

**TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRLOGI  
TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY**

**J. Myradow**

**“UMUMY WE REGIONAL  
GEOTEKTONIKA”**

**Aşgabat – 2010**

## SÖZBAŞY

Häzirki Täze Galkynyşlar we Beýik özgertmeler döwründe mähriban Diýarymyzda hormatly Prezidentimiziň ýolbaşçylygynda bilim-ylym ulgamynda örän uly ösüşler dowam edýär. Hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedow Prezident bolan ilkinji gününden başlap, bilim ulgamyna uly üns berip, degişli birnäçe kararlary, permanlary kabul etdi. Biziň döwletimizde hem türkmen ýaşlarynyň dünýä derejesinde bilim almaklary üçin Hormatly Prezidentimiz tarapyndan döwlet derejesinde ähli şertler döredildi.

Garaşsyzlyk ýyllarynda ýerli mineral çig mallary öndürýän we gaýtadan işleýän köp sanly önümçilikler döredildi we döredilýär. Müňa "Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry" Milli Maksatnamasyndan we nebit-gaz senagatyny ösdürmegiň Türkmenistanyň XVII Halk Maslahatynda kabul edilen 2030-nji ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasynda öňde goýlan ägirt uly wezipeler doly şaýatlyk edýär.

Maksatnamalara laýyklykda, ýurdumyzyň nebit-gaz toplumynyň önünde goýulan wezipeleri durmuşa geçirmek üçin uly möçberde geologiýa, geofiziki gözleg-agtaryş işleriniň ýerine ýetirilmegi zerur bolup durýar. Bu babatda, bu işler bilen bir hatarda ýeriň tektoniki gurluşyny, geotektoniki elementleri we olaryň barlaglarynyň netijeleri örän wajypdyr.

Bu resminamalara laýyklykda, halk hojalygynyň köp senagat önümlerine we materiallara bolan islegi öz ýerli baýlyklarymyzyň hasabyna kanagatlandyrylýar we daşary ýurtlara satylýar. Şundan ugur alnyp Nebit-gaz geologiýasy hünäri boýunça şu okuw kitaby Täze Galkynyşlar we Beýik özgertmeler zamanasynda ýokary bilimli hünämrnleri

taýýarlamaklyga bildirilýän talaplary göz önünde tutup taýýarlanyldy.

“Umumy we regional geotektonika” atly okuw kitaby “Nebit-gaz geologiýasy” hünäri boýunça ýörite bilim alýan talyplaryň esasy kitaplarynyň biri bolup, ol hünärmenleri taýýarlamak ulgamynda wajyp orny eýeleýär. Umumy geotektonika – wagt aralygynda we giňişlikde tektoniki hadysalaryň aýry we umumy kanunalaýyklygyna düşündirýär. Ýeriň çuňlukdaky gurluşyny we onuň üstki gabygynyň özgerişini öwrenilýär. Umumy geotektonikanyň ahyrky maksady Ýeriň özgerişiniň uniwersal nazaryýetini öwrenmek bolup durýar.

Regional geotektonika – litosferanyň we tektonosferanyň iri strukturalarynyň gurluşyny we özgerişini öwrenýär. Regional geotektonika litosferanyň düzüm elementlerini ýüze çykarýar. Şol düzüm elementlerine baglylykda litosferany etraplaşdyrýar. Şeýlelikde “Umumy we regional geotektonikanyň öwrenýän meseleler toplumyna: Ýeriň çuňlykdaky gurluşy, tektoniki hereketler, litosferanyň we tektonosferanyň iri elementleriniň häsiýetnamasy, geotektoniki çaklamalar, litosferany tektoniki etraplaşdyрма prinsiplerini öwrenmek girýär.

Bu okuw kitaby türkmen dilinde ilkinji sapar çapdan çykýar. Şonuň üçin bu kitapda berilen maglumatlar mümkin boldygyça gysga berilendir we suratlar, tablisalar has az berilendir. Şonuň üçin bu kitap boýunça adalatly belliklerini iberenlere kitabyň ýazary önünden öz minnetdarlygyny bildirýär we kitabyň ikinji taýýarlanşygynda göz önünde tutar we kitabyň üsti täze maglumatlar bilen doldyrylar.

## GIRIŞ

Geotektonika sözi gadymy grek sözünüň ikisinden düzülendir. "Geo" - ýer we "tektonikon" - gurmak diýmekdir. Şeýlelikde bu söz Ýeriň gurluşy baradaky ylmy aňladýar. Ýöne geotektonikanyň bu kesgitlemesi örän giň bolýar. Bütew geologiýany öz içine alýar. Şonuň üçin onuň kesgitlemesini anyklaşdyryp, ony bütew Ýeriň gurluşyny öwrenýän ylym diýip kesgitleýärler. Geotektonikada ýer gabygynyň gurluşy diýip ýer gabygynda dürli dag jynslaryndan döredilen jisimiň ýerleşişine düşünilýär.

Geotektonika bütewi Ýeriň ösüşi bilen baglanyşyklykda ýer gabygynyň we ýokarky mantiýanyň (tektonosferanyň) strukturasý, hereketleri, deformassiýalary we ösüşi baradaky ylymdyr.

Geotektonika – wagt aralygynda we giňişlikde tektoniki hereketleriň ýüze çykmagynyň we ähli görnüşdäki tektoniki strukturalaryň emele gelmeginiň kanunalaýyklygyny öwrenýär we Ýeriň taryhynda tektonosferanyň ewolýusiýasynyň ugruny ýüze çykarýar. Şeýle hem geologiki kartalaryň esasynda strukturalary seljerme usullary bilen dürli görnüşdäki tektoniki pozulmalaryň (dislokasiýalaryň) ýer gabygynda we ýokarky mantiýada häzirki zaman ýaýraýşyny öwrenýär.

Beýleki geologiki dersler geotektonika dersi bilen jebis baglanşyklydyr.

Nebitiň gazyň we beýleki peýdaly magdanlaryň emele gelmegini, toplanmagyny öwrenmekde we olaryň gözleg-barlag işlerinde geotektonikanyň nazary esaslary örän wajypdyr.

Tektoniki režiminiň görnüşleri boýunça, Endogen režimleriň görnüşleri boýunça, Mineral massalaryň struktura – düzüm alamatlary boýunça. Kontinentlerde, okeanlarda tektoniki etraplaşdyrma geçirýär çemeleşmeler (dinamiki

häsiýetlendirme we palinspastik kartalar). Tektoniki etraplaşdyrmada struktura elementleri ýüze çykýar.

Struktura diýip bu ýerde dürli düzümdäki dag jynslarynyň bölünüşinde we ýatýş şertlerinde meňzeş däl digine düşünilýär. Bu manyda aýry materikleriň, okeanlaryň we olaryň dürli masştabdaky regionlarynyň strukturasyny barada aýdylýar. Ýöne geotektonikada "struktura" termini başga manyda hem ulanylýar, ýagny ýer gabygynyň struktura elementleriniň manysyny gysgaça bellemek. Mysal üçin platformalar, geosinklinalar antiklinalar, gümmerler, sbroslar we başgalar. Ýer gabygynyň hereketi, deformasiýasy we dislokasiýasy diýen düşüňjeleri anyk tapawutlandyrmak hökmandyr.

Tektoniki hereket – bu ýer gabygynyň we ýokarky mantiýanyň aýry-aýry bölekleriniň (uçastkalarynyň) mehaniki göçmesidir (ýerini üýtgemesidir). Bu hadysa dag jynslarynyň ýatýş formalarynyň we içki gurluşynyň üýtgemesini, şeýle hem deformasiýalary emele getirýär.

Deformasiýa – belli bir kesgitli hadysa bolup ol dag jynslarynyň ilkinji ýatýşynyň pozulmagyna dislokasiýalara getirýär. Deformasiýa hadysasynyň netijesinde amala aşan dislokasiýalar üç görnüşe bölünýärler:

- 1) Plikatiw (epilmeler)
- 2) Dizýunktiw (üzülmeler)
- 3) Inýektiw (gaty we suwuk (magma) halda beýleki gatlaklaryň arasyna sokulma, girme).

Özüniň anyk meseleleri we yzygiderliligi bilen baglylykda geotektonika has anyk birnäçe ylmy derslere bölünýär.

Olardan Morfologiki geotektonika ýa-da struktura geologiýasy, Regional geotektonika, Taryhy geotektonika, Umumy geotektonikany görkezmek bolar.

Her bir beýleki ylmy dersler ýaly geotektonikanyň hem özüniň aýratyn barlag usullary bar. Hususy tektoniki usullara şu aşakdakylar girýär (struktura usuly, tektoniki deňeşdirme

usuly, geodeziki usuly, geomorfologiki usuly, fasiýalary we galyňlyklary seljerme usuly, göwrüm usuly, arakesmeleri we nösazlyklary seljerme usuly formasiýalary seljerme usuly).

Umumy geotektonika – wagt aralygynda we giňişlikde tektoniki hereketleriň ýüze çykmagynyň we ähli görnüşdäki tektoniki strukturalaryň emele gelmeginiň kanunalaýyklygyny öwrenýär we Ýeriň taryhynda tektonosferanyň ewolýusiýasynyň ugruny ýüze çykarýar. Şunuň esasynda, şeýle hem fiziki we matematiki modelirleme usullaryny ulanmak bilen, Umumy geotektonikanyň tektoniki hereketleriň, deformasiýalaryň we ähli görnüşdäki tektoniki strukturalaryň emele gelişiniň (emele geliş mehaniziminiň) sebäplerini anyklamaga çalyşýar.

Regional geotektonika – geologiki kartalaryň we kesimleriň esasynda struktura seljermesi usullary bilen dürli görnüşdäki tektoniki pozulmalaryň (dislokasiýalaryň) ýer gabygynda we ýokarky mantiýada häzirki ýaýraýşyny öwrenýär. Bu bolsa tektoniki kartalarda şekillendirýän olaryň aýry-aýry toparlaryny geostruktura zonalaryny (tektoniki etraplaşdyrmaga) ýüze çykarmaga mümkinçilik berýär.

## §1 Ýeriň we ýer gabygynyň çuňlukdaky gurluşy

Ýeriň çuňlukdakyn gurluşyny öwrenmek häzirki zaman geologiýasynyň baş meseleleriniň biri bolup durýar. Ýer şarynyň 2-3 km çenli çuňlugyny derýalaryň galdyryp giden yzlary boýunça, 4 km çenli çuňlugy kömür we magdan şahtalary boýunça gözümiz bilen görüp öwrenip bilýäris. Has ýokary çuňluklary biz çuň gazylan guýylaryň we geofiziki usullaryň kömegi bilen öwrenýäris. Geologiki-geofiziki barlaglaryň bir giden toplumyny jemläp poff. E. Wihert mundan 100ýyl öň biziň planetamyzyň sferiki – simmetriki gurluşyny tassyklapdyr. Bu pikire esas bolup seýsmiki tolkunlaryň belli bir çuňluklarda özüniň tizligini mese-mälim üýtgeýänligi durýar. Bu ýagdaý ýer şarynyň massasynyň dykyzlygy boýunça tapawutlanýan birnäçe konsentrik gabyklaryň (geosferanyň) bardygyny aňladýar. Häzirki zamanda 10-a golaý bölümleriň serhedi ýüze çykarylýar. Olaryň içinde 2 sanysy esasy diýilip hasap edilýär. 1) Maharowıç (M) üsti – ol kontinentlerde (gury ýerde) 35-70 km okean düplerinde bolsa 5-15 km çuňlukda ýerleşýär. 2) Wihert-Gutenbergiň üsti – ol 2900 km çuňlukda ýerleşýär. Bu serhetler ýeriň jümmüşini esasy 3 (üç) bölege (geosfera) bölýär. Olar: 1) Ýeriň gabygy, 2) Mantiýasy, 3) Ýadrosy.

1. Ýeriň gabygy (A gatlak). Ýer planetasynyň ýokarky gaty gatlagy bolup ol özünden aşakdaky gatlakdan (geosferadan) Maharowıçıň üsti serhet bilen bölünýär. Ol aşaky geosfera (Mantiýa) bilen maddalarynyň himiki düzüminiň, dykyzlygynyň, Maýşgak tolkunlaryň ýaýraýyş tizliginiň üýtgemegi bilen tapawutlanýar (ugurlaýyn 6,8-7,4 den 8,1-8,4 km/s, çataklaýyn 3,7-4,1 den 4,4-4,7 km/s). Dag jynslaryň dykyzlygy 2,5-den 3,5 gr/sm<sup>3</sup> çenli. Ýer gabygy ýeriň planetasynyň massasynyň 0,8 % tutýar.

2. Ýeriň mantiýasy – ol Maharowiçiň üsti serhet bilen Wihert-Gutenbergiň üsti serhet aralygynda ýerleşýär. Ol ýeriň göwrüminiň 83 % -ni, agramynyň bolsa 67 % -ne çenlisini alýar. Seýsmologiki maglumatlar bu geosferany 3 (üç) gatlagga bölmäge mümkinçilik berýär.

1. Ýokarky mantiýa (B-gatlak). Ol gabykasty bölegi (substrat E.N.Lýustih boýunça) we astenosferany (Gutenbergiň gatlagyny) öz içine alýar. Ol ortaky mantiýa (c gatlak) bilen 410 km-likde serhetleşýär we seýsmiki tolkunlaryň tizliginiň çalt ýokary galmagy bilen tapawutlanýar. Boý tolkunlar 7,9-9,0 dan 9,0-11,4 km/s çenli, kese tolkunlar 4,5-5,0 dan 5,0-6,4 km/s çenli ýokarlanýar.

2. Ortaky mantiýa (Golisiniň gatlagy) – aşaky mantiýa bilen 950 - 1000 km-likde serhetleşýär. Bu araçäkden aşak seýsmiki tolkunlaryň tizligi haýal öçýär. Boý tolkunlar 9,0-11,4 den 11,4-13,6 km/s, kese tolkunlar 6,0-6,4 den 6,4-7,3 km/s çenli üýtgeýär. Käwagtlar ortaky mantiýany ýokarky mantiýanyň aşaky gatlagy diýip hem alýarlar.

3. Aşaky mantiýa ( $D^1$  we  $D^2$  gatlaklar). Bu gatlak 2900 km çenli çuňluga ýetýär. Bu gatlagyň ýadro bilen araçäk serhedi gowy bildirýär, sebäbi boý seýsmiki tolkunlarynyň tizligi çalt aşak gaçýar (8,1 km/s çenli), kese tolkunlar bolsa ýitýärler. 2700-2900 km çuňlukda gatlagyň ýadro geçiş örtügi ýatýar. Onuň seýsmiki tolkunlarynyň izligi 12,6 km/s çenli peselýär.

Ýadro ýadro ýeriň merkezi bölegini tutýar. Ol ýeriň göwrüminiň 17 % agramynyň bolsa 33 % töwereginini tutýar. Ol üç gatlakdan durýar. 1) Daşky (E-gatlak), 2) Geçiş (F-gatlak) we 3) Içki (G-gatlak) ýa-da subýadro.

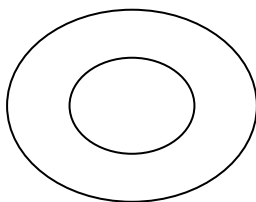
Daşky ýadro (E-gatlak) 2900 km-den 5000 km çenli çuňlukda ýerleşýär we ýer planetasynyň 15,16 % göwrümini, 29,8 % agramyny tutýar.



Geçiş örtügi (F-gatlak) 5000-5200 km aralygy tutýar we boý maýşgak boý tolkunynyň tizligi 10,4 km/s çenli ýokarlanýar, kese tolkun bildirmeyär.

Içki ýadro (G-gatlak) ýer planetasynyň iň içki bölegini tutýar. Onuň radiusy 1250 km. Ol ýeriň göwrüminiň 0,7 % töwereginde tutýar. Onuň çäklerinde maýşgak boý tolkunynyň tizligi 3,4-3,6 km/s bolýar. Şu maglumatlara salgylanyp işki ýadronyň maddasy eremäge ýakyn gaty haldadygyny aýtmak bolýar.

Ýeriň içki gurluşy baradaky häzirki zaman maglumatlary ýeri aýlanyp duran galyň diwarly şary göz önüne getirmäge (ýeriň gabygy, mantiýa) mümkinçilik berýär. Onuň içinde suwuk gatlak (daşky ýadro), onuň içinde bolsa ýüzüp ýören gaty maddadan durýan içki ýadro.



Ýer gabygy mantiýa  
Suwuk halda daşky ýadro  
Gaty halda içki ýadro

Içki ýadro bu sistemanyň merkezinde nýutonyň dartys güýji esasynda saklanýar. Ol mantiýadan aýlanyşyndan üýtgeşik ugur boýunça aýlanyp biler. Bar bolan düşüňjeler boýunça edil şonuň effekti (täsiiri) boýunça ýeriň geomagnit meýdany döreyär.

## §2 Ýer gabygy we onuň himiki düzümi

Ýer gabygy biziň ýer planetamyzyň iň ýokarky gaty gatlagydyr. Ol özünden aşakdaky gatlakdan dykzlygy, maýşgak tolkunlaryň ýaýraýyş tizligi şeýle hem himiki düzümi bilen tapawutlanýar.

Ýer gabygynyň himiki düzüminiň köp bölegini ilkinji hatarda kislorod (49,13%) kremniý (26%) we alýuminiý (7,45%) tutýar. Bulardan başga-da ýer gabygynyň düzüminde

demir (4,2%), kalsiý (3,25%), natriý (2,40%), kaliý (2,35%), magniý (2,35%) bardyr we uly rol oýnaýar. Ýer gabygynda iň köp ýaýran element bolan kislorod – ýer gabygynda okisler görnüşinde durýandyr. Olardan  $\text{SiO}_2$  (58%),  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (15%),  $\text{FeO}$  we  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (8%),  $\text{CaO}$  (6%),  $\text{MgO}$  (4%),  $\text{N}_2\text{O}$  (4%),  $\text{K}_2\text{O}$  (2-2,5%) we ş.m.

Ýer gabygy özünde uranyň, toriýniň we kaliýniň uzak ýaşayan radioaktiw izotoplarynyň her hili hem bolsa ýokary derejesini saklaýandygy bilen häsiýetlendirilýär. Radioaktiw izotoplaryň ýokary derejesi turşy jynslarda ( $3,5 \cdot 10^{-4}\%$  granitlerde) belenilýär. Pes derejesi bolsa ultraesas jynslarda ( $3 \cdot 10^{-7}\%$  dunitlerde) belenilýär. Mineralogiki nukdaý nazardan seredeňde ýer gabygy ýeňil ereýän silikatlardan, esasanam alýumosilikatlardan durýar.

Aşaky gatlaryň düzüminden we metiorit jisimlerinden ýer gabygynyň himiki düzümi kisloroda, kremnezýoma, şeloçly metallara we birnäçe seýrek elementlere baýlygy bilen we magniniň mukdarynyň, hem-de demir toparyndan bolan (Fe, Co, Ni, Cr) pes derejesi bilen tapawutlanýar.

Ýer gabygynyň jisimleri mantiýadan emele gelipdir diýip hasaplaýarlar. Ýagny mantiýadan eräp bölünip aýrylmagynyň we gazlaryň uçup gitmeginiň (degazasiýasy) hasabyna döräpdir diýip hasaplaýarlar. Alymlar A.B. Ronowyň we A.A. Ýaroşewskiniň maglumatlaryna görä mantiýadan materik gabyga çykarylan jisimleriň umumy massasy (agramy)  $22,37 \cdot 10^{24}$  gr, okeanik gabyga bolsa  $6,09 \cdot 10^{24}$  gr hasaplanýar.

Ýer gabygy geologiki gurluşynyň, himiki düzüminiň we geofiziki häsiýetlendirmeleriniň aýratynlyklary boýunça üç sany esasy görnüşe bölünýär.

1) Kontinental gabyk, 2) Okeanik gabyk, 3) Aralyk gabyk.

### **§3 Ýeriň okeanik we aralyk gabygy**

Ýeriň okeanik gabygy özüniň gurluşy boýunça kontinental gabykdan düýpgöter tapawutlanýar. Ol üç gatlakdan durýar.

1. Çökündi gatlagy
2. Bazalt gatlagy
3. Gabbro-serpentinit gatlagy

Çökündi gatlak deňizleriň, okeanlaryň düýbünüň üstüni ýapýar. Ol çökündileriň dykyzlygy  $2 \text{ gr/sm}^2$ , seýsmiki tolkunlaryň ýaýraýyş tizligi bolsa 1,5-dan 2,5 km/sek aralykda bolýar. Okeanlarda çökündi gatlagyň döremegi esasan derýalaryň kontinenden (gury ýerden) çökündi jisimleri gyrmança görnüşinde äkidip okeanlara gyýmagynyň hasabyna (19,5 mlrd.t.ýylda), okeanlaryň hususy özünde emele gelen çökündi toplanmasynyň hasabyna (1,8 mlrd.t.ýylda) we wulkanlaryň işlemeginiň hasabyna (1,7 mlrd.t.ýylda) bolýar. Az mukdardaky çökündi jynslar dünýä okeanyna buzluklar, deňiz ýonmalary (abraziw) we ýeller getirýärler.

Okean gabygynyň çökündi gatlagynyň stratigrafiki ýaş aralygy giçki ýuradan (okeanlarda guýy gazylyp açylan iň gadymy çökündi jynslar) golosen ýaşlaryna çenlidir.

Dünýä okeanlarynyň düýbünde dürli ýaşdaky çökündileriň ýaýraýyş kanunalaýyk häsiýete eýedir. Ýagny okeanlaryň merkezi böleginde has ýaş, häzirki zaman dörän çökündiler ýerleşendir, a kontinente golaýladygyça has garry jynslar ýüze çykýar, gatlagyň galyňlygy güýçli üýtgeýär.

Dünýä okeanlarynyň düýbiniň has eňňit (ýapgyt) ýerlerinde (materik eňňidiniň çykymynda, suwasty göterilmeleriniň eňňitlerinde we suwasty daglarda) çökündiler aralyk güýjiniň täsiri astynda aşak typýarlar we ikinji, üçünji üstini açýarlar. Ýöne şeýlede bolsa okean düýpleriniň köp böleginde çökündi gatlak bardyr. Ýuka galyňlykdaky çökündiler orta okeanik gerşleriň gerş aralygynda, matarikleriň ýapgytlarynda (100 m galyňlyga çenlu) duş gelýär. Okeanik ložalarda çökündi gatlagyň galyňlygy 500 m ýokary geçmeýär. Çökündileriň galyňlygy kontinente tarap ugur boýunça

deňölçege birnäçe kilometre çenli galnaýar. Şeýle galyň çökündi çuň suwly ternaw görnüşli çuňluklarda hem bolýar.

Çökündi gatlagyň iň ýokary galyňlygy okean düýpleriniň gyralarynda ýüze çykarylýar. Atlantik okeanyň materik gralarynyň çäklerinde örän galyň çökündi jisim (linza) ýüze çykaryldy. Ol kontinental eňnidiniň aşagy bilen kenar çyzygyna parallel ýatandyr. Bu ýerde çökündi gatlagyň galyňlygy 10 km ýetýär, onuň gurluşy duzgümmez tektonikasy bilen çylşyrymlasdyrylandyr. Şeýle ýokary galyňlykdaky çökündi gatlak okeanlaryň gyrasyndaky deňizleriň geçiş zolaklaryndaky kotlowinalarda hem bellenilýär (Ohot, Ýapon we ş.m. deňizler).

Okeanlaryň çökündi gatlaklarynyň deformirlenme derejesi entäk ýeterlik öwrenilen däldir. Adatça çökündiler okean düýbiniň relýefiniň oý ýerlerini doldurup sub gorizontal ýatýarlar. Ýöne Dünýä okeanlarynyň köp ýerlerinde epilmeler, duz we toýun diapirler we döwürmeler ýüze çykaryldy (tapyldy). Bularyň hemmesi okeanlaryň çökündi galyňlyklarynyň çäklerinde dinamiki dartgynlylyk ýagdaýynyň bardygy barada şaýatlyk edýär.

Bazalt gatlagy bu gatlak läbiginiň akmasynyň, brekçiýiniň, wulkanik külüniň gezeleşýän gatlaklaryndan düzülen. Şeýle dürli gatlaklardan düzülenligini seýsmiki tolkunlaryň ýaýraýyş tizliginiň ýokary tapawudy hem tassyklaýar. Ol 2,2 km/sek-den 5,5 km/sek çenli birden üýtgeýär. Gatlagyň ýokary böleginiň emele gelmegi suw astynyň wulkanizim şertlerde bolup geçen, bu barada piliň burnuny, ýa-da örän uly kolbosany ýatladyp duran bazalt akymynyň şar görnüşli üst şaýatlyk edýär.

Akymlaryň kähalatda düýp çökündileriniň üstini hem ýapýar we özboluşly gatlaklanmany emele getirýär. Aşak çuňlaşdygyça bazalt gatlagy köpelýär we olaryň galyňlygy artýar. Çökündi jynslaryň gatlaklary bolsa ýitip gidýär. Bazaltlar toleit düzüme eýedir. Toleit bazalty (toleitler) deňiz bazalty bolup kremnezema örän baýdyr. Toleit ady – FRG-niň

Toleý diýen ýeri bilen baglanyşyklydyr. Toleit bazaltlarynyň düzümi % boýunça  $\text{SiO}_2$ -50,1%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -16,7%,  $\text{CaO}$ -11,6%,  $\text{FeO}$  we  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -8,8%,  $\text{MgO}$ -7,8,  $\text{N}_2\text{O}$ -2,8,  $\text{K}_2\text{O}$ -0,19,  $\text{Th}$ -1,7 $\cdot 10^{-7}$ ,  $\text{U}$ -9 $\cdot 10^{-8}$ . Wulkanik adalarda bolsa, düzüminde kremnezemyň we kalsiý, magniý oksidleriniň az mukdary bolan seloçly bazaltoidler ýaýandyr. Bazalt gatlagynyň aşaky böleginde dolerit daýkalary (dik jaýryklaryň toplumy-ýagny öz wagtynda okean düýplerine çogup çykýan bazalt läbikleri ýokaryk çykarmak üçin kanal bolup hyzmateden) ýerleşen. Bazalt gatlagy özünden ýokarda ýatan çökündi bilen aralykda akustik araçäk bolup durýar. Şonuň üçin oňa okeanlaryň çökündi galyňlygynyň akustik fundamenti hökmünde garaýarlar. Bazalt gatlagynyň galyňlygy suwasty göterilmeleriň raýonynda 1,5-2 km aralygynda oýnaýar, çuňsuwly çöketliklerde 0-500 m aralygynda bolýar.

Gabbro – serpentinit gatlak. Bu okeanik gabygyň fundamentidir. Ol okeanyň ähli böleklerinde durnukly yzarlanýar. Gatlak hemişelik (5-6 km) galyňlyk häsiýetlendirilýär we onda seýsmiki tolkunlaryň ýaýraýyş tizligi 6,4-7,2 km/sek çäklerindedir. Okean düýpleriniň çuň we darajyk ýerlerinde toplanan çökündilerinden alnan maglumatlar üçünji gatlagyň ýokarky bölegi okeanlaryň rift zolagynda bolýan magmatik ojakda gyzgyn bazalt ergininiň ýuwaş-ýuwaşdan kristallaşmasy netijesinde emele gelýän gabbrodan durýandygyny görkezýär. Aşaky bölegi serpentinitlerden düzülen. Serpentinitler litosferanyň jaýryklary boýunça aşak çuňluklara aralaşýan (barýan) okean suwlary bilen mantiýanyň ultrasas jynslarynyň gidratlaşmagynda emele gelýär. Okean gabygynyň çökündi, bazalt we gabbro-serpentinit gatlaklaryndan durýan üç gatly gurluşy diňe okeanlaryň ložasy häsiýetlidir. Orta-okeanik gerişleriň çäklerinde başga gurluşa eýedir. Bu ýerde birinji (çökündi) gatlak asla bolmaýar. Üçünji gatlagyň hem ýaýraýyşy aýdyň dälidir. Ol orta-okeanik gerşin merkezine tarap inçelýär we gysylýp ýityän ýaly görünýär. Bu ýagdaý käbir alymlara orta-okeanik gerişleriň merkezi

böleginiň çäklerinde özboluşly "Mantiýa – gabyk" garyndysy barada aýtmaga esas berýär. "Kora - mantiýa" garyndysy gerşiň OS okunda örän uly (gigant) linza görnüşinde ýatyr. Ol 80 km çenli galyňlykda gerşiň ähli uzynlygyna uzalyp gidýär.

Aralyk gabyk I.P. Kosminckaýanyň teklibi boýunça özbaşdak bölünip alynýar. Gabygyň bu görnüşini üçin hem kontinental hem okeanik gabyklaryň alamatlary häsiýetlidir. Şol sebäpli iki sany (podtip) görnüş tapawutlandyrylýar. 1) Subkontinental 2) Subokeanik.

Subkontinental gabyk käbir ada aýlawlary üçin häsiýetlidir. Onuň gurluşynda çökündi, "granit", "bazalt" gatlaklar bar. "Granit" gatlak galyňlygy kontinentleriňkiden gowy ýukalygy bilen tapawutlanýar. Şeýle hem onuň özünden aşakda ýatan "bazalt" gatlagy bilen aýdyň araçägi ýokdur. Subkontinental gabygyň umumy galyňlygy 30-35 km.

Subokeanik gabyk – okeanlaryň gyrasyndaky we kontinentiň içindäki käbir deňizlere mahsusdyr. Ol özüniň gurluşy boýunça okeanik gabyk bilen meňzeşdir. Ýöne çökündi gatlagynyň galyňlygynyň (20 km) bilen tapawutlanýar. "Granit" gabyk asla ýok we çuňaldygyça çökündi jynslaryň nähilide bolsa, ýuwaş-ýuwaş dykyzlanmasy bolup geçýär. Subokeanik gabygyň galyňlygy 30-35 km.

#### **§4 Ýeriň kontinental gabygy.**

Ýeriň kontinental gabygy ýer şarynyň üstüniň (1/3) üçden bir bölegini tutýar. Kontinental gabyk gury ýerlere (kontinentlere), okeanlaryň we deňizleriň ýalpak suwly zolagyna (kenarýakalara) we iri adalara mahsusdyr. Kontinental gabygyň gurluşynda 3 (üç) sany gatlak ýüze çykarylýar, olar şertleýin şeýle atlandyrylýar.

1. "Çökündi" gatlak
2. "Granit" gatlak
3. "Bazalt" gatlak

"Çökümdi" gatlak esasy çökümdi jynslarndan düzülendir. Onda şeýle hem magmat (wulkaniki, piroklastik) we metomorfik (toýunly slanesler) döremeler duş gelýär. Bu gatlakda maýşgak boý tolkunlaryň ýaýraýyş tizligi 2,0-5,0 km/sek. aralygyndadyr. Kontinentiň çökümdi gatlagynyň stratigrafik diapazony ýokarky proterozoýdan häzirki zaman çökündilerine çenlidir. Çökümdi gatlagyň galyňlygynyň ýokary derejesi 20 km-den geçýär. Gatlagyň aşagy platformanyň fundamentiniň üstüne gabat gelýär.

"Granit" gatlak kontinental gabyga mahsusdyr. Bu gatlakda maýşgak boý tolkunynyň ýaýraýyş tizligi 5,5-6,5 km/sek. aralygyndadyr. Bu gatlak ýer şarynyň köp ýerinde ýeriň üstüne çykyp durýar, guýylar bilen hem üsti açylýar. Olardan alnan nusgalar öwrenilende onuň turşy magmatik we çuňňurmetomorfizimleşen jynslardan (gneýsler, slýudaly slonesler we ş.m.) düzülendigini görkezýär. Şol sebäpli hem ony W.W. Belousowyň pikiri boýunça "granito-gneýs" ýa-da W.E. Hain we başgalaryň pikiri boýunça granito-metomorfiki gatlak diýip atlandyrsa dogry bolardy diýip belleýärler. Gatlagyň maksimol galyňlygy 40 km çenli. ýaş dag-epilme gurluşlarynyň astynda bellidir. Kontinentleriň käbir ýerinde granit gatlagy gysylyp ýitýär we bazalt penjiresini emele getirýär (Kaspiýýany we Meksikanýany). Adatça granit gatlagynyň aşak çägi Konrada üsti (K) ýaly bölünýär. Ýöne häzirki wagtda granit we bazalt gatlaklarynyň arasyny bölýän regional derejede saklanyp bilýän üstin barlygy baradaky pikir birnäçe alymlaryň arasynda çekeleşikli ýagdaýda W.B. Sollogubanyň we A.W. Çekunowyň maglumatlary boýunça Gündogar Ýewropa platformasynyň Ukraina we Baltika şitlerinde Konrada üsti örän bulaşyk (Heýetko) bildirýär ýa-da ýok Kolskiý ýokary çuňlukdaky guýy bu pikiri tassyklady, ýagny seýsmiki barlaglaryň netijesi boýunça berilen çuňlukda Konrada üsti açylmady.

Konrada üsti diýilip alynýan üst dürli çuňlukda ýerleşendir we edil granit gatlagyňky, şeýle hem bazalt

gatlagyňky ýaly onuň dykzlygy we düzümi birmeňzeş däldir diýip çaklaýarlar.

“Bazalt” gatlagy ýer gabygynyň aşaky bölegini tutýar. Onuň ýeriň ýüzüne çykýan ýeri takyk belli däl we gazylan guýylar bilen açylan däl. Onuň düzümi barada seýsmiki maglumatlar boýunça çaklaýarlar maýyşgan boý tolkunlaryň ýaýraýyş tizligi 6,5-7.4. km/sek aralygy diýip tejribeler arkaly. Anyklandy bu tizlik bazalt jynslaryna degişlidir. Ýöne şeýle tizlik metomorfizimiň ýokary granulit stadiýasyny geçen çökündi we wulkanogen çökündilerine hem mohsusdyr. Şonuň üçin (W.W.Belowsow I.A. Rezanow we başgalar) bu gatlagy granulit-bazalt gatlagy hökmünde bellemegi teklipe edilýär. Gatlagyň galyňlygy 40 km çenli. Gatlagyň aşak etegi Maharowičiň üstine gabat gelýär. Seýsmiki maglumatlaryň köp toplanmagy Maharowičiň üstüniň birnäçe gatladan durýandygyny görkezýär. Ol bolsa Maharowičiň üstüniň bir bütew bölünüş serhet däl digini aňladýar. Ýer gabygy bilen mantiýanyň arasyndaky bu özboluşly geçiş gatlagydyr. Adatça bu geçiş gatlagynda seýsmiki tolkunlaryň tizligi boýunça Maharowičiň üsti 2 (iki) ýada ondanda köp bölege bölünýär. Olar biri birinden 8-10 km aşakda ýerleşendir. W.B. Sollogubyň maglumatlary boýunça bu geçiş zolagynda ýer gabygynyň we mantiýanyň jisimleriniň (materiallarynyň) garyşmagy bolup geçýär we aşak gynlaşdygyça mantiýanyň komponentiniň köpeliýändigini bellenilýär. Bazalt gatlagy seýsmiki tolkunlaryň tizliginiň tapawudy boýunça 3 (üç) gatlag (ýokarky, ortaky, aşaky).

Ýokarky gatlak. Bu gatlagyň ortaça galyňlygy 10-15 km (sitlerde), maýşgak tolkunlaryň tizligi 5,8-6,3 km/sek. ol esasan turşy magmatik we metomorfik jynslardan düzülen.

Ortaky gatlak. Bu gatlagyň ortaça galyňlygy 30 km çenli ýetýär, maýşgak tolkunlaryň tizligi 6,4-6,7 km/sek. bu gatlagyň çäklerinde turşy magmatik jynslaryň ornuny bütewligine esas magmatik jynslar çalyşýar. Bu biraz gowşak gatlakdyr, şonuň



üçin onda ýer gabygynyň jisimleriniň keseleýin süýşmegine mümkinçilik döredýär.

Aşaky gatlak. Bu gatlak maýşgak tolkunlaryň 6,8-7,6 km/sek. derejesi bilen häsiýetlendirýär. Ol gabbro tipli ultra esas jynslaryndan düzülendir. Kontinentiň käbir ýerlerinde bu gatlak ýüze çykarylmaýar (Günbatar Ýewropada). Ol ýa-ha gysylan, ýa-da has çuňluklara giden bolmagy bilen baglanşdyrylýar.

## **§5 Ýeriň mantiýasy we ýadrosy.**

Ýeriň mantiýasy Maharowičiň üsti bilen Wihert – Gutenbergiň üsti aralykda ýerleşendir. Onuň paýyna ýeriň göwrüminiň 83%-i, massanyň (agramynyň) bolsa tas 63%-i düşýär. Seýsmiki maglumatlar ýeriň mantiýasyny 3 gatлага bölmäge mümkinçilik berýär. Ýokarky mantiýa (B gatlak), ortaky mantiýa (S gatlak) we aşaky mantiýa ( $D^I$  we  $D^{II}$  gatlak). Mantiýanyň jisimleri diferensirlenmegiň birinji stadiýasyny geçen ilkinji ýer materiýasy hökmünde garalýar. Diferensirlenmäniň netijesinde ilkinji materiýadan agyr elementler (demir, nikel) eräp ýeriň ýadrosynda jemlenipdir. Galan jisimler bolsa D.H. Grin, A.Ýe. Ringwud tarapyndan pirolit – şertleýin piroksen-oliwin jynsy diýip atlandyrmagy tekliپ edipdir. Mineral düzümi boýunça ol 3 (üç) bölegi alptinotip peridotitiniň, bir bölegi bolsa gawaý bazaltynyň garyndysyna gabat gelýär. Başga alymlaryň (L.W. Dmitriýew, O.G. Sorohtin we başgalar) pikiri boýunça mantiýanyň lersolit modeli has esaslandyrylan görünýär. Ol okeanlaryň rift zonalaryndan, ýagny mantiýa jisimleriniň okean düýbiniň ýüzüne çykyp biljek ýerlerinden ýygňalan örän köp daş materiallaryň öwrenilmegine esaslanandyr. Lersolit – peridotitiň (gabsburgitiň) 5 (baş) böleginiň we okeanik rift zolagynyň toleýit bazaltynyň 1 (bir) böleginiň garyndysyndan durýar. Mantiýanyň himiki düzümi kremniýniň, magniniň alýumininiň we başgalaryň oksleri kesgitleýär.

Mantiýanyň mineral düzüminiň azda-kände birmeňzeşligi baradaky pikirden ugur alyp ýeriň mantiýasynyň bölüniş araçäklerini jisimleriň fazalaýyn we polimorf geçişi bilen baglanyşdyrýarlar.

Ýokarky mantiýa ýer gabygynyň aşagyndaky bölegi (aşaky litosfera) we astenosferany (Guttenbergiň gatlagyny) öz içine alýar. Ol ortaky bölünýän araçäkden 410 km çuňlukda aýrylyşýar. Ol araçäkde seýsmiki tolkunlaryň tizligi birden (rezko) ýokarlanýar. Kese tolkun 7,9 – 9,0-dan 9,0 – 11,4 km/sek çenli, dik tolkunlar 4,5 – 5,0-dan 5,0 – 6,4 km/sek çenli üýtgeýär.

Ýokarky mantiýaň çäklerinde magmanyň ýokarlygyna we gapdallygyna hereket etmegi mümkindir. Kä halatlarda magma gatlagyň ýokary böleginde öýjüklerde we kawernlerde gatap galýarlar. Şeýle hereketleriň netijesinde asfenosferadan başlaýan wulkan ojaklarynyň döremegi hem ähtimaldyr. Bu gatlagyň çäklerinde magmatik massanyň hereket edýändigini sebäpli bu gatlak bir tarapdan litosferadaky tektoniki aktiwligiň generatory bolup hyzmat edýän bolsa, beýleki tarapdan litosferanyň çuňluklaryndan döreýän hereketleriň aktiwliginiň gowşamagyna sebäp bolýan özboluşly amortizator bolup hyzmat edýär.

Ortaký mantiýa (Golisiniň gatlagy) seýsmiki tolkunynyň tizliginiň çalt ösmegi bilen we elektikgeçirijiliginiň has tiz ýokarlanmagy bilen häsiýetlendirilýär. 540 km aralykda (410-950 km) boý tolkunlaryň tizligi 2 km/sek ýokarlanýar. Himiki we mineral düzümi boýunça ýokarky mantiýadan känbir tapawutlanmaýar. Geofiziki häsiýetlerindäki tapawudy mantiýa jisimleriniň geçiş hadysasynyň polimorf ýagdaýdadygynyň netijesidir. Bu ýerde kwarsyň (dykzlygy  $2,65 \text{ g/sm}^3$ ) stişowit mineralyna (dykzlygy  $4,28 \text{ g/sm}^3$ ), oliwiniň şpinel mineralyna (dykzlygy 7-10% artýar), pirokseniň ilmenit mineralyna (dykzlygy 15% artýar) geçişi has ýaýrandyr.

Ortaky mantiýa, ýokarky mantiýa we ýeriň gabygy bilen bilelikde – tektoniki we magmatiki hadysalaryň esasy ýüze çykýan oblastyny – tektonosferany emele getirýär.

Aşaky mantiýa – bu gatlakda boý maýşgak tolkunynyň tizligi haýallaýar, ýadro bilen çäkleşýän, galyňlygy 200 km ýetýän ( $D^{II}$ ) gatlagynda bolsa tizlik nola (0) ýakynlaşýar. Gatlagyň has çuňlaşmagy bilen tolkunynyň tizliginiň ýuwaş-ýuwaşdan beýgelmegi minerallaryň kristallik reşotkasynyň üýtgemeginiň hasabyna dälde, basyşyň ösmegi bilen jisimleriň ýönekeý gysylmagy netijesinde bolýar diýip çaklanylýar.

$D^{II}$  gatlak aşaky mantiýanyň düzümi bölegi bolup durýar. O.G. Sorohtiniň pikirine görä  $D^{II}$  gatlagyň himiki düzüminde belli roly demiriň oksidi  $Fe_2O$  oýnaýar. Onuň çaklamagyna görä bu gatlagyň jisimleri flýuidal teksturadany almaly şondaky eremesi kyn bolan silikat esaslarynyň gramulalarynyň arasyndaky boşluklar demir oksidiniň ( $Fe_2O$ ) ergin bilen doldurlandyr, edil astenosferada jisimleriň gramulalar arasyndaky boşluklary bazalt ergininiň doldurşy ýaly.  $D^{II}$  gatlagyň çäklerinde mantiýa jisimleriniň akmagy, çaklanylýar, bu bolsa demir oksidi bilen doldurylan ownuk jaýryklaryň emele gelmegine getirmegi mümkin we ahyrky netijede aşaky mantiýanyň aşaky böleginiň eroziýasyna getirýär.  $D^{II}$  gatlakda bolup geçýän hadysalar, ýeriň ýadrosynyň emele geliş we özgeriş hadysalaryna düşünmek we düşündirmek üçin örän wajypdyr. Aşaky mantiýanyň gurluşynda bu gatlagyň möhüm rol oýnaýandygyny nazara alymlar W.I. Žorkow, W. M. Lýubimow, L.N. Doroferýewa, W. M. Dorofeýew dogylar bu gatlagy ýeriň ikinji astenosferasy hökmünde garamagy teklipe etdiler.

Ýeriň ýadrosy - gurluşy we düzümi çekeleşikli ýagdaýdadyr. Seýsmikanyň maglumatlary boýunça ony daşky we içki böleklerge bölmekleri has anyk hasaplanýar.

Daşky ýadro – öň belleýşimiz ýaly ýadronyň bu gatlagy ergin-suwuk haldaky jisimlerden durýar. Bu barada seýsmiki maglumatlarda başga ýeriň içinde peýda bolýan yrgyldylar

hem şaýatlyk edýär (ergin-suwuk haldaky jisimleriň akması, urulması netijesinde emele gelýän yrgyldylar).

Eger ýer şary bitewligine gaty halda bolan bolsa, onda içki yrgyldylaryň ýeriň üstünde duýulyşy gözegçilik edýän yrgyldylarymyzdan gowşak bolardy. Mundan başgada daşky ýadroň ergin haldadygy baradaky pikire ýol bermesek planetamyzyň okunyň daşyndan aýlanyş yrgyldysy, polýuslaryň yrgyldysy mümkin bolmazdy. Daşky ýadronyň (düýbinden) aşagyndan geçiş gabyjagy (F-gatlak) ýerleşendir. Onuň galynlygy 140 km töweregidir.

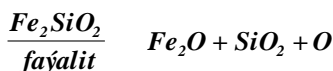
Içki ýadro – gaty haldaky jisimlerden düzülendir.

Ýeriň ýadrosynyň himiki miniral düzümi babatynda iki (2) sany esasy garaýyş bar.

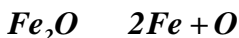
1. Demir – nikel ýadro.

2. Silikat ýadro

Silikatlaryň, metallaryň we olaryň tejribe maglumatlaryň okisleriniň urulyp gysylmasynyň wantohimiki hasaplamalar we nazary gurna malar silikat ýadrosy baradaky pikiri ret edýärler. Bulardan başga-da, bu maglumatlar ýadroda azyndan 80 – 90% demiriň bolmalydygyny görkezýär. Şol bir wagtda hem ýeriň ýadrosyndaky hereket edýän basyşda demir-nikel ýadrosy bar bolan modellerde daşky ýadroň dykzlygyny 8-15% ýokarlandyrmalydygy subut edildi. Şonuň üçin daşky ýadro demir bilen ýeňil elementleriň birleşmesinden ýa-da ergininden durýar diýip çaklanylýar. O.G. Sorohtiniň aýtmagyna görä daşky ýadroda demire bolup biläýjek goşulyjy – kisloroddyr. Ýadronyň düzümini we onda bolup geçýän hadysalary kesgitleýän esasy birleşme bir walentli demir ( $\text{Fe}_2\text{O}$ ). Bu jisimiň emele gelmesi, ýokary basyş şertlerinde demirli silikatlaryň dargamagy netijesinde amala aşmagy mümkin. Şonda bir walentli demir oksidiniň fazasy ýüze çykar we erkin kislorod bölüner



Basyşyň ondan hem ýokary göterilmesi oksidiň dargamagyna getirip biler we arassa demir emele geler



O.G. Sorohtiniň hasaplamalary arassa demir bölünýän hadysaň geçmegi  $(2,5 \div 3) \cdot 10^5$  Мпа basyşda mümkindigini görkezýär. Bu basyş bolsa ýeriň içki ýadrosynyň üstündäki basyşa  $(3,28 \cdot 10^5$  Мпа) ýakyndyr. Bularyň hemmesi O.G. Sorohtine daşky ýadronyň demir oksidiniň, bir walentli fazasyndan, içki ýadronyň bolsa demir metalyndan ýa-da demir bilen nikeliň ergin garyndysyndan durýandygyny aýtmaga mümkinçilik berýär.

## §6 Tektoniki hereketler we olaryň klassifikasiýasy.

Ýer şarynyň üstünde elmydama dyngysyz hereketler bolup durýar (Mysallar). Edil şolar ýaly ýeriň üstünde tä ýadrosyna çenli ähli çuňluklarda hem dyngysyz hereketler bolup durýar (Mysal) seýsmiki yrgyldylar, suwyň, nebitiň gazyň hereketleri, himiki öwrülişmeler, mehaniki hadysalar (gysylma, çişme) we ş.m. Şular ýaly hereketler bilen bir hatarda ýer şarynyň jümmüşinde dürli çuňluklarda Tektoniki hereketler hem bolup durýar.

Tektoniki hereket – bu geologiki strukturalaryň (gurluşlaryň) emele gelmegine, ýa-da olaryň durkunyň üýtgemegine ýardam berýän, ýer jisimleriniň mehaniki süýşmesidir. Tektoniki hereketleriň döremeginiň esasy sebäbi Ýeriň içki energiýasy bolup durýar. Tektoniki hereketleriň ýüze çykmasyna ýer şarynyň aýlanyş tizliginiň üýtgemegi we beýleki birnäçe kosmiki hadysalaryň (mysal üçin dartýş güýji) hem täsir etmegi mümkin. Tektoniki hereketleriň bardygy baradaky düşünje antiki (antiçnyý), (gadymy) döwürlerde dörän we geologiýanyň häzirki wagta çenli ähli öçüş taryhy döwründe esasy meseleleriň biri bolup durýar. Tektoniki hereketleriň ýüze çykmasy diňe bir litosferanyň geologik

gurluşlaryň döremegine ýa-da olaryň üýtgemegine getirmän, eýsem dürli görnüşdäki peýdaly magdanlaryň, şol sanda Nebitiň, gazyň ýataklarynyň hem döremegine belli bir derejede täsir edýär. Şonuň üçin tektoniki hereketleri öwrenmek: tektoniki hereketiň döremeginiň sebäplerini, ýüze çykyş formalaryny (sypatlaryny) olaryň geologiki netijelerini, klassifikasiýasyny öwrenmegiň teoreýada we tejribede uly ähmiýeti bardyr.

Ýeriň üstüniň ýokary galma we çökme (peselme) hadysalary (soňa baka tektoniki hereketler diýip atlandyrylan) baradaky iň irki düşüňjeler gadymy grek filosoflary we alymlary Aristoteliň we Strabonyň işlerinde hem bar.

Bu hadysanyň (tektoniki hereketleriň) ilkinji geologiki düşündirmeleri biri-birinden bihabar bolan 2 (iki) adam berdi. 1) Beýik rus alymy – ensiklopedist M.B.Lomonosow. 2) Şotland geology Dž.Getton. Olaryň ikisi hem bu hadysanyň düýp sebäbi “Ýeriň içki energiýasy” diýip aýdýarlar.

XIX-njy asyrdan rus geologlary A.D.Ozerckiý we A.P.Karpinskiý tektoniki hereketleriň ýüze çykmasy barada progressiw pikirler aýtdylar. Olaryň birinjisi tektoniki hereketleri “yrgyldyly”, beýlekisi bolsa “tolkungörnüşli yrgyldy” ady bilen aňladýarlar.

XIX-njy asyryň ahyrynda amerikan geology G.Gilbert ähli tektoniki hereketleri epeýrogeniki (kontinentleri döredýän) we orogeniki (daglary döredýän) hereketlere bölmegi teklipl edýär. Bu teklipler (ideýalar) görnükli nemis tektonikaçysy G.Ştilleniň we belli fransuz geology E.Oga-nyň işlerinde özüniň ösüşiniň dowamyny tapýar.

XIX-XX-njy asyrlarda dünýäň alymlary bilen bir hatarda rus alymlary hem bu hadysanyň ýüze çykmasy barada dürli pikirleri öňe sürüp geldiler (M.M.Tetýaýew, W.W.Belousow, W.E.Hain, N.B.Wassoewiç, M.W.Muratow we başgalar).

Tektoniki hereketleri klassifikasiýalaşdyrlanda adat bolar ýaly baş roly dikleýin (yrgyldyly) herekete berilýär

(M.M.Teýaýewiň, W.W.Belousowyň, E.Haarmanyň we başgalaryň klassifikasiýasy).

Beýle düşünjäniň ýetmezçiligi olaryň bu hadysa birtaraplaýyn çemeleşmesidir we bu hadysany düýp esasyny doly derejede açyp bilmänligidir. Soňky 40 ýylyň içinde tektoniki hereketleriň genetiki klassifikasiýasyny işläp düzmäge synanyşyk edýärler. Bu klassifikasiýa esas edip tektoniki hereketleriň döreýşiniň derejesini alýarlar (N.I.Nikolaýewiň, W.E.Hainiň klassifikasiýasy).

Häzirki wagtda Ýeriň geologiki taryhynyň umumy gidişinde litosfera plitalarynyň gorizental (keseleýin) süýşmesiniň wajyp orny barada düşünje tassyklanylýar. Beýle bolsa kese hereketlerden ýüz öwürmek ýa-da oňa ikinji orun bermek ýalňyş bolar, şonuň üçin olar (dik we kese hereketler) tektoniki hereketleriň umumy klassifikasiýasynda deň orna eýe bolmalydyr. A.W.Peýwäniň maglumatlary boýunça kese hereketiň tizligi 1-ýylda 1-13 sm bolýar, dik hereketiň tizligi bolsa 1000-ýylda 5-10 sm bolýar ýa-da 1-ýylda 0,005-0,01 mm bolýar. Başga söz bilen aýdanymyzda kese hereketleriň Ýeriň ýüzünde bildirmesi dik hereketiňkiden (1000) mün esseräk ýokary derejede bolýar. Muňa garamazda käbir uly alymlar dik herekete esasy orny bermegini dowam edýärler. Şeýlelikde W.W.Belousow tektoniki hereketleri öwrenende, tektoniki hadysalaryň wajyp häsiýeti onuň haýsy çuňlukdalygyndan dälde, gabygyň näçe göwrümini öz içine alýanlygyndan ugur alýar. Şonuň bilen baglylykda ol ähli tektoniki hereketleri "umumygabyk" we "gabykiçindäki" hereketlere bölmegi teklipl edýär. Ol umumygabyk hereketiniň çäklerinde "yrgyldyly hereketi" we "jaýryk emele getiriji" hereketi ýüze çykarýar, gabyk içindäki hereketiň çäginde birikdiriji we bölüji (üzüji) hereketi ýüze çykarýar.

Tektoniki hereketleriň häzirki zaman klassifikasiýasyna esas edip W.E.Hainiň teklipl eden prinsipini goýmak amatlydyr (maksada laýykdyr). Ýagny olaryň döreýşiniň derejesi boýunça kiçi bölekler bölmek bilen dik we kese tektoniki hereketlere

bölmek hereketleriň döreýşiniň derejesi kesgitlenende planetanyň içki gurluşyndan ugur almak teklipe edilýär. Geçen umumy okuwlarymyzda (1-nji bapda) aýdypdyk, ýagny Ýeriň jümmüşinde (astynda) tektoniki babatdan çeyä (maýşgak) iki sany gatlagyň bardygyny: astenosferanyň we D<sup>II</sup> gatlagyň.

Ýokarda agzalan iki gatlagy düzýän maddalaryň özboluşly aýratynlyklarynyň täsiri bilen edil şu iki gatlak tektoniki hereketleriň ýüze çykmasynda esas bolup hyzmat edýär diýsek onda tektoniki hereketleri şu aşakdaky görnüşlere bölmäge teklipe etmäge mümkinçilik berýär.

Gabyk içindeki hereketde – bölünme bilen baglanyşykly hereketi belleýärler. A.W.Peýwäniň maglumatlaryna görä ýeriň gorizonta (gapdala) hereketiň tizligi 1-13 sm/ýyl, dikligine hereketiň tizligi 5-10 sm/1000 ýyl ýa-da 0,005-0,01 mm /ýyl. Tektoniki hereketleriň häzirki zaman klassifikasiýasyna esas edip W.E.Hainiň hödürleýän garaýyşyny goýmak dogry diýip düşündirýärler. Ol bolsa gorizonta we wertika tektoniki hereketlerdir.

Öň aýdyp geçişimiz ýaly ýeriň astynda tektoniki nukdaý nazardan örän wajyp 2 sany ýumşak gatlak astenosfera we D<sup>II</sup> gatlak bar. Şol iki gatlagy tektoniki hereketleriň döremeginiň bazasy diýip hasap etsek, onda tektoniki hereketleri şu aşakdaky tiplere (görnüşlere) bölmek bolar.

1. Üstki (ýokarky).
2. Çuňlukdaky.
3. Has çuňlukdaky.
4. Planetarnýý.

Üstki hereketler – hereketiň bu görnüşi litosferanyň çökündi gatlagynda ýüze çykýar. Bu hereketiň düzüminde ýumşak (maýşgak) jynslar bolan (toýun, daş, duz, gips), dag basyşynyň täsiri astynda süýşmäge ukyply bolan jynslar bolup, giňişlikde süşýärler we özünden ýokarda ýatan çökündi jynslaryň geologiki gurluşynyň üýtgemegine getirýärler. Çökündi gatlagyň çäklerinde litifikasiýa döwrüde – jynslaryň dykyzlanmagy, suwdan doýgunlyk döwründe – jynslaryň



çişmesi, agyrlyk güýjiniň täsiri astynda – jynslaryň aşak typmasy (süýşmesi) hem üstki hereketleriň döremegine getirýär. Üstki hereketleri 2-ä bölmek bolýar. Keseleýin we Dikleýin hereket. Hereketleriň döremeginiň sebäpleriniň we täsir ediş ugurlarynyň tapawutlylygyna garamazdan, ähli üstki hereketler bir gatlagyň çäklerinde, ýagny litosferanyň çökündi gatlagunuň çäklerinde bolup geçýändigini üçin olary bir herekete ýagny üstki hereket diýip birleşdirýärler (aýdýarlar).

Gelip çykyşy boýunça bu hereketler tektoniki hereket dälde atektoniki hereket bolýar, sebäbi bu hereketler Ýeriň daşky dinamikasynyň (hereketiniň) täsiri astynda ýüze çykýar. Üstki hereketler gatlaklaryň döwürmegine agyrlyk güýji sebäpli eplenmegine, süýşme (opolzni) sebäpli epilmeleriň emele gelmegine basyş güýji sebäpli epilmeleriň emele gelmegine getirýär. Basyş güýji sebäpli emele gelýän epilmeler dykylma ýadroly (diapirler) epilme görnüşde giňden tanalýar we üstki tektoniki hereketiň ýüze çykması hökmünde has ýaýrandyr.

Adamlaryň işleriniň täsiri bilen ýüze çykan tehnogen hereketiň bir görnüşi hasaplamak bolar. Mysal üçin ýer asty suwlaryň çykarylmasýndan ýeriň üstki gatlagynyň çökmesini, köwme dag işleri geçirilende – ýokarsynyň ýaý bermesini, uly (giň) möçberde agyr gurluşyk işleri geçirilende – ýeriň üstüniň aşak çökmesini (uly-uly şäherler gurulanda) aýtmak bolar.

Çuňlukdaky hereketler – astenosferanyň we litosferanyň (onuň çökündi gatlagyny hem öz içine alýar) çäklerinde ýüze çykýar. Onuň ýüze çykması astenosferadan gözbaş alýar we ol ýokarky mantiýanyň çeyre plastıçnyý gatlagyň döreýän izostaziýa (deňagramlylyk) we jisimleriň bir haldan başga bir hala geçmek we başga dürli üýtgemeler ýaly hadysalaryň netijesinde döremegi mümkin. Onuň döremegine we ýüze çykmagyna Ýeriň aýlanyşynda burç tizliginiň üýtgemegi sebäpli döreýän rotassion güýçler hem täsir edip biler. Çuňlukdaky hereketler hem dikleýin we keseleýin bolup bilýär. Çuňlukdaky dikleýin hereket ýüze çykanda kontinentleriň we

okeanlaryň platformalaryň we geosinklinallaryň dürli derejedäki struktura elementlerine položitel we otrisatel gifferensassiýa täze döremeler (öwrüşikler, üýtgemeler) bolup geçýär (mysal üçin kontinenterň suwyň aşagynda galmagy, okeanlaryň içinde gury ýerleriň döremegi, ýa-da platformalardaky, geosinklinallardaky dürli derejedäki struktura elementleriniň položitel ýa-da otrissatel tarapa üýtgemegi bolup geçýär).

Çuňlukdaky kese hereketler litosferanyň dürli gatlaklarynyň araçäkleri boýunça ýüze çykyp bilerler we uzbrosalaryň, nadwigleriň, sdwigleriň çaýa epilme görnüşleriniň döremegine getirip biler.

Hasçuňlukdaky hereketler – hereketiň bu görnüşi mantiýanyň aşaky bölümünde, görnüşine görä  $D^{\text{II}}$  –gatlagynda döreyär. Bu hereketiň döremegine mantiýada bolup geçýän differensiýa hadysalary sebäp bolýar diýip hasaplamak bolar. Differensiýa hadysalary mantiýadan ýadro akyp geçýän düzüminde demir saklaýan agyr birleşmäni döredýär. Mantiýanyň aşaky bölegindäki ýeňil we örän gyzdrylan massa (jisimler) bolsa ýokaryk astenosfera we litosfera çykýar. ýokarky gatlaklara galyp, soň ýene mantiýaň aşaky bölegine düşýän massa jisimleriň konweksion hereketini (temperaturanyň, dykyzlanmanyň aratapawutlary sebäpli döreyän hereket) emele getirýär we hasçuňlukdaky dik we kese hereketleriň ýeriň üstünde döremegine getirýär. Has çuňlukdaky hereketleriň esasy netijesi diýip kontinenterň döwürmegine getirýän litosfera plitalarynyň kese hereketini hasap etmek bolar. Ýeriň geologiki ösüşiniň esasy sebäbi (ýagny geosinklinallaryň, platformalaryň we litosferanyň beýleki iri strukturalarynyň döremeginiň we ösmeginiň we ösmeginiň esasy sebäbi has çuňlukdaky hereketleriň ýüze çykmagy diýip hasaplaýarlar).

Planetar hereket – bu hereket planetany бүтew gurşap alýar. Ol ýer şarynyň ýadrosynda döräp planetaň ähli künjegine ýaýraýar. Bu hadysa ýadronyň göwrüminiň üýtgemegi bilen

ýer şarynyň jisimleriniň diferensasiýasynyň hasabyna ýer şarynyň göwrümi hem üýtgeýär. Alymlar W.A.Obruçew, P.N.Kropotkin we başgalar. Ýeriň göwrümi pulsasion üýtgeýär, ýagny ýeriň göwrümi kä wagt ulalýar, kä wagt kiçelýär. Bu hadysa yzygiderli çalyşyp durýar.

Şeýlelikde planetor hereketiň ýeriň üstünde ýüze çykması litosferanyň iri bloklarynyň ýa-da litosferanyň бүтewligine ýokary göterilmek ýa-da aşak çökmek hadysasy bilen düşündirilýär. Planetar hereket az öwrenilendir.

## **§7 Tektoniki hereketleriň umumy häsiýetleri.**

Tektoniki hereketleriň döreýşinde we ýüze çykyş formalarynda görnüşlerinde düýpli üýtgeşikleriň barlygyna garamazdan, olar birnäçe umumy häsiýetlere eýedirlir. Olar tektoniki hereketleriň: 1)Çylşyrymlylyk, 2)Biri-birine baglylyk, 3)Özara baglanyşyklylyk, 4)Wagtlaýynlyk (wagtal-wagtallyk), 5)Hemme ýerde bolýanlylyk, 6)Wagt babatynda hemişelik.

1.Çylşyrymlylyk häsiýeti. Tektoniki hereketleriň çylşyrymlylygy ýer üstüniň her bir nokadynyň dürli derejedäki dik we kese hereketleriň täsirine sezewar bolýandygy bilen aňladylýar. Ýagtylyk şöhlesiniň prizmadan geçip dürli reňkleriň spektrine dargayşy ýaly ýeriň üstündäki her bir nokada täsir edýän güýji dürli ugurlara ugrukdyrylan tektoniki hereketler diýip almak bolar. Olaryň бүтew toplumyna bolsa tektoniki hereketleriň spektri hökmünde garamak bolar.

2.Biri-birine baglylyk häsiýeti. Tektoniki hereketleriň biri-birine garaşlylyk häsiýeti kiçi masştabdaky dik we kese hereketler has uly (iri) hereketleriň fonunda (töwereginde) emele gelýändigini bilen düşündirilýär. Iň iri, planetar tektoniki hereket бүтew ýer şaryny gurşap alýar. Şonuň fonunda beýleki hasçuň, çuň we üst hereketler ýüze çykýar.

Has çuňlukdaky hereket mantiýany we gabygyny gurşap alýar. Şonyň fonunda çuňlukdaky we üstki hereketler ýüze

çykýar. çuňlukdaky hereketiň ýüze çykmany astenosferany we litosferany gurşap alýar. Üstki hereket bolsa ýer gabygynyň diňe çöküdi gatlagynda bolup geçýär.

3.Özara baglanyşyklyk häsiýeti. Tektoniki hereketleriň özara baglanyşyklyk häsiýeti – dürli görnüşdäki hereketleriň özaralarynda biri-biri bilen baglanyşykly bolany üçin ýüze çykýar. Dik hereket döwrüde kese hereketiň hem döremegi ýa-da kese hereket dik hereketiň döremegine sebäp bolup bilmegi. Şeýlelikde iri geobloklary ýokary galdyryp bilýän woshodýasiý (göterme) dik hereket ýüze çykanda, üstünde ýatan çeyä ýa-da gowşak çöküdi döremeler aşak süýşip kese hereketi emele getirip biler ýa-da litosferanyň plastlarynyň kese hereketi bolup geçende, onuň yzynda bronlaryň çökmesi dik nishodýoşiý (aşak gidýän) hereketiň döremegi mümkindir. Adatça tektoniki hereketler kompleksleýin (toplumlaýyn) bolýar. Ýagny dik we kesehereketler bir kompleksde bolýar. Ýöne ýa dik hereket ýa-da kese hereket artykmaç güýçli bolýar we beýlekisiniň ýüze çykmagyna sebäp bolýar. Ýagny çylşyrymlylyk häsiýetinde belenilişi ýaly dürli görnüşdäki (tipdäki) hereketleriň jemi tektogenezi diýip atlandyrylýan hadysany döredýär.

4.Wagtlalylyk häsiýeti (периодичность). Tektoniki hereketiň bu häsiýeti tektogeneziň wajyp häsiýeti bolup durýar. Ýagny birmeňzeş ýüze çykmaýanlygy (kä güýçli, kä gowşak, kä keseleýin, käte dikleýin) we güýçlenmeginiň hem-de gowşamagynyň çalyşyp (gezekleşip) durmagy bilen häsiýetlendirilýär. Häzirki wagtda alymlaryň köpüsi tektogenezi hadysasy – litosferanyň strukturasynyň hil taýdan düýpli üýtgemegine getirýän, wagtal-wagtal güýjiniň birden ýeterlikli artýan üznükli-üznüksiz tektoniki hereket hökmünde garamaga ýygyn edýärler. Tektoniki aktiwligiň (işjeňligiň) derejeleri beýlekiler bilen deňeşdirende kiçi tektono-magmatik faza (epilme fazasy) diýip atlandyrylýar. Onuň dowamlylygy ilkinji million ýyl. Fazalaryň (döwürleriň) ýygjamlanmasy şol bir berilen geologik wagtda aralygynda tektogeneziň (tektogenezi hadysasynyň) depgininiň umumy ýokarlanmagyny görkezýär.

Şeýle wagt aralygy tektono-magmatiki eýýamy (epilme döreme eýýamy) diýen ady aldy. Bu eýýamlaryň uzaklygy 10-20 million ýyla ýetýär. Eýýamlaryň arasyny bölýän aralyklaryň uzaklygy 30-40 kä halatlarda 60-80 million ýyla ýetýär. Tektono-magmatik eýýam üçin käbir halatlarda geosinklinallaryň- platforma geçmegine getirýän ýer şarynyň aýry-aýry böleginde tektoniki režimiň çalyşmasy häsiýetlidir. M.W.Muratowyň teklibi boýunça şeýle eýýamlar platformadörediji eýýam diýilip atlandyrylýar.

Hemme ýerde bolýanlygy (umumylygy) (повсеместность). Tektoniki hereketiň bu häsiýeti – tektoniki hereketleriň ýeriň üstüniň her bir nokadynda ýüze çykýanlygy bilen düşündirilýär (aňladylýar). Tektoniki hereketleriň çylşyrymly häsiýetligi sebäpli her bir takyk nokatda hakykatdan hem tektoniki hereketiň haýsy genetiki (tipiniň) görnüşi (üstki, çuňlukdaky, has çuňlukdaky planetar) onuň giňişlikde ýerini üýtgemegine getirýändigini takykklamak hakykatdan hem mümkin däl. Ýöne üstki hereketleriň giňişlikde we wagtda lokal (ýerli) häsiýete eýedigini ynam bilen tassyklamak bolar. Şonuň üçin üstki hereketler hemme ýerde bolýanlyk häsiýetini doly derejede eýeläp bilmez. Ýer üstüniň anyk nokadynda dik ýa-da kese hereketleriň ýüze çykyşy barada has kesgitliräk aýtmak mümkin. Görnüşi ýaly her bir nokat tektoniki hereketleriň ol ýa-da beýleki görnüşini başdan geçirýär. Ýöne haýsynyň has güýçli täsir edýändigini diňe instrumental barlaglaryň üsti bilen bilmek bolar.

Wagt boýunça hemişelik häsiýeti. Bu häsiýet tektoniki hereketleriň ählisine degişlidir. Bu häsiýet tektoniki hereketleriň ýeriň geologiki geçmişinde hem bolandygy, häzirki wagtda hem bolýandygy we gelejekde hem boljakdygy bilen aňladylýar (düşündirilýär). Şunlukda hereketleriň genetiki görnüşleriniň biriniň ýa-da beýlekisiniň artykmaçlygy hereketleriň intensiwligi (güýçlenmesi) wagt boýunça çalşyp bilen (kä wagt bir görnüşi – kä wagt beýleki görnüşi biri-birinden güýçli bolup biler). Ýöne özüniň jemi boýunça

umumy tektoniki hereket wagt boýunça hemişelikdir. Ýüze çykyşlaryna baglylykda olar gadymy, täze we häzirkiki zaman hereketlere bälünýärler. Gadymy hereketler – neogen döwrüne ýüze çykan hereketleri täze hereketler neogen çetwertik döwründe ýüze çykan hereketleri häzirkiki zaman hereketler adamzadyň taryhy ýatda galyp biljek döwri (şertleýin soňky 5-6 müň ýyllyk) öz içine alýar.

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

Tektoniki hereketleri öwrenmek taryhy geotektonikanyň wajyp meselesi bolup durýar. Onuň çözgüdi bolsa, Ýeriň ösüş taryhyny täzeden dikeltmäge we peýdaly magdanlaryň ýataklarynyň döreýşiniň we giňişlikde ýaýraýşynyň kanunlaryna (düzgünlerine) dogry düşünmäge geologlara ýardam berýärler. Tektoniki hereketleriniň ýüze çykmasyň çylşyrymly häsiýete eýedigini we ol ýa-da beýleki bir geologiki netijelere getirýän hereketleriň genetiki görnüşini çürt kesik takyklyp bolmaýanlygy sebäpli adatça tektoniki hereketleriň dik we kese görnüşleriniň ýüze çykmasyňy öwrenýärler.

### **Dik hereketleri öwrenmegiň usullary.**

Tektoniki hereketi öwrenmegiň bu usuly, kese hereketleri öwrenmegiň usullaryndan has doly işlenilip düzüler. Bu bolsa çöküdi çökme hadysasyna ýokary derejede dik hereketiň netijelerine uly möçberde bagly bolýandygy bilen düşündirilýär we ol dag jynslarynda gowy bildirýär. Bulardan başga-da alymlaryň ünsi uzak wagtlaý esasan dik hereketde jemlenendir we kese herekete görä köp öwrenmäge gönükdirilipdir. Gadymy, täze we häzirkiki zaman dik hereketleri öwrenmek üçin dürli usullar ulanylýar.

Gadymy hereketler galyňlyk, fassiýa, formasiýa we arakesme usulynyň kömegi bilen has köp öwrenilendir. Täze

hereketleriň barlag işlerinde geomorfologiki we biografiki usullar ulanylýar. Häzirki zaman hereketler gadymy taryhy usullar bilen, suw ölçegine gözegçilik etmek, geodeziki, geomorfologiki, seýsmologiki usullar bilen seljerilýär.

Galyňlyk usuly. Bu usul gadymy we az derejede täze (нисходящих) aşaklygyna gidýän dik hereketleri öwrenmek üçin ulanylýar. Bu usul tektoniki бүкүлмәniň üstüne çökündi toplanma hadysasynyň doldurýandygy baradaky düşüňjä esaslanandyr. Bu ýagdaýda toplanan çökündiniň galyňlygy, ýer şarynyň şol uçastogynyň бүкүлme amplitudasyna laýyk gelýär. Aşaklygyna gidýän dik hereketiň netijesinde emele gelen buklumlariň (çöketlikleriň) platformalarda çökündiler bilen doldurylman galan ýagdaýlary seýrek bolýar. Şeýle ýagdaý esasan suw asty göterilmeler we rif barýerler bilen kontinentiň tastrinden daşlaşdyrylan çuňsuwly okeanik çöketliklerde bolup bilýär. Belli bir kesgitli ýaşdaky çökündileriň galyňlyklaryň giňişlikde ýaýraýyş aýratynlyklaryny öwrenmek üçin galyňlyk kartasyny ýa-da izopahit kartasyny düzýärler (izopahit – deň galyňlykdaky nokatlary birikdirýän çyzyk).

Galyňlyk kartasynyň analizi öwrenilýän territoriýanyň dürli uçastkalarda çökmeleriň (bükülmeleriň) amplitudasyny mukdar taýdan bahalandyrmaga mümkinçilik berýär. Olary biri-biri bilen deňeşdirmek naleo çöketlikleri, naleo бүкүлmeleri, naleo гүммеzleri we naleowallary ýüze çykarmaga mümkinçilik berýär. Izopahit kartasynyň esasynda naleotektoniki karta düzülýär. Ol bolsa geçen geologiki epohda gurluş elementleriniň mukdaryny we olaryň giňişlikde ýaýraýşyny görkezýär. Çökündi örtügiň dürli stratigrafiki bölümleri üçin düzülen galyňlyk kartalarynyň we naleotektoniki kartalaryň bir topary şol territoriýanyň esasy struktura (gurluş) elementleriniň ösüşiniň taryhyny dikeltmäge mümkinçilik berýär. Şundan ugur alyp struktura elementler mirasy boýunça (unasledowanno) ösendigine, ýaýbaňlanandygyna ýa-da (neunasledowanno) mirasy boýunça ösmedigine, ýaýbalanmadygyna, onuň giňişlikde süýşendigine

ýa-da süýşmändigine düşünmek we struktura elementleriniň ösüş amplitudasyny kesgitlemek bolar.

Edil şu maksat bilen regionyň ýa-da anyk strukturanyň geologiki ösüş aýratynlyklaryny düşündirmek üçin naleostruktura kartasyny düzýärler. Olar haýsy hem bolsa struktura üstleriniň relýeftiniň dürli wagt aralygynda üýtgeýiş yzygiderligini görkezýär. Mysal üçin ortaky ýuran aşagynyň paleostruktura kartasy, irki meliň başyna, ahyrky mele, palogena, neogene we ş.m. şeýlelikde kartalaryň toparynyň gurmak adatça häzirki zaman struktura kartasyny düzmek bilen tamamlanýan. Naleostruktura kartalary köplenç lokal strukturalar öwrenilende düzülýär. Strukturalaryň döräp başlap wagtynyň we wagt boýunça amplitudasynyň üýtgemesini kesgitlemek maksady bilen köplenç lokal strukturalar öwrelinende paleostruktura kartalary düzülýär. Lokal strukturalaryň ösüşi strukturanyň ösüş çyzygynda ýa-da strukturanyň üýtgeýiş amplitudasynyň çyzygynda gowy görkezilýär. Bu çyzyklar düzülende abssis oky boýunça wagt aralygy goýulýar, ordinat oky boýunça bolsa ol ýa-da başga wagtda görterilme amplitudasy goýylýar, ol bolsa birinji ýapyk, uçlary birleşen izopahitiň derejesi bilen görterilmäniň merkezi (gümmer) bölegindäki galyňlygyň arasyndaky tapawut hökmünde kesgitlenendir.

Hakyky (faktiçeskiý) maglumatlaryň ýetmezçiligi boýunça ony meýdan boýunça birçydyrgyn ýerleşdirip bolmaýanlygy sebäpli, paleostruktura kartasy bilen bilelikde paleotentoniki profil hem düzülýär. Ony gurmagyň usuly meňzeşdir, ýöne iş geçiriljek raýon, profilin saýlanyp alynan ugurunda kesgitlenilýär. Ýer gabygynyň haýsy hem bolsa bir raýonynyň tektoniki бүкүлүш tizligi barada düşünje almak üçin, бүкүлмәниň deň tizligi kartasy düzülýär (karta izotah). Olar galyňlyk kartasynyň esasynda düzülýär, ýöne deňsimetrik (çökündiniň dykyzlanyşy) we batimetrik düzedişi hasaba almak bilen batimetrik oblast (zolak). Platformalar, geosinklinallar ýa-da olaryň düzümindäki struktura elementler. Бүкүлмәниň



tizligi litosferanyň dürli iri strukturalaryň tektoniki režimini häsiýetlendirýär.

Galyňlyk usulynyň ýene bir görnüşi A.B.Ronow tarapyndan tekliplenen göwrüm usulydyr. Ol galyňlyk kartasy boýunça çökündileriň göwrüminiň jemini hasaplamagy, dürli tipdäki (karbonat, terrigen we ş.m) çökündileri degişli göwrümleri kesgitlemegi, onuň üstünden aýrylan ownuk (döwülen) (oblomoçnyý) materiallaryň göwrümi boýunça görterilmäniň ölçegini we tizligini kesgitlemegi göz önünde tutýar. Bu usul çylşyrymly we iş ýüzünde giňden ulanyşa eýe bolmady.

Fassiýa usuly – bu usul geçen epohlaryň fiziko-geografiki şertlerini täzeden dikeltmäge mümkinçilik berýän esasy usullaryň biridir.

Fassiýa (G.F.Kraşennikow boýunça) şol bir stratigrafiki gatlakda ýanaşyk ýatan çökündilerden, özüniň düzümi we emele gelişiniň fiziko-geografiki şertleri bilen tapawutlanýan çökündiler toplumydyr (Soňky wagtlarda fassiýa diýip – çökündi toplanmanyň fiziki-geografiki ýagdaýyna düşünilýär, çökündiler toplumynyň özi bolsa geogenerasiýa hökmünde seredilýär). Käbir ýagdaýlarda, onuň paleogeografiýasyna az derejede üns berip, plastyň (gatlagyň) diňe litologiki aýratynlyklaryny tapawutlandyryýarlar. Şeýle kompleksler (toplumlar) litofassiýa diýip atlandyrylýar.

Fassiýa esasan üç topara bölünýär:

1. Deňiz fassiýasy.
2. Kontinental fassiýasy.
3. Lagun fassiýasy.

Çökündileriň deňiz ýa-da kontinental fassiýa degişliliginiň has ynamly alamaty, olarda adaty deňiz faunalaryň barlygy ýa-da ýoklygydyr. Paleontologiki alamatlar bilen bilelikde adaty deňiz ýa-da kontinental şertlerde emele gelen minerallaryň we jynslaryň bardygy baradaky maglumatlar, gatlaklanmanyň häsiýet baradaky maglumatlar, jynslaryň granulometriýasy, owrantgy bölejikleriň ýüklenme

derejesi we jynslaryň plastlarynyň (gatlaklarynyň) olary ýaýran meýdanynda durnuklylyk derejesi (stepen wyderžannosti) ulanylýar.

Deňiz fassiýalar – deňiz düýbiniň profilinde olaryň özbaşdaklaşma häsiýeti boýunça, dürli drejeli duzly basseýnlerine gabat gelişi boýunça, dürli klimatly oblastlarda çäklenişi boýunça bölünýärler. Deňiz düýbiniň profilinde özbaşdaklaşma häsiýeti boýunça kenarýaka (ýaýran oblasty-literal zolak) fassiýa, pes suwly (ýaýran oblasty-literal zolak) fassiýa, beýlekä garaňda çuňsuly ýa-da çuňsuwly (şelfiň çäginde aňyrdan ýaýraýan) fassiýalara bölünýär. Dürli derejedäki duzly basseýnlere deňizli boýunça adaty deňiz, duzly (süýji suwly) we şor howdan fassiýalar bölünýär. Klimatik zolaga baglylygy boýunça arid fassial toplumly oblasta bölünýär.

Kontinental fassiýalar – relýefiň kesgitli formalary we klimatik zolaklar bilen baglanşykly esasan dört görnüşli fassiýa bölünýär:

1. Gumid klimatly düzlükler fassiýasy.
2. Arid klimatly düzlükler fassiýasy.
3. Dagetek düzlükler we dagara peslikler fassiýasy.
4. Materiğiň doňan oblastynyň fassiýasy.

Lagun fassiýalar topary (deňiz basseýnleriniň gra zolaklarynyň fassiýalary) – hususy lagun fassiýadan başga delta fassiýasyna bölünýär. Adaty deňiz bilen deňeşdireniňde lagunlarda çökündi toplanmanyň aýratynlygy onuň ýokary (anomal) derejeliligidir. Duzlylyk arid oblastlaryndaky ýokary, gumid klimatly oblastlarda pes derejede bolýar. Lagun fassiýalary bölmegiň ýüze çykarmagyň alamatlary (kriteriýasy) duzly, süýji suwly we duzly (şor) suwly deňiz howdanlarynyň fassiýalaryny ýüze çykaryşynyňka meňzeşdir. Tapawudy lagun fassiýalar adaty deňiz fassiýasyna garaňda kiçi meýdanda gabalandyr (lokalizowany) we kiçi aralykda başga tipli (görnüşli) fassiýa bilen gatnyşandyr. Delta fassiýasy

elmydama duzsuzlyk alamaty bilen, çökündiniň terrigen düzümi bilen häsiýetlendirilýär.

Fassial (analiz) seljerme geçirilende fassial kartalar we fassial profiller düzülýär. Kartalarda dürli tipdäki fassiýalaryň territoriýada ýaýraýşyny görkezilýär. Fassial çökündiniň ýok ýeri ýüze çykarylýar we bellenilýär, ýagny ol ýerler adaty owwrantgy materiallaryň çykýan ýeri (gargayan, äkidilýän ýeri) bolýar.

Fassiýa kartalaryny seljermek, öwrenmek ol ýa-da beýleki wagtda tektoniki görterilme we çökme oblastlarynyň bölünişine hil berýär, tektoniki görterilmeleriň, çökertlikleriň suduryny çykarmaga (bellemäge) iri döwürmeler zolagyny we fleksuralary (dag jynslarynyň basgançak görnüşli egrem gatlaklary) ýüze çykarmaga mümkinçilik berýär.

Fassial seljermeleriň esasynda paleogeografiki karta düzülýär, şonda geçen (öňki) epohlaryň ýer üstüniň relýefiniň esasy elementleri görkezilýär. Şol kartalarda geçen epohyň gury ýeri, deňizi, gadymy kenar çyzygy, kenaryaka zolagy, ýuwulan, tozan (tozmak) ýerler, owwrantgy materiallaryň tozan ýerleri, olaryň äkidilen ýollary we ş.m. görkezilýär. Şeýlelik bilen belli bir döwriň paleogeografiýasy dikeldilýär.

Formassiýa usuly – bu usul diňe dik hereketleriň ýüze çykmasyňyň däl, eýsem belli bir derejede kese hereketleriň ýüze çykma häsiýetini öwrenmäge ýardam edýär, çünki (sebäbi) ýer gabygynyň iri territoriýalarynyň ösüş režimini kesgitleýän tektoniki hereketleriň jemi (ähli) (summary) effekti seljerilýär (öwrenilýär).

Formassiýa diýip – ýer gabygynyň esasy struktura zolagynyň ösüşiniň belli bir stadiýasynda emele gelýän dürli dag jynslarynyň kanunalaýyk we tebigy sazlaşmagyna, utgaşmagyna düşünilýär. Egionyň naleogeografiýasyny häsiýetlendirýän fassiýadan tapawutlulykda, formasiýa öten geologiki epohlaryň naleotektoniki şertlerini görkezýär (suratlandyrýar). Formassiýanyň düzümine adaty birnäçe fassiýa girýär, şonuň üçin formassiýa fassiýalaryň toplumy

(kompleksi) hökmünde garmak mümkin. Formassiýany suratlandyran, kesgitleýän esasy sebäpler tektoniki režim, paleogeografiýa we käbir ýagdaýlarda wulkanizm bolýar.

Formassiýalaryň arasynda litologiki, petrografiki, çökündi, wulkaniki, magmatiki, magdan, magdanly formassiýalar we başgalar tapawutlandyrylýar. Tektoniki hereketleriň analizi (seljermesi) nukdaý nazardan seredeňde litologiki formassiýanyň has uly ähmiýeti bar, ol bolsa esasy üç topardan durýar:

1. Platformadaky litologik formassiýa.
2. Geosinklinaldaky litologik formassiýa.
3. Önetek çökertlikdäki litologik formassiýa.

Her formassiýa topary territoriýanyň belli bir ösüş stadiýasyny suratlandyran klaslara bölünýär.

Formassiýa usulyny ulanylanda formassiýa kolonnasyny (sütünini) düzýärler, onuň esasynda bolsa formassiýa kartasyny gurýarlar (belli bir tipdäki (görnüşdäki) formassiýanyň giňişlikde ýaýraýyş kartasyny) we formassiýa profilini gurýarlar. Görkezilen (düzülen) çyzgy resminamalaryň analizi (seljermesi) öwrenilýän raýonyň ösüşiniň paleotektoniki režimi barada pikir ýöretmäge ýardam edýär, raýony platforma, geosinklinala we orogen oblastyna bölmäge mümkinçilik berýär.

Arakesma usuly – ýokarda seredilen usullary aşaklygyna gidýän (nishodýaşşyý) dik hereketler üçin ulanmak mümkin. Ýöne Ýeriň geologiki taryhynda diňe aşak çökyän epohlar bolman, eýsem ýokary göterilme epohlary hem bolupdyr, ol bolsa hereketiň ýokary göterilme formasynyň ýüze çykması bilen we territoriýanyň regional göterilmesi bilen häsiýetlendirilýär.

Şeýle ýagdaýda örän uly giňişlikde çökündi toplanma (çökme) hadysasy bolmaýar, tersine ýokaryk ýeriň ýüzüne çykan çökündiler ýuwulýar we golaýdaky sedimentassiýa basseýinlerine äkidilýär. Çökündi çökmegiň arakesme we ýuwulma epohynda gadymy dik hereketleriň režimini

dikeltmeknaleogeologik karta düzmek ýoly bilen amala aşyrylýar. Ilki onuň öňisyrasynda guýylaryň kesimini deňeşdirmek esasynda, barlag geçirilýän raýonyň çäklerindeonuň üsti boýunça yz galdyran regional näsazlyklary ýüze çykarylýar we paleogeologik karta düzülýär. Näsaz, nädogry ýatan kompleksiň aşagynda ýerleşen her bir gözegçilik edilýän anyk nokatda (guýyda ýa-da jynslaryň ýeriň ýüzüne çykýan ýerinde), näsaz (nädogry) ýatan kompleksiň aşagynda ýerleşen dag jynslarynyň ýaşı anyklanylýar. Birmeňzeş ýaşly çökündileriň nokatlary birikdirilýär we paleotektoniki karta alynýar we adaty geologiki karta ýaly okalýar. Ýagny has garry jynslar näsaz üstüň aşagyna çykan (gelen) ýerleri görtermeleri görkezýär, çökertlikleriň çäklerinde bolsa ýaş kompleksler has ösen bolýar. Paleogeologiki kartalar, hatda çaklama amplitudasyny we ugruny, şol berilen raýonda çökündi toplanma hadysasynyň ýok epohynda hem dik hereketleriň çaklama (ähtimal) amplitudasyny we ugruny kesgitlemäge (bahalandyrmaga) mümkinçilik berýär.

Iň täze dik hereketler şol ýeriň relýefinde yz galdyryýar (belli bolýar), şonuň üçin olary esasan geomorfologik we biogeografik usullar bilen öwrenýärler. Geomorfologik usul köp ulanylýar. Olar iň täze hereketleriň, ýeriň relýefinde belli bir derejede (ýagdaýda) yz galdyryýan ekzogen hadysalar bilen bilelikdäki täsirine esaslanan. Birnäçe özbaşdak geomorfologik usullar tapawutlandyrylýar: orografiki, batimetriki, morfometriki, deňizleriň we derýalaryň galdyryp giden kesimlerini (terraslary) öwrenmek, derýa ulgamlaryny we jülgerlerini öwrenmek, tekizlenmeleriň garry (öňki) üstlerini öwrenmek. olaryň içinde düzlükler üçin derýa ulgamlaryny we derýa terraslaryny (goýup giden kesimlerini) öwrenmek usuly has ýönekeýdir we elýeterlidir, daglyk raýonlar üçin bolsa tekizlenmeleriň garry (öňki) üstlerini öwrenmek usuly ýönekeýdir, elýeterlidir.

Derýalaryň terraslaryny öwrenmek usuly – bu usul kontinentleriň dik hereketleriniň ýüze çykmany bilen

baglanşykly. Derýalaryň erroziýa hanalarynyň (düýpleriniň) aşak düşmegi ýa-da gözbaşynyň relýefiniň ýokary galmagy iň täze dik hereketleriň (aşak we ýokaryk hereketiniň) täsiri bolýar. Netijede derýanyň täze deňagramlylyk profili işlenilýär (täze akym hanalary, ýollary düzülýär). Derýanyň öňki hanasy we arnasy (poýmasy) has aşakda täze dörän hananyň gapdalynda, üstüne abanyp duran terrasy emele getirýär. Terrasalaryň sany derýa erroziýasynyň (ýuwulmasynyň) näçe sapar bolanlygyny görkezýär.

Iň ýokarky arnaýstundäki terrasyň derýanyň zaman akýan kesiginden (hanasyndan) arany açmasy öwrenilýän derýanyň ösüş wagtyndaky dik hereketiň amplitudasyny berýär (görkezýär).

Tekizlenmäniň garry üstlerini öwrenmek usuly – bu usul aktiw ösýän ýaş daglyk ýurtlarda aýratyn täsirlidir. Relýefde tekizlenme üsti (ýa-da denudasiýa üsti) daglyklaryň epilme gurluşyny kesýän gowşaktolkunly, tekizgolaý dagüsti tekizlikler bilen aňladylýar. Tekizlenme (denudasiýa) üstleri aýry-aýry uçastok bolup ýaýrandyr, olaryň gupsometrik bellikleri bolsa kä halatlarda deňiz derejesinden birnäçe kilometr beýiklige ýetýär. Bu bolsa daglyk raýonlarda görilmäniň amplitudasynyň ulydygyny görkezýär. Ýaş daglyk raýonlarda (Alplar, Kawkaz, Köpetdag, Pamir) miosenden-pleýstosen ýaşlaryndaky baş-alty tekizlenme üstler bellenilýär (hasaba alynýar). Bu raýonlarda tekizlenme üstler boýunça ölçelen görilmeleriň maksimal amplitudasy 5 km ýetýär.

Häzirki zaman dik hereketler köpsanly taryhy, geodeziki, geomorfologiki, seýsmologiki, usullar, suwuň derejesine gözegçilik usuly bilen öwrenilýär. Niwelirlenmäni gaýtalamak usulyny, triangulýasiýany gaýtalamak ýer üstüniň esasy nokadynyň ýagdaýyny gaýtalap kesgitlemek usulyny geografik koordinatlary gaýtadan kesgitlemek usulyny öz içine alýan geodeziki usullar nukdaý taýdan has takyk netijeler berýär.

## **§9 Tektonosferanyň we litosferanyň esasy tektoniki strukturalary.**

Geologiyada "Tektoniki struktura" diýip özüni düzýän jynslaryň ýatýş şertleri we kesgitli düzüm birleşmesi bilen ýanaşyk uçaşkalardan tapawutlanýan ýer gabygynyň, litosferanyň ýa-da tektonosferanyň aýratyn uçaştogyna düşünilýär. Bu tapawutly alamatlar tektoniki hereketleriň, magmatizmiň, metomorfizmiň, çökündi çökmäniň we denudasiýanyň ýüze çykyş aýratynlyklary bilen, ýagny şol strukturanyň emele gelen döwründäki tektoniki we endogen režimler bilen kesgitlenen. Özüniň gerimi (masştaby) boýunça magmatizmi, tektoniki režimiň ösüşi we ýer astynyň çuňlugyna gidişi boýunça tektoniki strukturalar örän dürli görnüşlidir. Şu alamatlaryň esasynda tektoniki strukturalaryň klassifikasiýasyny aşakda görkezilşi ýaly düzýärler ýa-da çäklerinde geosinklinal hadysalar bolup geçmedik tektonosferanyň ýer gabygy bilen bilelikdäki iri strukturasydyr. Litosfera plitalary, okeanlar (ummanlar), we kontinentler litosferanyň we tektonosferanyň iň iri strukturalary hökmünde seredilýär. Bularan kiçi tektoniki strukturalar özüniň tektoniki aktiwligine baglylykda tapawutlanýar. Beýlekä garanyňda köp hereketli ýa-da mobil strukturalar (geosinklinallar, orogenler) we birinjä garaňda az hereketli, haýal ýa-da stabil strukturalar (platformalar, aralyk massiwler) tapawutlandyrylýar. Tektoniki pozulmalar mobil strukturalaryň çäklerinde şeýle hem stabil (platformalar, aralyk massiwler) strukturalaryň çäklerinde ýüze çykýarlar. Litosfera plitasy diýip seýsmiki we wulkaniki aktiwligi bilen inçe zolak arkaly çäklendirilen litosferanyň örän giň uçaştogyna düşünilýär (ini münlerçe kilometre ýetýän). Litosfera plitalary okeanik, kontinental we gatyşyk bolup biler.

Okeanik plitalara Ýuwaş okean, Naska, Kokosowaýa plitalary degişlidir.

Kontinental plitalara Alp-Gimalaý epilme guşaklygynyň çäklerindäki ownuk plitalar degişli (Mysal üçin Tibet, Iran).

Gatyşyk plitalara – Demirgazyk Amerikan, Günorta Amerikan, Afrikan, Ýewroaziýa, Antraktida we başgalar.

Ýaşy boýunça iň ýasy Okeanik plitalardyr. Olaryň ýaşy 100-150 mln ýyldan ýokary geçmeýär. Olar galyňlygy boýunça hem iň ýukasydyr. 7-10 km orta okeanik gerişleriň aşagynda, 80-90 km okean düýpleriniň has garry uçastoklarynyň astynda. Litosfera plitalarynyň kontinental görnüşleri has garry bolýar. Olaryň ýaşy ýüz milliardlarça bolýar. Galyňlygy bolsa ýaş platformalaryň şitleriniň aşagynda bolsa olaryň galyňlygy 250-400 km ýetýär. Litosfera plitalary gaty jisim ýaly süýşýärler şol döwürde olaryň gurallary pozulmalara ýa-da ösmä, galma sezewar bolýarlar.

Litosferanyň we ýokarky mantiýanyň gurluş aýratynlyklaryna baglylykda plitalaryň düzüminde okeanlar we kontinentler ýüze çykarylýar.

Okeanlar. Soňky wagtlarda okeanlara, kontinenler bilen bir hatarda litosferanyň iri geologiki strukturasy hökmünde garaýarlar. Ýöne olaryň araçäkleri geografiki araçäk bilen gabat gelmeýär. Şonuň üçin okeanlara - "okeanik struktura", kontinentlere - "kontinental struktura" terminini ulanmak dogry diýip düşünilýär.

Emma öňden gelýän tradesiýa (ýörelgä dälde) bellibir derejede hormat edip, beýle terminologik tapawutlandyрма epilmän onuň öňki durnukly geografiki düşüňjesine tektoniki many goýulýar.

Okeanlary (okeanik strukturalary) tapawutlandyryan alamatlar şu aşakdakylardan durýar.

1. Olar ýer gabygynda aýratyn gurluşa eýedirler. Şol hem olary okeanik gabyk diýip özbaşdak tip hökmünde bölmäge esas berýär. Okeanlaryň litosferasy kontinental litosferadan ortaça 10 esseräk ýukadyr we kän ýaşdyr.



2. Okeanyň aşagynda duran ýokarky mantiýanyň gurluşy, kontinentiň aşagyndaky ýokarky mantiýanyň gurluşyndan tapawutlydyr. Olaryň esasy tapawudy okeanlaryň aşagyndaky ýokarky mantiýanyň hemmesi diýen ýaly astenosferadan durýar, a kontinentleriň aşagyndaky ýokarky mantiýa gatlagy birden inçelýär we ýitýär. Şu ýerden belli bolýar ýagny okeanlaryň "köki" litosferanyň çäklerinden çykyp tektonosferada aram tapýar.
3. Okeanlar diňe esas wulkanlar bilen häsiýetlendirilýär. Esas wulkanlaryň ösen oblasty bilen turşy wulkanlaryň ösen oblastyny bölýän çyzyk (liniýa), kontinental eňnidiň aşaky çägi (ýagny izobat boýunça 2,5-3 km) bilen geçirilýänokean we kontinentiň geologiki araçägi bilen gabat gelýär. Ol araçäk andezit çyzygy diýip atlandyrylýar. Okeanik läbikleriň özboluşly düzümi käbir ylmy-barlag işgärlere okeanlaryň ýokarky we ortaky mantiýasynyň himiki düzümi bilen kontinentleriň mantiýasynyň himiki düzümindäki tapawutlary gözöňünde tutmaga ýardam berýär.
4. Praktiçeski ähli okeanik litosfera ýokary temperaturada bolup geçýän üýtgemelere (ýagny metomorfizme) we epilme (skladçatosta) hadysasyna sezewar bolmadyk jynslardan düzülendir. Başga söz bilen aýdylanda okeanik litosfera klassiki düşünjede geosinklinal ösüşi başdan geçiren däldir, ýagny bu ýerde intensiw çökme, çökündi wulkanogen jynslaryň galyň gatlanma emele gelmesi we soňra tektoniki hereketiň inwersiýasy, intruziw magmatizm, regional metomorfizm we epilme emele gelmesi bolan däldir.
5. Okean bilen kontinentiň araçägi adatça ýer jümmüşiniň 400-700 km çuňlugyna gidýän ýokaryçuňlukdaky iri ýarylma görnüşinde aňladylýar.
6. Okeanlar özüni kontinenterden tapawutlandyryýan birnäçe geofiziki alamatlara eýedirler:

- 1) Kontinente garanda ýokary ýylylyk akymy bilen
- 2) Zebro şekiline meňzeş özboluşly kanunalaýyk magnit meýdany bilen
- 3) Grawitassion meýdanynyň düýpli ýokary göterilen derejesi bilen tapawutlanýar.

Okeanlaryň şu esasy tapawutlandyryjysy alamatlaryny jemläp oňa tektoniki struktura görnüşinde şeýleräk kesgitleme bermek mümkin.

Okeanik struktura – ol çäklerinde geosinklinal hadysalar bolup geçmedik tektonosferanyň üsti okean tipli ýergabygy bilen örtülen iri strukturasydyr.

## **§10 Kontinentler**

Kontinentler – iri tektoniki struktura hökmünde şu aşkdaky esasy alamatlary bilen häsiýetlendirilýär.

1. Kontinentleriň ýergabygynyň düzüminde ähli ýerde diýen ýaly "Granit" gatlagy bar. Diňe seýrek ýagdaýlarda granit gatlagyň inçelýän ýa-da doly gysylýp ýitýän uçastoklary bolýar (oňa bazalt penjiresi diýilýär) ("базальтовые окна"). Şu sebäpli litosferanyň kontinental niassiwiniň çäklerinde kontinental we aralyk tipli gabyk ýüze çykarylýar. Gabygyň galyňlygy 30-35 km-den az däldir. Iň galyň ýer 70-75 km-e ýetýär. Kontinentleriň aşagyndaky litosfera bolsa 150 km-den – 400 km-e çenli galyňlyga eýedir.

2. Kontinentleriň ýokarky mantiýasynyň "ysgynsyzlanan" ("редуцированную") aýdyň bildirmeýän astenosferasy bardyr.

3. Kontinentler esas şeýle hem turşy magmatizmi bilen häsiýetlendirilýär. Kontinentlerde mantiýa baryp ýetýän çuň düwürmeler zolagynda ýüze çykýan esas magmatizmi özüniň düzümi boýunça okeanlaryň esas magmatizminden tapawutlanýar.

4. Kontinental litosfera, galyň granit metomorfik gatlagyň emele gelmegine getiren, geosinklinal hadysalaryň hasabyna dörändir. Şunuň bilen baglylykda kontinentleriň litosferanyň

düzümünde dürli ýaşdaky epilmeler oblastyny (korel epilmesinden – alp epilmesine çenli) bellemek mümkindir.

Nirede epilme hadysasy ir döwürde gutaran bolsa şol oblost platforma bolýar. Emma ýaş epilme oblastlary (mezozoy we kaýnazoy epilme oblastlary) häzirkî zaman daglyk ýurtlar. Şeýlelikde kontinentler diýip çäklerinde geosinklinal hadysalar bolup geçen ýada bolup duran tektonosferanyň üsti kontinental ýa-da aralyk tipli ýergabygy bilen örtülen örän iri strukturasyna aýtmak teklipe edilýär.

Kontinentleriň we okeanlaryň arasyndaky araçak, edil iri tektoniki strukturalaryňky ýaly granit-metomorfik gatlagyň gysylyp ýiten çägi boýunça geçirilýär, ol bolsa köp bolsa izobotda 2,5-3 km gabat gelýär. Käbir ýerlerde ony geçirmek çylşyrymly bolsada bu araçak örän dürs geçirilýär.

Bu ilki bilen dünýä okeanynyň geçiş zolagyna (ýuwaş okeanynyň azia kenaryna) degişlidir. Zolagyň çylşyrymly gurluşy we onuň geologiki öwrilişiniň ýeterlik derejede dälidigine şeýle ýagdaýa getirýär, ýagny adalaryň (duga) aýmança sistemasy (toplumy) bir ýagdaýda kontinentlere girýär, başga bir ýagdaýda okeanlara girýär. Bu bolsa, bu ýerde kontinentleriň emele gelmegine getirýän geodinamiki hadysalaryň gutarmandygyny görkezýär. Şunuň bilen baglylykda, ýer gabygynyň aralyk görnüşi (tipi) bolan geçiş zolagyny, kähalatlarda hem kontinentiň, hem okeanyň geologiki gurluşynyň alamatlaryna eýe bolan, litosferanyň özbaşdak strukturasy hökmünde belleýärler (ýüze çykarylýar). Litosferanyň bu oblastynyň ösüşiniň tektoniki hadysalarynyň materik massalaryň emele gelmesine tarap ugrykdyrylandygyny hasaba alyp, belli bir şert bilen (şertleýin) olary kontinentleriň hataryna (düzümine) goşmak mümkin, hatda olaryň arasynda düýpli tapawut bar bolsada.

Kontinental tipli gabygy bar bolan okeanlaryň käbir uçastoklaryny mikrokontinent hökmünde seretmek gerek. Bu uçastoklar Hindi okeanynyň Madagaskar adasy, şeýle adalaryny hem goşmak bilen; Ýuwaş okeanynda Nowozeland

suwasty platosy; Demirgazyk buzly okeanynda Lomonosow, Mendeleýew we Alfa suwasty göterilmeleri we başgalar. Mundan beýläk kontinentleri we okeanlary tektoniki strukturalara bölmek adatça tektonizmiň, metomorfizmiň, magmatizmiň gönükdirilmesi (ugry) we güýçli depginliligi hökmünde düşünilýän, olaryň ösüşiniň geotektoniki režiminiň esasynda geçirilýär. Oňa laýyklykda olar beýlekilere görä hereketli ýa-da mobil strukturalara we beýlekilere görä az hereketli ýa-da stabil strukturalara bölünýär. Birinji görnüşdäki ýagny mobil strukturalar özüniň ösüş döwründe tektogeneziň, wulkanizmiň, metomorfizmiň we seýsmikliginiň aktiw ýüze çykýanlygy bilen häsýetlendirilýär. Bu adatça kontinentleriň we okeanlaryň çäklerinde uzalyp ýatan, tektoniki hereketli guşaklygy emele getirýän çyzykly formadaky strukturadyr. Bularyň hataryna **geosinklinallar** we **orogenler** girýär.

Geosinklinallar klassik düşünjede özüniň ösüşiniň başdaky stadiýasynda durnukly бүкүлүянligi (çökýänligi) bilen, ahyrky stadiýasynda bolsa tektoniki režiminiň inwersiýasy (ýokary göterilmesi) bilen ýagny dag epilme oblastyny emele getirmek bilen häsiýetlendirilýär. Geosinklinallar ösüşiniň tektoniki režimine baglylykda toplanan çökündi wulkanogen jynslaryň uly galyňlygy, magmatizim, regional metomorfizmiň we seýsmiki aktiwligi bilen tapawutlanýar.

Orogenler – litosferanyň aýdyň bildirýän dag relýefli çyzykly (ugurly) strukturasydyr. Orogenleriň hereketliligi aýdyň ýokary galýan dik hereketleriň kese hereketleriň seýsmikliginiň, kä halatlarda magmatizmiň ýüze çykmasy bilen aňladylýar. Daglyk ulgamlaryň hem kontinentlerde hem okean düýplerinde bellidigine görä olar kontinental orogenlere bölünýär.

Litosferanyň beýlekilere görä az hereketli (stabil ýa-da labil) strukturalary kiçi amplitudaly tektoniki hereketleriň asuda (ýuwaş) ýüze çykýanlygy bilen tapawutlanýar; bu strukturalaryň çäklerinde seýsmiklik we magmatizm wagt boýunça-da, giňişlik boýunça-da beýleki strukturalara garaňda

az ýaýrandyr. Litosferanyň stabil tektoniki strukturalaryna **platformalar** we **aralyk massiwler** girýär.

Platformalar tekizlenen düz relýefli birmeňzeş forma eýedir, olaryň ýagdaýy izostatik deňagramlylyga ýakyn. Regional planda platforma üçin uly bolmadyk amplitudaly aşak gidýän, çökyän (nishodýaşsiý) dik hereketiň durnukly ýüze çykmasy häsiýetlidir. Seýsmiklik ýokdyr, magmatizm döwürmeler boýunça hereketiň aktiwleşen gysga döwründe ýüze çykýar. Başga söz bilen aýdanyňda platforma litosferanyň tektoniki passiw uçastogydyr. Platformalaryň ýer gabygy kontinental we okeanik gurluşly bolmagy mümkin, şol sebäpli käwagt kontinental platforma we we okeanik platforma diýip tapawutlandyrylýar.

Aralyk massiwler – bu hereketli geosinklinal oblastynyň sistemasynda (ulgamynda) ýer gabygynyň durnukly uçastkasydyr. Adatça aralyk massiwler aktiw geosinklinal hadysalar netijesinde platformanyň böleklenen we aýrylyşdyrylan galyndysy bolýar. Aralyk massiwleri platformadan olaryň uly bolmadyk ölçegi, formalaryň burçlylygy, giňişlikde bölek-bölek (fragmentanno) ýaýramagy, tektoniki hereketleriň we magmatizmiň platforma bilen deňşdireniňde güýçliräk ýüze çykýan käbir tektoniki aktiwililigi bilen tapawutlanýar.

Aralyk massiwleri adatça geosinklinal we dageplima oblastynyň strukturasy hökmünde belleýärler (ýüze çykarýarlar). Aralyk massiwler babatynda alymlar dürli döwürde dürli pikirleri öňe sürüpdirler. Ýagny 1937-nji ýylda A.D.Arhangelskiý aralyk massiwiň iki tipiniň bardygyny görkezipdir. Birinjiden ol geosinklinal бүкүlmeleriniň arasynda garry platformalaryň saklanyp galan uçastoklary; ikinjiden ol geosinklinalyň orta bölegindäki biraz ýokary göterilen epilme massiwi, bu epilmäniň soňky dowamynda geosinklinalyň beýleki galtaşýan raýonlaryna görä has az deformasiýany başdan geçirýärler. 1958-nji ýylda Ýu.A.Kosygin bu strukturalar üçin (degişlilikde) galyndy aralyk massiw we irki

konsolidasiýanyň (irki dykyzlanma, tertipleşme, ýerbe-ýer bolma) massiwleri terminini ulandy. W.Ýe.Hain aralyk massiwiň üç tipini tapawutlandyrmagy tekliptdi. Birinji tipdäki massiwler – geosinklinal guşaklyklaryň döräp başlan (düýbi tutulan) wagtyndan bäri saklanyp galan garry platformalaryň bölekleri (Tarimskiý massiw); ikinji tipdäki massiwler – geosinklinal ösüşiniň irki sikliniň ahyrynda peýda bolan konsolidassiýa zolagynyň bölekleri (Bjgemskiý massiw); üçünji tipdäki massiw – gyalary boýunça has giçki konsolidassiýa zolagy bilen galňan, irki konsolidassiýa meýdanynyň bölekleri (fragmentleri) (Indosiniýskiý massiw).

A.L.Ýanşinanyň pikiri boýunça aralyk massiwler diýip şol strukturanyň, ýagny geosinklinal бүкүлmesiniň diňe az üýtgän uçaştogyna düşünmek gerek. Ýagny aralyk massiwler – bu meňzeş ýaşly epilme oblastlary bilen gurşalan has garry platformanyň bölekleridir (Kolymckiý massiw). Eger garry platformanyň bölegi (fragmenti) dürli ýaşdaky epilme gurluş bilen gurşalan bolsa, onda oňa kiçi platforma hökmünde garamak gerek (Tarimskaýa, Tibetskaýa, Indosiniýskaýa kiçi platformalar). Şeýlelikde A.L.Ýanşina boýunça, aralyk massiw bu haçanda onuň töwereginde geosinklinallar emele gelende ol özüniň platforma ýa-da platforma ýakyn ösüş häsiýetini saklan ýer gabygynyň durnukly uçaştogydyr. Mobil we stabil strukturalaryň “kökleri” litosferanyň, kontinentleriň we okeanlaryň “köklerine” görä planetanyň pes çuňluklaryna aralaşandyr. Şonuň üçin geosinklinallar, platformalar, orogenler, aralyk massiwler litosferanyň we ýokary mantiýanyň tektoniki strukturalaryndyr.

Tektonosferanyň we litosferanyň özboluşly strukturalary tektoniki pozulmalardyr. Tektoniki pozulmalar bu ýer gabygynyň бүтewligini pozýan çyzyklaýyn zolakdyr. Bular anyk sbros ýa-da bzbros görnüşinde; gabygyň uzalyp gidýän owranma zolagy görnüşinde (çuňlukdaky döwürmeler); özboluşly dartylan struktura görnüşinde (riftler) ýüze çykmagy mümkin. Tektoniki pozulmalar ýer gabygynyň çökündi

gatlagynda hem çäklenip, (gutaryp) biler, ýokarky mantiýa hatda ýeriň ortaky mantiýasyna hem aralaşyp biler. Şonuň üçin olar hem litosferanyň hem tektonosferanyň strukturalarydyr. Ýüze çykarylan tektonikistrukturalar ýeriň tektonosferasynyň we litosferasynyň düzüminde iri strukturalar bolup durýar. Olar hem öz gezeginde kiçi strukturalara, hat-da lokal görterilmelere (antiklinallara) we lokal бүкүlmelere (sinklinallara) çenli bölünip bilner.

### **§11 Okeanlaryň regional tektonikasy. Okean düýpleriniň geomorfologiki zolaklygy.**

Ýeriň geologiýasy barada düşünje uzak wagtlap diňe kontinentler boýunça maglumatlara esaslanandyr. Okeanlaryň örän giň çöketligi bolsa geologiki manyda boş ýatan giňişlik hökmünde, ýagny çylşyrymly gurulan we uzak wagtyň dowamynda ösüp gelýän materikleriň arasyndaky özboluşly oý ýer manysynda görüpdirler. Diňe soňky 50-60 ýylyň içinde Dünýä okeanlarynyň düýbiniň geoloýasy boýunça alynan maglumatlar Ýer gabygynyň bu oblasty boýunça geologiki dünýägaraýşy düýpgöter üýtgetdi.

Şol mynasybetli geologiýa – materiklerde we okeanlarda bolup geçýän ähli köpdürli geologiki hadysalary öz içine alýan hakykatdan hem Ýer baradaky ylym bolup durýar.

Dünýä okeanlarynyň umumy meýdany 361,22 mln. km<sup>2</sup> bolup, ol biziň planetamyzyň 78% eýeleýär. Onuň ortaça çuňlugy 3729 metr, iň ýokary çuňluk 11022 metr (Marianckiý želob). Okeanlaryň köp ýerine 3-6 km çuňluk mahsusdyr. Täze maglumatlary hasaba almak bilen deňiz we okean düýpleriniň relýefini öwrenmek (analizlemek) şu aşakdaky geomorfologik prowinsiýalary (geostrukturalary) ýüze çykarmaga mümkinçilik berdi.

- 1) Kontinentleriň suw astyndaky gralary;
- 2) Geçiş zolaklary;
- 3) Okean düýplerindäki jar (oý, çuň zolaklar)

- 4) Okean düýpleriniň ortalaryndaky gerşler (orta okeanik gerşler).

Kontinentleriň suw astyndaky gyralary – dünýä okeanlarynyň umumy meýdanynyň 80,61 mln. km<sup>2</sup>, ýa-da 22,4%-ni eýeleýär. Bu geomorfologik prowinsiýanyň düzümine 3 (üç) zolak girýär: a) Şelef (ýalpaklyk), b) materikowyý sklon (materik ennidi) w) Matepukowoe nodhožue (materigiň etegi)

- a) Şelef (ýalpaklyk) (iňlisçe – polka, wystup, otmel diýmek) kenar çyzygyndan tä çuňlугyň birden ulalýan ýerine çenli aralykda ýaýylyp ýatan materigiň töwerigindäki suwasty tekizlikdir. Ýalpaklygyň eňnidiniň birden çuňalýan ýerine ýalpaklygyň daşky gyrasy diýilýär. Ýalpaklygyň daşky gyralarynyň çuňlygy 200-600 m çenli bolýa. Adatça ýalpaklygyň eňnitligiň burçy (1<sup>0</sup>) bir gradusdan ýokary bolmaýar. Ýalpaklyk – geomorfologik nukdaý nazardan seredende kenarýaka materik düzlügiň dowamydyr. Okeanlaryň häzirki zaman ýalpaklyklarynyň emele gelmegini çetwertik döwründäki buzluklaryň 10 – 15 müň ýyl mundan öň erap başlan buzlary bilen baglanyşdyrýarlar. Ol wagtlar Dünýä okeanyň derejesi häzirki zanandakysyndan ep – esli pes bolupdyr. XXI – asyrdä Arkতিকanyň we Antraktidanyň garly – buzly örtügiň eremegi netijesinde Dünýä okeanynyň derejesi häzirki zamandakydan 60 sm beýgeler diýip çaklaýarlar. Bu bolsa kenarýaka düzlüklerini suw basmagyna we ýalpaklygynyň meýdanynyň köpelmegine getirer. Häzirki döwürde okean ýalpaklyklarynyň ortaça giňligi 65-80 m, ýöne ol bir kilometrdä 1000-1500 km aralykda üýtgäp biler. Ýalpaklagyň meýdany 31,08 mln km<sup>2</sup> ýagny Dünýä okeannynyň üstüniň 8,6% deňdir. Umuman ýalpaklygyň emele gelmesi – bu deňiz trasgresiýasynyň we abraziýasynyň, tektoniki çökmäniň



we çökündi çökündi emele gelmäniň bilelikdäki işiniň netijesidir.

- b) Materik eňňidi. Materik eňňidi – suw düýbiniň çuňlугy 200-600 metre ýetende ýapgytlygyn birde artýan ýerinden başlanýar. Şol ýerde ýapgytlygyn ortaça burçy  $3-4^0$ , ýokary derejesi  $45^0$  ýetýär. Eňňitligiň ýokarlanan uçastogynda özüniň agyrlyk güýjiniň täsiri astynda gowşak çökündiler (рыхлые) aşak typýarlar we jynslaryň gaýalarynyň üstini açýarlar. Materik eňňidiniň aşaky çägi izobat boýunça ortaça 2,5-3 km-den geçýär. ol 1 km-den 4,5 km aralykda üýtgäp biler. Materik eňňidi hem edil ýalpaklyk ýaly beýlekiler bilen deňeşdireniňde okean düýbiniň dar uçastogydyr. Onuň giňligi 8-10 km-dan 250-270 km aralykda üýtgeýär. Tutýan meýdany 24,52 mln km<sup>2</sup>, ýa-da Dünýä okeanynyň meýdanynyň 6,8% deňdir. Eňňidiň beýikligi graky deňizleriň kotlowinalarynda ortaça 3 km, ada aýlawlarynda 5-6 km çenli, kä halatlarda 10 km-den geçýär (Marian adasynyň aýlawynda).

Materik eňňidiniň relýefiniň adaty formasy – üstünde häzirki zaman çökündisi durmaýan kert (eňaşak) gaýalar we üsti ýumşak (berkemedik) il (çökündi) bilen örtülen subgorizontal basgançaklaryň gezekleşip gelmeginden düzülendir. Materik eňňitleriň relýefiniň belli formalarynyň biri hem keseleýin kanonlaryň sistemasydyr. Bu çuň kesilen V görnüşli hanalar boýunça köp mukdarda bulançak akymalar bilen kontinentlerden owrangy materiallar gelýär.

Suwasty kanonlar Demirgazyk Amerikanyň Atlantik kenarlarynda giňden ýaýrandyr. Olaryň dowamlylygy ýüzlerçe km ýetýär. Kanonlaryň aşak başynda galyň konus – bynoslar emele gelýär. Köplenç ýagdaýda kanonlar häzirki zaman iri derýalaryň hanalarynyň dowamy bolýar (Gudzon, Kongo, Amazonka we başga iri derýalar).

Materikleriň suwasty etegi – materikleriň suwasty etegi – suwasty relýefiniň özbaşdak geomorfologik formasy

hökmünde beýlekilere görä ýakynda belenildi. Onuň Dünýä okeanlarynyň ol ýa-da beýleki geomorfologik prowinsiýasyna degişliligi baradaky sorag boýunça belli bir nukdaý nazar ýok. Birnäçe alymlar ony materikleriň suwasty gyrasynyň düzümine, beýleki birnäçe alymlar bolsa okeanik ložalaryň düzümine girizýärler.

Materikleriň suwasty etegi materik eňnidiniň iň düýbinde ýerleşýär, onuň ýokarky çägi 2 km-den – 4 km çenli aralykda, ortaça 3 km-de ýerleşýär. Aşaky araçägi 5 km çemesi chuňlukda belenilýär. Materik eteginiň meýdany 25,9 km<sup>2</sup> ýa-da Dünýä okeanynyň meýdanynyň 7,1% tutýar. Morfologikasy babatynda – bu ýapgyt, gowşak tolkunly düzlük (çöketlik), onuň ini 200 km-den 1000 km çenli üýtgeýär. Materik eteginiň kese profili, okeana tarap dürlenýän epilen egri formasy eýedir. Eňnidiň ýapgytlyk burçy ýokary başda ilkinji graduslary düzýär, aýakujynda bolsa 10<sup>0</sup> (minutdan) aňurdaky çäklere çykýar.

Materik eňnidiniň tekizlenýän relýefi depeler toplumu bilen çylşyrymlaşdyrylar. Olaryň beýikligi 10-20 metrden – 200-300 metre ýetýär. Bu depeler ýa suwasty kononlaryň konus-wynosy, ýa çökündi jynslaryň iri broklarynyň süýşmesiniň netijesi, ýada tebigy akymyň ýuwjusy täsiriniň netijesi (tebigy akymyň kenary ýa-da başga ýerleri ýuwup syrpy getiren üşmek depeleri).

Materik eteginiň wajyp aýratynlygy hakykatdan hem edil şu ýerde kontinentlerden getirilýän çökündi materiallaryň intensiw toplanýanlygydyr. Şonuň bilen baglylykda relýefiň tektoniki formasyny akkumulýatiw hadysalar бүтewligine diýen ýaly ýapýar we oňa sazlaşykly asuda häsiýet berýär. Şol bir wagtda bolup geçýän seýsmiki hadysalar materik eteklerinde uzynlygy 100-lerçe, 1000-lerçe kilometre ýetýän, çökmäniň amplitudasy bolsa 10 km gowrak bolan iri tektoniki çöketlikleri döredýär. Çöketlikleriň kontinentlere ýanaşyk erginleri kert (30<sup>0</sup>-70<sup>0</sup>), garşy taprapy bolsa ýapgyt (5<sup>0</sup>-10<sup>0</sup>). Bu

çöketligiň (periokeanik çöketligiň, tektoniki çöketligiň) düýbiniň relýefi aýdyň bildirmeyär, sebäbi çökündiniň galyň gatlagy bilen doldurylan. Görnüşi ýaly çökündi materiallary eýläk-beýläk süýşirmekde we çöketlik zolagyny tekizlemekde tebigy akym uly rol oýnaýar, ol suwasty fotosuratlarda rýabi (akymyň galdyryp giden yzlary) häsiýeti boýunça anyklanylýar. Materik eteginiň relýeti esasan ankumulýatiw emele gelmedir. Käbir ýagdaýlarda (Braziliýaň, demirgazyk – günbatar Afrikaň kenarýakalary) materik eteginiň relýefiniň emele gelmeginde suwasty we suwüsti wulkanlar uly rol oýnaýar. Olar giň läbik örtik bilen örtülen basgançak we köwler görnüşinde ýüze çykýarlar (bolýarlar). Şunuň bilen baglylykda birnäçe alymlar (K.W.Bogolepow, B.M.Çikow) materik etek relýefiniň ilki görnişde tapawutlandyrmagy teklipe edýär. 1.akkumulýatiw we 2.strukturno wulkanik (wulkanik – gurluşly).

Şelfden (ýalpaklykdan), materik eňnidinden we materik eteginden durýan, materigiň suwasty guralary hökmünde bellenýän Dünýä okeanyň bu seredilen geomorfologik prowinsiýasy Atlantik okeanyň kenarýakasy üçin örän häsiýetlidir. Adatça ol şeýle hem bellenilýär, ýagny kontinentiň atlantik tipli (görnüşli) gralary (ýa-da passiw gralar). Bu tip şeýle hem Demirgazyk Buzly okeanyňa, Hindi okeanyň günbatar sektoryna tarapyna degişlidir. Ýuwaş okeanyň aziýa kenarýakasyna başga geomorfologik gurluş häsiýetlidir. Ýuwaş okean (ýa-da aktiw) tipli (görnüşli) materik gyrasy, Atlantik görnüşli materik gyrasyna garaňda has çylşyrymly relýefi bolan geçiş zolagy hökmünde bellenilýär (ýüze çykarylýar). Geçiş zolagynyň böleklere bölüniş derejesiniň diňe bir Dünýä okeanyň beýleki geomorfologik prowinsiýalarynyň çäklerinde däl eýsem gury ýerde hem deňitaýy ýok. Geçiş zolagdaký geomorfologik elementleriniň üstleriniň bellikleriniň aratapawudy 15 km-e ýetýändigini aýtmak ýeterlikdir.

Geçiş zolagy – dünýä okeanyň geçiş zolagy hökmünde ýüze çykarylýan geomorfologiki prowinsiýa Ýuwaş okeanyň demirgazyk we günbatar kenaryakasyň ugrunda (Alýaskanyň kenaryndan – Täze Zelandiýanyň kenaryna çenli) has aýdyň bildirýär. Geçiş zolagyň ini 4 müň km ýetenkirläp, 12 müň km uzalyp gidýär. Bu zolak gapdal deňizleriniň çuňsuwly kotlowinalaryndan; “ada aýlary” ady bilen belli bolan suwasty we ada gurluşyndan; geçiş zolagyny okeanyň abissal tekizliginden aýyryan (bölýän) çuňsuwly želobadan (ternaw şekilli oý) durýar. Geçiş zolagyň umumy meýdany 30,62 mln km<sup>2</sup>, ýa-da Dünýä okeanyň umumy meýdanynyň 8,5% göterimi tutýar. Içki deňizler we bogazlar (проливами) bilen bölünen köpsanly adalardan düzülen geçiş zolagyň adaty bolmadyk (adaty däl) relýefi geçiş zolagyna özboluşly okeanara böleklenen (owradylan) geostruktura hilinde garamaga esas bolup hyzmat etdi.

Graky deňizleriň çuňsuwly kotlowinalary – özüni tekiz ýa-da çala bölünýän giň (depressiýa) durgun düýp hökmünde görkezýär. Gyrazy deňizleriň formalary köplenç izometrik, süýri, çuňlugy bolsa 3-5 km ýetýär. Gyrazy deňizleriň kotlowinalaryny iki görnüşe bölýärler

- 1) Kontinentleriň materik ýalpak ýerleri (ötmel) bilen ada aýlawlarynyň arasyndaky kotlowinalar; (Ohot, Beringow, Günorta – Hytaý, Korallowoýe deňizleri).
- 2) Hem daş tarapyndan, hem iç tarapyndan ada aýlawlarynyň gerişleri bilen çäklendirilen kotlowinalar; (Flippin, Demirgazyk we Günorta Fidziý kotlowinalary).

Graky deňizleriň düýbiniň relýefi ýylmanaklygy bilen häsiýetlendirilýär, ol ýokary derejede çökündiler bilen tekizlenen. Şonuň bilen birwagtda tekizligiň üsti iri görterilmeler ýa-da adaty basgançak, blok gurluşly dag gerişleri bilen çylşyrymlaşdyrylan. Mysal üçin Beringowa deňiziniň kotlowinasynda Şirsowa we Bauersa; Ýapon deňizinde Ýamato belentligi; Filippin deňizinde Kýusýu – Palau dag gerşi we ş.m.

Magmatiki hereketiň ýüze çykmasy bilen baglanyşykly gyraky deňizler iki topara bölünýär: 1. Aktiwgraky deňiz (düýbiň jaýryklary boýunça bazaltyň çogmasy bilen baglanyşykly); 2. Aktiw däl.

Adalar aýhalkasy (щстровные дуги) – bu bir (цоколь) göterilmän degişli (bir göterilmäniň üstündäki) suwastyndaky we suwdan ýokaryk çykyp duran gişleriniň sistemasydyr. Adatça gerşler dürli radiusdaky egriligi bolan ýaýhalka formaly bolýar, ýöne kä halatlarda göni çyzyk formasyna hem bolýar (Tonga-Kermadek, Kolwill-Laý). Ada ýaýhalkalarynyň uzynlygy 1000-2000 km aralykda (Kuril, Marian) we 3000-4000km çenli (Tonga-kermadek, kýusýu-palaý) ýetýär. Bir hatarly aýhalkalar hem bolýar (Idzu –Bomin wolkano) we köp hatarly (grýadly), bir belentlikde oturan iki-üç parallel hatarly aýhalka adalar (Aleut, Kuril) iki bölünýär aýhalka adalar (solomonowlar, Nowo-Gebrid adalary).

Ýarymaý adalar sistemasy adatça birnäçe konforma egredilen adalar ýarymaýyndan we suwasty göterilmelerden durýar (prizma ýada linza akkressiýa) prizma akkressi ýada akkression prizmalar adalar ýarymaýynyň sistemasynda daşky durky eýeleýär. Olar süýşýä plitalardan goparylyp želobalaryň (ternowlaryň) diwarlaryna berkleşdirilen deformirlenen paketlerden we gysylyp (smýatyý) tertipsizleşdirilen çökündilerden durýar. Akkresion prizmanyň ewolýusiýa hadysasynda onuň seýsmofakal zolagyň okeanik ganatynyň ösmegi (ulalmagy) we süýşmegi bolup geçýär. Düýp relýetinde akkresion pirma ýarymaý görnüşli suwasty göteril görnüşinde bolýar we kähalatlarda adalar ýarymaýynyň önünde uly bolmady wulkaniki däl adalaryň toplumyny (seriýasyny) döredýär.

Öň hatardaky ýarymaý özüne görä, onda esasan dik hereketler bolýan garry we galyň gabyk bilen deňeşdireniňde passiw blogy düzýär. Edil şu ýerde kontinental gabygyň emele gelmegine getirýän örän wajyp metomorfik we magmatik hadysalar bolup geçýär diýip hasaplaýarlar.

Wulkanik ýarymaý – bu magmatik we seýsmika babatynda ýarymaý adalar sistemasynyň has aktiw bölegidir. Ol 125 km-den – 175 km-e çenli çuňlukda duran Zawariskogo – Benofa zolagynyň üstünde ýerleşendir. Wulkanlaryň aktiw işlemesi ýarymaý adalar sistemasynyň ulalmagyna getirýär.

Adalar ýarymaýyny düzýän adalar adatça epilme struktura eýedir we wulkanlar bilen çylşyrymlaşdyrylandyr.

#### Çuňlukdaky zeloba (ternow).

Giňişlikde adalar ýarymaýy bilen berk baglansylyklydyr. We onuň okoana tarap duran on hatardaky eňnigiň (ýapgydyň) ugry boýunça ýerleşendir. Olar geçiş zolagynyň özboluşly morfoçtrukturasydyr. Okean düýbiniň relýefinde çuňsuwly ternaw uzaklygy boýunça örän uly, uzynlygy birnäçe mün kilometra ýetýän (Perman Çili ternowy – 6000 km-den hem ýokary) we giňligi 20 km töweregi (izobat boýunça 5,5-6 km) ýetýän çöketlikdir. Çuňsuwly ternawyň kese kesimi V – görnüşli simmetrik däl forma eýedir. Ternawyň eňnidiniň ýapgytlygy birmeňzeşdäl. Ýarymaý adalar tarapy has kert ( $10-25^0$ ), okean tarapy bolsa biraz ýasyrak ( $3-8^0$ ). Ternaw çuňlaşdygyça ýapgytlygy artýar we kä wagtlar göniburçluga ýakyn bolýar. Mysal üçin Tonga ternawynda 9 km-de ýokary çuňlukda ini 7 km bolan dar deräniň barlygy anyklandy. Şeýle gurluş Kermadek ternawynyň 7-7,5 kilometr çuňlugynda hem bar. Çuňsuwly ternawlara köp mukdarda çökündi we wulkanik materiallar gelen ýagdaýda onuň relýefi düzlenýär we giň tekiz ýa-da kiçiräk depeli düzlikler emele getirýär, ternawlara mahsus bolan V – görnüşli forma ýitýär. Üç kilometr galyňlykdaky çökündi bilen doldurylan Yawan ternawynyň günbatar bölegi hem şeýle häsiýete eýedir. Şu ýagdaý sebäpli Peru – Çili ternawynyň günorta böleginiň relýefi hem çola bildirýär onuň barlygy geofiziki maglumatlat boýunça belli bolýar. Tonga we kermodek ternowlarynyň günorta bölekleriniň çökündiler bilen dordurylýandygy belli edildi. Çuňsuwly ternawyň okean ložasy tarapy uzalyp gidýän tekiz gapdal waly bilen aýrylyşdyrylan.

## **§12 Okean magmatizmi. Okean strukturalarynyň regional tektonikasynyň aýratynlyklary.**

Magmatik güýçleriň (hereketleriň) häzirki zaman ýüze çykmasynyň köpüsi ýer şarynyň okean giňişliginde jemlenendir. Şonuň üçin okeanlaryň magmatizmini öwrenmek diňe bir okean gabygynyň we ýokarky mantiýanyň gurluşyna we düzümine dogry düşünmäge ýardam etmän, eýsem бүtew ýeriň gurluşyna we düzümine düşünmäge (akyl ýetirmäge) ýardam edýär. Okean we deňiz düýpleriniň ýüzüne çykýan magmatik jynslarynyň agdynlyk edýän tipleri bazaltlar, serpentinleşen ultrabazitler, gabbroidler we esasy düzümiň jynslarynyň metomorflaşan görnüşi (zelenokamennyý porody) ýaşyldaş jynslar. Jynslaryň görkezilen tipleri Atlantik we Hindi okeanlarynda çen bilen deň gatnaşykda duş gelýärler, Ýuwaş okeanynda bolsa ultrabazitler we gabbroidler belli bir derejede az mukdarda duş gelýärler. Jynslaryň tipleriniň Dünýä okeanynyň dürli raýonlarynda bölünmesi, olaryň çäklerinde ýüze çykýan magmatizmiň we magmatik jynsyň düzüminiň tapawutlylygyny görkezýär. Has uly tapawut orta-okean gerşler, okean plitalar (okeanik ložalar) we ýarymaý adaly çuňsuwly ternawlar üçin belenilýär.

Orta-okeanik gerşleriň magmatik jynslary – effuzim (bazaltlar) we intruziw (ultrabazitler, gabbro) döremelerden durýar. Bazaltlar läbik akymynyň frontal we üst bölegi üçin häsiýetli ýassyk gurluşy bilen häsiýetlendirilýär. Olaryň öýjükliligi güýçli üýtgeýär we ol ölçelýän çuňluga baglydyr. Orta-okeanik gerşleriň bazaltlarynyň köpüsi oliwiň toleitlerine degişlidir we CaO-nyň ýokary konsentrasiýasy bilen we kalio, demire, rubidä, seziýä, baria garyplygy bilen häsiýetlendirilýär.

Gabbro toparynyň jynslary hem edil bazaltlar ýaly kaliýa garypdyr we kalsiý oksidiniň (CaO) ýokary konsentrassiýasyny saklaýar. Esasy jyns emele getiriji minerallar plagioklazlar,

piroksenler, oliwiň, rogawaýa obmanka we titanomagnetit. Birnäçe alamatlar boýunça orta-oceanik gerşleriň gabbroidleri toleit düzüminiň baş agzalarynyň magmasynyň kristallaşmasyň netijesinde emele gelipdir diýip çak etmek mümkin. Olar käbir ýagdaýlarda özünde metomorfik öwrülişmäniň alamatlaryny hem görýär.

Orta-oceanik gerşleriň ultrabazitleri güýçli serpentinleşen. Olarda oliwin, piroksenler, plogioklaz, rogowaýa obmanka ýaly minerallar giň ýaýrandyr. Ultrabazitleriň gurluşy, olaryň kristallaşmadan soň serpentinleşme stadiýasyny we dinamorfik täsiri geçendigi barada habar berýär.

Oceanik plitalaryň magmatik jynslary (bazaltlar, gabbro, ultrabazitler) petrohimiki düzümi boýunça tekstura-struktura aýratynlyklary boýunça, orta oceanik gerşleriň degişli jynslary bilen birmeňzeşdir. Şeýle-de bolsa ocean plitalarynyň çäklerinde şşeloçly we subşşeloçly bazaltlar köp duş gelýär. Bu köp bolmadyk şşeloçly bazaltyň çogmasy bilen we jynslaryň ikinji gezek üýtgemesi bilen düşündirilýär.

Çuňsuwly ternawlar we olar bilen baglaýykly ýarymaý adalar düýbünden başga magmatizm bilen häsiýetlendirilýär. Magmatik jynslarynda, kremnezeme baý bolan jynslar: andezit, dassit, diorit, uly rol oýnap başlaýar, turşy jynslar bolan riolit, granodiorit granit ýüze çykýar. Magmatik jynslaryň düzüminiň şeýle çürt-kesik tapawutlanmasy, çuňsuwly ternawlaryň we ýarymaý adalaryň magmalary we läbikleri mantiýadan emele gelmän, mantiýaň içine çug aralaşan litosferanyň oceanik plitalaryndan emele gelýändigini bilen düşündirilýär. Dünýä oceanlarynyň çäklerinde esas magmatik jynslarynyň we aralyk hemde turşy magmatik jynslaryň ýaýran ýerlerini bölüşdirýän araçäk (andezit çyzygy) örän aýdyň ýüze çykýar (bildirýär).

Ocean magmatizmi barada ýokarda aýdylanlary jemläp ocean gabygyny düzýän bazaltlaryň giň ösüşini hökman bellemeli. Görnüşi boýunça, mantiýada bazaltyň gyzgyn ergininiň generasiýasy aýratyn şertlerde bolup geýän bolmaly,



magma işlände bolsa baş roly gabygyn ýokary syzdyryjylykly zonasy we mantiýaň ýokarky bölegi bilen baglanyşykly jaýrykdan çogmasy oýnaýan bolmaly. Okean bazaltlarynyň kontinental bazaltlar bilen deňşdirende birnäçe elementlere gazyplaşandygyny hasaba alyp okeanlaryň ýokaryny montiýasynyň düzüminiň kontinentaliň ýokary mantiýasyndan tapawutly diýip çaklanmak mümkin. Beýleki alymlar bu ýagdaýy, ýagny okeanik toleit bazaltynyň emele gelmegi mantiýada gaty fazanyň gatnaşmagynda bolmaly diýip düşündirýär. şol gaty faza okean bazaltlarynda ýetmezçilik edýän elementleri saýlap özüne alyjylyk ukybyna eýedir. şeýle gaty faza hökmünde çaklamalara görä amfibolalar we slýadalar bolmagy mümkin.

Gabbroidler we serpentleşen ultrabazitler birnäçe umumy aýratynlyklara eýedir we assosiýada biri-biri bilen ýygy-ýygýdan gabat gelýärler. Bu tipdäki (görnüşdäki) jynslar adatça rift jülgeleriniň kert eňňitlerinde, döwürmeler zolagynda tektoniki köwlerde ýüze çykýarlar. Olaryň tektoniki pozulmalar zolagy bilen, dinamometomorfizimiň alamatlary bilen baglanyşygy bu jynslaryň gabygyn çuňlukdaky gatlaklaryna we ýokarky mantiýa degişli hasap etmäge mümkinçilik berýär. Gabbroidleriň we ultrabazitleriň okean düýbiniň üstüne çykmagyny bloklaýyn göterilmeler, protruziýa, tektoniki gowlar ýa-da gabyklar bilen baglanyşdyrýarlar. Okeanik ultrabazitleriň materiklerdäki kimberlit turbajyklarynyň jynslarynyň petrohimiki düzüminiň ýakynlygy, ultrabazitleriň mantiýada gelip çykýandygyny bir subutnamasy bolýar. Käbir alymlar ony ýokarky mantiýanyň jisiminiň özboluşly bölegi hökmünde hem garaýarlar.

Okean strukturalarynyň regional regional tektonikasynyň aýratynlyklary.

Dünýä okeanlarynyň tektoniki strukturalarynyň kontinental tektoniki strukturalardan düýpli tapawudy olaryň ýaşlygy okean ýer gabygynyň epilme hadysasyny we granitleşmäni başdan geçirmänligidir, okean strukturasynyň

kontinental strukturadan tapawudy bolsa olar geologiki ösüşiň köp stadiýalaryny başdan geçirmediler olar biziň gözümiziň önünde döreýärler we emele gelýärler. Şonuň üçin okeanlaryň tektoniki strukturalary, kontinental strukturalara garaňda relýefde we geofiziki meýdanda has gowy bildirýär: olar magmatizmde, çökündi çökmede we konsedimentassion deformassiyada has aýdyň ýüze çykma eýedirler. Okean düýbiniň has iri geomorfologik we tektonik strukturalary (L.P.Zonenşayn we Ýu.P.Neproçnow boýunça) şu aşakdakylardyr.

1. Kontinentleriň passiw gralary
2. Çuňsuwly (kotlowiny) çuňluklar
3. Orta-okeanik gerşler
4. Ýarymaý adalar sistemasy
5. Içki deňizler.

1) Kontinentleriň passiw gralary – magnitsiz we seýsmikasyzdyr. Olar Atlantik, Hindi we Demirgazyk Buzly okeanlaryň kenarýakalarynyň ugrunda bellidir. Olar Demirgazyk Atlantikanyň, Demirgazyk Amerika kenarlaryna ýanaşyk günbatar böleginde ählisinden gowy öwrenilendir. Geomorfologik babatynda olar şelfden (ýalpaklykdan), kontinental eňňitden, materikiň aşak eteginden durýar. Passiw gralaryň köp territoriýasy üçin kontinental tipli gabyk häsiýetlidir, onuň okean gabyk bilen serhedi kontinental eňňidiň etegi boýunça geçýär. Bu serhede golaýlaşdygyça "granit" gatlak okeana tarap inçelýär we gysylýp ýitýär. Kontinental gabygyň özi bolsa 25-30 km çuňluga çenli aşak gidýär.

Materik eteginiň çäklerinde okeanik tipli ýaýrap başlaýar. Tektoniki nukdaý nazardan kontinentiň passiw gralarynyň şelf zolagy – bu kontinental platformanyň (garry ýada ýaş) Dünýä okeanlarynyň suwy basan uçastkalarydyr. Şunuň bilen baglylykda kontinentleriň passiw gralarynyň tektoniki strukturalary adaty platforma strukturalaryndan (antekliz we

sinekliz, gümmez we çöketlik, wal we progib (bükülme), we ş.m.) düýpli tapawutlanmaýar. Passiw gralaryň özboluşly aýratynlygy, onuň çäklerinde riftleriň şahalanan sistemasynyň giň ösmegi bolup durýar. Olar düýp morfologiýasynda köplenç ternawlar, adalar arasyndaky göniçyzykly bogaz görnüşinde bellidir. Riftler düzgün bolşy ýaly özüniň dowamyny gury ýeriň ýanaşyk (degişik) ýatan böleginde hem tapýar.

2) Çuňsuwly kotlowinalar – meýdany boýunça Dünýä okeanlarynyň has uly (iri) strukturasydyr, ol keseligine birnäçe müň kilometre ýetýär. Olar kontinentleriň passiw gralary bilen orta-okeanik tiplidir. Çökündi örtük (galyňlygy 1 km çäklerinde) döwürmeler bilen birnäçe bloklara bölünen we biri-birinden 100 metre çenli süýşen fundamentiň (bazalt we gabbro serpentinit gatlagy) iri (uly) nätekizliklerini ýapýar. Çökündi örtügiň (gatlagyň) özünde üzülme näsazlyk seýrek we diňe olary çuňsuwly ternawlar bilen araçäklendirýän graky wallara ýakyn kotlowinan gralarynda ýüze çykýar. Fundamentiň bölöklenen relýefi çak edilşine görä häzirkі zaman çuňsuwly kotlowinalar orta-okeanik gerşleriň çäklerinde emele gelipdir, soňra uzagyndan speding hadysasynyň netijesinde gerşiň okundan daşa itilipdir. Çuňsuwly kotlowina – bu litosfera plitasynyň tektoniki durnukly (stabil) uçastkasydyr. Käbir alymlar olara okean platformalary hökmünde (talossokratony) garaýarlar. Kotlowinalaryň tektoniki gurluşy glyba we wulkan göterilmeleri bilen çylşyrymlaşdyrylan.

3) orta-okeanik gerşler – simmetrik gurluşa eýedir: olaryň eňnitlikleri, gerşiň okundan aşak iki tarapada kanunalaýyk peselýärler we ýuwaşlyk bilen çuňsuwly kotlowina geçýärler. Galyň bolmadyk çökündi gatlak (onlarça metr) birsydyrgyn bolman arasy üzülen bolýar: dag belentlikleriniň üstünde telpek görnüşinde, ýada ol belentlikleriň arasy (jübileri) doldyrýar. Çuňsuwly kotlowina tarap çökündi örtügiň galyňlygy ösýär.

Çökündi gatlagyň aşagynda ultrabazitlerden, gabbrodan, toleit bazaltlaryndan düzýän çogma jynslar bolýar. Ikinjileriň arasynda garsburgitler we larsolitler agdyklyk edýär, bu bolsa

okeanik ultrabaziltleriň gowsakdifferen. sirlenen mantiýa jişimine ýakyndygyny çaklamaga esas berýär. Gersiň ikinji we üçünji gatlarynyň düzüminde belli roly ýaşylslansly metamorfik jyns oýnaýar. Olaryň ýüze çykmagyny, görelegini nogrebennym metamorfizim bilen baglanyşdyrýarlar, emele gelenden soň bu kompleks okean düýpleriniň üstüne çykarylan. Orta okeanik gerişleriň geologiki gurluşynda wajyp aýratynlyk, gerşleriň merkezi böleginde seýsmiki tolkunynyň tizligi 6,8 km/sek bolan gabygyň üçünji gatlagynyň gysylyp ýitmesi we seýsmiki tolkunlaryň tizligi 7,0-7,5 km/sek bolan dykzlygy gowşan mantiýanyň ýakyn ýatmagydyr. Ýylylyk meýdanynyň ýokary derejesi, gidrotermal we wulkanik işlemleriň aktiwligi, seýsmikligiň ýokarylygy okean düýbiniň bu strukturasynyň astynyň (jümmüsiniň) ýokary termiki işjeňligi (aktiwligi) barada aýdýar.

Orta okeanik gerşleriň geologiki tabyगतyna dürli garaýyşlar bar. Häzirki wagtda has köp ýaýrany gerişleriň litosfera plitasynyň beýgelyän (üstüne mantiýa materiallarynyň çykyp gatap galmasy bilen baglanyşykly) oblasty hökmünde teswirlenmesidir, ol ýerde mantiýa materialy gersiň üstüne çykýar, sowap gataýar we täze litosferany emele getirýär. A. W. peý we 1975 ýylda orta okeanik gersler, kontinentleriň dag epilme gerşleriniň analogy diýen çaklama barada aýdýar. Gerşleriň gurluşynda metamorfik jynsyň bolmagy munuň üçin esas bolýar. Orta okeanik gerşlerde soňky geçirilen barlaglar bu original çaklamany tassyklamady.

Ýarymaýdalar sistemasy – özüniň düzüminde çuňsuwly ternawlary, adalar ýarymaýyny we grany deňizleri saklaýar.

Çuňsuwly ternawlar – dünýä okean düýbiniň geologiki strukturalarynyň täsinleriniň biri onuň gurluşy entäk hünärmenler tarapyndan doly öwrenilmedik. Ternawlar elmydama ýarymaý adalar bilen bile gabat gelýär, şonuň üçin olara bir sistema ýaly garaýarlar. Olaryň gurluşynda okeanýany we adaýany eňňitler ýüze çykarylýar. Olaryň birinjisi has tekiz ýapgyt, gatlyk çuňsuwly kotlowinden beýikligi 500m

çäklerindäki gapdal baly bilen aýrylyşýar. Tektoniki pozulmalar sistemasy ternawy we eňňidi örküç görnüşli (gorstowidnyý) görterilmä we (gralenobraznyý) joýa görnüşli бүкүlmä bölýär.

Kontinentiçi deňiz – litosferanyň özboluşly strukturasyny emele getirýär. Ony şertleýin Dünýä okeanynyň düzümine girizýärler. Oňa nusga hökmünde Ortaýer deňizini görkezmek bolar. Ol suwasty gerşler we adalar ýarymaý bilen bölünen birnäçe çuňsuwly kotlowinalardan durýar. Häzirki gurluş häsiýetleri we geologiki tebigaty boýunça ol deňiz iki bölege: Günbatar we Gündogar Ortaýerdeňizine bölünýär. Olaryň birinjisi graky deňizleriň kotlowinasyny ýatladýar. Bu ýerde "granit" gatlak ýok, ýer gabygy subokeanik tipli. Gündogar Ortaýerdeňizi özüniň köp böleginde kontinental tipli ýergabygyna eýedir, onuň galyňlygy bolsa 30 km ýetýär. 15 km çenli galyňlykdaky çökündi gatlagyň düzüminde kaýnazoý çökündileri bar we mel çökündileriniň bolmagy hem mümkin. Gündogarortaýer deňizinde örän uly giňişligi Nil derýasynyň konus wynosy eýeleýär.

Günbatar we Gündogar Ortaýerdeňiziniň geologiki tebigaty aýry tapawutly düşündirilýär. Ýokary dykzlykdaky ýylylyk akymy bolan ( $21 \cdot 10^{-5}$  Вт/м<sup>2</sup> çenli) Günbatar Ortaýer deňizine, mantiýa diapiriziminiň hasabyna täze emele gelen ýaş basseyin ýaly garalýar. Günbatar Ortaýerdeňizi hemmelerden tiz beýlekilere garaňda gabygyň garry uçastkasy bolýar. Mümkin, ol mezozoý döwrüniň Tetis okeanynyň Okeanik kotlowinasynyň we şelfiniň galyndysydyr.

### **§13 Kontinentleriň regional tektonikasy**

Kontinentleriň regional tektonikasynyň umumy aýratynlygy, kontinentleriň ösüşi uzak geologiki taryhy geçenliginde we dürliýaşdaky epilme guşaklyklaryň yzygider birleşmesiniň hasabyna gurnalandygynda jemlenýär. Şonuň netijesinde häzirki zaman kontinentleri özüniň merkezi

oblastynda meýdany boýunça iri gadymy platformalaryň massiwini saklaýar. Olar hem gitdigiçe ýaşdan-ýaşa epilme guşaklyk bilen gurşalandyр. Olaryň käbirleri aşak çökendir (gidendir) we çökündi örtük bilen ýapylandыр. Beýleki birleri bolsa (has çetkiler, gyrakylar) oňat dag relýefli häzirkі zaman dag epilme oblastyny düzýär. Kontinentleriň has irileri we has garry bloklary giçki protorezoýdan bäri özüniň бүtewligini we durnuklylygyny saklap gelýän garry ýa-da epikarel platformalarydyр. Olaryň fundamentleri kristallik slaneslerden, granitoidlerden we beýleki metomorfik we magmatik jynslardan düzülendir. Olaryň ýaşы bolsa 1 mlrd ýyldan az dälдиr. Gadymy platformalar 2 toparda jemlenýärler: demirgazyk we günorta toparlar. Demirgazyk (lawraziýa) toparyna Demirgazyk Amerikan, Gündogar – Ýewropa, Sibir platformalary girýär. Günorta (gondwan) toparyna Günortaamerikan, Afrikano – Arawiý, Hindistan, Awstraliýa we Gündogar – Antraktida platformalary girýär. Hytaý platformasy aralyk ýagdaýы eýeleýär. Kāwagtlar kiçi (ownuk) gadymy platformalar görnüşinde Indosiniý, Tarim, Tibet platformalaryny belleýärler.



Surat 5 Kontinentleriň regional tektonikasynyň shemasy.  
(M.B.Muratow boýunça).

1-gadymy platformalar (I Demirgazyk amerikan, II-Gündogar Ýewropa, III-Siber, IV-Hytaý-Koreýa, V-Günorta-Hytaý, VI-Hindistan, VII-Günorta amerka, VIII-Afirkan-Arap, IX- Awstralýa, X-Antraktida) 2-kiçi garry platformalar (1-Tarim, 2-Tibet,3-Hindi) 4-käbir aralyk massiwler, (4-kolym, 5-Omolon, 6 Çukot-Ýukon, 7-Pappon ) 4-epilme gusaklygy (A-Yral-Mongoe, B-Ortoýerdeňiz, Ç-Günorta Aziýa, D-Gündogar Aziýa, E-Kunlun-Sinlin, Ä-Innuıt, F-Ortaýerdeňiz, G-Appalaçi, H-Kordilýer, Ž-Patagan, Z-

And, I-Atlas, K-Kapp, j- Gündogar-Awstralýa);  
5-epip;atforma aktiw oblast; 6-epilme guşaklyklaryň arasyndaky käbir araçäkler.

## **§14 Kontinental platformalaryň ösüşiniň esasy stadiýalary we formasiýalary.**

Garry we ýaş kontinental platformalaryň geologiki ösüşinde birnäçe umumy aýratynlyklar we käbir prinsipial tapawutlar bar.

Garry platformalaryň emele gelmegi irki proterezoy döwrüniň I-nji ýarymynda başlanýar (2 mlrd ýyl öň) we karel tektonomagmatik epohyna laýyk gelýär. Garry platformalar irki proterezoyyň II-nji ýarymynda platformalaryň içindäki galyndy geosinklinal бүкүlmeleriniň bardygy bilen häsiýetlendirilýär. Irki proterezoy döwrüniň soňy giçkikarel epilmesi bilen belleniýär. Ol bolsa garry platformalarda geosinklinal režiminiň galyndylaryny doly ýok edýär. Fundament ýene-de has gatylyga, бүtewlige, beklige eýe bolýar we has birmeňzeş we kristallik bolýar. Garry platformalaryň has bekleşme we onuň çäklerindäki galyndy geosinklinal çöketlikleriniň ýok bolmagy döwürne ösüşiniň kpatonizasiýa stadiýasy diýip atlandyrylýar.

## **§15 Kraton ýer gabygynyň iri (uly) gaty uçaştogy**

Garry platformalar giçki proterezoydan öz ösüşiniň täze bir stadiýasyna başlaýar awlakogen (irniawlakogen doplitnyý

plita çenli) stadiýasyna plotformalaryň umumy görterilmesiniň gidişiniň fonunda graben görnüşli çöketlikleriň (awlokogenleriň) emele gelmesi bolup geçýär. Bu hadysa ýer gabygynyň giňelme şertlerinde bolup geçýär.

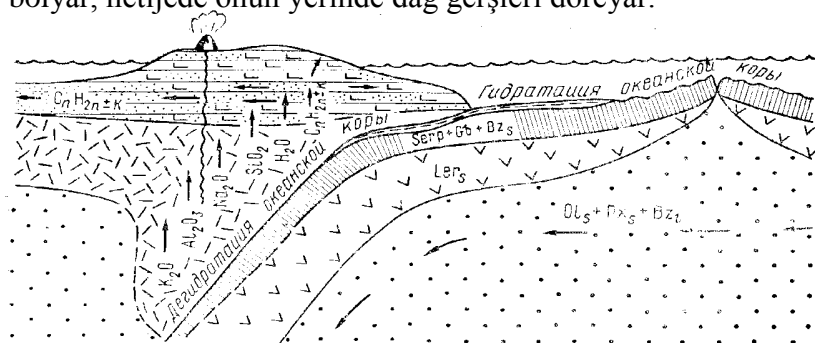
Ýer gabygy mantiýanyň ýokary gatlagy bilen astenosfera çenli ýerastynyň örän wajyp gabygyny – Litosferany emele getirýär. Bu ýokary berkligi bilen maýşgaklyk häsiýeti bilen häsiýetlendirilýän gaty gabyk, gowşak, çeyse astenosfera gatlagynda ýatýar. Litosferanyň aşak çägi mantiýa jisiminiň solidus temperatura üstiniň ýagdaýy bilen kesgitlenýär. Materikleriň astynda litosferanyň aşak çägi ýaş platformalaryň astynda 150-200 km aralykda, sitleriň we garry platformalaryň astynda 250-400 km çenli çuňlukda ýatýar. Okeanlaryň astynda bolsa orta okeanik gerişleriň we grebniň astynda 7-10 km, okean düýbiniň abissal uçastoklarynyň astynda bolsa 80-90 km çuňlykda ýatýar.

## **§16 Geosinklinallar, olaryň içki gurluşy we ösüşi**

1. Geosinklinallar. Ýer şarynyň geologiki ösüşinde eýýäm ýüz ýyldan gowrak bäri geosinklinallar barada ylym göz astyna alynýar. Demirgazyk Amerikaly alym Дж.Холл 1959-njy ýylda özüniň Нью-Йорк ştatynyň geologiýasy boýunça çap eden ylmy işinde ilkinji bolup geosinklinal barada pikirini beýan etdi. Appalari daglarynyň we oňa günbatar tarapynda ýanaşyk ýatan demirgazykamerikan içki düzlükleriň paleozoý kesimini öwrenip we deňeşdirip, Дж.Холл şeýle netijä geldi. Ýagny häzirki daglar, daglyk ýerler öň (geçmişde) güýçli depginde бүкүлме we чөкүнди ýygnanma oblasty bolan. Ol häzirki Appalaçi daglarynyň ýerinde paleozoý döwründe, ony doldyrýan galyň чөкүндiniň (galyňlygy 12 km köp) agramynyň we suw basseýninde ovrangy materiallary ýaýradýan deňiz akymynyň täsiri astynda emele gelip örän uly sinklinal бүкүлме (чөкүтлик) bolupdyr diýip hasap edýär (aýdýar).



Paleozoý erasynyň ahyrynda çökertlik tektoniki hereketiň rezimine örän uly (гигант) inwersiýa (göterilmä) sezewar bolýar, netijede onuň ýerinde dag gerşleri döreýär.



Surat 6 kontinental gabygyn emele gelişe hadysasynyň shemasy. (О.Г. Сорохтин boýunça). Her – lersolit; Ol-oliwin; Px-piroksen; Bz-bozalt; Serp-serpentin; Gb-gabbro.

Biraz soň, ýagny 1866 – 1873-nji ýyllar aralygynda başga, demirgazykamerikalý geolog Дж.Дена ýer gabygynyň şeýle oblastyny, ýagny ilki güýçli depginde бүкүlmä soňra bolsa epilme dag emele gelme oblastyny geosinklinal diýip atlandyrmagy tekliп etdi. Дж.Дена geosinklinal бүклүми, geoantiklinal göterilme bilen gezekleşip (çalşyp) gelýär, geoantiklinal göterilme owrantgy materiallaryň gözbaşы bolup hyzmat edýär diýip hasaplaýar. Tektoniki rezimiň inwersiýasy (ýokary galmasy) geoantiklinallaryň ýerinde sinklinoriýalaryň emele gelmegine getirdi. Antiklinoriýalaryň we sinklinoriýalaryň jemi bilelikde dag-epilme oblastyny düzýär. Дж.Холл we Дж.Денаныň ylmy işleri çykandan soň geologiýanyň taryhynda gyýçakburuçly daş ýaly bolup duran geosinklinallar baradaky ylm ýüze çykdy we ösýär.

2. Geosinklinallar barada klassiki düşüňjeler, olaryň gurluşы we ösüşі. Geosinklinallara – dürli kesgitlemeler bar. Olaryň has dolylarynyň biri şeýle berilýär. Geosinklinal – litosferanyň ýokary (köp) hereketli, epesli böleklerе bölünen we ýokary syzdyryjylykly zonasy hökmünde kesgitleme berýär

we özüniň irki ösüş döwründe intensiw aşak gitmegiň agdyklyk etmegine sezewar bolup uly epilme nagwig (bir ganat beýleki ganatyň üstüne münmek) deformassiýa bilen häsiýetlendirilýär. Geosinklinallar litosferanyň strukturasy bolmak bilen özi bilen deň derejedäki tektoniki struktura bolan platformadan olary tapawutlandyran birnäçe alamatlara eýedir, ýagny olaryň çyzyklaýyklygy tektoniki hereketleriň giň göwrümliligi we aýdyňlygy (kontrastnost) toplanan çökündiniň örän galyňlygy, formossiýa ýynanmasynyň özboluşlylygy, magmatizmi regional metomorfizmi gabygyň häsiýetli gurluşy, tebygy geofiziki meýdanyň çürt-kesik anomallygy, ýokary ýylylyk akymy, ýokary seýsmikligi. Bu alamatlar, geosinklinallary ýer gabygy tektoniki we magmatiki ýokary aktiw oblast hökmünde häsiýetlendirilýär. Ol ýerde ýeriň asty bilen üstnik baglanyşygy has intensiw geçýär (gidýär) Geosinklinol – bu ýeriň içki energiýasynyň onuň üstünde maksimal (ýokary derejede) ýüze çykýan arenasydyr (meýdanydyr)

## §17 Geosinklinallaryň içki gurluşy

Geosinklinallaryň tektoniki gurluşy özüniň özboluşlylygy we gaýtalanmajaklygy bilen ýene-de litosferanyň beýleki strukturalarynyň arasyndan bu strukturany saýlandyrýar W.Ýe Hain şu aşakdaky geosinklinol strukturalary tapawutlandyrmagy teklipe etdi;

1. geosinklinal guşaklyk.
2. Geosinklinal oblast.
3. Geosinklinal sistema.
4. Aralyk massiwler.
5. Hususy (частные) geosinklinallar we geoantiklinallar.
6. Ewgeosinklinallar we miogeosinklinallar.
7. Orogen strukturalary.

1. Geosinklinal guşaklyk – özüni uzalyp gidýän, çylşyrymly gurylan asossiasiýa hökmünde görkezýär, olaryň

arasynnda ýönekeý we çylşyrymly guşaklyklary tapawutlandyrýarlar. Olaryň birinjisi intensiw geosinklind бүкүлмәниң (çökmäniň) takmynan birýaşlylyk bilen tamamlanmagy, tektoniki rezimiň inwersiýasy we dagemelegelme bilen häsiýetlendirilýär ýönekeý (sada) guşaklyklar özüniň ýatys ugry boýunça parallelligi boýunça we çylşyrymly geosiklinal guşaklykda biri-birine jebis ýatmagy bilen birleşýärler. W.Ýe.Hain we A.Ýe.Mihaýlaw geosiklinal guşaklygyň iki sany esasy tipini (görnüşini) ýüze çykaryar: 1) Grany-kontinental we 2) Kontinentalara guşaklyk. Mysal üçin birinji görnüşdäki guşaklyga onuň gyrany deňiz sistemasy adalar ýarymaýy we çuňsuwly ternawlary bilen Günbatar Ýuwaş okean guşagyny görkezmek bolar. Ilkinjisine bolsa Gündogar Ýewropa we Hytaý Koreý garry platformalaryň arasyndan demirgazyga tarap uralyp gidýän, Afrika we Hindistan platformalarynyň arasyndan günorta tarap gidýän Ortaýerdeňiz guşagyny mysal edip görkezmek bolar.

2. Geosinklinal oblast – geosinklinal guşaklygyň bölegi bolup, ol geosinklinalyň ýatys ugry boýunça ýüze çykarylýar we häzirki zaman gurluşynda we ösüşinde tapawutlandyryjy alamatlar bar. Ol bolsa esasan wagtda (haýsy hem bolsa bir wagt aralygynda) esasy epilmäniň ýüze çykmagy bilen aňladylýar. Geosinklinal oblastlaryň çäkleri adatça çuň döwürmeler bolýar.

3. Geosinklinal sistema – keseleýin babatynda geosinklinal guşaklygyň we oblastyň dürligörnüşliligini görkezýär. Bu geosinklinal guşaklygyň we oblastyň, kontinental gabygy has durnukly glybalaryna görä bölünen. Ýokary hereketli zolakdan durýandygyny aňladýar (belli edýär). Bu ýokary hereketli çyzyklaýyn zolak bolup, ösüşiniň başlangyç stadiýasynda intensiw aşak çökme (gitme) bilen häsiýetlendirilýär. Ahyrky stadiýasynda bolsa güýçli epilme – dagemelegelme bilen häsiýetlendirilýär. Muny bolsa geosinklinal sistema diýip atlandyrylýar. Geosinklinal guşaklyk

we oblast kese kesiminde aralyk massiwler bilen bölünen birnäçe sistemadan durýar.

4. Aralyk massiwler – beýleki strukturalara görä litosferanyň az hereketli strukturasydyr we tektoniki režiminiň intensiwligi boýunça olar platformalara ýakyndyr. Geosinklinal guşaklygyň we oblastyň gurluşynda aralyk massiwler olary geosinklinal sistemalara bölüjiň rolyny ýerine ýetirýär. Ösüşiň orogen etabynda aralyk massiwler adaty dagara çöketlikleri we бүкүlmeleri aňladýar. Kä halatlarda (seýrek) ýukalan kontinental gabykly glyba görterilmesini aňladýar.

5. Hususy geosinklinal we geoantiklinallar – bu geosinklinal sistemanyň düzüm elementidir. Hususy geosinklinallar (intrageosinklinallar – M.M.Tetýaýew boýunça) giňligine onlarça kilometr bolan, ýüzlerçe kilometre uzalyp gidýän geosinklinallaryň içindäki darajyk бүкүlmäni (çökmäni) görkezýär. Hususy geoantiklinallar (introagtoantiklinallar – W.W.Belousow boýunça) – bu geosinklinal sistemanyň çäklerinde hususy geosinklinallary bölýän çyzyklaýyn görterilmedir.

6. Ewgeosinklinallar we miogeosinklinallar – geosinklinal sistemalaryň keseleýin zonallygyny görkezýär. Magmatizmiň gowşak ýüze çykması bilen tapawutlanýan we ýanaşyk platforma gönükdirilen daşky geosinklinal бүкүlme (progibe) G.Ştille miogeosinklinal (ýagny ýarym geosinklinal) diýip atlandyrmagy teklipe etdi. Miogeosinklinal бүкүmler slanes, fliš, hekdaş (izwestnýak) formassiyalar bilen doldurylan. Jynslaryň metomorfizmlleşme derejesi pes, magmanyň işi esas läbikleriniň seýrek örtügi bilen görkezilen, kä halatlarda gabbro-diabazyň sillasy we granitoidleriň uly bolmadyk plutonlaryň örtigi bilen görkezilen.

Ewgeosinklinalaryň çökündileri regional metomorfizimi başdan geçirýärler we kristallik jynsa öwrülýärler. Geosinklinal sistemanyň ösüşiniň gidişinde ewgeosinklinallar miogeosinklinallardan çalt ýetişýär olar epilmäni we

göterilmäni tiz we intensiw başdan geçirýärler we dag-epilme gurluşyna öwrülýärler.

Geosinklinal guşaklyklaryň, ösüşiň arogen döwrüne geçmegi bilen olar epigewsinklinal orogen guşaklygyna öwrülýärler, geosinklinal oblostlar we sistemalar bolsa epilme dag oblastyna we sistemasyna öwrülýär, olar arogenlar diýen umumy ady alyp, özboluşly struktura elementlerden durýar. Orogenleriň gurluş aýratynlyklaryna geljekli bapda seredilýär.

## **§18 Geosinklinallaryň ösüşi**

Geosinklinallaryň wajyp tapawutlandyryş aýratynlygy onuň ösüşiniň kanunalaýyklygynda jemlenendir. Tektoniki sikilleriň geçmeginde ýer gabygynyň intensiw бүкүлме oblastynyň, galyň toplanan çökündi-wulkanogen gatlagy bilen özüniň gapma-garşy tarapyna öwrülmesi bolup geçýär, ýagny intensiw göterilmäniň dag-epilme oblastyna öwrülýär. Geosinklinallaryň çuňňur öwrenilmegi we geotektonikanyň ösmegi bilen, litosferanyň bu strukturasynyň ösüşiniň kanunalaýyklyklaryny görkezýän dürli shemalar (çyzgylar) ýüze çykdy. Geosinklinallar we olaryň ösüşi baradaky klassiki ylymda şu aşakdaky esasy stadiýalar göz önünde tutulýar:

1. Başlangyç бүкүлме stadiýasy
2. Ýetişen ýa-da orogen stadiýasy
3. Irkiorogen stadiýasy
4. Hususy orogen stadiýasy
5. Postorogen ýa-da tafrogen stadiýasy. Ilkinji iki stadiýa hususy geosinklinal etabynda (baş geosinklinal,) inwersiýa çenli jemlenýär soňky üç stagiýa-orogen ýa-da inwersiýa etabynda jemlenýär.

1) Başlangyç бүкүлме (çökme) stadiýasy - bu stadiýa intewsiw бүкүлме (çökme) we galyň çäge-toýun çökündisiniň deňiz gatlagynyň toplanmagy we uzagyndan slanes-grauwakk we aspid formassiyasyna öwrülmege bilen häsiýetlendirilýär.

Bu formassiýalaryň galyňlygy 10-12 km ýetýär. Bükülme hadysasy uzyn jaýryklaryň emele gelmegi we şol jaýryklaryň ugry bilen bazalit läbikleriniň çogmasy bilen bir wagtda bolýanlygy bilen häsiýetlendirilýär. Geosinklinallarda magmatizmiň bu ilkinji ýüze çykması inisial (başlangyç) wulkanizm diýip at aldy (G.Ştille boýunça).

Geosinklinalyň ösüşinde birinji stadiýanyň ahyry has çuň bükülmeleriň özbaşdak (hususy) inwersiýasy başlanýar, bu epilme emele gelme we adaty plagiogranit ýa-da siýenit düzümi bolan ilkinji granit intruziýasynyň emele gelmegi bilen bilelikde geçýär. Şeýle intruziýalar sintektoniki ýa-da sinorogen diýip atlandyrylýar. Şeýlelikde ilkinji stadiýa içki göterilmeleriň täze emele gelmeleri, geosinklinal sistemasynyň bölünmegi, epilmeleriň başlanmagy ilkinji intruziýalaryň ornaşmagy bilen tamamlanýar.

2) Ýetişen ýa-da orogenöňi stadiýasy – bu stadiýa geosinklinalyň bükülmesiniň dowam etmegi bilen häsiýetlendirilýär. Ýöne bükülme hadysasy gowşaýar, emma bükülme meýdany ulalýar. Ada deňizler şertinde şu stadiýa mahsus bolan fliş formassiýasy döreýär. Onuň tapawutly aýratynlygy ýuka we dogry ritmliligi (sikilliligi) çägedaşyň alewrolitiň, toýunyň, argillitiň, mergeliň, pelitomorf hekdaşyň gezekleşip gelmeginiň kanunalaýyklygynda jemlenýär. Kä wagtlar grawelitiň, konglomeratyň we brekçiniň (gödek ýa-da “dikey” fliş). Fliş – aktiw düýp akymly, kontinental eňňitlerinden bükülmäniň erňegine perpendikulýar akýan bulanyk akymly dar we çuň deňiz basseýinlerinde (fliş bölümünde) emele gelýär. Bulanyk turbidnyý akymlar ýüzlerçe-münlerçe metre örän köp mukdarda owrantgy materiallar getirýär, olar bolsa suwasty tebigy akym bilen dargadylýar (bölünýär). Fliş formassiýasy ewgeosinklinallarda, şeýle hem miogeosinklinallarda bellidir emma ewgeosinklinollaryň çäklerinde has giň ösendir. Kähalatlarda fliş бүклүми аралык массивлерде ýüze çykýar. Bu stadiýanyň

beýleki litologiki formasiýalary hekdaş formassiyasydyr we porfirit (andezit) formasiýasydyr.

Geosinklinallaryň ösüşiniň bu stadiýasynyň tamamlanmasy granitad formassiyanyň sinorogen batolit intruziýasynyň emele gelmegi bilen bellenilýär.

3) Irkiorogen stadiýasy – bu stadiýa tektoniki režimiň inwersiýasy bilen häsiýetlendirilýär: ýagny бүкүлме- umumy göterilme bilen çalyşýar. Göterilmäniň merkeziniň ösmegi deňiz bosseyinleriniň çuňlugyny mese-mälim peselmegine getirýär, köpsanly adalal, arhipeloglar ýüze çykýar. Çöküнди toplanma diňe terrigen bolýar. Şeýle şertlerde geosinklinol sistemanyň ownuk (kiçi) бүкүлмелерини чөкөтликlerini doldurýan aşaky mollos formassiyasy emele gelýär. Aşaky moloss beýlekilere goranda ownukowrantgyly deňiz jynslardan (toýun alewrolit çägedaş). Aşaky deňiz molosgy bilen bir hatarda irkiorogen epabynda (stadiýasynda) aşaky lagun molossy emele gelýär. Olar gumid klimatlarда көмүрli, arid klimatlarда duzly molosslar bolmagy mümkin. Irki orogen stadiýasynda granitoid intruziýanyň emele gelmesi dowam edýär.

Bu hadysa örän uzak dowam edýär. (olarça million ýyl) we köpfozoly (fazadan-faza kislotasynyň artmagy bilen) Gysylma şertlerinde gabygyň geçirijiliginiň çalt pese düşmegi bilen baglanşykly effuziw magmatizm gowşaýar. suwasty wulkanizm guryýer wulkanizmi bilen çalyşýar käbirler has differensirlenen ýokary şeloçlylygy bilen tapawutlanýar. Konsedimentassion (çöküнди чөкме bilen bile, bir wagtda emele gelýän epilme) epilmäniň ösüşі çaltlanýar grawitasion göterilmäniň eňnidindäki dag jynlarynyň aşak tapyp süşmegi we has aşakda duran dag jynslarynyň garşylyk görkezmegi bilen emele gelen epilme epilmeler we nadwigler üstüne münme döräp başlaýar. Bu stadiýanyň ahyrynda geosinklinol deňiz bosseyininiň ýerine pes relýefli gury adalar emele gelýär. Denydassiyanyň fiziki himiki we organiki täsirleriň netijesinde owranan dargan tozan dag jynslaryň äkidilmegi ýuwulmagy tizligi tektoniki göterilmäniň tizligine deň. Bu tektoniki

göterilmäniň netijesinde ilkibaşdaky tekiz üstiň emele gelmek onuň bolsa geljende dag emele gelmegi bilen pozulmak we güýçli egri-bugry bolmak hadysasynyň wagty.

4) Hususy orogen stadiýasy – bu stadiýa ýokary göterilme tizliginiň denudosiýanyň tizliginden ýokarlygy agdyk bilen tapawutlanýar. Ösýän göterilme gaz çyzygyna (сневовой линии) ýetende ol ilki skandinaw tipli doňma bilen gurşalýar. Relyefiň bölünmesiniň artmagyna görä dagjülge tipli doňma bilen gurşalýar. Dag gurluşynyň ösmegi bilen (parallel) bir hatarda, bilelikde öň hatardaky (dag etek) we kese бүклүmleriň (çöketlikler) çuňlaşmagy, tyldaky (yzdaky) we dagara бүклүmleriň birleşmesi amala aşýar. Periknial (antiklinalyň gutarýan ýerindäki) бүкүlmeleriň we dagetek (öň hatardaky) бүкүlmeleriň birleşme (замыканию) ýykgyň edýändigi ýüze çykarylýar. Ösüp barýan dag gurluşynyň denudasiýa hadysasy ýokarky molass formassiýasyny emele getirýär. Ol aşakdaky molassdan tapawutlylykda ýa-da doly kontinental çökündiden bolýar ýa-da köp bölegini kontinental çökündi tutýar. Ýokarky molassyň (типичный) adaty jynslary derýalarda ýa-da suw-buzluklarda emele gelen (присхождения) konglomeratlar bolýar. Konglomeratlaryň galyň gatlagy we gatlaklaryň toplумы (паčka) çägedaş, alewrolit, çägesow toýun bilen gezekleşip (çalsyp) gelmegi mümkin. Ýokarky molassyň gyzyl öwüşginli reňki özüniň emele gelen döwründe arid klimatynyň bolandygyny görkezýär. Dag göterilmesiniň aktiw ösüşinde, onuň gümmez bölegi jaýryklary we döwürmeleri emele getirýär. Ol bolsa ýerastyndaky magmanyň aktiwleşmegine eltýär. Şol döwürmeleriň ugry býunça zynjyr ýaly uzalyp giden бүлкән jisimleri emele getirýär.

Wulkan işlemesiniň önümleri andezit-liparid ýa-da porfir formassiýasyny emele getirýär (A.W.Peýewe we W.M.Sinissin boýunça). Orogen stadiýasynyň ahyrynda läbigiň düzümi üýtgeýär: turşy we aram läbiklerini esas (bazalt) läbiklere çalyşýarlar. Bu stadiýanyň bazalt formassiýasynyň G.Ştille



final (ahyrky) organizmler ýüze çykmary hökmünde garamagy teklipt etdi.

Orogen stadiýasynda effuziw magmatik formassiyasy döreýär. Mysal üçin ultra turşy we seloç (esas) granitoidleri. Bu nosttektionik (epilme emele gelmeden soňky) intruziýadyr. Adatça tektoniki ssiklilriň ahyrynda wulkaniki guşaklyk ýüze çykýar. Ol bolsa effektiw we intruziw formassiyalaryň assosiasiyasyny emele getirýär (Ýe.K.Ustiyew boýunça).

Orogen stadiýasynyň ahyrynda dag-epilme emele gelmesi praktikeskiý doly tamamlanýar. Bu ilki bilen megaantiklinariýalaryň ok zolagynda bolýar we ol döwürmeler bilen çylşyrymlaşdyrylan gümmez glyba strukturasynyň formasyny alýar. Metaantiklinariýalaryň gralarynda we giçki geosinklinal бүкүlmelerde epilme emele gelme biraz gijä galýar. Grawitassiya intesiw ösýär we ol iri üsti tekiz epilme nadwigleri we ortgileri döredýär.

5) Postorogen (orogen emele gelmeden soňky) ýa-da tafrogen stadiýasy – bu stadiýa käwagt geosinklinallaryň ösüşiniň platforma etabyna geçmeginiň öňisyrasyndaky stadiýasy hökmünde ýüze çykarylýar. Ýöne bu stadiýasynyň başyna ýer gabygynyň berlen oblastynda geosinklinal ösüşiniň eýýäm doly tamamlanandygyny hasaba alyp biziň pikirimizçe bu stadiýany platforma döwriň tafrogen stadiýasyna geçirmek dogrydyr diýip W.P.Gawrilow ýazýar. Tafragen stadiýasy üçin daglyk ýurtda dar we uzyn grabek görnüşli бүкүmleriň emele gelmegi häsiýetlidir. Mysal üçin Uralda Çelýabinsk grabeni, Turgaý бүкүminde Kumsurun grabeni, Appalaçide giçkitrias grabenleri, olar owrantgylardan doldyrylandyr. Gumid klimatda üsti doldyrylan owrantgy materiallar goňur we kömür reňkli bolýar, arid klimatdaky çökündiler gyzyly reňkli bolýar. Grabenleri çäklendirýän boýunça döwürmeler boýunça bazaltlaryň çogmasy bolup geçýär. Ol bolsa ahyrky (final) bazalt wulkaniziminiň bir bölegi bolýar.

Geologiki wagtyň belli bir ýerde uzak dowamynda ýer gabygynyň işjeň aşak çökme hadysasy bolup geçýär. Ýer gabygynyň şol hereketdäki oblastyna geosinklinol diýilýär. Kontinentleriň gyralarynyň ugrunda çökme bolup geçende ýatan terrigen çökündleriň ýatyşyna görä бүклүмде gabyň çökündi toplanýar.

Ýer gabygynyň бүкүлmesi, çuň döwürmeler boýunça mantiýanyň ýaýramasy bilen baglanyşykly. Döwürmeleriň tekizliginde mantiýanyň jynslarynyň otnositel süýşmesi netijesinde köp mukdarda energiýa bolup çykýar we mantiýanyň jisimleri suwuk hala geçýär magma öwürülýär. Magma bolsa çuňlukdaky döwürmeler boýunça ýokaryk ýeriň üstüne tarap göterilýär. Şonuň üçin geosinklinallaryň бүкүлmesi elmydama işjeň effuziw wulkanlaryň işlemesine ugrukýar.

Geosinklinaly düzyän çökündileriň düzüminde köplenç tuflar, läbikler duş gelýär.

Geosinklinal peridy hem öz gezeginde üç (3) stadiýa bölünýär: 1) Obosoblениýe (aýratynlaşma özbaşdaklaşma), 2) Stanowlenиýe (emele gelme) we 3) Orogenez (dagemelegelme).

### **§19 Orogenler. Kontinental epigeosinklinal we epiplatforma orogenler.**

“Orogen” - grekçe oros dag sözünden gelip çykyp “dagemelegelme” manyny berýär.

“Orogen” geosinklinallaryň ýerinde döreyän dagepilme gurluşy hökmündäki düşünje bolup ol nemes geology Kober tarapyndan 1921-nji ýylda girizildi. Onuň düşündirişine laýyklykda orogen aşadaky simmetrik ýerleşen struktura zonalaryndan durýar: platformalar (forlanda); ön hatardaky бүкүлme (graky çöketlik); daşky miogeosinklinal zolak (eksternid); içki ewgeosinklinal zolak (metomorfid); ösüşin öňki sikliniň metomorfizimleşen jynslardan durýan merkezi

epilm zolagy (sentralig); aralyk massiwler (internid). L.Kober boýunça orogen, aralyk massiwden platforma tarap iki tarapada üstüne süýşýän (с надвиганием) weýer görnüşinde gurulandyr.

1960-njy ýyllarda birnäçe rus alymlary A.L.Ýanşin, W.Ýe.Hain, S.S.Şulss orogenleriň arasynda iki özbaşdak görnüşi tapawutlandyrmagy teklipt etdiler: epigeosinklinal we epiplatforma orogenler. Olaryň birinjisi L.Koberiň düşüňjesine gabat gelýär. Ikinjisi geosinklinalyň ýerinde emele gelmän, platformaň ýerinde emele gelýänligi bilen tapawutlanýar. Dünýä okeanlarynyň barlag işleri boýunça geologiki-geofiziki we morfologiki işleriň ösmegi bilen okeanlaryň düýbinde dag gurluşynyň üznüksiz zynjyrynyň (hatarynyň) bardygy aýan edildi. Gury ýeriň daglyk sistemasy bilen olary onuň biri-birinden birden (pesko) tapawutlanýan bölek-bölek relýefi magmatik we seýsmik aktiwligi ýakynlaşdyrýar. Şol bir wagtda olaryň prinsipial tapawudy bar. Şeýlede bolsa, orta-okeanik gerşler "orogen" düşüňjesine girizip başladylar. Şunuň bilen baglylykda häzirki wagt "orogen" termini ilkişadaky düşüňjesi bilen deňeşdirende has giň düşüňjä eýe boldy. Häzirki zamanda orogen bu beýikdaglylygy we berk tapawutlanýan relýefi, tektoniki, magmatiki we seýsmiki aktiwligi bilen tapawutlanýan uzalyp gidýän dag sistemasydyr.

Orogenler adatça kontinental we okeanik orogenlere bölünýär. Birinji toparda epigeosinklinal we epiplatforma görnüşleri ýüze çykarylýar. Görşümüz ýaly litosferanyň bu geologik struktura klasy örän dürli görnüşli strukturany birleşdirýär. Şonuň üçin käbir alymlar olary şeýle birleşmän, epigeosinklinal orogenleri geosinklinal gurluşlary öwrenenlerinde seredýärler, okeanik orogenleri Dünýä okeanlarynyň düýbiniň morfologiýasyny öwrenenlerinde seredýärler, epiplatforma orogenleri – özbaşdak struktura klasa bölýärler. Ýöne biziň pikirimiz boýunça orogenleriň arasynda bar bolan ýeterlik tapawuda garamazdan, bu strukturalary bir klasa birleşdirmäge mümkinçilik berýän prinsipial alamat bar. Bu olaryň beýlekilere göre intensiw tektoniki hereketleriň ýüze

çykmary bilen aňladylýan häzirki zaman tektoniki aktiwligi, magmatizmi we seýsmikligi. Şonuň netijesi hökmünde ähli häzirki zaman orogenleri berk tapawutlanýan dag relýefi bilen tapawutlanýar. Şeýlelik bilen orogenler litosferanyň bir geologik struktura klasy hökmünde geosinklinallar bilen bir hatarda, dürli tipli orogenleriň degerli tapawudy barada ýatlap, hereketli (mobil) strukturalaryň hataryna goşmak gerek.

## **§20 Kontinental epigeosinklinal orogenler.**

Kontinental epigeosinklinal orogenler, litosferanyň orogen strukturalarynyň klassiki nusgasydyr. Olar dik tektoniki hereketler režiminiň inwersiýasy we gapdaldan güýçli gysylmagyň netijesinde geosinklinallaryň ýerinde döreýär. Epigeosinklinal orogenler üçin diňe beýik dagly relýef mahsus bolman, dag sistemasynyň epilme strukturasyny hem häsiýetlidir, sonuň üçin ony dagepilme gurluşy diýip atlandyryýarlar. Geotektonikanyň jedelli meseleleriniň biri epilmeleriň we regional nadwigleriň emele gidiş mehanizimi düşündirmek. Onuň ösüşi plitalaryň global tektonikasy ideýasy girizilenden öň bolup geçen klassiki geofonikada epilmäni düşündirmek üçin ýörite tektoniki hereketleriň epilme formalaryny girizipdirler ol ýer şarynyň epilme strukturasynyň ýüze çykmagyna jogapkärdir. Şeýle bolsada epilmäniň emele gelmegine getirýän esasy mehanizimini ösüp barýan geosinklinol göterilmelerden maýsgak we ýumşak çökündi kompleksleriň grawitassion typmasy hökmünde seredipdirler. Geosinklinol göterilmeleriň emele gelmegi ýer gabygyna aşakdan güýçli montýe diapiriniň girmegi bilen baglanyşdyryýarlar.

Geotektonikanyň häzirki zaman ösüş etabyndak käbir alymlar (W. W. Belousow we başgalar) epilmä ýergabygynyň hereketiniň aýratyn tipi hökmünde garamaklaryny (seretmeklerini) dowam edýärler. Olar dört görnüşli epilmäni tapawutlandyryýarlar (glybowaya harsan nagnetaniýe gysyp

ýygnamak, duýlemek umumy ýygýrtlanma (снятия) we çuňlukdaky) we suwlar bilen bagly olaryň emele gelişiniň dört mehanizmi.

1. Glybawaýa (harsaň) epilme – dik hereketiň ýüze çykmasyň netijesidir we fundamentiň dürli masştabdaky (ölçegdäki) bloklarynyň ýokary göterilmesi we aşak düşmegi bilen baglanyşyklydyr. Döwürmeler bilen çäklendirilen bloklaryň üstünde has aktiw bolup geçýän çökündi galyňlygyň deformassiýasy birnäçe antiklinol strukturalaryň emele gelmegine getirýär. Antiklinallar sinklinallar bilen bagly däldir, olar gatlagyň pozulman ýatan uçastkasy bilen bölünendir. Şu ýagdaýda her antiklinol özüniň indiividuollygy (hususylygy) bilen häsiýetlendirilýär. Epilişiniň formasy dürli bolmagy mümkin gummez antiklinallar, sandyk görnüşli göterilmeler wallor. Epinler käwagt tektoniki bozulmalar bilen pozulan bolýar: (sbros, wzbros, fleksura üzülme zolagy bilen). Şeýle epilmeler arasy üzülýän (bölünýän) ýada idiomort diýip hem atlandyrylýar a epiniň özi bolsa “şampowyý” – şamp ýaly platforma ýaly biri-birinden kopiýolanan ýaly (отраженными) atlandyrylýar. Glybowaýa (harsaň) epilmeler ýer gabygynyň tektoniki durnukly (asuda) regionynda bolýar haçanda tektoniki hereketleriň amplitudasy beýik bolmadyk ýagdaýynda, bu bolsa adaty plotformalarydyr ýa-da geosinklinallaryň has gyraky we asuda raýonlarydyr (mioeosinklinallardyr).

2. Складчатость нагнетания (gysylp ýygnanma epilmesi) – çökündi jynslaryň gatlagynda ýokary plastikli kompleksleriň toplумы bolanda döreýär (toýun, daş duzy, gips, mergel). Belli bir şertlerde plastik massa bir ýerden gysylp, sykylp başga ýerde ýygnanmaga, toplanmaga ukyplydyr. Plastik döremeleriň hereketine boýun bolup, olaryň ýokarsynda ýatan plastikligi pes gatlak gysylma, sykylma ýeriň üstünde aşak düşüp, toplanma ýeriň üstünde ýokaryk galyp deformirenýär. Özboluşly gysylp ýygnanma epinleri döreýär (gümez we antiklinal epinden başlap diapir epine çenli).

Gysylyp ýygnanma epilmesiniň ösýän oblastynda adaty kompleks ýüze çykarylýar: ýokarky, ortaky we aşaky.

Aşaky kompleks (duzgümmezli oblastda-duzasty) – gysylyp ýygnanma epini üçin fundament bolup hyzmat edýär. Onuň içki gurluşy ýokarda ýatan gatлага görä disgarmonikdir.

Ortaky kompleks (duzgümmezli oblastda-duzly) – ol aktiw kompleksdir. Onda gysylma (sykylma), bir ýerden başga ýere akma (geçme) we ýygnanma bolup geçýär. Ýygnanma zonasyna ýygnanmanyň ýadrosy döreýär, ol pologiý linzadan tä stoklara şahalanýan beýikligi 6-8 km ýetýän dar kolonnalara çenli formada bolup biler.

Ýokarky kompleks (duzgümmezli oblasta-duzüsti) – ýygnanmanyň ýadrosynyň formasyna tabynlykda passiw (gowşak) deformirlenýär. Ýygnanma ýadrosynyň desme (протыкание) ýadrosyna (diapirlere) öwrülýän mahallary hem bolýar. Diapir epini döreýär.

Gysylma-ýygnanma epilmesi yrgyldyly hereketleriň köp ýere ýaýraýan oblastyna mahsusdyr, ol bolsa galyň çökündi gatlagyň toplanmagyna getirýär. Şeýle şertler adaty platformalaryň çuň sineklizalarynda, önhataryndaky we dagara bölümlerinde döreýär.

3. Umumy ýygnyrtlanma epilmesi (doly, ýa-da golomorfnaýa) – ugurlaýyn gysylmanyň täsiri astynda gatlaklaryň egrelmesiniň netijesi bolýar. Epiniň ösüşi özbaşdak (hususy) geçýän harsan we gysylyp ýygnanma epilmesinden umumy ýygnyrtlanma epilmesiniň tapawudy epinleriň uly jeminiň (ählisiniň) olar üçin bir umumy deformasiýa baglylygy (tabynlygy) bilen häsiýetlendirilýär. Şeýle ýagdaýda antiklinallar bilen sinklinallar elmydam ýanaşykdyr, onsaňam antiklinallaryň çyzyklaýyn uzalyp gidýän esalony ýanaşyk parallel uzalyp gidýän sinklinallar bilen bir topara jemlenýärler. Düzgün bolşy ýaly olar wzbroslar we nadwiger bilen çylşyrymlaşdyrylan. Şeýle epilmeler diňe geosinklinallar üçin häsiýetlidir.

4. Çuňlukdaky epilmeler – ýer gabygynyň gatlaklaryny deformirläp, olary metomorfizme çagyryýar. Mantiýa diapiriniň netijesinde, ýer gabygynyň çuň gatlaklarynda döreýär.

Gysylyp ýygnanma umumy ýygirtlanma we çuňlukdaky epilmeler W.W.Belousowyň pikiri boýunça ýergabygynda grawitassion deňagramlylygyň pozulmasy bilen baglanyşykly. Şeýlede bolsa W.W.Belousowyň gidýän geosinklinal epilmesiniň emele getirýän mehanizimi, dag-epilme sistemasynyň häzirkä zaman gurluşyny, oliolit örtügi tipli iri nadwig strukturalarynyň döreýişini kanagatlanarly düşündirip bilmeýär. Bulardan başga-da, görkezilen mehanizimleriniň hiç birisi hem mukdar hasaplamasyna tabyn bolmaýar.

Görkezilen ýetmezçilikleriň üstini doldyrmak belli bir derejede plitanyň global tektonikasy çaklamasynyň tarapdarlary tarapyndan amala aşyrylýar. Bu konsepsiýaň nukdaý nazaryndan dag epilme gurluşynyň döremegi subduksiýa (okeanik gabyk adalar ýarymaýynyň aşagyna girýär (surat 13<sup>a</sup>)) zolagy haýsy hem bolsa uly (iri) massa bilen (kontinent, mikrokontinent adalar ýarymaýy we ş.m.) blokirlenen ýagdaýynda bolup geçýär, şonda süýşip gelýän plitanyň aşak gitmegi mümkin bolmaz (unudylmagy amala aşmar). Plitanyň süýşmesiniň (hereketiniň) dowam edýänligi, ýuwudylmanyň hem bolmaýanlygy üçin olaryň çaknyşmasy bolmagy gutulgysyzdyr, onuň netijesinde bolsa dagepilme gurluşynyň emele gelmegi amala aşar. Şu mehanizimiň tarapdarlarynyň pikiri boýunça dagepilme guşaklygynyň döremegi, gabygyň galňamagy we dagyň sialičeskiý "köküniň" emele gelmegi bilen bile geçýär. "Kök" epesli aşak gidip gyzma we eremä sezewar bolýarlar, ol bolsa granit batolitleriniň ýüze çykmagyna we ýokary temperaturaly regional metomorfizimiň bolmagyna getirýär. Ewgeosinklinal dagepilme sistemasynyň döremegi üçin hökman bolan şeýle şertler okean litosfera plitasynyň adalar ýarymaýynyň aşagyna girende (süýşende); kontinentleriň adalar ýarymaýy bilen çaknyşanda; kontinentleriň biri-biri bilen çaknyşmasynda döräp biler.

Teklip edilen bu dagepilme sistemasynyň emele gelme mehanizimi diňe bir geosinklinal epilmesiniň emele gelmegini düşündirmän, eýsem ofiolit örtülmesiniň emele gelmegini hem düşündirýär (haçanda ultraesas jynslarynyň üstüne sürünilende (nadwig) we az üýtgän çökündi gatlak bilen üsti örtülende). Plitanyň global tektonikasynyň tarapdarlarynyň teklipe eden epigeosinklinal dagepilme guşaklygynyň emele geliş mehanizimi, onuň birnäçe oňaly (положитель) pursatlaryna garamazdan, nähili hem bolsa ýeterlik derejede çuňňur özleşdirilmändir, köp halatda ýazmaça häsiýete eýedir. Geologiki hadysalaryň mukdar bahalandyrmasy bilen berkidilmändir.

Soňky wagtlarda epilme guşaklyklarynyň emele gelme mehanizimine biraz başgaça garaýşa esaslanýarlar (Ýe.W.Artýuşkow, M.A.Býeer, S.W.Sobolýew, A.L.Ýanşin). Awtorlar litosferada gorizontall gysylma tektoniki aktiw oblastlarda anomal mantiýanyň litosferanyň asty (nodoşwasy) boýunça göterilmeden depressiýa (neslige) tarap akyp ýaýrama täsiri astynda döreýär diýen düşünjeden ugur alýarlar. Mundan başga, litosferanyň özi hem akyp ýaýrama häsiýetine eýedir we ýeriň relýefi näçe beýik bolsa, şonça-da akyp ýaýrama güýji ýokary bolýar.

Ýe.W.Artýuşkow, M.A.Býeer, S.B.Sobolýew, A.L.Ýanşin tarapyndan teklipe edilen epilmäniň döreme mehanizimi Alp, Ural, Kawkaz we beýleki dagepilme sistemalarynyň mysalynda tassyklanýar.

Epigeosinklinal orogenleriň emele gelmeginiň mehanizimi we sebäpleri barada meseleleriň çekeleşikligine garamazdan, adaty dagepilme oblasti geosinklinallaryň ýerinde döreýändigini we onuň geosinklinal oblastynyň ösüşiniň doly sikiliniň jemidiginde köp alymlaryň pikiri gabat gelýär. Birnäçe alymlaryň pikiri boýunça geosinklinalyň ösüşi hökman dagemelegelme bilen dälde epilme bilen tamamlanýar. Geosinklinal ösüşiniň jemleýji hadysa, gelip çykyşy boýunça esasan ownuk deňiz materialyndan düzülen aşaky molassyň



toplanmagy bolýar. Geosinklinallaryň ösüşiniň şu jemleýji döwründe görilme, peselmeden agdyklyk edýär. Ýene birazdan gury ýer daglyk däl-de baýyrlyk relýefe eýe bolar. Eger ösüşin geosinklinal režimi, örän giň ýaýran, ýöne hökmany bolmadyk orogen režimi bilen çalyşan ýagdaýynda, baýyrlyk relýef: kontinental iriowrantgy döremelerden düzülen ýokarky molassyň toplanmagy bilen daglyk relýefe öwrüler. Aýdylan (getirilen) düşüňjeler Ýe.W.Artýuşkow we beýlekileriň esaslandyran dagepilme oblastynyň emele geliş mehanizimi bilen özara gowy baglanyşýar. Şu sebäpli ýene bir gezek nygtap geçmeli, ýagny orogeneze litosferanyň ösüşiniň özbaşdak režimi hökmünde garaman hökman orogenlere bolsa geosinklinallar we platformalar bilen litosferanyň deňhukukly awtonom strukturasý hökmünde seretmeli.

Litosferanyň häzirki zaman strukturasýnda özüniň gurluşynda tapawutlandyryjy alamatlar bolan dürli ýaşdaky dag epilme guşaklyklary bar. Emma bu guşaklyklaryň birnäçe umumy aýratynlyklaryny görkezmek bolar, ýagny olaryň ählisi biri-birine görä kanunalaýyk ýerleşen kesgitli (anyk) struktura fassial has dogrýsy struktura formassion zolaklardan durýar. W.Ýe.Hain, L.Koberiň düşüňjesini (pikirini) ösdürip, dagepilme gurluşynyň struktura-formassion zolaklaryny şu aşakdaky görnüşlerde tapawutlandyrmagy tekliý edýär.

1. Gadymy (garry) ýadrolar (sentralidler).
2. Içki zolak (internidler metomorfidler).
3. Daşky zolak (eksternidler).
4. Gadymy (garry) harsanlar.
5. Çetki (graky) massiwler.
6. Öňhatardaky бүклүmler.
7. Aralyk massiwler.
8. Ýzdaky (тыльные) we dagara бүклүmleri.
9. Subokeanik tipli (görnüşli) üstüne başga çökündi getirilen çöketlik.

1. Gadymy (garry) ýadrolar (sentralidler) –  
geosinklinallaryň has irki stadiýalarynyň birinde döräp we

intensiiv epilmä, granitleşmä hem regional metomorfizimleşmä sezewar bolan ilkinji (irki) konsolidassiýaň emele gelendigini görkezýär. Mysal üçin alp gurluşyndaky gerşen ýadrosyny Uraldaky baýkal ýadrosyny görkezmek bolar. Gadymy ýadrolar epilme oblastynyň ýatýş ugryna laýyklyk sünen forma eýedir. Olar onuň epilme-nadwig strukturasyna goşulandyr. Şol hem olary aralyk massiwden tapawutlandyrýar. Gadymy ýadrolaryň kiçigalyňlykdaky çökündi örtük bar. Olar güýçli dislosiroban (örtügiň (gabygyň) orunlarynyň üýtgedilmegi), kähälatlarda bolsa metomorfizimleşen. Dagepilme oblastynyň strukturasynda gadymy ýadrolar izoklinal-çeşuý-çatyý epinlerden düzülen antiklinoriýalardan durýar, ýokarky metomorfizmde bolsa gneýs gümmezlerinden durýar.

2. Içki zolak (internidler, metamorfidler) – olar haýsy dagepilme oblasti, geosinklinal çökmäniň (aşak gitmäniň) ilkinji stadiýasyny we gabygyň okeanlaşmagyny başdan geçiren bolsa, şol dagepilme oblastlarynda bolýar. Içki zolak ewgeosinklinal бүклүmleriň başlangyç (başky) formassiýalaryndan düzülen (spilit-keratofir, aspid). Internidler, gadymy ýadrolardan tapawutlylykda üzülmeýän zolak bolup epilme gurluşyň ähli uzynlygyna uzalyp gidýär. Internidniň strukturasy metomorfizimiň derejesine baglydyr: gowşak metomorfizmde – bu çyzyklaýyn gysylan epinleriň sistemasydyr, güýçli metomorfizmde – bu gneýs gümmezleri we gneýs ýadrosy bilen ýatan epinlerdir. Internider emele gelen wagty boýunça geosinklinallaryň ösüşiniň şu siklinde has irki epilmelere degişlidir. Internidleriniň çäklerinde giperbazit guşaklygy ýygy duş gelýär, granitleri intruziýasy seýrek duş gelýär.

3. Daşky zolak (eksternidler) – bu özüni epilme oblastynyň gapdal antiklinoriýasy ýa-da has uly esasy antiklinoriýanyň ganatlary hökmünde görkezýär. Geosinklinal sikiliniň ortaky (araky) formassiýalaryndan düzülen (fliş we hekdaş). Has takygy eksternidleriniň içki böleginde fliş

kompleksi, daşky böleklerinde bolsa hekdaş kompleksi ýerleşýär.

4. Gadymy harsaňlar – bular käbir epilme oblastynyň içki böleginde duşýarlar. Bu soňraky epilmeler we metomorfizm bilen az täsir edilen dokembriý döremeleridir. Has ýaş hadysalaryň epinleri edil gadymy harahlaryň daşyndan aýlanyp geçen ýaly, muňa geosinklinalyň owranan garry fundamental düýbi tutulmagy (başlamagy) şaýatlyk edýär. Gadymy harsaňlaryň şeýle teswirlenmesinde oňa W.Ýe.Hainiň aýdyşy ýaly aralyk massiwleriň bir görnüşi ýaly seretmek bolar.

5. Öň hatardaky бүклүmler – bu platforma bilen geosinklinalyň aýrylyşýan zolagynda döreýär, şonuň bilen baglylykda öň hatardaky бүклүmiň daşky ganaty platforma esasynda ösen, içki ganat bolsa geosinklinal esasynda ösen. Kähalatlarda öň hatardaky бүклүm, platformanyň kratonýany бүклүme dowam etdirip бүtewligine platformanyň gyrasynda ýerleşýär (Karpatoni бүклүm). Öň hatardaky бүклүmiň çyzyklaýyn uzalyp gidýän formasy we uly galyň örtügi (10-15 km) bolýar. Olar kese görterilmeler arkaly birnäçe lokal бүклүmlere we çöketliklere bölünýär. Dagepilme oblastynyň bu öwrenilýän (seredilýän) strukturasyna molass, rif, gyzylreňk duz nebitgazly formassiýa häsiýetlidir.

6. Aralyk massiwler – bular epigeosinklinal dagepilme oblastynyň strukturasynda ýokary görterilen, aşak düşürilen we aşak gitme hadysasy bilen gurşalan bolup biler. Birinji ýagdaýda, ýagny ýokaryk görterilen bolsa, onda fundamentiň ýeriň üstüne çykyp duran ýa-da üst ýukajyň örtükli çuň bolmadyk depressiýa görnüşinde belleniýär (Zakawkazda Dzirul massiwi). Ikinji ýagdaýda, ýagny biraz aşakda bolanda aralyk massiwiň fundamenti aşak giden bolýar we massiwde yzky (тыльные) gyra бүклүmi ösýär, giňelýär (Tarim massiwiniň çetleri boýunça Predkinlin бүклүmi, Kalym massiwiniň grasynda Zyrýan бүклүmi). Üçünji ýagdaýda aralyk massiwiň fundamenti köp derejede molassdan düzülen

galyň örtük (10-12 km) bilen örtülen bolýar. Epinleriniň wergentligi aýdyň bildirýän sinklinoriý görnüşinde gurulan dagara бүклүми дөреýär (Kurinskiý, Saýdamskiý, Pannanskiý dagara бүклүmleri). Aralyk massiwleriniň gabygynyň galyňlygy "granit" gatlagynyň galyňlygynyň kemelmeginiň hasabyna adatça peselýär. Mysal, Pannonskiý aralyk massiwiniň gabygynyň galyňlygy 24 km, "granit" gatlagynyň paýyna 10-12 km ýetýär. Eger-de aralyk massiw geosinklinal ösüşiniň orogen etabynda görterilmä sezewar bolan bolsa, onda onuň gabygynyň galyňlygy kähalatlarda 50 km çenli ulalýar (Rodopskiý massiw).

Epigeosinklinal orogenleriň strukturasynda subokeanik görnüşli üsti ösdürilen (наложенные) çöketlikler ýygy duş gelýär, olar adatça subokeanik gabykly içki ýa-da gyraky deňizler bilen aňladýar (Garadeňiz, Günorta-Kaspiý, Günorta-Ohot çöketlikleri we başgalar).

Tektoniki elementleriň toplumynyň gurluş aýratynlygyna baglylykda dagepilme zolagynyň esasy iki tipini (görnüşini) ýüze çykarmak mümkin: 1) doly gurluş, 2) doly däl (redussirowannyý) gurluş. Olaryň birinjisi gönüşi ýokarda agzalan tektoniki elementleriň hemmesiniň bolmagy bilen häsiýetlendirilýär. Şeýle gurluşlar Ural, Appalaçi, Alplar, Uly Kawkaz, And daglaryna mahsusdyr. Ikinji görnüşdäki gurluşa käbir struktura formassion zolaglaryň bolmazlygy mahsusdyr. Mysal üçin Pireneý, Karpat, Elbrus daglarynda internidleriň bolmazlygy, Günorta Týansan, Uly Kawkazyň gündogar böleginde gadymy ýadronyň bolmazlygy, Werhoýansk gerşlerde, Donessk krýazynda internidiň we gadymy ýadronyň bilelikde bolmazlygy.

Epigeosinklinal orogenler özüniň içki gurluşy boýunça örtülen – epilme (Alp, Karpat, Gaýaly daglar); nadwigli – epilmeler (Kawkaz, Ural, Appalaçi); hususy – epilme (Berhoýaniýe, Türkmen-Horasan daglary) we epilme – harasaň (And, Pireneý) bolup biler.

Kontinental epigeosinklinal orogenleriň esasy strukturalary antiklinariýalar we sinklinoriýalardyr.

### **Antiklinoriýa.**

Bu epilme hadysalarynyň netijesinde intrageosinklinal göterilmeden dörän antiklinal gurluşly çylşyrymly epilme strukturasydyr. Onuň dag gerişi relýefi bardyr, onuň ýadrosynda has garry jynslar, ganatlarynda ýaş jynslar ýerleşendir. Antiklinoriýalaryň toplумы megaantiklinoriýany düzýär (meselem Uly Kawkaz megaantiklinoriýasy).

### **Sinklinoriýa.**

Bu epilme hadysalarynyň netijesinde intrageosinklinallardan dörän, sinklinal gurluşly çylşyrymly epilme strukturasydyr. Relýefde peslik ýada dag gerşi bolup biler, ýöne onuň ýadrosynda hökman ýaş jynslar, ganatlarynda bolsa garry jynslar ýerleşýär. Sinklinoriý dagalaryndaky çöketligi emele getirip bilerler. Sinklinoriýleriň toplumyna megasinklinoriýa diýip atlandyrylýar.

Dagepilme oblastlaryna merkezden gyra (gapdala) hereket edilende gaýtalanýan struktura zolaklaryndan durýan simmetriýa mahsusdyr. Şol ugur boýunça hem epilmäniň, metomorfizimiň gowşamagy, kesimde magmatik jynslaryň udel agramynyň kiçelmegi bolup geçýär. Dagepilme oblastynyň epinleri wergentnosta eýe bolýarlar, ýagny merkezden aşak gyra çenli bölünýän oklaryň (ось) weýer görnüşli ýapgyt bolmagy. Dagepilme oblastlary gurluşynyň çylşyrymlylygy bilen we has ownuk strukturalaryň has iri strukturalarda toplanmagy bilen häsiýetlendirilýär (antiklinallar we sinklinallar antiklinoriýalarda, sinklinoriýalarda jemlenýärler, olar bolsa megaantiklinoriýalarda, megasinklinoriýalarda jemlenýärler). Bu oblastlarda nadwigler, pokrowlar (ýapylmalar), şarýažlar giň ösendir.

## §21 Kontinental epiplatforma orogenler

Litosferanyň iri strukturalarynyň ewolýussion hatarynyň iň soňky çleni diýip, uzak wagtlap kontinental platforma hasaplandy, geosinklinalyň epigeosinklinal orogenlere we kontinental platforma geçiş hadysasyny bolsa, başgaça bolup bilmajak hadysa hasaplaýardylar. 1920-nji ýyllarda platformanyň orogen guşaklygyna öwrülmeginiň mümkinçiligi barada pikirler aýdyldy (Týan-Şan, Altaý, Kunlun) beýik dag gerişleri geosinklinalaryň ýerinde dälde, kontinental platformalaryň ýerinde, neogen-çetwertik döwründe dörän eken. Şeýle daglar W.A.Obruçew tarapyndan "täzeden dikelen" diýip atlandyrylypdyr. 1940-njy ýylda sowet geology G.F.Mirçin tarapyndan ýer gabygynyň şeýle strukturalaryny geosinklinallar we platformalar bilen deň derejede görmek teklipe edildi. 1960-njy ýyllarda S.S.Şulsyň, A.L.Ýanşiniň, W.E.Hainiň ylmy işleriniň esasynda epiplatforma orogenleri, epigeosinklinal orogenler bilen bir hatarda durmaga hukuk aldy. Platformalaryň ýerinde dag emele gelme hadysasyny bolsa A.L.Ýanşin epiplatforma aktiwleşmesi diýip atlandyrdy.

W.Ýe.Hain boýunça epiplatforma orogenler diýip örän uzak wagtyň (ýüzlerçe mln ýyl) dowamynda platforma režiminiň şertlerinde ösüp gelýän territoriýanyň ýerinde emele gelen uzynlygyna (müňlerçe kilometre) uzalyp gidýän uly, ini (ýüzlerçe, kähalat müňlerçe kilometr) giň, gümmez-harsaň strukturasy bolan orta we ýokary dag relýefli, intensiw göterilmäniň absolýut agdyk etmegi bilen häsiýetlendirilýän, kontinentiň çäklerindäki hereketli guşaklyga düşünmek gerek. Häzirki zaman epigeosinklinal orogenleri neogen-çetwertik wagtda dörän, şonuň bilen baglylykda (W.W.Belousow boýunça) tektoniki aktiwleşmäni uzak wagt Ýeriň geologiki taryhy ösüşiniň diňe şol (neogen-çetwertik) döwrüne degişli hasaplandy. Emma soňra platformalarda tektoniki aktiwleşme geçen geologiki epohlarda hem, şol sanda dokembride hem

ýüze çykyppdyr (Ç.B.Borukaýew, A.K.Basarin, N.A.Beržin). 1974-nji ýylda M.A.Semihatow tarapyndan "diashizis" (grekçe – döwmek, böwürmek) terminini girizilen, ol termininiň astynda kontinental gabygyň (ýagny platformany) intensiw dinamotermal özgerlmä getirýän metomorfizm, granitleşme hadysalaryna we tektoniki hereketlere düşünilýär. K.W.Bogolepow, orogeneziň iki formasyny tapawutlandyrmagy teklipe edýär: 1) Proto orogenezi – dagemelegelme litosferanyň uçaskasynda geosinklinal ösüşiň tamamlanmagy hökmünde, 2) Deýtereorogenezi – platformanyň ýerinde dagemelegelme.

Olaryň emele gelmegi oligosen-antropogende bolup geçen häzirki zaman epiplatforma orogenleriniň gurluşy we ösüşi has gowy öwrenilen we onuň emele gelmegi wagty boýunça alp geosinklinalynyň ösüş döwri bilen gabat gelýär. Emma epiplatforma aktiwleşmesiniň alp geosinklinalyna deňişiligi boýunça käbir gijägalmlar belleniýär. Nämde üçindir epiplatforma orogenler geosinklinallardan näçe daş boldygyça şonçada olaryň döremesi giç bolup geçýär. Ýagny, Pamir – dagemelegelme eoseniň ahyrynda, Týan-Şan – oligosende, Altaý bolsa pliosende ýokary çekilip başlaýar. Käbir epiplatforma orogenler özüniň ösüş taryhynyň dowamynda birnäçe gezek aktiwleşme sezewar bolan. Ýagny, Günorta Týan-Şan gerssen epigeosinklinal we alp epiplatforma orogeneziň arasyndaky aralykda ýuraň başynda we ýuraň ahyry – meliň başynda tektoniki aktiwleşme sezewar boldy. Aktiwleşmäniň birnäçe gezek gaýtalanýan şeýle oblasty W.Ýe.Hain rekurentno – orogenli (gaýtalanma - orogenli) diýip atlandyrmagy teklipe edýär.

Epiplatforma orogenleriniň umumy häsiýetleri olarda görülmäniň agdyklyk etmegi, özboluşly strukturasy we bir ölçegde bolmadyk magmatizmidir.

## §22 Okeanik orogenler.

Dünýä okeanlarynyň dag gerişleri 60 müň kilometrden gowrak uzalyp ýatan, okean düýbiniň köpçülikleýin çyzykly görilmäniň bir bitewi zynjyryny aňladýar. Bu has uly dag gurluşy diňe bir okean düýbiniňki däl, hem бүтew planetanyňkydyr. Dünýä okeanlarynyň düýbiniň çylşyrymly gurulan bu dag sistemasy birnäçe morfologik zolakdan durýar. Kontinentleriň belli dag sistemalarynyň relýefinden düýpli tapawutlanýanlygy gerşleriň adaty bolmadyk relýefiniň umumylygydyr. Eger gury ýerde daglar epilme ýa-da blok gurluşa eýe bolsa, onda okean düýbünde gerşleriň strukturasynda epinler ýüze çykarylmaýdy. Okean orogenleri parallel uzalyp gidýän şpil görnüşli dag alanlaryndan durýar, olaryň aralary darajyk rift jülgeleri bilen bölünýär. Orta – okeanik gerişleriň kese kesimi dik subparallel jaýryklaryň köpsanlysy bilen bölünen uly gümmeniň görnüşine eýedir. Orta – okean gerşlerine, okean gabygynyň görterilmesi onuň gatlaklarynyň düýpli çümüp gitmegi dykzlygy gowşan mantiniň golaýlamagy (astenosferanyň wystupy (çykmagy)) dümtermegi gabat gelýär. Soňky ýagdaý ýokary ýylylyk akymyna we gerşlerde wulkanizimiň aktiwleşmegine sebäp bolýar.

Orta – okeanik gerşleri öwrenmek işinde belli bir üstünliklere garamazdan olaryň geologiki tebigaty gutarnykly öwrenilen däldir.

Ýokarda aýdylanlary jemläp, okean orogenleri bu subparallel şpil görnüşli dag grebnden we dar jülgeden durýan özboşlykly dag relýefinde görünýän okean düýbiniň epinsiz strukturasyndyr diýip aýtmak mümkin. Okean orogenleri anomal ýokary ýylylyk akymy bilen aktiw magmatizm bilen seýsmiklik bilen mahsus zolak görnüşli magnit meýdany bilen tapawutlanýar. Bularyň hemmesi okean orogenlerini litosfera strukturasynyň orogen klasyna goşmak üçin esas bolýar, hatda



okean we kontinental orogenleriň arasynda prinsipial tapawut bar bolsada.

### **§23 Tektoniki bozulmalar. Tektoniki üzülmeler.**

Tektoniki pozulmalar litosferanyň geologiki strukturalarynyň iýerazhiýesinde kopbasgançakly hatarynda aýratyn ýeri (orňy) eýeleýär, onuň umumy alamatlary litosferanyň ýa-da onuň aýry-aýry gatlaklarynyň bütewliginiň pozulmagy.

XIX – nji asyryda geologlar tektoniki pozulmalaryň diňe kanuny (konkret) sbros ýada bzbros görnişlerini tapawutlandyrypdyr, bu beýlekilere garaňda lokol tektoniki üzülmelerdir (dizýunktw dislokossiýalar). XX – asyryň başynda litosferanyň çuňlukdaky döwürmeleri baradaky düşüňjeler döräp başlapdyr, bu düşüňje 1940 – nji ýyllarda doly emele gelipdir.

**Çuňlukdaky döwürmeler** – bu litosferanyň regional strukturasyny we Ýeriň üstünde lokol tektoniki üzülmeleriň toplumy (jemi) görnüşinde aňladylýar.Ýer togalagynyň geologiki gurluşyny alyslaýyn usullar bilen barlaglaryň ösmegi,litosferanyň gurluşynda çuňlukdaky döwürmeleriň wajyp ornuny ýüze çykardy.litosferanyň bütewligini pozýan çyzyklaýyn dāwürmeler bilen bir hatarda halkalaýyn gurluşuň hem bardygyny anyklanyldy.Soňky ýyllarda rift strukturalaryny (öň çuňlukdaky döwürmeleriň bir görnişi hökmünde garalan we kān üns berilmedik) tektoniki pozulmalaryň özbaşdak koteğoriýasy hökmünde görkezmek meýli ýüze çykyp başlady.Şonuň bilen baglylykda“Litosferanyň tektoniki pozulmzlary”terminine şeýle düşüňmek tekliپ edilýär.Ol Litosferanyň ýa – da onuň aýry – aýry gatlaklarynyň bütewligini pozýan we ininden uzynlygynyň düýpli agdyklyk edýānligi bilen häsiýetlendirilýär, litosferanyň dürli kysymly lokol we regional üzülme strekturalarynyň jemi (āhlisi).

Litosferanyň tektoniki pozulmalarynyň çäklerinde tektoniki üzülmeleri, çuňlukdaky döwürmeleri we riftleri tapawutlandyrmak gerek.

Tektoniki üzülmeler (tektoniki pozulmalar) – bu litosferanyň gatlarynyň bütewliginiň boýunça süýşen görnişinde bolupbiler (paraklazarlar – diýip aýdylýar), şeýle hem üzülmä çyzygy boýunça süýşmedik görnüşinde bolup bilerler (diaklazarlar – diýip aýdylýar).

**Praklazarlar** – sbroklar, wzbroslar, nadwigler, sdwigler girýär.

**Diaklazarlar** – jynslaryň umumy jaýryklygy we kliwaž (plastikalar we prizma bölýän jaýryklar) girýär. Litosferanyň bu strukturalaryň düýpli öwrenilişi struktura geologiýasynda geçilýär.

**Sbroslar** – bu dik ýada ýapgyt süýşürüjili üzülmä, şol süýşürüji boýunça sbrosyň gataty aşak düşen (süýşen) bolýar. Sbroslaryň döremegi dartyлмаň güýçlenmesi bilen baglanyşykly bolýar, ol bolsa ösýän göterilmäniň ýokary böleginde (antine.epilme;) ýüze çykmagy mümkin. Goşa sbroslar süýşürüjileri biri – birine garşy gaçýar we grabenlari emele getirýär.

Sbroslaryň ösmegi wagyt boýunça epinleriň ösýän wagty bilen gabat gelmegi mümkin. Şeýle sbroslar konsedimentassion sbroslar bolýar. Olaryň galyňlyklaryň bölünmesinde kähalatlarda bolsa litaloga – fossiol kompleksleriň ýaýramagynda aňladylýar (aýan bolýar). Birnäçe ýagdaýlarda sbroslaryň epin emele gelenden soň bolýar – beýlekilere garaňda ýaş postsedimentossion sbroslar bolýar.

Sbroslaryň döremegi platformalaryň içindeki uly (iri) çöketlikleriň (çikenlizalaryň) uzak wagytlap ösmeginde bolup biler. Şeýle regional sbroslar boýunça çöketlikleriň dürli bölekleriniň çökmesi bolup geçýär; ilki başda merkezi bölekleri, uzagyndan bolsa çöketlikleriň ösüşüne görä çetki bölekleri çökýär. Çöketligiň merkezi we çetki bölekleri çäklendirýän halkalaýyn ýada ýarym halka basgançakly

sbroslar sistemasy emele gelýär.(Prikospiý, Primensikan sikenlizationalary we başgalar). Şeýle çetki regional sbroslar üçin çökündileriň galyňlygynyň,gatlaklaryň aşaklygyna regional goşmasy boýunça birden (böküş ýaly) artýan konsedimentossion ösüş häsiýetlidir.

Çöküdi gatlagyň galyňlygy regional sbrosyň aşak gaçdygyça galňamagy.

Şeýle sbroslar çuňlukdaky döwürmeler bilen baglanyşykly bolup,olary litosferanyň üstki gatlaklaryndaky alamatlarydyr (ýüze çykmarydyr) diýip çaklaýarlar.

### **Nadwigler**

Nadwigler wzbroslardan süýşürjileriniň has ýasy ýapgytlylygybilen tapawutlanýar.Nadwigleriň emele gelmesi intensiw (güýçli) gysylma şertlerinde materiallaryň plastlaýyn täzeden ýerleşmesi bilen bolup geçýär. Kertust boýunça biri – biriniň üstüne süýşen,ýer gabygynyň uly bolmadyk uzynlyklary uçastogy (süýşäniň anplitudasy birnäçe km. ýetýär, köplenç birnäçe ýüz metire ýetýär).

Epilme hadysasynyň belli bir stadiýasynda plastlaýyn deformassiýa üzümehadysasynda geçýär,ol köplenç epinleriň inçeden we has gaty gysylan ganatlarynyň ugrynda ýüze çykýar.Netijede antiklinallaryň has garry ýadrozy sinklinollaryň has ýaş gatlaklaryna sürenýär (nadwigaýet).Özboluşly izoklinol – çeşuýçatyý struktura(+) döreýär onda çuňluga (+1) gitdigiçe Nadwig ýapgytlygy tekizlenýär (+1) (Uly Kawkaz,Karpaty,Skalistyýe gory we ş.m).Dag epilme oblastynyň iri strukturalary (antiklinoriýalar) nadwigat eden ýagdaýynda regional nadwigler ýüze çykýar.Uly gorizontaly amplitudaly (onlarça kilometr) ýapgyt nadwigler tektoniki pokrow ýa-da şarýaž diýen ady aldylar.Şeýle ýagdaýda özüniň ilkibaşdaky toýotan yerinden süýşen jynslaryň kompleksine allaktonlar diýip atlandyrylýar,özüniň ilkibaşdaky ýatan yerinde galan jynslar

awtohtonlar diýip atladyrylýar. Pokrowyň (ýapgy, ýapynja) üsti tolkun şekilli forma eýedir. Şeýleligi bilen baglylykda erroziýa onuň ilki bilen gipsometrik formasyny (üstüni) aýyrýar. Onuň netijesinde "tektoniki penjire" döremegi (çykmagy) mümkin. (haçanda allohtonyň erroziýa çöketliginde awtoktonyň jynslary ýagty üste çykanda tektoniki penjire diýilýär).

Errozion hadysalar pokrowyň (örtügiň) bölenleriniň pozulmagyna getirip biler, we allohtonyň esasy teni (bölegi) bilen baglanyşygyny ýitiren özboluşly galyndylaryň emele gelmegine getirip biler. Şeýle galyndylar Şweýssariýada klip diýip atlandyryýarlar. (Ýagny утеc – kert gaýa), Karpatlarda – скиб (skib) diýip atlandyryýarlar. (скиб – tektoniki çeşüýler).

Iri tektoniki pakrowyň düýbinde aşagynda ýiti ala – mula uzak wagytlap ösen (ýaşan) brekçiý gatlagy bar. Brekçi – serpentinitleriň, ýaşyl slanesleriň, amfibolitleriň, gabbronyň, diabazlaryň, radiolýariýniň hekdaşlaryň, toýunly slanesleriň owrantgylaryndan we harsanlaryndan durýar. Owrantgylar tertipsizýerleşendir, olarda döwürläniň we özara garyşmanyň yzlary bar, typma (taýma) aýnalary hem bolýar.

## **Wzbroslar.**

Wzbroslar – süşüriji kert gaýdýan üzülmedir, onuň süşürijisi boýunça ýatan ganatyna görä, aslyşyp duran ganaty ýokary göterilendir. Eger süşüriji kert bolman ýapgyt ýelresinde onda olüzülmäni nadwige goşýarlar (nadwig diýýärler). Adatça wzbrosyň süşürijisiniň iň kiçi gaçyş burçy 45% diýip alýarlar. Bu burç  $45 - \delta 0^0$

Aralygynda bolan ýagdaýynda W. Ýe Hain "wzbroslar – nadwig" terminini wlanmogy teklipe edýär. Wzbroslar tangensal gysylma şertlerinde döreýär, ol adatça epilme bilen baglanyşykly bolýar. Wzbroslar gümmesleriň ýokarky böleginde we diapir bilen çylşyrymlaşdyrylan antiklinollarda ýygy emele gelýärler. Ýygirtlanyp toplanma epilmäniň ýadrosynda gysylma ýardam edýär, ol bolsa ýokaryk itilýär we

epinleriň ganatynda wzbros bolup bölünýär.Süşürijisi biri – birine tarap gaçýan goşa wzbroslar gorstlary emele getirýär.

### **Sdwigler.**

Sidwigler – dik ýaga ýapgyt süşüriliji üzülmelerdir, olaryň prostiraniýasy boýunça ganatlary biri birine görä süşşendir.Sdwigleriň emele gelmesi intensiw tangensal gysylma ýagdaýda bolup geçýär.Şonuň bilen baglylykda sdwigler köplenç nagwigler we wzbroslar bilen kanunalaýyk sazlaşykda duş gelýärler.Iri sidwigleriň aşagynda käwagyt tektoniki melanž bolýar.Sagtaraplaýyn we çetraplaýyn sdwigleri tapawutladyrýarlar.Sagtaraplaýyn sdwig sagat diliniň hereketiniň ugry boýunça süşşýär,çetraplaýyn sdwig bolsa sagat diliniň hereketiniň tersini süşşýär.

### **Umumy jaýryklar.**

W.W. Beleusow düşündirişi boýunça umumy jaýryklylyk özüniň gelipçykyşy boýunça diagenез we litifikassiýa döwründe çökünci jynyslaryň dykyzlanmagyna we suwuny ýitirmegine (suwsuzlanmagyna),magmatik jynyslaryň we kristallaşanda, onuň göwrüminiň kiçelmegine baglydyr.Emma umumy jaýryklylygyň, jaýryklarynyň oriýentirowkasynyň ýerleşşi onuň tektoniki strukturadan we ýer gabygynda tektoniki dartgynlylygynyň häsiýetinden belli bir garaşlylygy ýüze çykarylýar. Umumy jaýryklylyk plasformalarda, şeýle hem geosinklinallarda ýüze çykýar.

### **Kliwaž.**

Kliwažn (inlis dilinde – döwülme, aýrylma, jrylma diýen manyny berýär).Bu jynyslaryň bütewliginiň köp ugurly jaýryklar sistemasy boýunça plastinkalara,prizmalara kesilen jynsyň bölünmesidir.Klwažnyň jaýryklar sistemasy esasan

gysýan basyşyň täsiri astynda döreýär we ol gysylmanyň ugryna perpendikulýar ýerleşýär. Kliwaž diňe epilme strukturalaryna häsiýetlidir we geosinklinol gelip çykyşy bolan epilme zolaklarynda duş gelýär. Kliwažlar iki görnüşde tapawutlandyrylýa;

1. Döwürme Kliważy – haçanda jynsy düzýän mineral dänejikleri täzeden düzülmäge (переорснтировка) serewar bolmadyk ýagdaýy.
2. Kliwaž ploýçatosti haçanda ýaşy we uzyn minerallar kiliwaž jaýryklarynyň üstiniň ugrynda täzeden ýerleşen (düzülen) ýagdaýy.

Soňky ýagdaýda jynyslar gatlanma häsiýete eýe bolýarlar, ýaprak – ýaprak bolýarlar.

## **§24 Çuňlukdaky döwürmeler.**

Soňra çuňlukdaky döwürmeler diýip kesgitlenen döwürmeler baradaky ilkinji ýatlamalar A.P.Karpinskiýniň ylmy işlerinde aýdylýar. Ol Orsyýetiň Ýewropa böleginiň territoriýasynda granit-gneýs fundamentinde dizyunktiw – dislokassiýanyň bardygyny XIX asyryň ahylaryna çaklapdyr (tektoniki üzülmeler – sbros, wzbroslar) 1905 – 1909 ýyllarda W.A. Obruçew Sibiriň, Orta we Merkezi Aziýanyň çäklerinde iri döwürmelerini birnäçesini ýüze çykardy.

Döwürmeler baradaky ylmyň mundan beýledäki ösüşi Amerikaň geology U.Hoblasýň işlerinde dowam aldy. Ol 1904 – 1911 ýyllarda özüniň ylmy işlerinde linementler ady bilen (latynça-çyryk çäk diýmek) iri döwürmeler sistemasyny äşgär etdi. Ol planetaň häzirkî zaman relýefiniň çäklerini köp babatda kesgitläň. Ýerde ilki başda lineamatlaryň (çyzyklaryň) ilkinji sistemasy bolupdyr diýip hasaplaýar (bu R.Zonder boýunça regmatik sistema – ýagny jaýryklary ugrukdyryjy diýip atlandyrylýar). Emma U.Hoblasýň bu ideýasy şol wagtlar şarýaž ideýasy bilen gyzyklanýan geologlaryň degerli seslenmesini tapmady.

Döwülmeler baradaky ylmyň gutarnykly aýaga galmasy 1940-njy ýyllaryň ortasynda, sowet alymlarynyň ilkinjileriniň hatarynda A.W.Peýwe, N.S.Şatskiý, A.N.Zawarisskiýniň ylmy işleriniň esasynda amala aşdy (bolup geçdi). 1945-nji ýylda A.W.Peýwe “çuňlukdaky döwülme” terminini girizdi we esaslandyrdy. Ol bu strukturanyň diňe bir ýer gabygynyň ösüşinde we gurluşynda dälde, eýsem peýdaly magdanlaryň bütew hatarynyň emele gelmeginde wajyp rol oýnaýandygyny gorkezdi. Ýer gabygynyň bütewligine pikir edilşinden has ýumşakdygy (hrupkiý) barada we epilmäniň dälde, döwülmäniň Ýeriň strukturasynda baş roly oýnaýandygy barada alymlar şol döwre mahsus (kwapdaş) rewolýussion pikir aýdyldy. Bulardan başga-da A.W.Peýwe epilmä garanynda çuňlukdaky döwülmeleriň ilkinjiligini subut etdi. Şol wagta çenli döwülmelere hakyky (исключительно) epilme bilen bir struktura hökmünde garalýardy we olaryň emele gelmegi bütewligine epilme hadysasyna garaşly hasap edilýärdi.

Çuňlukdaky döwülmeler diýip – litosferanyň tapawutly ösýän bloklarynyň arasynda ýerleşen çuňlugy mantiýa baryp ýetýän onlarça yüzlerçe kilometre uzalyp gidýän, ini birnäçe kilometr bolan litosferanyň döwülen zonasyna düşünmegi teklipl edýärler. Ol döwülme bloklaryň ösüşiniň özbaşdaklygyny (awtonomlygyny) şertlendirýär we özüni olaryň biri-birine bagly süýşýän zolagy bolup görekezýär. Käwagtlar onuň sinonimi hökmünde “regional döwülme”, “döwülme zolagy” terminler hem ulanylýar.

Şeýlelik bilen çuňlukdaky döwülme üç sany talaba jogap bolmaly: 1) ýokary çuňluk (mantiýa baryp ýetýän), 2) uly uzynlyk we 3) uzak wagtlap ösenligi.

Düzgün ýaly çuňlukdaky döwülmeler astenosferada öçýärler (ýityärler), Golissynyň gatlagynda olar bildirmeýär.

Çuňlukdaky döwülmeleri ýüze çykarmak alamatlaryň (kriteriýalaryň) jemi boýunça geçirilýär, olardan esasyлары:

geofiziki, seýsmologiki, strukturnyý, sedimentassion, geohimiki, magmatiki we gidrotermal.

Geofiziki alamatlar üç topara bölünýär: magnitometrik, grawimetrik, seýsmometrik.

Magnitometrik kriteriýa – mehaniki dartgynlylygyň netijesinde (jaýryklar toplumynyň işini jaýrygyň içindäkilere görä has magnitli jynslardan doldurylmagy, jynslary täzeden magnitleşdirmek, döwürläni "bejermek", bu bolsa belli bir temperatura şertlerinde magmaň girmegi) döwürmeler zolagynda dag jynslarynyň magnit häsiýetiniň gowşamagy bilen şertlendirilen. Çuňlukdaky döwürmeleriň magnitometrik alamatlary magnit meýdanynyň izoliniýalarynyň ýygjamlanmagy; uly uzaklyga çyzyklaýyn uzalyp gidýän magnit anomalynyň bolmagy ýa-da belli bir ugurda lokal anomallaryň toplanmagy; magnit anomalynyň uzalyp gidýän ugrunyň üýtgemegi; anomalyn okunyň onuň uzalyp gidýän ugry boýunça süýşmegi; magnit meýdanynyň häsiýetiniň birden (pežko) üýtgemegi; magnit meýdanynyň izoliniýasynyň izogib häsiýetliligi bilen aňladylýar.

Grawimetrik kriteriýany – döwürle zolagyndaky jynslaryň fiziki häsiýetiniň, oňa gatyşýan sredanyň (mysal üçin magmaň gatyşmagy) fiziki häsiýetiniň tapawutlylygy bilen; döwürmeleriň böleklere bölen litosferanyň aýry-aýry bloklarynyň beýikliginiň tapawudy bilen baglanyşdyrýarlar. Olar agyrlyk güýjiniň intensiw gradiýentiniň çyzyklaýyn zolagy bilen (grawitassiýa basgançagy); agyrlyk güýjiniň izoanomalynyň haýal (плавного хода) ädiminiň onuň "kesilme" oblastynda ýygjamlanmagy bilen baglanyşykly pozulmagy; anomal zolagynyň uzalyp gidýän ugrunyň birden üýtgemegi ýa-da anomalyn okunyň süýşmegi; agyrlyk güýjiniň intensiw maksimumlarynyň çyzyklaýyn uzalyp gidýän zolaga "zynjyrlaýyn" birleşmegi bilen aňladylýar.

Seýsmometrik kriteriýa – bu has ynamly we anyk kriteriýadyr. Olaryň kömegi bilen diňe bir çuňlukdaky döwürmeleri ýüze çykarmak däl-de, eýsem olaryň haýsy



struktura deňiňlidigini, dik amplitudanyň süýşmegini (gyşarmagyny), zyňyjynyň (döwülmäniň çyzygy) tekizliginiň ýapgytlygyny we başgalary kesgitlemek başardýar. Olar difragirlenen tolkunynyň (garşylykdan sowulyp geçen tolkunynyň) registrassiýasynda; wagt boýunça sinfazalylyk okunyň fazasynyň süýşmeginde; döwülen tolkunlaryň amplitudasynyň birden (peзko) anomal öçmeginde (ýitmeginde); çylşyrymly interferension (birnäçe tolkunlaryň özara baglanyşykly güýjemegi ýa-da peselmegi) ýagdaýyň bolmagynda; özüniň aňlatmasyny tapýar. Ýokarda görkezilen alamatlar fundament boýunça döwülmeleri ýüze çykarýan döwülme tolkunlaryň korrelyasion usuly (КМПБ-DTKU) üçin häsiýetlidir. Çöküňdi örtügiň döwülmeleri tolkunlaryň serpilme usuly (МОБ-TSU) bilen öwrenilende, döwülmeler serpikýän meýdanyň tertipsiz ýerleşmeginde ýüze çykýar, "serpikmäniň ýitmesi"-niň giň zolagy bilen.

Çuňluk seýsmik zondirleme (ГС3) ulanylanda ýer gabygynyň "granit", "bazalt" gatlaklarynyň we Moharowiçiň üstüniň çäklerinde wertikal (aşak-ýokaryk) süýşmesini bellemek başardýar. Käbir ýagdaýlarda şeýle wertikal süýşmeleriň amplitudasy 15-20 km ýetýär (Týan-Şan, Karpatlar). Bu ýagdaý döwülmäniň çuňlukdadygyny gönüden-göni görkezýär.

Döwülmeler ýüze çykarylanda geofiziki alamatlar toplumlaýyn ulanylýar. Çuňlukdaky döwülmeleriň geofiziki kriteriýalarynyň has esasyalarynyň biri grawitassiýa we magnit zolak (полосовых) anomallaryň gabat gelmegidir. Has köp ýaýrany elektromagnit usuly bolan elektrometrik alamatlar döwülmeler ýüze çykarylanda az derejede ulanylýar.

Seýsmologiki alamatlar – bu alamat gabygyň aşak çäklerinde, gabygyň içindäki bölümleriň araçäklerine ýa-da gabykasty oblastlara baglanyşykly ýer titreme odaklarynyň çyzyklaýyn ýaýramasy bilen kesgitlenýär. Döwülmeler zolagynda köplenç ýertitremesiniň energiýasynyň ep-esli gowşamagy (öçmegi) bolup geçýär, gifrogirlenen tolkunlar

emele gelýär. Seýsmologiki maglumatlaryň belli derejede işlenmesi (обработка) üzülmäniň (разрыв) tekizliginiň ýatyşyny, ýagdaýyny we döwürme boýunça süýşmäniň hereketiniň ululygyny kesgitlemäge mümkinçilik berýär.

Geomorfologik alamatlar – çuňlukdaky döwürmeleriniň bu alamatlary ýeriň üstüne has ýakyn bolýar we öwrenmek üçin has amatly we elýeterli bolýar. Bu alamatlar alyslaýyn surata düşürmeleri desifrirlenende (öwrenilende) has giň ulanylyp başlandy. Ol ýa-da beýleki derejede neogen-çetwertik döwründe ýüze çykan we häzirki wagtda hem ýeriň relýefinde sudury bildirýän döwürmeler geomorfologik alamatlara eýedirler. Bu bolsa olaryň relýefiniň emele gelmesiniň denudassiýa periodynda ösýänligi barada şaýatlyk edýär (Denudassiýa – dargan dag jynslaryň äkidilmegi, aýrylmagy). Olaryň töwereginde (ýanlarynda) relýefiň şertleýin struktura formasynyň döremegi, döwürme boýunça kontaktlaşýan (degişýän) dag jynsynyň litologiki düzüminiň tapawudyny görkezýän saýlama denudassiýanyň (избирательной) gowşak ýüze çykması bilen baglanyşykly bolmagy mümkindir.

Çuňlukdaky döwürmeler ýeriň relýefinde beýik gişileriň kert ýapgytlyklarynyň we olaryň etegindäki düz akumulýatiw tekizlikleriň göniçyzykly bölünmeginde has aýdyň bildirýär. Şeýle bölünýän relýefiň mysalynda Köpetdag etek döwürmesini görkezmek bolar. Çuňlukdaky döwürmeleriniň geomorfologik alamatlary alaňlaryň göniçyzykly göterilme relýefiniň beýik bolmadyk ýapgyt tekizlikleriň aýrylyşmagy bilen; landşaftyň orogidrofiziki elementleri bilen (derýalaryň göniçyzykly jülgesi, kölleriň synjy şekilli ýerleşmesi we ş.m) ynamly ýüze çykarylýar.

Çöllerde we ýarym çöl ýerlerde döwürmeleriniň bardygyny sorlaryň we takyrlaryň ýerleşişiniň aýdyň görünýän ýerleşiş, guran derýalaryň jülgeleriniň gönelmegi görkezip biler.

Struktura alamatlar – çuňlukdaky döwürmeleriniň struktura alamatlary döwürme zolagynda özbaşdak (частных) üzülmä

pozulmalaryň ýygylanmagy (köpelmegi) we jynslaryň jaýryklylygynyň birden köpelmegi bilen ýüze çykýar.

Eger-de döwülme ýeriň üstüne çenli gelip ýetýän bolsa, onda üzülmeleriň ýygjamlanmagy geologiki sýomka (syptatlandyrma) bilen kartalaşdyrylýar. Döwülmäniň ýeriň ýüzüne çykmadyk ýagdaýynda ondan ýokary derejedäki (ösen) jaýryklylyk kern boýunça belenilýär (hasaba alynýar). Döwülme zolagynda epilmäniň intensiwliginiň mesemälim ýokarlanmagy bolup geçýär, darajyk (giň bolmadyk), gaty (berk) gysylan çyzyklaýyn epinli ösüş bolýar, jynslaryň, kliwažyň gatlaklylyk (slansewatost) derejesi birden ösýär. Şeýle hem oňa döwülme zolagynda dürli tarapa ugrukdyrylan kese, gapdal gyra (torsewoý) bölünmeler, strukturanyň (prostiraniýesiniň) ýatış ugrunyň duýdansyz üýtgemegi we lokal üzülmeler häsiýetlidir.

Stratigrafiki ýa-da litologiki üstleriň ýer asty relýefini görkezýän struktura kartalarynda döwülmeler beýikligiň duýdansyz (birden) üýtgäp durmagy, stratoizogipsiň ýygalmagy, ownuk üzülmeleriň birtoparynyň ýüze çykmagy bilen belenilýar.

Çökündi örtügiň ýokarky gatlaklary boýunça iri döwülmeleriň ýüze çykmasyň häsiýetli formasy (esasan platformalarda) fleksura – üzülme zolagy bolup durýar, ol hem özüni sbros tipli (görnüşli) lokal üzülmeler bilen çylşyrymlaşdyrylan plastlaryň (gatlaklaryň) birtaraplaýyn regional izgibi hökmünde görkezýär. Fleksura-üzülme zolagy düzgün bolşy ýaly, platformalaryň fundamentiniň basgançakly döwülmeleriniň üstünde ýüze çykýar.

Sedimentassion alamatlar – bu alamatlar döwülmäniň ösüşiniň uzakwagtlaýynlygynyň möhüm görkezijisi bolup durýar. Olar döwülme zolagynda çökündiniň galyňlygynyň üýtgemesi we litologo-fassial kompleksiň çalşygy bilen ýüze çykýar. Şeýle üýtgeşmeleriň bolmagy şol döwürde (wagtda) döwülmäniň aktiwleşýändigini (güýjeýändigini) görkezýär. Galyňlygyň we litofassial kompleksiň bölünişiniň

aýdyňlygynyň (kontrastnosty) peselmegi, razlonyň aktiwliginiň gowşaýandygyny görkezýär. Egerde geologiki wagtyň berilen döwründe razlomyň ösmeyän ýagdaýy bolsa, onda ol galyňlygyň we litofassiýanyň giňişlikleýin bölünmekde aňlatmasyny tapmaýar (ýitirýär).

Çuňlukdaky döwülmeleriň möhüm sedimentassion alamatlary, özüniň ösüşinde aktiw ösüp gelýän döwülmeleriň zolagynda amatly şert tapýan baryar (päsgeçilik) rifleriň şol döwülmelere baglydyr. Şeýle arabaglanyşyk uralyň naleozoý rifleri boýunça, Kawkazyň Ýura rifleri boýunça, Gyzyň deňziň we Awstraliýanyň günbatar kenaryakalarynyň häzirki zaman rifleri boýunça tassyklamýar.

Geohimiki alamatlar – bu alamatlar ilki bilen Ýeriň mantiýasynyň gazsyzlanmagy baglanyşykly. Çuňluklarda emele gelen gazlar, hemesi öň geliý, ýerastynyň "gaz dem alyşy" netijesinde litosferanyň içi bilen geçip ýokarky gatlagyň üstüne çenli aralaşýar (geçýär). Olary geçiriji kanallar bolup döwülmeler hyzmat edýär, litosferanyň pozulmadyk bloklary bolsa gaz akymyny ekranlaýar geçirmeýär. Şunuň bilen baglylykda döwülmeleriň üstünde (ýokarsynda) geliý gazynyň anomal ýokary toplanmasy belenilýär. Bu bolsa şol ýerde ýer gabygynyň döwülen (owranan) zolagynyň bardygyny görkezýär.

Magmatiki alamatlar – bu alamatlar döwülmäniň çuňlukdadygyny dogrydan-dogry görkezýär. Bu litosferanyň owranmanyň jaýrykly zolagyna gabykasty magmanyň çykması bilen şertlendirilýär, şol hem çuňlukdaky döwülme bolup durýar. Döwülmäniň çuňlukdadygynyň has aýdyň görkezijisi Uralyň, Gazagystanyň, Saýan-Altaýyň, Anatoliý-Kiçikawkazyň alpinotipli giperbazitleriň ultraesas intruziýa tipli guşaklygy bolup durýar. Diňe esas jynslaryň intruziýasy döwülmäniň kökünüň mantiýa baryp ýetýändigini barada doly şaýatlyk edýär. Granit intruziýasy hem düzgün bolşy ýaly çuňlukdaky döwülmeler bilen baglanyşyklydyr, ýöne turşy magma ýer gabygynyň granit-gneýs gatlagyndan hem gözbaş

alyp biler (döräp biler). Döwülmeler zolagynda ownuk blokly gurluşyň bolmagy dag basyşynyň peselmegine getirýär, bu bolsa litosferada şeýle hem ýokarky mantiýada jisimleriň fazalaýyn öwrülişigine ýardam edýär, ol bolsa intruziýanyň çuňlukdaky döwülmeler bilen berk baglanyşyklydygyny kesgitleýär. Edil şu sebäp boýunça hem döwülmelere litosferanyň gowşan kanallary görnüşinde wulkanlar hem şol ýere köplenç dogry gelýär.

Gidrotermal alamatlar – bu alamatlar termal (gyzgyn) we mineral suwlaryň gözbaşynyň döwülmeler zolagyna gabat gelýänligi bilen aňladylýar. Ýerasty suwlaryň çykýan ojaklarynyň çuňlukdaky döwülmeler bilen arabaglanyşygynyň mysaly bolup, Köpetdag alp dagepilme sistemasy bilen epigersen Turan plitasyny bölýän “Köpetdagyň bas termal çyzygy” hyzmat edip biler. Döwülmeler zolagyndan ýerasty suwlaryň çykýanlygy sebäpli ol ýerdäki jülgeler ýa-da iri derýalaryň jülgeleriniň ep-esli bölegi şolar bilen baglanyşykly bolýar.

Döwülmeler zolagy boýunça termal we mineral suwlaryň aýlaanyşygy, jynslaryň gidrotermal üýtgame derejesiniň ýokarlanmagyna getirýär, bu bolsa öz gezeginde ikinji gezek, gaýtadan kwarsitemelegelmä getirýär. Termal suwlaryň döwülmeler boýunça ýeriň üstüne çykması gatlak temperaturasynyň ýokarlanmagyna we döwülmelere bagly geotermik anomallaryň döremegine gös-göni täsir edýär. Döwülmeler zolagynda geotermik gradient ulalýar, ýylylyk akymynyň tutýan orny (ähmiýeti) ýokarlanýar.

Ýokarda agzalyp geçilen alamatlaryň kömegi bilen döwülmeleri öwrenmek, diňe bir döwülmeleri ýüze çykarmak däl eýsem, onuň häzirkî zaman gurluşyny, geologiki ösüşiniň taryhyny häsiýetlendirmäge mümkinçilik berýär. Döwülmäniň çuňlugy esasan seýsmozondirlemäniň maglumatlary bilen, gabykasty ýertitremäniň ojağynyň gabat (laýyk) gelmegi bilen magma ýüze çykmanyň häsiýetlilik (spesifikasy) bilen kesgitleýär. Her bir iri döwülme çuňlukdaky döwülme bolup

bilmeýär, hatda ol uly aralyklara, uzak ösüşe eýe bolsada. Şeýle döwürmeleri regional döwürmeler diýip atlandyrmak bolar.

## **§25 Çuňlukdaky döwürmeleriň klassifikasiýasy.**

Belli bir kesgitli alamatlar boýunça çuňlukdaky döwürmeleri görnüşlere bölmek (tapawutlandyrmak) birnäçe awtorlar tarapyndan geçirildi (А.В.Пейве, В.А.Апродов, П.Е.Офманн, А.И.Суворов we başgalar). Ýöne şolaryň arasynda döwürmäniň çuňluga geçişiniň (gidişiniň) esasynda, döwürme boýunça bolup geçýän üýtgemeleriň häsiýetleri esasynda we litosferanyň tektoniki gurluşynda döwürmeleriň orny esasynda düzülen klafikassiýa has giň germ aldy. Döwürmäniň ýeriň astyna gidiş çuňlugyna baglylykda В.Е.Хаин we А.Е.Михаилов çuňlukdaky döwürmeleri 3 (üç) görnüşe bölýär: 1. Mantinnyý (mantiýa baryp ýetýän) 400-700 km çenli çuňluga ýetýän. 2. Litosfernyý-döwürmäniň köki 100-300 km çuňluga ýetýän. 3. Korobyý-döwürmäniň çuňluga gabygyny astyna çenli ýetýän.

Çuňlukdaky döwürmeler boýunça üýtgeşmeleriň häsiýeti (olaryň kinematiki tebigaty), olary çuňlukdaky sbroslara, razdwiglere, wzbroslara, nadwiglere we sdwiglere bölmäge mümkinçilik berýär. Ýer gabygynyň dartylan şertlerinde çuňlukdaky sbroslar döreýärler. W.E.Hainiň we A.E.Mihaýlowyň pikiri boýunça olara iri çöketlikleri, awlakogenleri, tafrogenleri we riftleri çäklendirýän razlomlar girýär. Bulara mysal hökmünde Baýkal we Reýn grabenlerini çäklendirýän döwürmeleri görkezmek bolar. Darajyk "şelewidnyýe" riftleri çuňlukdaky razdwigler görnüşinde seretmek bolar. Bazalt we trahibazalt magmalaryň çogmagy sbroslaryň çuňlukdaky tebigatyny gözkeýzär. W.E.Hain we A.E.Mihailow çuňlukdaky wzbroslara we nadwiglere, epilme oblastlaryň we epiplatforma orogenleriniň nadwiglerini kwap getirýärler. Çuňlukdaky sdwiglere – sdwig deformassiýalaryň

aýdyň ýüze çykmalaryny görkezýän çuňlukdaky döwürmeleri deňişli edýärler (Kaliforniýadaky San-Andreas döwürmesini, Demirgazyk Şotlandiýadaky Greý-Glen üzülmelerini, Orta Aziýada Tallas-Fergan döwürmesini görmek bolar). Çuňlukdaky iri sdwigler okeanlaryň düýplerinde hem belli edildi. Olara orta-okeanik gerşlere görä kese ýerleşen we olary onlarça, kä ýerlerde yüzlerçe kilometre süýşürýän döwürmeler girýär. Litosferanyň tektoniki gurluşynda olaryň tutýan orny (oýnaýan roly) boýunça düzülen çuňlukdaky döwürmeleriň klassifikasiýasy has möhüm bolup durýar. Çünki olar döwürmäniň tektoniki pozessiýasyny (ýagdaýyny) kesgitleýär, olaryň klassifikassion alamatlaryny jemleýär, belli bir regionyň we bitew litosferanyň gurluşynda döwürmäniň ähmiýetliligini görkezýär. Şu nukdaý nazardan W.E.Hain we A.E.Mihailow döwürmeleri birinji derejeli, ikinji derejeli zowwam geçýän aňrysna geçýän (skwoznoý) we üçünji derejeli döwürmelere bölýär, ýagny dört görnüşli döwürmeler. Olaryň birinjisi – litosferanyň baş plitalarynyň (diwergent, konwergent, transform plitalaryň) çäklerini kesgitleýär.

Diwergent (Diwa) materik strukturalarynyň 3-nji tipi (görnüşü) (platforma oblastlaryndaky iri çöketlik). Mysal 1) Ordosa, Sunlýao sinklinallary, 2) Zoý grabenleri we groben sinklinallary, 3) Mezozoýyň döwürmeler ýany çöketlikler we бүкүлmeler (progib).

Konwergentnyý – dürli şertlerde, dürli ýollar bilen emele gelen relýefiniň formasy boýunça birmeňzeş litosfera plitalary.

Transformnyý – bir Ýer gabygynyň giňelmegindäki gorizonta hereketleriň netijesinde emele gelyän üzülmä (ýarylma) pozulmalaryň biri-biri bilen birleşip emele getiren litosfera plitalary (pee derejeli).

Ikinjisi – kiçi plitalary we mikroplitalary çäklendirýär, olara litosferanyň kontinental we okeanik bloklaryny bölýän razlomlar (döwürmeler) girýär.

Üçünji – kontinenti we okeany kesip geçýän ýa-da geosinklinaly, şeýle hem platformany kesip geçýän iri transform döwürmesidir.

Dördünji – kontinentiň we okeanyň içindäki ähli galan döwürmeleri öz içine alýar.

Çuňlukdaky döwürmeleriň ýokarda getirilen olaryň litosferanyň tektoniki gurluşyndaky roly (orny) boýunça düzülen klassifikassýany tüýs ýerine düşen klassifikassiýa esas edilip alynan prinsipinde nätakyklyklar bar: 1) Döwürmeleriň dürli kategoriýalaryna jemleýji (umumylaşdyryjy) çemeleşme ýok. 2) Litosferanyň strukturasynda soňky ýakyn döwürlerde (onýyllyklarda) belli edilen halkalaýyn döwürmeler barada durup geçmän, diňe çuňlukdaky döwürmeleriň çyzyklaýyn zolaklarynyň üstünde durulyp geçilmegidir (öwrenilmegi bilen çäklenenligidir).

Halkalaýyn gurluşlar barada 1933-nji ýylda A.Harker öz ylmy işinde ýatlap geçdi we bu termini tekliplendi.

Häzirki wagtda käbir awtorlar halkalaýyn strukturalary olaryň gelip çykyşyna baglylykda 2 (iki) topara bölýärler. 1) Astroblemy ("ýyldyz ýaralary") we 2) Geoblemy ("ýeriň ýaralary"). Birinji topar ugry (udarnyýe) we partlama (wzrywnyýe) bölünýär. Ikinji topar – 1)ekzogenna, ýagny grawiatacion (tegelek opurylmalar) ýa-da geomorfologik faktorlaryň täsiri astynda dörän, 2)endogenna, ýagny olaryň döremesi çuňlukdaky magmatik (siklolitler) ýa-da tektoniki (tektonokonsektler) güýçleriň täsiriniň netijesi bolýar.

Litosferanyň geologiki gurluşynda, görnüşi ýaly geoblemler has uly rol oýnaýar, näme üçin diýseň iri meteorit kraterleriniň (astroblemleriň) sany köp däl (100-den köpräk). Ondan başga-da kraterleriň diametri onlarça metrden – 65 km çenli, diňe käbirleriniň ini 100 km ýetýär. Halkalaýyn strukturalaryň diametrleri kä halatda köp ýüzlerçe kilometr (1500 km çenli) ölçenilýär. Halkalaýyn strukturalaryň käbirinde köpýarusly gurluş ýüze çykaryldy, bu bolsa onuň ösüşiniň etaplaýynlygy barada habar berýär. Halkalaryň başga



bir topary litosferanyň çyzyklaýyn döwürleriniň kesişen ýerine ymtylýar, baglanyşykly bolýar, ýagny onuň goşan zolagyna. Bularyň hemmesi halkalaýyn strukturalaryň köpüsiniň planetanyň içki energiýasynyň güýjinden emele gelen strukturadygyna şaýatlyk edýär. Käbir alymlaryň (O.L.Kuznessow, W.D.Skorýatin) pikiri boýunça halkalaýyn strukturalaryň emele gelmeginiň ygtybarly, bolup biläýjek, ähtimal mehanizimi, ýer gabygyna galtaşýan ýerinde dinamiki dartgynly ýagdaý döredýän, ýeriň mantiýa jümmüşinden damja görnüşli diapirleriň ýokary göterilmegidir. Netijede ösýän duz kupolasynyň gümmez (swod) böleginde emele gelýän tektoniki üzülmeler (ýarylmalar) sistemasyny ýatladýan, döwürleriniň halkalaýyn we radikal sistemasy döreýär (emele gelýär). Litosferanyň halkalaýyn jaýrykly zolagyna, çuňlukdaky gidrotermal erginler aralaşýar (ornaşýar), olardan bolsa ýeriň üstüne ýakyn gatlarlarda kremnili, korbonatly açyk reňkli minerallar çökýär. Halkalaýyn çökmelerde, ýer gabygynyň beýleki suwlandyrylan uçastoklaryndaky ýaly ösümlikler intensiw (güýçli depginde) ösýär. Bularyň hemmesi aerokosmiki suratlarda anyk, aýdyň diagnostiki effekt döreýär. Olary öwrenmek bolsa halkalaýyn döwürleri ýüze çykarmaga güýçli itergi berdi.

## **§26 Riftler.**

XIX-njy asyryň ahylarynda Angliýaly geolog D.Ž.Gregori Gündogar Afrikada (häzirki Keniýa we Tanzaniýa) syýahat edip ýörkä töweregindäki landşafta çuň çümen we derýa jülgeleri ýa-da köller bilen eýelenen, gelip çykyşy anyk tektoniki bölek çyzyklaýyn peselmäni görýär, üns berip öwrenýär we olary riftlere laýyk görýär diýip belleýär. Şeýlelikde riftler barada düşünje (iňlisçe – jülge, jaýryk, yş diýen manyny berýär). 1884-nji ýylda D.Ž.Gregori tarapyndan rift termini relýefiň ortasyndaky iri oňurulmany (çökmäni) bellemek üçin girizýär. Edil şol döwürlerde germaniýada

E.Zýuss diýen alym, D.Ž.Gregoriniň riftine meňzeş struktura formany, has takygy ýokarky Reýniň jülgesini graben diýip atlandyryýar. Ýöne köp wagtlardan soň E.Zýussyň iri grabenleri, D.Ž.Gregoriniň riftleri bilen bir zatdygy belli edilýär. Şeýle strukturalara Afrikan kontinentiniň hindi kenarynyň ugry boýunça 8 müň km-den köp aralyga uzalyp ýatan Gündogar Afrikan rift sistemasy klassiki mysal bolýar. 50 ýyldan soň graben sypatyna meňzeş struktura garry platformanyň örtügininiň esasynda (aşak başynda) ýüze çykarylady. Ol struktura üçin N.S.Şatskiý “awlakogen” diýen termini tekliptdi. 1960-njy ýyllarda geçirilen okeanologik barlaglaryň netijesinde Dünýä okeanynyň düýbini kesip geçýän örän uly (global) rift sistemasy anyklanyldy. Bu sistemanyň, öň ikinji derejeli “ekzotiki” tektoniki döreme hasaplanylýan kontinentleriň rift zolagy bilen gurluş we genetik (gelip çykyşy) baglanyşygy subut edildi. Bularyň hemmesi Ýeriň geologiki taryhynda riftogeneziň oýnaýan wajyp roluna düşünmäge ýardam etdi. Häzirki wagtda litosferanyň ösüşinde we häzirki zaman gurluşynda-da, şeýle-de peýdaly magdanlaryň ýataklarynyň döremeginde-de riftlere we riftogenez hadysalaryna örän uly ähmiýet berilýär.

Häzirki zaman düşüňjesinde rift bu onda mantiýanyň çuňlukdaky gyzgyn materiallarynyň ýokary göterilmegi bilen gabygyň gorizonta giňelmesi bolup geçýän grabene meňzeş gurluşly, litosferanyň çyzyklaýyn uzalyp gidýän (ýüzlerçe, müňlerçe kilometre) zolagydyr. W.W.Belousow Rifti ýer gabygynyň bir dartyлма (süýnme) oblastyna degişli bolan grabenleriň jemi (toplumy) hökmünde kesgitleýär. Riftleriň döremegi we ösme hadysasy riftogenez adyny aldy we ol Ýeriň jümmüşinden ýokary göterilýän gyzgyn massanyň üstünde iri gümmes (swod) göterilmeleriniň emele gelmegi, adaty sbroslar bilen çäklendirilen çyzyklaýyn grabene meňzeş rift strukturalarynyň sistemasynyň emele gelmegine ýardam edýän litosferanyň süýnmegi (dartylmagy), aşak çümmegi we onuň üzülmegi bilen sypatlandyrylýar.

Litosferanyň rift zonasy üçin şu aşakdakylar ýer gabygynyň aşak 30-35 km çenli çümmegi; astenosferanyň zomalyp duran bolmagy (bu ýagdaý ýokarky mantiýaň görterilip gabyň aşak çägene (podoşwa) direlip durmagy); gorizontal güýçleriň dartyjy täsiri; ýer gabygynyň aşak çäginde (podoşwasynda) ýertitremesiniň giposentriniň ýerleşmegi bilen seýsmiki aktiwlik; bazalt we şeloç-bazalt wulkaniziminiň giňişleýin ýüze çykmany; ýylylyk akymynyň anomal ýokary derejesi häsiýetlidir. Şeýle häzirki zaman strukturalaryna deňizlerde örän uly (global) rift sistemasy; kontinentlerde Arab-Afrikan, Baýkal, Günbatar Ýewropa riftleri, Rio-Grande rifti we beýlekiler mysal bolup biler.

## **§27 Arab-Afrikan riftler sistemasy.**

Kontinentleriň has iri rift guşaklygydyr. Ol iki bölekden, ýagny 1) Eritreý we 2) Gündogar Afrikan böleginden durýar. Olar biri-biriniňdowamy bolup ýatandyr, ýöne her biri belli bir gümmez görterilmesi bilen baglanşyklydyr. Olar deňizlikde Nubeý-Arab we Günbatar Afrikaň gümmez görterilmesine baglydyr. Olaryň birinjisiniň ölçegi keseligine 2000 km, amplitudasy bolsa 5 km deňdir. Ikinjisiniň ölçegi 1200x2000 km, amplitudasy 3 km deňdir. Bu rift sistemasynyň Eritreý böleginiň esasy strukturasy Gyzyň deňiz grabeni bolup durýar, onuň iki ujynda bolsa kiçi grabenler weýergörnüşinde bölünýärler. Ýagny, demirgazykda Sues we Akaba, günortasynda Aden we Efiop grabenleri bölünýär. Sistemanyň Gündogar-Afrikan bölegi has çylşyrymly gurluşa eýedir we ol hem öz gezeginde Gündogar-Afrikan gümmeziniň daşyna aýlanan 2 (iki) sany rift dugasyndan (ýarym aýlawyndan) durýar. Olar Gündogar aýlaw (duga) rift Gregori we (Albert, Eduard, Kiwu, Tanganika, Nýasa) rift köllerinden durýan günbatar duga. Grabenleriň aşak çökmesiniň maksimal amplitudasy 3 km. Riftleriň Arab-Afrikan sistemasynyň tutuşlygyna emele gelip başlamasy mezazoýyň ahyryndan

başlanýar ýöne esasy hereketler pliosende we pleýstosende bolup geçýär. Bu hereketler esasan bazalt we şeloçly bazalt läbikleriniň güýçli çogmasy bilen birwagtda geçýär. Esasanam ýokary magmatik aktiwlilik Gregori riftine mahsusdyr.

Baýkal rifti Baýkal, Günorta Baýkal, Demirgazyk Baýkal, Barguzin, Kosogal we başga birnäçe graben görnüşli çökeltlikleri öz içine alýar. Olaryň umumy uzynlygy 2,6 müň km uzalyp gidýär. Iri gümmez göterilmesiniň merkezinde grabenleriň ösüşi pliosende, pleýstosende we golosende bolup geçýär. Dikleýin gysarmanyň maksimal amplitudasy 5 km ýetýär. Bazalt tipli (görnüşli) wulkanizm uly intensiwlikde tapawutlanmaýar.

Günbatar Ýewropa (Reýin-Liwiýa, Ýe.Ýe.Milanowskiý boýunça) riftler sistemasy demirgazyk deňiziniň düýbini demirgazykdan-günorta kesip geçýär. Günbatar Ýewropany, Ortaýer deňiziniň orogen guşaklygyny we Afrikan platformasynyň demirgazyk bölegini kesip geçip Giwineý aýlagyna çykýar. Onuň umumy uzynlygy 7000 km töweregidir. Bu sistemanyň emele gelip başlamagy dürli wagtda başlanýar. Onuň Demirgazyk deňiz bölegi paleozoýyň ahyrynda mezazoýyň başlarynda emele gelip başlady; Günbatar Ýewropanyň riftleri (Reýn, Saar, Ron) we Demirgazyk Afrikanyň (Tunis proliwiniň, Hon we beýleki) riftleri bolsa paleogende emele gelip başlady. Riftleriň ösüşi bazalt we şeçolly bazalt wulkanizimi bilen birwagtda geçýär.

Rio-Grande rifti 1960-1970-nji ýyllarda ýüze çykaryldy. Bu Rio-Grande derýasynyň başlanýan ýerinden demirgazyk-gündogara demirgazyk giňişliginiň 40-njy gradusyna çenli 1500 km-den köp aralyga uzalyp gidýän çylşyrymly gurluşly uzyn riftler sistemasydyr. Riftleriň bu sistemasy 3 (üç) bölege bölünýär: 1) Günorta uzaklyk giňişligi; 2) Ortaky demirgazyk-gündogara ýaýylyp gidýän; 3) Demirgazyk, demirgazyk-günbatar ugra uzalyp ýatan. Sistemaň bu bölekleri özüniň gurluşy döräp başlan wagty we geologiki ösüş taryhy boýunça tapawutlanýarlar. Rio-Grande riftler zolagynda ýer gabygynyň

galyňlygy, Kolorado we Beýik düzlikler platformasynyň ýanaşyk ýatan ýerleriniň 45-50 km bolan galyňlygy bilen deňeşdirmesi boýunça 33 km ýetýär. Magnitotellurik barlaglaryň netijesinde 10-15 km we 8-10 km çuňluklarda gyrgyzlygy 900<sup>0</sup>c çenli ýetýän magmatiki jisimler bilen baglanyşygy bolan ýokarygeçirijilikli gatlaklar ýüze çykaryldy. Demirgazyk Amerikan alymlarynyň hasaplamalary boýunça riftiň ok zolagynyň 40 km çuňlugynda gyzygynlyk 1000<sup>0</sup>c-a ýetip biler, şeýle ýagdaýda 15 km-den 55 km-e çenli çuňlukda ýer gabygynda we ýokarky mantiýada bölekleyin ergin oblastlaryň bardygyny çaklamaga mümkinçilik berýär. Bu bolsa goňşy oblastlaryň ýylylyk akymyndan 2-3 esse kän ýokary ýylylyk akymynyň boljakdygyny kesgitleýär.

Birnäçe alymlaryň (Ýe.Ýe.Milanowskiý, W.Ýe.Hain, A.F.Graçew, B.S.Fedorowskiý we başgalar) pikiri boýunça riftogeneziň Ýeriň ösüşiniň iň täze (neogen-çetwertik) etaby üçin häsiýetli bolman, eýsem geçen geologiki epoklar üçin hatda dokembriýa çenli hem häsiýetlidir. Kābir alymlar arheýiň gyzyldaş guşaklygyny, irkiproterozoýyň awlokogeosinklinal бүklүmini, giçkiproterozoýyň awlokogenini häzirkі zaman riftleriniň analogy (meñzeşligi) hasaplaýarlar. Ýe.Ýe.Milanowskiniň ylmy-barlaglary Ýeriň taryhynda riftogeneziň çylşyrymly ewolýusiýa sezewar bolandygyny görkezýär. Arheýde ol özünde rift we geosinklinal hadysalaryň alamatlaryny ýerleşdirýär (baglanyşdyrýar). Proterozoýda we paleozoýda kontinental riftogeneziň geosinklinal hadysasyna (garyndaş) ýakyn bolan mezazoý-kaýnazoý etapda ol edil koninental litosferanyň pozulmasy we okeanik çöketligiň emele gelip başlamasy ýoly özbaşdak uly mana eýe bolýar.

Alymlar riftleri iki topara bölýärler.

1. Garry, gadymy riftler (awlakogenler).
2. Ýas riftler.

Birinji riftler giçki proterezoýda emele gelýärler we köplenç paleozoýda hem öçmesini dowam edýär. Ikinji (ýas) riftler giçki paleozoýda, köplenç mezazoý-kaýnazoýda emele

gelip başlaýar. Gadymy we ýaş riftler köp ýagdaýda litosferanyň gowşan zolaklaryna degişlidir, olar has garry strukturalaryň ugryny yzarlaýarlar, ýolaryň galtaşýan ýerlerine tarap ymtylýarlar. Şeýlelikde awlokogenler riftleriň bir görnüşi ýagny naleoriftler bolup durýar.

N.S.Şatskiý 1955-nji ýyllarda ýazan ylmy işlerinde şeýle grobene meňzeş бүкүlmeler (çökmeler) gabykasty jisimleriň ýagdaýynyň gowlamaklyga we çökmeklige tarap üýtgemekligi bilen baglanyşykly emele geldiler diýip tassyklaýar. Onuň netijesinde ýer gabygynyň dar zolaklarynyň çökmesi bolup geçýär, ol onuň ullakan böleklerden, harsaňlardan düşülen strukturasy bilen kesgitlenýär, ýagny planetar derejesinde döwürmeleriň we tektoniki sepleriň setkasynyň bardygy bilen kesgitlenýär. Şeýlelikde N.S.Şatskiniň pikirine görä awlokogene ýerastynyň sowamagy we onuň göwürüminiň lokal kiçelmegi şertlerinde döreýän garbene meňzeş çöken struktura diýip düşünmeli. Gabygyň çöken bloklarynyň araçäkleri boýunça sbrolaryň emele gelmegi ýerastynda dag basyşynyň peselmegine we bazalt magmatizminiň gysgawagtlyk atylmagyna getirip biler. Ýerastynyň mundan beýläk ýenede sowamagy dik hereketleriň aşaklygyna güýjemegine we awlokogenleriň üstünde platformalaryň içindäki iri sineklizleriň döremegine getirer.

Bu strukturalardan tapawutlylykda riftler ýerastynyň aktiw gymasy, astenosferanyň ýer gabygynyň etegine tarap göterilmesi, ýokary ýylylyk akymy, we wulkanik aktiwlilik bilen häsiýetlendirilýär. Bulardan başga hem riftiň terrigen çökündileriniň düzüminde awlokogen çökündileri bilen deňeşdireniňde, iri owrantgy jynslar uly rol oýnaýarlar. Bu bolsa riftlerde tektoniki hereketleriň has ýitidigini, köpdüğini görkezýär. Riftleriň we awlokogenleriň gurluşynda birnäçe meňzeş alamatlaryň bardygyna garamazdan bu iki strukturanyň arasynda olary bir struktura hökmünde garamaga mümkinçilik bermeýän wajyp tapawutlar hem bar diýip çaklamagy aýtmaga ýardam edýär. Şeýle görnüşli garşylygy W.W.Belousow hem

öňe sürdi. Ýagny ol rift režimini düzyän elementleriň ählisiniň gadymy awlokogenlerde ýüze çykarlmandygyny belleýär.

Riftleriň klassifikasiýasy düzülende ilki bilen olary okeanik we kontinental riftlere bölmek bolar. Okeanik riftler kontinental riftlerden ýer gabygynyň gurluşynyň dürli tipleri boýunça, uly uzaklara uzalyp gidýänligi bilen magmatik we seýsmik aktiwligi bilen grabene meňzeş gurluşyň örän aýdyň dældigi bilen tapawutlanýar. Okeanik riftleriň arasynda örän iri orta okeanik rift sistemasyny we deňizleriň, okeanlaryň düýbiniň aýry-aýry ýerleriniň gurluşyny çylşyrymlaşdyrýan okean içi riftleri tapawutlandyrmak bolar. Kontinental riftler okeanik riftlere görä ölçegi (gabarasy) kiçi bolup materik tipli gabygy bolýar (kesip geçýär). Ýatýş ugry boýunça bölekleyin häsiýeti we aýdyň görünýän grabene meňzeş tebigaty özünde jemleýär. Kontinental riftler grabenleriň baglanyşykly sistemasyndan durýar, bu bolsa kontinental riftlere graben riftler hökmünde garamaga esas döredýär.

Ýe.Ýe.Milanowskiý boýunça riftleriň geologiki ösüş taryhyny iki etaba bölmek mümkin: riftiň öň ýany (predriftowyý) we hususy rift etaby. Riftiň öňýany etap ýeterlik derejede öwrenilmedik.

Hususy rift etaby üç stadiýa bölünýär.

1. Založeniýe (rift emele gelmesiniň başlanmagy).
2. Prosedaniýe (çökmegi).
3. Inwersiýa (ýokary galmagy).

Birinji stadiýasynda çyzyklaýyn grabenler döreýär. Ikinji stadiýasy emele gelen grabenleriň ghalarynyň çökmesi bilen suratlandyrylýar. Üçinji stadiýasynda riftiň gurluşynyň düýpli üýtgemegi gözöňünde tutulýar. Onuň gatlaklary epin emele gelme we epinli nadwig (üstüne süýşme) pozulmalaryna sezewar bolýarlar çyzyklaýyn struktura öwrülýärler. Kä halatlarda bolsa ösüşiň inwersiýa stadiýasynda ösüşiň diňe alamaty üýtgeýär, ýagny aşak bükülme dik göterilme bilen çalyşýar we awlokogenleriň ýerinde seňnergörnüşli we gort (goşowuç) görnüşli çyzyklaýyn strukturalary emele getirýär.

Ýe.Ýe.Milanowskiýniň bölek stadiýalary diňe kontinental riftlere mahsusdyr, emma riftogenez hadysasynyň ahyrky netijesi spreading hadysasynyň üsti bilen okean emelelegelmedir. Eger riftogeneze şu garaýyş bilen seretsek, onda geologiki wakalaryň zynjyry, şeýle hem riftogeneziň stadiýalary litosferanyň umumy ewolýusiýasynda (özgerişinde) şu aşakdaky ýaly görüner: predriftowaýa (rift emele gelmesiniň öň ýany) stadiýasy, kontinental rift stadiýasy (döreme, çökme we ýokary galma kiçi stadiýalary), deňiz ýa-da kontinentallara stadiýasy we irki spreading stadiýasy. Riftleriň ösüşiniň çuňlukdaky hadysalarynyň intensiwligine baglylykda olaryň doly amala aşmazlygy hem mümkin, ýagny ahyrky netijä okeanemelegelmä ýetmän riftogeneziň haýsy hem bolsa bir stadiýasynda ýa-da kiçi stadiýasynda togtamagy mümkin.



## EDEBIÝATLAR :

1. Saparmyrat Türkmenbaşy. Ruhnama. Aşgabat, 2001.
2. Saparmyrat Türkmenbaşy. Ruhnama. Ikinji kitap. Aşgabat, 2004.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
4. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Umumymilli "Galkynyş" Hereketiniň we Türkmenistanyň Demokratik partiýasynyň nobatdaky daşary V gurultaýlarynyň bilelikdäki mejlisinde sözlän sözi. Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Eserler ýygyndysy. 1-nji tom. Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidentiniň "Obalaryň, şäherçeleriň, etrapdaky şäherleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşayyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin" Milli maksatnamasy, Aşgabat, 2007.
7. "Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry" Milli maksatnamasy, "Türkmenistan" gazetini, 2003-nji ýyl, Alp Arslan aýynyň 27-si.
8. Гаврилов В.П. "Общая и региональная геотектоника". М. "Недра". 1986.
9. Хаин Б.Е., Михайлов А.К. "Общая геотектоника". М. "Недра". 1985.
10. Белоусов Б.Б. "Геотектоника". М. МГУ. 1976.
11. Артюшков Е.В. "Геодинамика". М. "Недра". 1979.
12. Жарков В.Н. "Внутреннее строение Земли и планеты". М. Наука. 1983.
13. Косыгин Ю.А. "Тектоника". М. "Недра". 1983.
14. Леонтьев О.К. "Физическая география Мирового океана". М. Мир. 1982.

## MAZMUNY

|  |    |
|--|----|
| Sözbaşy.....   | 7  |
| Giriş .....  | 9  |
| §1. Ýeriň we ýer gabygynyň çuňlukdaky gurluşy.....   | 12 |
| §2. Ýer gabygy we onuň himiki düzümi.....  | 14 |
| §3. Ýeriň okeanik we aralyk gabygy.....  | 15 |
| §4. Ýeriň kontinental gabygy.....  | 19 |
| §5. Ýeriň mantiýasy we ýadrosy.....  | 22 |
| §6. Tektoniki hereketler we olaryň klassifikasiýasy.....                                     | 26 |
| §7. Tektoniki hereketleriň umumy häsiýetleri.....  | 32 |
| §8. Tektoniki hereketleri öwrenmegiň usullary<br>Dik hereketleri öwrenmegiň usullary.....    | 35 |
| §9. Tektonosferanyň we litosferanyň esasy tektoniki<br>strukturalary.....                    | 44 |
| §10. Kontinentler .....  | 47 |
| §11. Okeanlaryň regional tektonikasy. Okean<br>düýpleriniň geomorfologiki zolaklygy.....     | 52 |
| §12. Okean magmatizmi. Okean strukturalarynyň<br>regional tektonikasynyň aýratynlyklary..... | 60 |
| §13. Kontinentleriň regional tektonikasy.....  | 66 |
| §14. Kontinental platformalaryň ösüşiniň esasy<br>stadiýalary we formasiýalary.....          | 68 |
| §15. Kraton ýer gabygynyň iri (uly) gaty uçastogy.....                                       | 68 |
| §16. Geosinklinallar, olaryň içki gurluşy we ösüşi.....                                      | 69 |
| §17. Geosinklinallaryň içki gurluşy.....   | 71 |
| §18. Geosinklinallaryň ösüşi.....  | 74 |
| §19. Orogenler. Kontinental epigeosinklinal we<br>epiplatforma orogenler.....                | 79 |
| §20. Kontinental epigeosinklinal orogenler<br>Antiklinoriýa<br>Sinklinoriýa.....             | 81 |
| §21. Kontinental epiplatforma orogenler.....   | 91 |
| §22. Okeanik orogenler.....  | 93 |
| §23. Tektoniki bozulmalar. Tektoniki üzülmeler.....  | 94 |

|  |     |
|--|-----|
| Sbroslar   |     |
| Wzbroslar  |     |
| Nadwigler  |     |
| Sdwigler   |     |
| Umumy jaýryklar                                    |     |
| Kliwaž   |     |
| §24. Çuňlukdaky döwülmeler.....                    | 99  |
| §25. Çuňlukdaky döwülmeleriň klassifikasiýasy..... | 107 |
| §26. Riftler.....                                  | 110 |
| §27. Arab-Afrikan riftler sistemasy.....           | 112 |
| Edebiýatlar.....                                   | 118 |