскатов Г.И., Рыжова А.А. Геоморфология и четвертичная геология. М., Издательство «Недра», 1981
13. Карлович И.А. Геология. Москва, 2004
14. Карпов С.В. Общая геология. Геология нефти и газа. Рефераты. Ижевск, УдГУ, 2005
15. Короновский Н.В., Ясаманов Н.А. Геология. Издательство «Академия», 2006
16. Короновский Н.В. Общая геология. Издательство .“Университет”, 2006.



- 17.Короновский А. Практическое руководство по **общей геологии**. **Издательство**. Академия, Москва 2005.
- 18.Лютсау С.В., Кружалин В.И. Учебное пособие по общей геоморфологии. Москва, МГУ, 1987
- 19.Леонтьев О.К., Рычагов Г.И. Общая геоморфология. М., изд-во «Высшая школа» 1988
- 20.Морфология рельефа М., изд-во «Научный мир», 2004
- 20.Рапацкая Л.А. **Общая геология**. “Высшая школа”.2005
- 21.Журнал «Геология нефти и газа». Москва, 2002
- 22.Симонов Ю.Г. Геоморфология. Издательство «Питер», 2005
- 23.Симонов Ю.Г., Болысов С.И. Методы геоморфологических исследований. Методология. Издательство «Аспект-Пресс», 2002.
- 24.Соколовский А.К. Общая геология. Издательство “Университет”, 2006
- 25.Соколовский А.К. Общая геология. Издательство “КДУ”, 2007
- 26.Якушева А.Ф. Геология с элементами геоморфологии. Москва, МГУ. 1983
- 27.Якушева А.Ф. и др. Общая геология. Москва, издательство МГУ, 1988

28.Якушева А.Ф., Хаин В.Е., Славин В.Н. Общая геология. 1999.

29. Павлинов В.Н. и др. Основы геологии. Москва, издательство «Недра», 1992

30.G.Amannyýazow. Türkmenistanyň geologiýasy we dürler hazynasy. Aşgabat, 1993

## M A Z M U N Y

Giriş.....	7
------------	---

### **I BÖLÜM. UMUMY GEOLOGIYA GIRIŞ.**

§1. Geologiyanyň we geomorfologiyanyň ylym hökmünde kesgitlemesi.....	10
§2. Gün sistemasy we planetalar barada düşünje .....	25
§3. Ýeriň we Ýer gabygynyň gurluşy, düzümi we ýaşy barada maglumat.....	33
§4. Minerallar we dag jynslary barada düşünje.....	43

### **II BÖLÜM. IÇKI YA-DA ENDOGEN HADYSALAR.**

§5. Ýeriň içki we üstki gurluşyny üýtgedýän geodinamiki hadysalar.....	64
§6. Ýeriň içki we üstki gurluşyny üýtgedýän geodinamiki hadysalar.....	71
§7. Tektoniki hereketleri öwrenmegiň usullary.....	74
§8. Magmatizm we ony emele getirýän hadysalar.....	79
§9. Effuziw magmatizm (wulkanizm).....	85
§10. Intruziw magmatizm we olaryň görnüşleri.....	92
§11. Ýer titremeler we olaryň relýefe edýän täsiri.....	95
§12. Ýer titremeleri öwrenmegiň usullary.....	98
§13. Gatlanmalar we geologiki strukturalar.....	105
§14. Ýer gabygynyň esasy struktura elementleri.....	108
§15. Okeanlaryň we materikleriň çäginde ikinji	

derejeli strukturalar.....	112
§16. Metamorfizm we onuň görnüşleri.....	116
<b><u>III.BÖLÜM. DAŞKY ÝA-DA EKZOGEN HADYSALAR.</u></b>	
§17. Tozamaklyk barada düşünje we relýef.....	120
§18. Akar suwlaryň geologiki-geomorfologiki işleri.....	123
§19. Derýalaryň bitirýän geologiki-geomorfologiki işleri.....	129
§20. Ýerasty suwlaryň geologiki-geomorfologiki işleri.....	137
§21. Okeanlaryň we deňizleriň geologiki-geomorfologik işleri.....	143
§22. Deňizleriň we okeanlaryň döredýän abrazion, akumulýatiw relýef şekilleri, olaryň kenarlarynyň görnüşleri.....	148
§23. Buzluklaryň bitirýän geologiki-geomorfologiki işleri.....	152
§24. Ýelleriň bitirýän geologiki-geomorfologiki işleri.....	157
§25. Geologiki we geomorfologiki kartalar barada düşünje.....	165
Edebiýatlar.....	171
Mazmuny.....	175