

TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRLIGI
HALKARA NEBIT WE GAZ UNIWERSITETI

Kafedra: „Peýdaly magdanlary gözlemegiň we barlamagyň geofiziki usullary“

„GEOTEKTONIKA“
dersi boýunça umumy sapaklaryň ýazgylary

Hünär: 1. „Peýdaly magdanlary gözlemegiň we barlamagyň geofiziki usullary“
2. „Nebit-gaz geologiýasy“

Taýýarlanlar:
uly mugallym M.Hudaýberdiýew,
dosent A.Baýramow

Aşgabat – 2010 ý.

SÖZBAŞY

Garaşsyz, baky Bitarap Türkmenistan döwletimiziň geljegi bolan ýaşlaryň, dünýäniň ösen talaplaryna laýyk gelyän derejede bilim almagy üçin ähli şertler döredilýär.

Hormatly Prezidentimiz döwlet başyna geçen ilkinji gününden bilime, ylma giň ýol açdy, Türkmenistanda milli bilim ulgamyny kämilleşdirmek boýunça düýpli özgertmeler geçirmäge girişdi.

Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň «Türkmenistanda bilim ulgamyny kämilleşdirmek hakynda» 2007-nji ýylyň 15-nji fewralyndaky Permany bilim ulgamyndaky düýpli özgertmeleriň başyny başlady.

Häzirki wagtda milli bilim ulgamyndaky döwrebap özgertmeler ýaş nesliň ýokary derejede ylym-bilim almagyna, giň dünýägaraýyşly, edepli, tämiz ahlakly, hünärmenler bolup ýetişmeklerine mümkinçilik döredýär.

Türkmenistan uglewodorod serişdeleriniň saklanýan gorlarynyň hem-de çaklanylýan serişdeleriniň möçberi boýunça dünýäniň öň hatarynda durýan döwletleriniň biridir. Ýangyç gorlary we serişdeleri ýurdumyzyň gury ýer çäklerinde we Hazar deňiziň türkmen böleginiň ýerasty çuňlyklarynda jemlenendir. Hünärmenleriň hasaplamalaryna görä ýurdumyzda jemi başlangyç ýangyç serişdeleri 45,44 mlrd. tonna şertli ýangyçdan ybaratdyr.

Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasynda nebitiň, gazyň çykarylyşyny, içerki we daşarky sarp ediljilere ugradylyşyny, gaýtadan işlenilişini, ygtybarly gorlar bilen ýeterlik derejede üpjün etmek maksady bilen geçirilmeli gözleg-agtaryş işleri babatda uzak möhletlere niýetlenen anyk wezipeler kesgitlenen.

Türkmenistan 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnama laýyklykda ýangyç serişdelerini gazyp çykarmakda, olary gaýtadan işlemekde we taýýar önümleri dünýä bazarlaryna çykarmakda ägirt uly öňe gidişikleri amala aşyrýar. Bu Maksatnamada ähli ugurlar boýunça ýurdumyzyň Nebitgaz toplumynyň

öňünde goýlan belent sepgitler, öňde baryjy ylmyň we häzirki zaman tehnologiýalaryň önümçilige ornaşdyrmagyň hasabyna ýetiler.

Häzirki zaman tehnologiýalaryň önümçilige ornaşdyrylmagy ýokary okuw mekdeplerinden dünýä derejesine laýyk gelýän hünärmenleri taýýarlamagy talap edýär.

Ýokarda görkezilen talaplara amal etjek inžener-geofizik hünärmenleri taýýarlamagy göz öňünde tutup “Peýdaly magdanlary gözlemegiň we barlamagyň geofiziki usullary” hünäri üçin, şu okuw maksatnamasy düzüldi.

"Geotektonika" dersi okatmagyň maksady - bu ders başlamazyndan ozal talyplaryň umumy geologiýa, paleontologiýa, mineralogiýa, bölekleyin struktur geologiýadan we petrografiýadan düşüňjeleri bolmaly. 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 döretmek bolup durýar.

Regional geotektonika – litosferanyň we tektonosferanyň iri strukturalarynyň gurluşyny we özgerişini öwrenýär. Regional geotektonika litosferanyň düzümlerini ýüze çykarýar. Şol düzümlerine baglylykda litosferany etraplaşdyrýar. Şeýlelikde “Geotektonika” dersiniň öwrenýän meseleler toplumyna: Ýeriň çuňlykdaky gurluşy, tektoniki hereketler, litosferanyň we tektonosferanyň iri elementleriniň häsiýetnamasy, geotektoniki çaklamalar, litosferany tektoniki etraplaşdyrma prinsiplerini öwrenmek girýär.

I.BÖLÜM.

Geotektonika dersi we onuň bölümleri.

Umumy we regional geotektonika. Ýer emele geliş teoriýalary.

Geotektonika sözi gadymy grek sözünüň ikisinden düzüldür. "Geo" - ýer we "tektonikon" - gurmak diýmekdir. Şeýlelikde bu söz Ýeriň gurluşy-d baradaky ylmy aňladýar. Ýöne geotektonikanyň bu kesgitlemesi örän giňişleýindir. We ol bütewi geologiýany öz içine alýar. Şonuň üçin onuň kesgitlemesini anyklaşdyryp, ony bütewi Ýeriň gurluşyny öwrenýän ylym diýip kesgitleýärler. Geotektonika bütewi Ýeriň ösüşi bilen baglanyşyklykda ýer gabygynyň we ýokarky mantiýanyň (tektonosferanyň) strukturasy, hereketleri, deformasiýalary 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 baglanyşyklydyr. Nebitiň gazyň we beýleki peýdaly magdanlaryň emele gelmegini, toplanmagyny öwrenmekde we olaryň gözleg-barlag işlerinde geotektonikanyň nazary esaslary örän wajypdyr.

Geotektonika ylmy owrenilende birnäçe ylmy-internasional terminlere düş geleris. Olaryň käbirleriniň manysyny açyp geçmek zerur bolup durar.

Struktura diýip bu ýerde dürli düzümindäki dag jynslarynyň bölünüşinde we ýatýş şertlerinde meňzeş dældigine düşünilýär. Bu manyda aýry materikleriň, okeanlaryň we olaryň dürli masştabdaky regionlarynyň strukturasy barada aýdylýar. Ýöne geotektonikada "struktura" termini başga manyda hem ulanylýar, ýagny ýer gabygynyň struktura elementleriniň manysyny gysgaça bellemek. Mysal üçin platformalar, geosinklinallar antiklinallar, 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 ýatyş formalarynyň we içki gurluşynyň üýtgemesini, şeýle hem deformasiýalary emele getirýär.

Deformasiýa – belli bir kesgitli hadysa bolup ol dag jynslarynyň ilkinji ýatyşynyň 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. Alymlaryň hasaplamalaryna görä Ýer planetasynyň 5 mlrd töweregi ýaşy bar diýip çaklanýar.

Älemiň emele gelmesi barada iki sany çaklama bar. Onuň birinjisi älemiň başlangyjynyň “uly partlamadan” başlanmagydyr. Ikinjisi bolsa älemiň stasionar hasiýetinden gelip çykýar, ýagny ýyldyzlaryň üznüksiz eemele gelmegi we ýitip ýok bolmagy prosesidir.

Ýöne şeýle bolsa-da häzirkizaman ylmy älemiň emele gelmeginiň başlangyjy “uly partlama” diýip hasaplaýarlar. Bu çaklama esas bolup älem jisimleriniň merkezden daşlaşmak häsiýeti hyzmat edýär. Ähli edilen çaklamalar we hasaplamalar bolsa merkezden başlan bu daşlaşmanyň $12,5 \times 10^9$ ýyl mmundan ozal başlanandygyny subut edýär.

Geliň indi Gün sistemasynyň emele gelişi barada durup geçeliň. Gün sistemasynyň emele gelişinde iki sany esasy çaklama öňe sürülýär.

Uniforma teoriýasy-bu teoriýanyň tarapdarlary Laplas, Kant, Weýszeýker we Kipere degişlidir. Olar öz işlerinde biri-birlerden az tapawutlanýan ideýalar bilen gün sistemasy “dumanlyk” atlandyrylýan tozanlyklardan emele gelendir diýip çaklaýarlar. Dumanlyklaryň goýulaşmagy bilen merkezi böleginde ýadro emele gelmek bilen ol gelejekde planetalaryň we güniň merkezi bolup hyzmat edýär.

Katastrofa teoriýasy-tarapdarlay bolan Hoýl, Jeffris we beýlekiler, haýsy-da bolsa bir katastrofanyň sistemanyň başlangyjy bolandyr diýip çaklaýarlar.

Netijede bolsa bu iki teoriýanyň özüne ýeterlik ýetmezçilikleriniň ýetikligi sebäpli Gün sistemasynyň emele gelişi heniz hem doly jogaby tapylan däldir. Ýöne ylmy hasaplamalara we çaklamalar salgylansak uniforma teoriýasy birneme hakykata golaýdyr. Çünki bu teoriýa boýunça Güb sistemasynyň ýaşy 7×10^9 , ýagny älem

ýaşyna golaýrakdyr ($12,5 \times 10^9$). Ýer planetasynyň ýaşy bolsa geologiki nul-dan hasaplasak $4,6 \times 10^9$ ýyla barabardyr. Bize mälim bolşy ýaly 2×10^9 ýyl ozal bolsa ýerde tektoniki hereketler öz işine çynlakaý başlandyr.

Ýeriň emele gelmeginde termodinamiki güýçler esasy rol tutandyr. Çünki ýeriň ýadro, mantiýa, ýer gabygy ýaly bölekler bölünmegi ýylylygyň deň sowamagyndan öz başlangyjyny alýar.

Ýeriň we ýer gabygynyň çuň gurluşy.

Ýeriň çuňlukdaky 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 professor E.Wihert mundan 100 ýyl öň biziň planetamyzyň sferiki – simmetriki gurluşyny tassyklapdyr. Bu pikire esas bolup seýsmiki tolkunlaryň belli bir çuňluklarda özüniň tizligini mese-mälim üýtgeýänligi sebäp bolup durýar. Bu ýagdaý ýer şarynyň massasynyň dykzlygy 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) *Maharowiç (M) üsti* – ol kontinentlerde (gury ýerde) 35-70km 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) Mantiýa,
- 3) Ýadro.

Ýeriň gabygy. Ýer planetasynyň ýokarky gaty gatlagy bolup ol özünden aşakdaky gatladan (geosferadan) Maharowiçiň üsti atlanyrylýan serhet bilen bölünýär. Ol aşaky geosfera (mantiýa) bilen maddalarynyň himiki düzüminiň, dykzlygynyň, maýyşgak tolkunlaryň ýaýraýyş tizliginiň üýtgemegi bilen tapawutlanýar (boý tolkunlar 6,8-7,4 den 8,1-8,4 km/s, keseleýin tolkunlar 3,7-4,1-den 4,4-4,7 km/s). Dag jynslaryň dykzlygy 2,5-den 3,5 gr/sm³ çenli. Ýer gabygy ýeriň planetasynyň massasynyň 0,8 % tutýar.

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

Ýokarky mantiýa - ol gabykasty bölegi (substrat E.N.Lýustih boýunça) we astenosferany (Gutenbergiň gatlagyny) öz içine alýar. Ol ortaky mantiýa 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.

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.

Aşaky mantiýa 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 tizligi 12,6 km/s çenli peselýär.

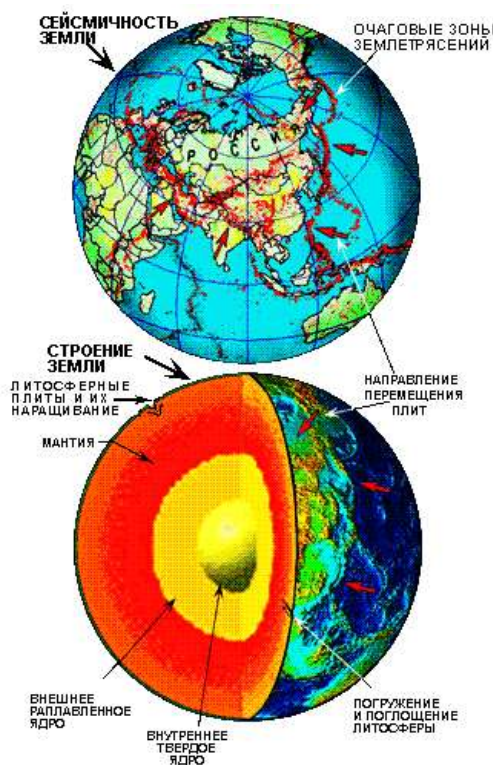
Ýadro ýeriň merkezi bölegini tutýar. Ol ýeriň göwrüminiň 17% agramynyň bolsa 33% töweregini tutýar. Ol üç gatladan durýar. Daşky, geçiş we içki gatladan ýa-da subýadrodan ybarat.

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

Geçiş örtügi 5000-5200 km aralygy tutýar we boý maýşgak boý tolkunynyň tizligi 10,4 km/s çenli ýokarlanýar, kese tolkun bildirmeýär.

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

Ýeriň içki gurluşy baradaky häzirkî 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 ýadrony göz önüne getirmek bolar. Içki ýadro bu sistemanyň merkezinde Nýutonyň dartýş güýji esasynda saklanýar. Ol mantiýadan aýlanyşyndan üýtgeşik ugur boýunça aýlanyp biler. Bar bolan düşüňjeler boýunça edil şonuň effekti (täsiiri) boýunça ýeriň geomagnit meýdany döreyändir.



Surat 2.3. Ýeriň içki gurluşy

Ýer gabygy we onuň himiki düzümi.

Ýer şarynyň formasy, dykzlygy we massasy barada örän köp alymlar “kelle döwen” bolsalar gerek. Eger-de XVII asyrdaky ýaşan Nýutonyň Bütindünýä dartýş kanunyna salgylansak, onda her bir iki sany material nokadyň arasynda ýüze çykýan dartýş güýji bu jisimleriň massasyna görä we olaryň aradaşlygynyň kwadratyna ters proporsionaldyr.

Dartýş güýji massa proporsional bolany üçin biz hiç-haçan özümizi gurşap alýan jisimleriň dartýş güýjini duýyp bilmeýäris. Diňe massa ýeterlik derejede bolanda ony duýup bolýar. Mysal üçin Ýer ýaly planetar möçberde bu duýarlyklydyr. Bu bolsa ýeriň merkezine tarap ymtylýan tizlenmäniň emele gelmegine getirýändir. Ýeriň formasyna laýyklykda (ellipsoid) bu tizlenme ugry onuň gos-göni merkezine ymtylma diňe polýuslarda ýüze çykýar. A ekwatoran 45 gradus giňişlik aralygynda bu hereket merkezden 2-6 gradusa çenli gyşaran şekildedir.

Ýeriň dykzlygyny kesgitlemek XVIII asyrdaky örän duýgyr-aýlanma terezisi diýilýän guralyň üsti bilen mümkin boldy. Ýeriň ortaça dykzlygy 5.52 gr/sm^3 deňdir. Ýeriň ortaça dykzlygy bu ýeriň massasynyň şonça gowrümü bolan arassalanan suwuň massasyna bolan gatnaşygyna aýdylýar. Ýer üstüniň ortaça dykzlygy bolsa $2-3 \text{ gr/sm}^3$ a bütin ýer üstüni tutup ýatan duzly suwuň dykzlygy bolsa $1,02-1,04 \text{ gr/sm}^3$. Belli bolşy ýaly ýeriň merkezine tarap dykzlyk has ulalmak bilendir. Hasaplamalara görä ýeriň merkeziniň dykzlygy 10 gr/sm^3 barabardyr. Sebäbi merkez esasan agyr metallar bolan demirden we nikelden duran sferadyr, şonuň üçin hem oňa-*barisfera* (agyr sfera) diýilýär.

Iň daşky gatlak kislorod bilen deň ýaýran kremniden Si we alýuminiden Al durandyr (Sial). Oňa başgaça Sial sferasy hem diýilýär. Ondan aşakda bolsa magniý-demir silikaty ýaýran bolmaly ol zona bolsa Sima (Si+Ma) diýilýär. Bu çökündiler ýer ýüzüne çykmaýar diýen ýalydyr ýa-da wulkanyň üsti bilen ýüze çykýandyr. Bu hatara laýyklykda indiki bolsa Nife ýagny demir bilen nikeliň garyşmasydyr Ni+Fe. A Goldşmidt bolsa atmosferanyň, gidrosferanyň we

litosferanyň emele gelmesinde uly rol oýnaýan kislorodyň hatyrasyny ýer ýüzüni ýapyp ýatan gabyga oksisfera diýýär.

Ýer gabygy biziň ýer planetamyzyň iň ýokarky gaty gatlagydyr. Ol özünden aşakdaky gatlakdan dykyzlygy, maýşgak tolkunlaryň ýaýraýyş tizligi şeýle hem himiki düzümi bilen tapawutlanýar. Bu barada geçen bölümimizde durup geçipdik. 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 olar hem uly rol oýnaýarlar. Ýer gabygynda iň köp ýaýran element bolan kislorod – ýer gabygynda okisler görnüşinde durýandyr. Olardan SiO_2 (58%), Al_2O_3 (15%), FeO we Fe_2O_3 (8%), CaO (6%), MgO (4%), N_2O (4%), K_2O (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 ($3,5 \times 10^{-4}\%$ granitlerde) belleniýär. Pes derejesi bolsa ultraesas jynslarda ($3 \times 10^{-7}\%$ dunitlerde) belleniýär. Mineralogiki nukdaý nazardan seredeňde ýer gabygy ýeňil ereýän silikatlardan, esasanam alýumosilikatlardan durýar.

Aşaky gatlaklaryň düzüminden we metiorit jisimlerinden ýer gabygynyň himiki düzümi kisloroda, kremnezýoma, turşuly metallara we birnäçe seýrek elementlere baýlygy bilen we magniniň mukdarynyň, hem-de demir toparyndan bolan Fe, Co, Ni, Cr elementleriň 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) $22,37 \times 10^{24}$ gr, okeanik gabyga bolsa $6,09 \times 10^{24}$ gr hasaplanýar.

Ýer şarynyň kontinental gabygy, okeanik we aralyk gabygy.

Ýer gabygy baradaky ylym XVIII asyradan gözbaş alandyr. Şol wagtlarda alymlar ýeri kem-kemden sowan gazlardan emele gelendir diýip hasaplaýardylar. We onuň iň içki böleginde heniz hem suwuk ýagdaýdaky ýadro bardyr diýýärdiler, a indi bolsa ähli geoalymlary ýeri gaty jisim hökümünde görýärler. Häzirkizaman hasaplamalara görä ýer gabygy dykzlygy ortaça 2,9-3,2 g/sm³ we çuňlaşdygyňça has dykzlanma bilen mantiýa atlandyrylýan we şu tertipde dowam edýän gurluşdyr.

Ýer gabygy gurluşy, himiki düzümi, ony düzýän jisimler we geofiziki häsiýetlendirmeleriniň aýratynlyklary boýunça kontinetlerde we okeanlarda düýpgöter tapawutlanýandyr.

Ýer gabygy üç sany esasy görnüşe bölünýär.

1) Kontinental gabyk,

2) Okean gabyk,

3) Aralyk gabyk.

1. 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. "Çöküнди" gatlak

2. "Granit-gneýs" gatlak

3. "Bazalt" gatlak

"Çöküнди" gatlak esasy çöküнди jynslarndan düzüldir. Onda şeýle hem magmatik (wulkaniki, piroklastik) we metomorfik (toýunly slanesler) duş gelýär.

Kontinent çöküнди gatlagynyň stratigrafik diapazony ýokarky proterozoýdan häzirki zaman çökündilerine çenlidir. Bu araçäk seýmiki tolkunlaryň üýtgemesine esaslanandyr. Çöküнди gatlagyň galyňlygyk derejesi 20 km-den geçýär. Daglyk sebitlerde bu san 70km çenli baryp ýetendir. Gatlagyň aşagy platformanyň fundamentiniň üstüne gabat gelýär. Wulkaniki zonalarda, Kuril-Kamçatskiý we

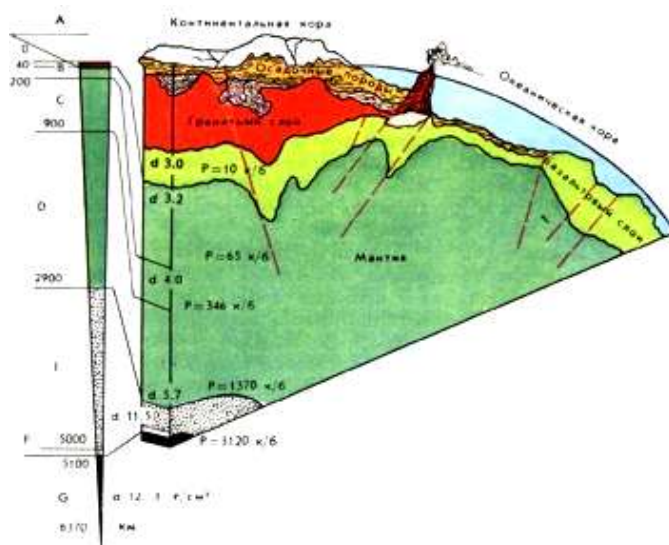
Ýapon adalarynda bu gatlak örän ýukalyşan şekildedir we 2km galyňlykdadyr. "Granit-gneýs" gatlak kontinental gabyga mahsusdyr. Bu gatlak ýer şarynyň kä ýerinde ýeriň üstüne çykyp durýar, çün guýylar bilen hem üsti açylýar. Olardan alnan nusgalar öwrenilende onuň turşy magmatik we çuňňur metomorfizimleşen jynslardan (gneýsler, slýudaly slaneslerden we ş.m.) düzülendigini görkezýär. Gatlagyň maksimal galyňlygy 40km çenlidigi ýaş dag-epilme gurluşlarynyň astynda bellidir.

"Bazalt" gatlagy ýer gabygynyň aşaky bölegini tutýar. Onuň ýeriň ýüzüne çykýan ýeri takyk belli däldir we gazylan guýylar bilen açylan däldir. Gatlagyň galyňlygy 40km çenli. Gatlagyň aşak etegi Maharowiçiň üstine gabat gelýär. Bazalt gatlagy seýsmiki tolkunlaryň tizliginiň tapawudy boýunça 3 (üç) gatlag-aýokarky, ortaky, aşaky gatlaklara bölünýändir.

Ýokarky gatlak. Bu gatlagyň ortaça galyňlygy 10-15km (şitlerde), ol esasan turşy magmatik we metomorfik jynslardan düzülen.

Ortaky gatlak. Bu gatlagyň ortaça galyňlygy 30km çenli ýetýär, bu gatlagyň çäklerinde turşy magmatik jynslaryň ornuny бүтewligine 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.



Surat 4.1 Ýer şarynyň gurluşy. Ýer gabygy: A-gabyk (granit we bazalt gatlagy bilen), B we C-ýokarky mantiýa, D-aşaky mantiýa, Eýadronyň daşky bölegi, F-içki we daşky ýadronyň geçiş bölegi, G-içki ýadro, H-dykyzlyk, p-basyş. San bilen çuňluk km-de görkeziilendir.

2. Ýeriň okean gabygy özüniň gurluşy boýunça kontinental gabykdan düýpgöter tapawutlanýar. Ol üç gatlakdan durýar. Okeaniki gabykda granit gatlagy ýokdur. 4.1 surada serediň.

Çöküнди gatlagy

Bazalt gatlagy

Gabbro-serpentin gatlagy

Deňizleriň çöküнди gatlagy, okeanlaryň düýbünü ýapýar. Ol çökündileriň dykyzlygy 2 gr/sm³, seýsmiki tolkunlaryň ýaýraýyş tizligi bolsa 1,5-dan 2,5 km/sek aralykda bolýar. Okeanlarda çöküнди gatlagyň döremegi esasan derýalaryň kontinenden (gury ýerden) çöküнди jisimleri gyrmança görnüşinde äkidip okeanlara gyýmagynyň hasabyna (19,5 mlrd.t/ýyl), okeanlaryň hususy özünde emele gelen çöküнди toplanmasynyň hasabyna (1,8 mlrd.t/ýyl) we wulkanlaryň atylmagy hasabyna (1,7 mlrd.t/ýyl) bolýar. Az mukdardaky çöküнди jynslar dünýä okeanyna buzluklar, deňiz ýonmalary (abraziw) we ýeller getirýärler.

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

Dünýä okeanlarynyň düýbünde dürli ýaşdaky çökündileriň ýaýraýşy 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 (kontinental eňňidiniň, orta belentlikler eňňitlerinde we suwasty daglarda) çökündiler aralyk güýjiniň täsiri astynda aşak typýarlar we ikinji, üçünji üstini açýarlar. Ýöne şeýlede bolsa okean düýpleriniň köp böleginde çöküندی gatlak bardyr. Ýuka galyňlykdaky çökündiler orta okeanik belentlikleriň gerş aralygynda, materikleriň ýapgytlarynda (100m galyňlyga çenli) duş gelýär. Okean düýeginde (loža) çöküندی gatlagyň galyňlygy 500m ýokary geçmeýär. Çökündileriň galyňlygy kontinente tarap ugur boýunça deňölçegde birnäçe kilometre çenli galnaýar. Şeýle galyň çöküندی çuň ternaw görnüşli çuňluklarda hem bolýar.

Okeanlaryň çöküندی 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 hem ýüze çykaryldy. Bularyň hemmesi okeanlaryň çöküندی galyňlyklarynyň çäklerinde dinamiki dartgynlylyk ýagdaýynyň bardygy barada şaýatlyk edýär.

Bazalt gatlagy-bu gatlak läbiginiň akmasynyň, brekçiýniň, wulkanik külüniň gezeleşýän gatlaklaryndan düzülen. Şeýle dürli gatlaklardan düzülenligini seýsmiki tolkunlaryň ýaýraýş 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.

Aşak çuňlaşdygyňça bazalt gatlagy köpeliýär 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 Toley diýen ýeri bilen baglanyşyklydyr. Toleit bazaltlarynyň düzümi boýunça SiO_2 -50,1%, Al_2O_3 -16,7%, CaO -11,6%, FeO we Fe_2O_3 -8,8%, MgO -7,8, N_2O -2,8, K_2O -0,19, Th - $1,7 \times 10^{-7}$, U - 9×10^{-8} . Wulkanik adalarda bolsa, düzüminde kremnezemyň we kalsiý, magniý oksidleriniň az mukdary bolan turşy 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 hyzmat eden) ýerleşendir. Bazalt gatlagy özünden ýokarda ýatan çökündi bilen aralykda sesi tapawutlandyryjy araçäk bolup durýar. Şonuň üçin oňa okeanlaryň çökündi galyňlygynyň akustik fundamenti hökmünde garaýarlar. Bazalt gatlagynyň galyňlygy suwasty göterilmeleriň raýonynda 1,5-2km aralygynda oýnaýar, çuňsuwly çöketliklerde 0-500m aralygynda bolýar.

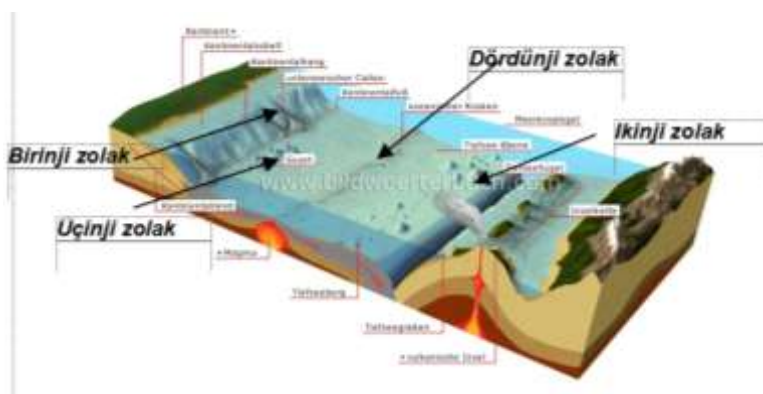
Gabbro – serpentinit gatlak. Bu okeanik gabygyň fundamentidir. Ol okeanyň ähli böleklerinde durnukly yzarlanýar. Gatlak hemişelik (5-6 km) galyňlyk häsiýetlendirilýär we onda seýsmiki tolkunlaryň ýaýraýyş tizligi 6,4-7,2 km/sek çäklerindedir. Okean düýpleriniň çuň we darajyk ýerlerinde toplanan çökündilerinden 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 giňişleriň çäklerinde başga gurluşa eýedir. Bu ýerde birinji (çökündi) gatlak asla bolmaýar. Üçünji gatlagyň hem ýaýraýyşy aýdyň däl. Ol orta-okeanik gerşiň merkezine tarap inçeliýär we gysylyp ýityýan ýaly görünýär. Bu ýagdaý käbir alymlara orta-okeanik giňişleriň

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.

Dünýä okeanynyň düýbi şertli4-zolaga bölünýär.

Birinji zolak - materikleriň suwasty bölegi. Ol materikleriň suw bilen basyrylan bölegi we ol kontinental kenardan hemem suw asty kontinental "eňňidinden" durandyr. Adatça kenar (şelf) 100-200m çuňlukda we ondan hem uly bolup 10 gradus we ondan hem uly burç boýunça ýaýrap bilýändir. A continental eňňit bolsa derýalara baglylykda suwasty kanýonlar bilen häsiýetlendirilendir.

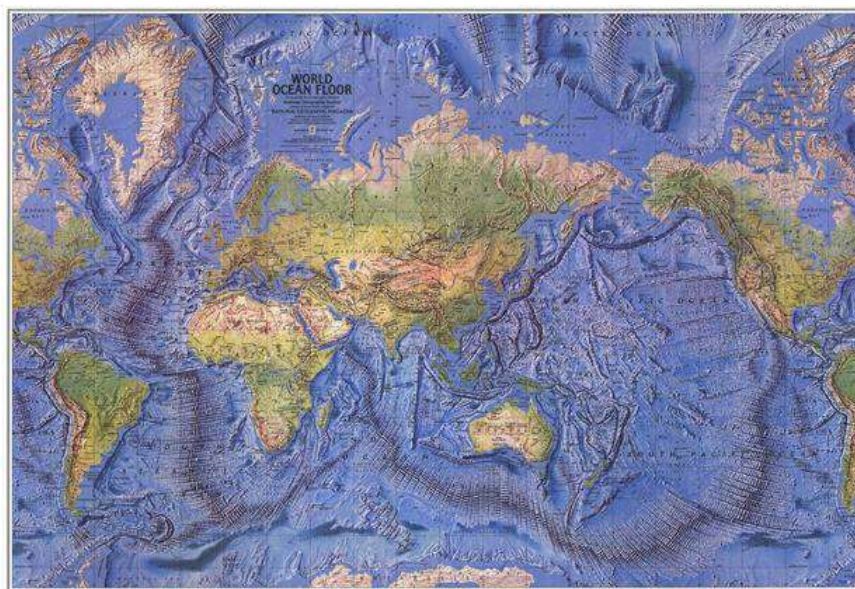
Ikinji zolak-geçiş zolagy. Ol materikler bilen okean platformasynyň araçaginde emele gelendir. Ol deňiz çukurlaryndan, ýarym aý şekilli wulkan hatarlaryndan we materik astyna uzalyp gidýän çuň jaýryklardan ybaratdyr. Şeýlede deňiz asty gaýalar (Gaýotlar) hem bu zolaklara degişlidir we kähalatda olar suwuň üsüne çykmak bilen adalar ýarym aýlaryny emele getirýärler (Kuril, Marian, Aleut adalary). Adalar ýarym aýlarynyň deňiz tarapy çuň çukur bilen kesgitlenýändir we materik ýer gabygy ýokdur. Bu çukur zolagy dar we örän çüňdyr (6-11km) hemem yarymaý aý şekili gaýtalap materige tarap 100-lerçe km uzalýar. Esasy wulkan aktiwililigi bu zolakda has ösendir.



Surat 7.1 Okeanlaryň suwasty gurluşy.

Üçünji zolak-bu zolaga dünýä okeanynyň hanasy diýilýär. Ol ýer gatlagynyň hakyky okean hiline degişlidir. Okean hanasy onuň ýarysyna golaýyny tutmak bilen 6 km çenli çüňlyga ýaýrandyr. Okean hanasynda hem depelerdir-çükurlar saýlanandyr we ol esasan organiki esasy läbiklerden we gyzyly reňkli (wulkaniki, mineral läbiklerden, kosmiki tozanlardan) suwasty laýlardan durandyr. Şeýlede demir-margenes we beýleki metal garyndylar hem bardyr.

Dördünji zolak-bu orta okean belentlikler zolagydyr. Bu zolak örän uly bir ugur boýunça ýatan belentliklerdir. Bu belentlikler emele gelende agram onuň dik depesine düşüp belentlikler ýarylýrlar we şol jaýrylmadan bolsa mantiýa degişli bolan akymlar ýokary galýar.



Surat 7.2 Okean düýbi we okean orta belentlikleri.

Belentlikler zolagy ýaşy boýunça kaýnazoý döwrüne degişli hasaplanýar.

Mälim bolşy ýaly her ýylda dünýä deňizine 21 mliard tonna çökündi jynslary, 2 milliard tonna wulkan we 5 milliarda golaý organism galyndylar bolan hek/kremniý çökündileri çökýär. Şeýlede deňiz düýbiniň emele gelmeginde (esasan kenarýaka) tolkunlar hem uly rol oýnaýarlar.

3. Aralyk gabyk-I.P. Kosminckaýanyň teklibi boýunça özbaşdak bölünip alynýar. Gabygyň bu görnüşi üçin hem kontinental hem okeanik gabyklaryň alamatlary häsiýetlidir. Şol sebäpli iki sany (podtip) görnüş tapawutlandyrylýar.

1. Subkontinental,

2. Subokeanik.

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

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

Alymlar kähalatda düýp çökündileriniň üstini hem ýapýar we özboluşly gatlaklanmany emele getirýär. Aşak çuňlaşdygyça bazalt gatlagy köpeliýär we olaryň galyňlygy artýar. Çöküdi 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 SiO_2 -50,1%, Al_2O_3 -16,7%, CaO -11,6%, FeO we Fe_2O_3 -8,8%, MgO -7,8, N_2O -2,8, K_2O -0,19, Th - $1,7 \cdot 10^{-7}$, 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 hyzmat eden) ýerleşen. Bazalt gatlagy özünden ýokarda ýatan çöküdi bilen aralykda akustik araçäk bolup durýar. Şonuň üçin oňa okeanlaryň çöküdi galyňlygynyň akustik fundamenti hökmünde garaýarlar. Bazalt gatlagynyň galyňlygy suwasty göterilmeleriň raýonynda 1,5-2 km aralygynda oýnaýar, çuňsuwly çöketliklerde 0-500 m aralygynda bolýar.

Ýeriň mantiýasy we ýadrosy.

Ýeriň mantiýasynyň başlangyç nokady şertli Maharowiçiň üsti araçäkden başlap Wihert-Gutenbergiň üsti aralykda ýerleşendir diýlip hasaplanýar.

Maharowiçiň üsti (gysgaldylan-Moho)-bu ýer gabygynyň aşaky araçägi bolup bu nokatdan başlap boýy tolkunlaryň tizliginiň uly üýtgemesi bolup geçýär, ýagny ol 6,7-7,6 -den 7,9-8,2 km/sek, we kese tolkunlaryň tizligi 3,6-4,2 -dan 4,4-4,7 km/sek çenlidir. Şeýlede jisimleriň dykzlygy hem üýtgeýär: ol 2,9-3 до 3,1-3,5 tonna/m³ barabardyr.

Moho üsti Ýer şarynyň ähli böleginde hem bardyr we ol takmynan 7 km-den (okeanlarda) 70-km (kontinentlerde) çuňluk aralykda üýtgeýändir. Bu üstiň ýüze çykması we mantiýa bilen ýer gabygynyň araçägi hasaplanmagy easasan hem jisimleriň himiki düzümleriniň üýtgesiniň hasabyna bolup geçýär. Mohorowiç üsti adatça ýer gabygynyň st relefeni gaýtalaýan şekildedir. Bu 1909-nji ýylda Horwat geofozogi we seýsmology Andreý Mohorowiç tarapyndan ýüze çykarylady.

Mantiýa ýeriň göwrüminiň 83%-i, agramynyň bolsa takamynan 63%-i düzýär. Seýsmiki maglumatlar esasynda ýeriň mantiýasyny 3 gatlagga bölýärler. Olar ýokarky mantiýa gatlagy, orta mantiýa gatlagy we aşaky mantiýa gatlagy. Diferensirlenmäniň netijesinde ilkinji materiýadan agyr elementler bolan demir, nikel we ý.m. ýeriň ýadrosynda jemlenipdir.

Mantiýanyň himiki düzümi kremniýniň, magniniň alýumininiň we başgalaryň okslerinden düzülendir

Element	Düzümi
O	44,8
Si	21,5
Mg	22,8
Fe	5,8
Al	2,2
Ca	2,3
Na	0,3
K	0,03
Jemi	99,7

Oksid	Düzümi
SiO ₂	46
MgO	37,8
FeO	7,5
Al ₂ O ₃	4,2
CaO	3,2
Na ₂ O	0,4
K ₂ O	0,04
Jemi	99,1

Tablisa 5.1. Mantiýanyň düzümi.

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 öz içine alýar. Umumy galyňlygy takmynan 800-900km deňdir. Ol araçäkde seýsmiki tolkunlaryň tizligi birden ýokarlanýar. Kese tolkun 7,9 – 9,0-dan 9,0 – 11,4 km/sek çenli, boýy tolkunlar 4,5 –5,0-dan 5,0 – 6,4 km/sek çenli ulalýar.

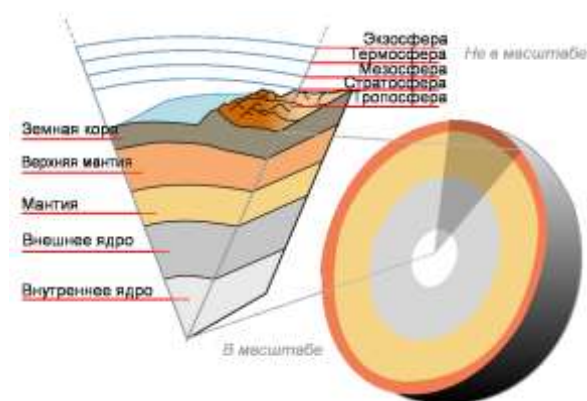
Ýokarky mantiýaň çäklerinde magma dürli ugra hereket edýär. Kā halatlarda magma gatlagyň ýokary böleginde öýjüklerde we kawernlerde gatap galýarlar. Şeýle hereketleriň netijesinde asfenosferadan başlaýan wulkan ojaklarynyň döremegi hem ähtimaldyr. Bu gatlagyň çäklerinde magmatik massanyň hereket edýändigini 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.

Ortaky 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 (dykzylygy $2,65 \text{ g/sm}^3$) stişowit mineralyna (dykzylygy $4,28 \text{ g/sm}^3$), oliwiniň şpinel mineralyna (dykzylygy 7-10% artýar), pirokseniň ilmenit mineralyna (dykzylygy 15% artýar) geçişi has ýaýrandyr.

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

Aşaky mantiýa – bu gatlakda boý maýşgak tolkunynyň tizligi haýallaýar, ýadro bilen çäkleşýän, galyňlygy 200 km ýetýär bu ýerde tizlik nola (0) ýakynlaşýar.

Gatlagyň has çuňlaşmagy bilen tolkunynyň tizliginiň ýuwaş-ýuwaşdan beýgelmegi minerallaryň kristallik reşotkasynyň üýtgemeginiň hasabyna dälde, basyşyň ösmegi netijesinde bolýar diýip çaklanylýar.



O.G. Sorohtiniň pikirine görä bu gatlagyň himiki düzüminde demiriň oksidi Fe_2O uly rol oýnaýar.

Ýeriň ýadrosy - gurluşy we düzümi barada anyk maglumatlar ýokdur. Seýsmikanyň maglumatlary boýunça ony daşky we içki bölekler bölmepleri has anyk hasaplanýar. Diametri 3470km bolup, 2900km çuňlukdan başlanýandyr. Temperaturasy merkezde 5000C, dykzlygy 12,5 tn/m³, basyşy 361 GPa. Massasy - $1,932 \cdot 10^{24}$ kg.

Daşky ýadro – diametri 2200km, ýadronyň bu gatlagy ergin-suwuk haldaky jisimlerden durýar diýlip çaklanýar. Bu barada seýsmiki maglumatlarda başga tebigy yrgyldylar netijesi 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.

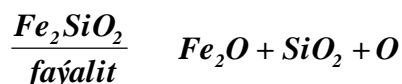
Içki ýadro – diametri 1300km, gaty haldaky jisimlerden düzülenidir.

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

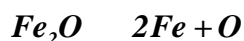
1. Demir – nikel ýadro.

2. Silikat ýadro.

Silikatlaryň, metallaryň we olaryň tejribe maglumatlaryň okisleriniň urulyp gysylmasynyň wantohimiki hasaplamalar we nazary gurnamalar 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 (Fe_2O). 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 bölünär



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



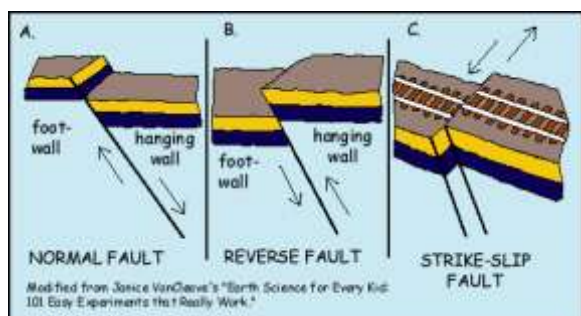
O.G. Sorohtiniň hasaplamalary arassa demir bölünýän hadysaň geçmegi $(2,5 \div 3) \cdot 10^5$ Mpa basyşda mümkindigini görkezýär. Bu basyş bolsa ýeriň içki ýadrosynyň üstündäki basyşa ($3,28 \cdot 10^5$ Мпа) ýakyndyr. Bularyň hemmesi O.G. Sorohtine daşky ýadronyň demir oksidiniň, bir walentli fazasyndan,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

Maglumat	Si, wt. %	Fe, wt. %	Ni, wt. %	S, wt. %	O, wt. %	Mn, ppm	Cr, ppm	Co, ppm	P, ppm
Allegre we beýl. 1995	7.35	79.39	4.87	2.30	4.10	5820	7790	2530	3690
Mc Donough 2003	6.0	85.5	5.20	1.90	0	300	9000	2500	2000

Tablisa 5.2 Ýadronyň düzümi.

Tektoniki hereketler we olaryň klassifikasiýasy. Kontinentleriň regional tektonikasy.

Tektonosferanyň we litosferanyň özboluşly strukturalary tektoniki pozulmalardyr. Tektoniki pozulmalar bu ýer gabygynyň bütewligini pozýan çyzyklaýyn zolakdyr. Bular dowulip gaçma (sbros) ýa-da бүкүлме (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 ýukalyp 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 göterilmelere (antiklinallara) we lokal бүкүлмелere (sinklinallara) çenli bölünip bilner.



Surat 4.3. A-normal jaýryk (döwlüp gaçma), B-döwlüp ýokary galma, C-tekizlikde süýşme.

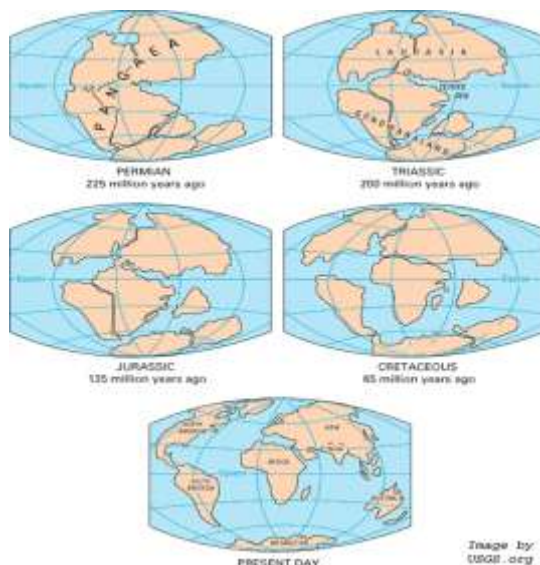
Kontinentleriň regional tektonikasynyň umumy aýratynlygy, kontinentleriň ösüşi uzak geologiki taryhy geçenliginde we dürli ýaşdaky epilme guşaklyklaryň yzygider birleşmesiniň hasabyna gurnalandygynda jemlenýär. Şonuň netijesinde häzirki zaman kontinentleri özüniň merkezi oblastynda meýdany boýunça iri gadymy platformalaryň massiwini saklaýar. Olar hem merkezden daşladygyňça gitdigiçe ýaş gatlagy bilen gurşalandyr. Olaryň käbirleri aşak çökendir (gidendir) we çökündi örtük bilen ýapylandyr. Beýleki birleri bolsa (has çetkiler, gyrakylar) oňat dag relefli häzirki zaman dag epilme oblastyny düzýär. Kontinentleriň has irileri we has garry bloklary giçki proterezoydan bäri özüniň bütewligini we durnuklylygyny saklap gelyän garry ýa-da epikarel platformalarydyr. Olaryň fundamentleri kristallik slaneslerden, granitoidlerden we beýleki metomorfik we magmatik jynslardan düzüldür. Olaryň ýaşı bolsa 1 mlrd ýyldan az däl.

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 ýagdaýy eýeleýär. Käwagtlar kiçi (ownuk) gadymy platformalar görnüşinde Indosiniý, Tarim, Tibet platformalaryny belleýärler.

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 gelyär. Garry platformalar irki proterezoyň II-nji ýarymynda platformalaryň içindäki galyndy geosinklinal бүкүlmeleriniň bardygy bilen häsiýetlendirilýär. Irki proterezoy döwrüniň soňy *giçki karel epilmesi* bilen belleniýär. Ol bolsa garry platformalarda geosinklinal režiminiň galyndylaryny doly ýok edýär. Fundament ýene-de has gatylyga, bütewlige, beklige eýe bolýar we has birmeňzeş we kristallik bolýar. Garry platformalaryň has

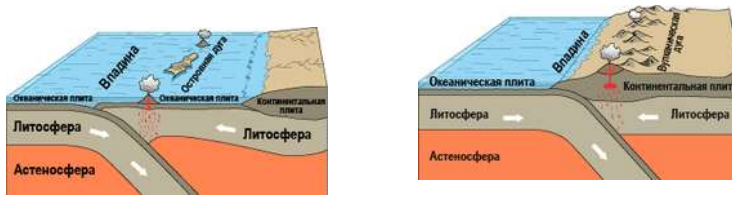
bekleşme we onuň çäklerindäki galyndy geosinklinal çöketlikleriň ýok bolmagy döwrüne ösüşiň *kpatonizasiýa stadiýasy* diýip atlandyrylýar.



Surat 9.1 Kontinentleriň hereketi.

Kraton ýer gabygynyň iri (uly) gaty uçastogy. Garry platformalar giçki proterezoýdan öz ösüşiniň täze bir stadiýasyna başlaýar awlakogen (irkiawlakogen plitadan ozalky) stadiýasyna platformalaryň 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, çeyýe 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, şitleriň we garry platformalaryň astynda 250-400 km çenli çuňlukda ýatýar. Okeanlaryň astynda bolsa orta okeanik giňişleriň we grebnleriň astynda 7-10 km, okean düýbiniň abissal uçastoklarynyň astynda bolsa 80-90 km çuňlykda ýatýar.



Суарт 9.1 Дуга (ýарым ай) şekilli adalar. Surat 9.2 Kontinentleriň aktiw gyra çäkleri.



Surat 9.3 Kontinentleriň çaknyşmasy.



Surat 9.4 Litosfera plitalaryň hereketii.

GPS (Global Position System) maglumatlary boýunça häzirkizaman litosfera hereketleri. Litosfera plitalary: ЕАП - Ýewraziýa, САП – Dg. amerika, ТООП – Ýuwaş oken, АФП - afrika, АРП - Arap, ИНП - Hindi, КИП - Hytaý, АВП - Awstraliýa, ФИП - Flippin, ЮАП – Go. Amerika, КОП - Kokos, НАП - Naska, АНП - Antarktika. Masştablanan strelkalar-çepden-saga.

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 dartuş güýji) hem täsir edän bolmagy mümkin. Tektoniki hereketler baradaky düşünje antiki (gadymy) döwürlerde dörändir we geologiýanyň häzirki wagta çenli ähli öçüş taryhy döwründe esasy meseleleriň biri bolup durýar.

Tektoniki hereketleriň ýüze çykması 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.

Tektoniki hereketleriň ilkinji geologiki düşüňjelerini biri-birinden bihabar bolan 2 adam degişlidir.

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 çykması barada progressiw pikirler aýtdylar. Olaryň birinjisi tektoniki hereketleri “yrgyldyly”, beýlekisi bolsa “tolkun görnüşli yrgyldy” ady bilen aňladýarlar.

XIX-njy asyryň ahyrynda amerikan geology G.Gilbert ähli tektoniki hereketleri epeýrogeniki (kontinentleri döredýän) we orogeniki (daglary döredýän) hereketlere bölmäge teklipl edýär. Bu teklipler görnükli nemis tektonikaçysy

G.Ştilleniň we belli fransuz geology E.Oganyň işlerinde özüniň ösüşiniň dowamyny tapýar.

XIX-XX-njy asyrlarda dünýäň alymlary bilen bir hatarda rus alymlary hem bu hadysanyň ýüze çykmany 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 herekete berilýär (M.M.Tetýaýewiň, W.W.Belousowyň, E.Haarmanyň we başgalaryň klassifikasiýasy).

Beýle düşünjäniň ýetmezçiligi olaryň bu hadysa birtaraplaýyn çemeleşmesidir we bu hadysany düýp esasy 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 taryhynda litosfera plitalarynyň gorizonta 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) müň 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 teklipe edýär. Ol umumygabyk hereketiniň çäklerinde "yrgyldyly hereketi" we "jaýryk

emele getiriji” hereketi ýüze çykarýar, gabyk içindäki hereketiň çäginde birikdiriji we üzüji hereketi ýüze çykarýar.

Tektoniki hereketleriň häzirki zaman klassifikasiýasyna esas edip W.E.Hainiň teklipe eden prinsipini goýmak amatlydyr. Ýagny olaryň döreýşiniň derejesi boýunça kiçi bölekler bölme bilen dik we kese tektoniki hereketlere bölme hereketleriň döreýşiniň derejesi kesgitlenende planetanyň içki gurluşyndan ugur almak teklipe edilýär. Geçen umumy okuwlarymyzda (1-nji bapda) aýdypdyk, ýagny Ýeriň jümmüşinde (astynda) tektoniki babatdan çäýe (maýşgak) iki sany gatlagyň bardygyny: astenosferanyň we D^{II} gatlagyň.

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

Gabyk içindäki hereketde – bölünme bilen baglanyşykly hereketi belleýärler. A.W.Peýwäniň maglumatlaryna görä ýeriň gorizont (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 gorizont we wertikal tektoniki hereketlerdir.

Öň aýdyp geçişimiz ýaly ýeriň astynda tektoniki nukdaý nazardan örän wajyp 2 sany ýumşak gatlag astenosfera we D^{II} gatlag 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. Planetarnyý.

Üstki hereketler – hereketiň bu görnüşi litosferanyň çöküندی gatlagynda ýüze çykýar. Bu hereketiň düzüminde ýumşak (maýşgak) jynslar bolan (toýun, daş, duz, gips), dag basyşynyň täsiri astynda süýşmäge ukyply bolan jynslar bolup, giňişlikde süýşýärler we özünden ýokarda ýatan çöküندی jynslaryň geologiki gurluşynyň üýtgemegine getirýärler. Çöküندی gatlagyň çäklerinde litifikasiýa döwründe – 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 çöküندی 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 döwürlemegine 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 çykmasy hökmünde has ýaýrandyr.

Adamlaryň işleriniň täsiri bilen ýüze çykan tehnogen hereketiň bir görnüşi hasaplamak bolar. Mysal üçin ýer asty suwlaryň çykarylmasyndan 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 çöküندی gatlagyny hem öz içine alýar) çäklerinde ýüze çykýar. Onuň ýüze çykmasy astenosferadan gözbaş alýar we ol ýokarky mantiýanyň çeyre plastichnyý 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 döreyän 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 (öwrülşikler, üýtgemeler) bolup geçýär (mysal üçin kontinenteriniň 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 uzbroslaryň, nadwigleriň, sdwigleriň çaýa epilme görnüşleriniň döremegine getirip biler.

Hasçuňlukdaky hereketler – hereketiň bu görnüşi mantiýanyň aşaky bölümünde, görnüşine görä D^H –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 gyzydrylan 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 kontinenteriniň 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 bütew 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.

Tektoniki hereketleriň umumy häsiýetleri.

Tektoniki hereketleriň döreýşinde we ýüze çykyş formalarynda görnüşlerinde düýpli üýtgeşikleriň barlygyna garamazdan, olar birnäçe umumy häsiýetlere eýedirler. 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 çylşyrymlygy ýer üstüniň her bir nokadynyň dürli derejedäki dik we kese hereketleriň täsirine sezewar bolýandygy bilen aňladylýar. Ýagtylyk şöhesiniň prizmadan geçip dürli reňkleriň spektrine dargaýşy 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 çykması astenosferany we litosferany gurşap alýar. Üstki hereket bolsa ýer gabygynyň diňe çökündi 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 döwürde 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 çökündi döremeler aşak süýşip kese hereketi emele getirip biler ýa-da Litosferanyň plastlarynyň kese hereketi bolup geçende, onuň yzynda bronlaryň çökmesi dik nishodýoşyý (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 bellenilişi ýaly dürli görnüşdäki (tipdäki) hereketleriň jemi tektogenezi diýip atlandyrylýan hadysany döredýär.

4.Wagtlaýynlylyk 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 tektogeneziň hadysasyna – litosferanyň strukturasynyň hil taýdan düýpli üýtgemegine getirýän, wagtal-wagtal güýjiniň birden ýeterlikli artýan üznükli-üznüksiz tektoniki hereket hökmünde garamaga ýykgyň 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 wagt aralygynda tektogeneziň (tektogeneziň 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 çykyşlylygy 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 häzirki zaman hereketlere bälünýärler. Gadymy hereketler – neogen döwrüne ýüze çykan hereketleri täze hereketler neogen çetwertik döwründe ýüze çykan hereketleri häzirki zaman hereketler adamzadyň taryhy ýatda galyp biljek döwri (şertleýin soňky 5-6 müň ýyllyk) öz içine alýar.

Tektonosferanyň we litosferanyň esasy tektoniki strukturalary.

Geologiyada "Tektoniki struktura" diýip özüni düzýän jynslaryň ýatys şertleri we kesgitli düzüm birleşmesi bilen ýanaşyk uçastkalardan tapawutlanýan ýer gabygynyň, litosferanyň ýa-da tektonosferanyň aýratyn uçastogyna düşünilýär. Bu tapawutly alamatlar tektoniki hereketleriň, magmatizmiň, metomorfizmiň, çöküňdi çökmäniň we denudasiýanyň ýüze çykyş aýratynlyklary bilen, ýagny şol strukturanýň 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 in iri strukturalary hökmünde seredilýär. Bularan kiçi tektoniki strukturalar özüniň tektoniki aktiwligine baglylykda tapawutlanýar. Beýlekä garanynda köp hereketli ýa-da mobil strukturalar (geosinklinalar, 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 uçastogyna 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 gelyän tradesiýa (ýörelgä dälde) bellibir derejede hormat edip, beýle terminologik tapawutlandyрма epilmän onuň öňki durnukly geografiki düşünjesine 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 eňňidiň aşaky çägi (ýagny izobat boýunça 2,5-3 km) bilen geçirilýän okean 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 düşüňjede 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.

Tektoniki hereketleri öwrenmegiň usullary.

Dik hereketi öwrenmegiň usullary.

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

Dik hereketleri öwrenmegiň usullary.

Tektoniki hereketi öwrenmegiň bu usuly, kese hereketleri öwrenmegiň usullaryndan has doly işlenilip düzüldir. 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 häzirki 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 бүкүlmäniň üstüne çöküdi toplanma hadysasynyň doldurýandygy baradaky düşüňjä esaslanandyr. Bu ýagdaýda toplanan çökündiniň galyňlygy, ýer şarynyň şol uýastogynyň бүкүlme amplitudasyna laýyk gelýär. Aşaklygyna gidýän dik hereketiň netijesinde emele gelen bukulumleriň (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 uçaşkalarda çökmeleriň (bükülmeleriň) amplitudasyny mukdar taýdan bahalandyrmaga mümkinçilik berýär. Olary biri-biri bilen deňeşdirmek naleo çöketlikleri, naleo bükülmeleri, naleo gümmezleri 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 relýefiniň 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 çyzygydynda ýa-da strukturanyň üýtgeýiş amplitudasynyň çyzygydynda gowy görkezilýär. Bu çyzyklar düzülende abssis oky boýunça wagt aralygy goýulýar, ordinat oky boýunça bolsa ol ýa-da başga wagtda göterilme amplitudasy goýylyar, ol bolsa birinji ýapyk, uçlary birleşen izopahitiň derejesi bilen göterilmäniň 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 gurnagynyň usuly meňzeşdir, ýöne iş geçiriljek raýon, profilin saýlanyp alynan ugurunda kesgitlenilýär. Ýer gabygynyň haýsy hem bolsa bir raýonynyň tektoniki бүкүлиш 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 teklipe edilen göwrüm usulydyr. Ol galyňlyk kartasy boýunça çökündileriň göwrüminiň jemini hasaplamagy, dürli tipdäki (karbonat, terrigen we ş.m) çökündileri deňişli göwrümleri kesgitlemegi, onuň üstünden aýrylan ownuk (döwülen) (oblomoçnyý) materiallaryň göwrümi boýunça göterilmäniň 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 täzedan 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 –

çöküncü 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 tapawutlandyryrlar. 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 deňşililiginiň has ynamly alamaty, olarda adaty deňiz faunalarynyň 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 deňşiligi boýunça adaty deňiz, duzsyz (süýji suwly) we şor howdan fassiýalar bölünýär. Klimatik zolaga baglylygy boýunça arid fassial toplumly oblata 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. Materiğin doňan oblastynyň fassiýasy.

Lagun fassiýalar topary (deňiz basseýinleriniň 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) duzsyz, süýji suwly we duzly (şor) suwly deňiz howdanlarynyň fassiýalaryny ýüze çykarylyşynyňka meňzeşdir. Tapawudy lagun fassiýalar adaty deňiz fassiýasyna garaňda kiçi meýdanda gabalandyr (lokalizowany) we kiçi aralykda başga tipli (görnüşli) fassiýa bilen gatysşýandyr. 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 belenilýär, ýagny ol ýerler adaty oýratgy materiallaryň çykýan ýeri (gargaýan, äkidilýän ýeri) bolýar.

Fassiýa kartalaryny seljermek, öwrenmek ol ýa-da beýleki wagtda tektoniki göterilme we çökme oblastlarynyň bölünişine hil berýär, tektoniki göterilmeleriň, çöketlikleriň sudurny çykarmaga (bellemäge) iri döwürler 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 relýeftiniň esasy elementleri görkezilýär. Şol kartalarda geçen epohyň gury ýeri, deňizi, gadymy kenar çyzygy, kenaryaka zolagy, ýuwulan, tozan (tozmak) ýerler, oýratgy materiallaryň tozan ýerleri, olaryň äkidilen ýollary we ş.m. görkezilýär. Şeýlelik bilen belli bir döwürüň paleogeografiýasy dikeldilýär.

Formassiýa usuly – bu usul diňe dik hereketleriň ýüze çykarny 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) (summarnýý) 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 adatça birnäçe fassiýa girýär, şonuň üçin formassiýa fassiýalaryň toplумы (kompleksi) hökmünde garamak mümkin. Formassiýany suratlandyrýan, 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. Öňetek çöketlikdäki litologik formassiýa.

Her formassiýa topary territoriýanyň belli bir ösüş stadiýasyny suratlandyrýan 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 çökýän 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 göterilmeleri görkezýär, çöketlikleriň 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 galdyrýar (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 galdyrýan 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 jülgelerini 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 çykmasy 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, tekizegolaý 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 göterilmäniň 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 göterilmeleriň 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.

Teknosferanyň we litosferanyň esasy tektoniki strukturalary.

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 gysylyp ýitýän uçastoklary bolýar (oňa bazalt penjiresi diýilýär) ("базальтовые окна"). Şu sebäpli litosferanyň kontinental niassiwniň çäklerinde kontinental we aralyk tipli gabyk ýüze çykarylýar. Gabygyň galyňlygy 30-35 km-den az däl. 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 düwülmeler 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 düzüminde 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 (mezozoý we kaýnazoý epilme oblastlary) häzirki 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 teklipl 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 araçäk örän dürs geçirilýär.

Bu ilki bilen dünýä okeanyň geçiş zolagyna (ýuwaş okeanyň azia kenaryna) degişlidir. Zolagyň çylşyrymly gurluşy we onuň geologiki öwrilişiniň ýeterlik derejede dældigine 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 okeanyň Madagaskar adasy, şeýle adalaryny hem goşmak bilen; Ýuwaş okeanynda Nowozeland suwasty platosy; Demirgazyk buzly okeanynda Lomonosow, Mendeleyew 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 (чөкүянligi) bilen, ahyrky stadiýasynda bolsa tektoniki režiminiň inwersiýasy (ýokary göterilmesi) bilen ýagny dag epilme oblastyny emele getirmek bilen häsiýetlendirilýär. Geosinklinallar ösüşiniň tektoniki režimine baglylykda toplanan чөкүнди wulkanogen jynslaryň uly galyňlygy, magmatizim, regional metomorfizmiň we seýsmiki aktiwligi bilen tapawutlanýar.

Orogenler – litosferanyň aýdyň bildirýän dag relýefli çyzykly (ugurly) strukturasdyr. Orogenleriň hereketlilikligi aýdyň ýokary galýan dik hereketleriň kese hereketleriň seýsmikliginiň, kä halatlarda magmatizmiň ýüze çykması 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 birmеңzeş forma eýedir, olaryň ýagdaýy izostatik deňagramlylyga ýakyn. Regional planda platforma üçin uly bolmadyk amplitudaly aşak gidýän, чөкүян (nishodýaşşıý) dik hereketiň durnukly ýüze çykması häsiýetlidir. Seýsmiklik ýokdyr, magmatizm döwürmeler boýunça hereketiň aktiwleşen gysga döwründe ýüze çykýar. Başga söz bilen aýdanyňda platforma litosferanyň tektoniki passiw uçastogdyr. 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 deňeşdireniňde güýçli­rāk ýüze çykýan kábir tektoniki aktiw­liligi 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 deformassiýany 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 teklip etdi. 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 – gýralary 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 бүкүlmesiniň diňe az üýtgän uçastogyna 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 uçastogydyr. Mobil we

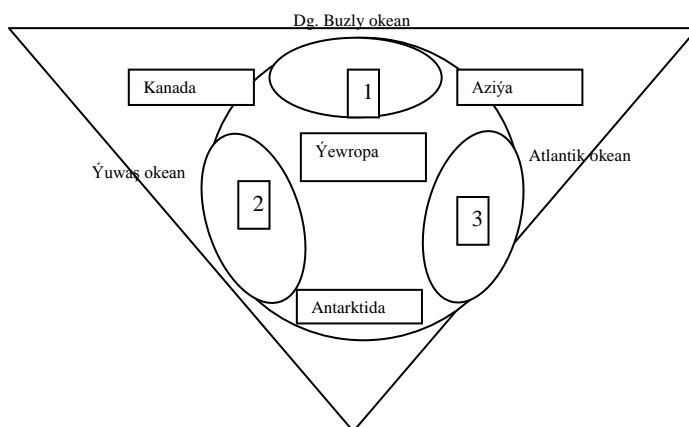
stabil strukturalaryň "kökleri" litosferanyň, kontinentleriň we okeanlaryň "köklerine" görä planetanyň pes çuňluklaryna aralaşandyr. Şonuň üçin geosinklinallar, platformalar, orogenler, aralyk massiwler litosferanyň we ýokary mantiýanyň tektoniki strukturalaryndyr.

Tektonosferanyň we litosferanyň özboluşly strukturalary *tektoniki pozulmalardyr*. Tektoniki pozulmalar bu ýer gabygynyň bütewligini 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 çöküňdi 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.

Koninentleriň we okeanlaryň geografiýasy. Paleoklimatiki maglumatlar.

Kataklizmler. Geologiki hadysalaryň ölçegleri.

Ýer şarynyň dörtdeň üç bölegi suw bilen basyrlandy. Gury ýer böleklerine adatça biz kontinental diýýäris. Umuman alynanda ähli kontinental we okeanlar biri-birine garşylyklaýyn ýerleşen şekildedir. Bu bolsa öz gezeginde ýiti burçy günortada birleşýan üçburçlyk formasyny emele getirýändir.



Surat 3.1

1911 ýylda Beýker tarapyndan başga bir kanunalaýyklyk ýüze çykaryldy. Ýagny onuň pikiriçe kontinental biri-birinden bölünip aýrylan şekildedir we olaryň käbirleriniň häzirkizaman kenarlary biri-birine laýyk gelýändir. Mysal üçin Afrika we Go. Amerika. Beýkeriň bu çaklamasy soňra alymlar Kerri, Bullard we ahyrda Le Pişon tarapyndan kämmilleşdirilip ylym derejesinde öwrenilmäge mynasyp boldy. Munuň şeýledigini tassyklaýan paleobiologiki, buzluk hadysalaryň we orogeniki hadysalaryň gabatlaşmasy has hem ýeňil düşündiriş berýändir. Kontinentaliň şeýle herektleri geologiýa ylymynda kontinentaliň dreyfi diýen ada eýe bolandy.

Geologiki barlaglaryň netijesinde biz köp sanly çökündileriň we ýer şarynyň belli bir bölekleriniň klimatiki üýtgemelere sezewar bolandygyny bilýäris. Mysal üçin Pleýstosen döwründe Ýewropanyň we Amerikanyň köp bölegi buz gatlaklary bilen basyrlandy. Muňa başgaça Pleýstosen buzluk döwri hem diýilýär. Ol üç etapa bölünýär ýagny:

1. 30-18 müň ýyl ozal maksimuma ýeten döwri,
2. 18 müň ýyl ozal klimatiki deňagramlyk,
3. 14-5 müň ýyl ozal tamamlajy döwürlerini oz içine alýar.

Şeýle-de Go. Afrikanyň, Braziliýanyň territoriýasyny tutan Palezoý buzluk döwri hem bize mälimdir.

Bu hadysalaryň ýüze çykmagyny esasan hem polýuslaryň oz ornuny üýtgetmegi bilen düşündirilýär. Köplenç halatda polýuslaryň öz ornuny üýtgetmegi elektromagnit polýuslaryň üýtgemesi bilen hem baglydyr.

Taryhda belli bolan we iň köp haýwanat we ösümlik pidalaryna getiren soňky 500 million ýyllyk taryhy öz içine alýan katalizmler bellidir. Bu kataklizmleriň bize has aýan bolan başligi tapawutlanýandyr. Olar her biri Ýeriň ýüzüniň 50-96% çenli ýaşaýşyň ýok bolmagyna getirdi.

1. 439 mlnn ýyl ozal Ordowik-Silluriý döwrüne degişlidir. Netijede deňiz jandarlarynyň 25% we deňiz ösümlikleriniň 60% heläk bolmagyna getirdi.
2. 364 mln ýyl ozal Dewon döwri bilen baglanyşyklydyr. Ol bolsadeňiz jandarlarynyň 22% we deňiz ösümlikleriniň 57% heläk bolmagyna sebäp bolandyr.
3. 251 mln ýyl ozal Perm-Trias döwründe bolan heläkçilikli kataklizmde bolsa öz gezeginde diri jandarlaryň 95% Ýeriň ýüzündenn ýok boldy. Onda deňiz jandarlarynyň 53% görnüşi, floranyň 84% we gury ýer organizmleridir-ösümlikler 70% heläk bolandyr.
4. 199-dan 214 mln ýyl ozal Trias döwründe deňiz faunasynyň 22% we deňiz florasynyň 52% heläk bolmagyna getirdi. Bu döwür öz gezeginde Ýer ylymynda belli bolan äpet jandarlaryň-dinozawlaryň emele gelmegi bilen hem örän meşhurdyr.
5. 65 mln ýyl ozal Hek döwründe bolan kataklizm Ýer şaryndan deňiz jandarlar maşgalasynyň 16%, faunasynyň 47% we gury ýer oňurgalylaryň bolsa 18% ýok boluň gitmegine sebäp bolandyr.

Ýöne häzirki döwürde hem şeýle heläkçilige getiren kataklizmleriň anyk sebäpleri ylma doly mälim bolman galýandyr. Köp sanly çaklamalara görä munuň esasy sebäpleriniň biride adatça her 100 ýyldan Ýere gaçýan asteroidlerdir diýlip

hasaplanýar. Kosmiki “çozuşlar” netijesinde Ýer atmosferasyna millionlarça tonna tozanlar getirilýär. Olar bolsa Günüň öňüni tutmak bilen howanyň çalt sowamagyna we temperaturanyň 10-larça dereje aşaklamagyna sebäp bolşar.

Güýçli urgynyň netijesinde bolsa köp sanly ýertitremeler emele gelip wulkanlaryň atylmagyna alyp barýar. Uly mukdarda metan we beýleki ýanyjy gazlar boşaýar we planetar ölçegde uly ot ýangynlaryň bolmagyna sebäp bolýar.

Alymlaryň aýtmagyna görä kiçi möçberli asteroidlerdir-kometalar biziň planetamyza 1000-10000 ýyldan bir gezek az mukdarda zyýan berýandir. Muňa 1908 ýylda 30-Iýunda Rossiýanyň territoriýasyna gaçyp howada ýarylan Tungus kometasy anyk mysaldyr. Netijede 3000 kwadrat kilometrlik meýdanda Sibir taýgasynyň ösümlik we haýwanat dünýäsi ýok boldy.

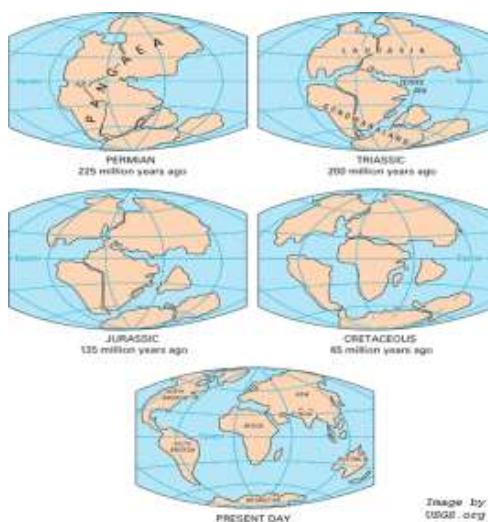
Plitalaryň tektonikasy. Litosfera we atmosfera hem-de litosferanyň plitalara bölünişi. Plitalaryň arasyndaky araçäkleriň görnüşi. Mantiýadaky konweksiýa we plitalary tektonikasynyň hereketleriniň mehanizmy.

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

Tektoniki pozulmalar ýer gabygynyň çöküdi gatlagynda hem ýukalyp 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 бүкүлmelere (sinklinallara) çenli bölünip bilner.

Kontinentleriň regional tektonikasy. Kontinentleriň regional tektonikasynyň umumy aýratynlygy, kontinentleriň ösüşi uzak geologiki taryhy geçenliginde we dürli ýaşdaky epilme guşaklyklaryň yzygider birleşmesiniň hasabyna gurnalandygynda jemlenýär. Şonuň netijesinde häzirki zaman kontinentleri özüniň merkezi oblastynda meýdany boýunça iri gadymy platformalaryň massiwini saklaýar. Olar hem merkezden daşladygyňça gitdigiçe ýaş gatlagy bilen gurşalandyr. Olaryň käbirleri aşak çökendir (gidendir) we çökündi örtük bilen ýapylandyr. Beýleki birleri bolsa (has çetkiler, gyrakylar) oňat dag relefli häzirki zaman dag epilme oblastyny düzýär.

Kontinentleriň has irileri we has garry bloklary giçki proterezoydan bäri özüniň bütewligini we durnuklylygyny saklap gelýän garry ýa-da epikarel platformalarydyr. Olaryň fundamentleri kristallik slaneslerden, granitoidlerden we beýleki metomorfik we magmatik jynslardan düzülendir. Olaryň ýaşy bolsa 1 mlrd ýyldan az däldir. 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 ýagdaýy eýeleýär. Kāwagtlar kiçi (ownuk) gadymy platformalar görnüşinde Indosiniý, Tarim, Tibet platformalaryny belleýärler.



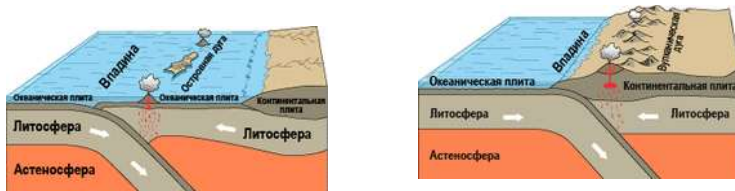
Surat 9.1 Kontinentleriň hereketi.

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 бүкүлмелериň bardygy bilen häsiýetlendirilýär. Irki proterezoy döwrüniň soňy *giçki karel epilmesi* bilen bellenilýär. Ol bolsa garry platformalarda geosinklinal režiminiň galyndylaryny doly ýok edýär.

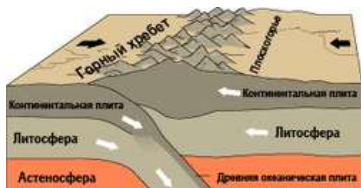
Fundament ýene-de has gatylyga, бүтewlige, beklige eýe bolýar we has birmeňzeş we kristallik bolýar. Garry platformalaryň has bekleşme we onuň çäklerindäki galyndy geosinklinal çöketlikleriň ýok bolmagy döwrüne ösüşiniň *kpatonizasiýa stadiýasy* diýip atlandyrylýar.

Kraton ýer gabygynyň iri (uly) gaty uçastogy. Garry platformalar giçki proterezoydan öz ösüşiniň täze bir stadiýasyna başlaýar awlakogen (irkiawlakogen plitadan ozalky) stadiýasyna platformalaryň 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, çeyre 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, şitleriň we garry platformalaryň astynda 250-400 km çenli çuňlukda ýatýar. Okeanlaryň astynda bolsa orta okeanik gerişleriň we grebnleriň astynda 7-10 km, okean düýbiniň abissal uçastoklarynyň astynda bolsa 80-90 km çuňlykda ýatýar.



Surat 9.1 Duga (ýarym aý) şekilli adalar. Surat 9.2 Kontinentleriň aktiw gyra çäkleri.



Surat 9.3 Kontinentleriň çaknyşmasy.



Surat 9.4 Litosfera plitalaryň hereketii.

GPS (Global Position System) maglumatlary boýunça häzirkizaman litosfera hereketleri. Litosfera plitalary: ЕАП - Ýewraziýa, САП – Dg. amerika, ТООП – Ýuwaş oken, АФП - afrika, АРП - Arap, ИИП - Hindi, КИП - Hytaý, АВП - Awstraliýa, ФИП - Flippin, ЮАП – Go. Amerika, КОП - Kokos, НАП - Naska, АНП - Antarktika. Masştablanan strelkalar-çepden-saga.

Okeanlar. Okean litosferasynyň döreýişi. Riftler, orta okean belemlikleri we olaryň hereketleri. Okean litosferasynyň we subkontinentleriň kolliziýasy. Okeanlar bilen baglanyşykly hadysalar.

Ýer şarynyň 510 mln.km² meýdanynyň 361 mln.km² meýdany, ýa-da ortaça 71% (Günorta ýarym şarda 81% we demirgazyk ýarym şarda 61%) okeanlar tutýandyr. Okeanlar ýeriň üstüni gorizontaly ýapyp duran iň uly gabykdyr. Gury ýer, suw, klimat, ösümlik we haýwanat dünýäsi ýer şarynda beýle bir deň ýaýran hem däl. Hatda muňa adamzat hem belli bir täsirini ýetirip durýar.

Okeanlaryň ortaça çuňlugy 4km barabar we Ýeriň umumy massanyň baryýogy az mukdaryny tutýandyr. Okeanlar barada has içgin öwrenýän ylym bu *Okeanologiýa* ylymydyr.

Okeanlaryň emele gelmegi Ýeriň ewolýusiýasy döwründe maddalaryň öz agramlary boýunça öz ornuny tapmak bilen düşündirilýär. Ýöne muňa garamazdan okeanlaryň hakyky emele gelişi barada birnäçe çaklamalar heniz hem öz ähmiýetini ýitirmeýär. Millionlarça ýyllarda suw alyş-çalyşygy esasynda atmosferadan ýagyşlaryň ýagmagy okeanlar üçin esasy emele geliş çeşmesi bolup galýar.

Okeanlaryň düýbünde toplanan ýer gabygy bilen kontinentleriň ýer gabygy düýpgäter tapawutlanýandygyny ozalky bölümlerimizde seredip geçdik. Çünki okean ýer gabygynda granit gatlagy ýokdur. Galyňlygy hem kontinentlerden has kiçidir (10km töweregi). Okeanlaryň düýbünde ortaça 500metr çökündi jynslar, 4km gabyk we 10km çuňlykdan mantiýa başlaýandyr.

Dünýä okeanynyň düýbi 4-zolaga bölünýär.

Birinji zolak - materikleriň suwasty bölegi. Ol materikleriň suw bilen basyrylan bölegi we ol kontinental kenardan hemem suw asty kontinental “eňnidinden” durandyr. Adatça kenar (şelf) 100-200m çuňlukda we ondan hem uly bolup 10 gradus we ondan hem uly burç boýunça ýaýrap bilýändir. A kontinental eňnit bolsa derýalara baglylykda suwasty kanýonlar bilen häsiýetlendirilendir.

Ikinji zolak-geçiş zolagy. Ol materikler bilen okean platformasynyň

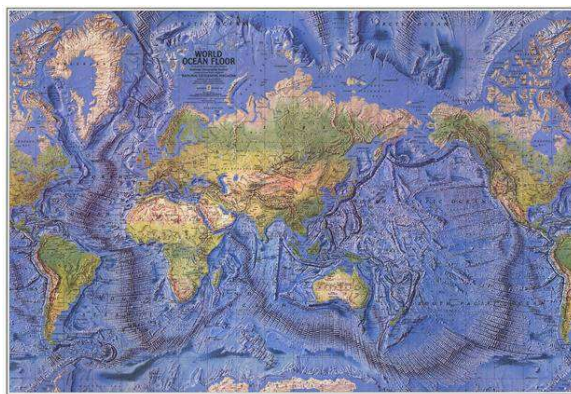
araçaginde emele gelendir. Ol deňiz çukurlaryndan, ýarym aý şekilli wulkan hatarlaryndan we materik astyna uzalyp gidýän çuň jaýryklardan ybaratdyr. Şeýlede deňiz asty gaýalar (Gaýotlar) hem bu zolaklara degişlidir we kähalatda olar suwuň üsüne çykmak bilen adalar ýarym aýlaryny emele getirýärler (Kuril, Marian, Aleut adalary). Adalar ýarym aýlarynyň deňiz tarapy çuň çukur bilen kesgitlenýändir we materik ýer gabygy ýokdur. Bu çukur zolagy dar we örän çuňdyr (6-11km) hemem yarmaý aý şekili gaýtalap materige tarap 100-lerçe km uzalýar. Esasy wulkan aktiwiligi bu zolakda has ösendir.



Surat 7.1 Okeanlaryň suwasty gurluşy.

Üçünji zolak-bu zolaga dünýä okeanynyň hanasy diýilýär. Ol ýer gatlagynyň hakyky okean hiline degişlidir. Okean hanasy onuň ýarysyna golaýyny tutmak bilen 6 km çenli çuňlyga ýaýrandyr. Okean hanasynda hem depelerdir-çukurlar saýlanandyr we ol esasan organiki esasy läbiklerden we gyzyly reňkli (wulkaniki, mineral läbiklerden, kosmiki tozanlardan) suwasty laýlardan durandyr. Şeýlede demir-margenes we beýleki metal garyndylar hem bardyr.

Dördünji zolak-bu orta okean belentlikler zolagydyr. Bu zolak örän uly bir ugur boýunça ýatan belentliklerdir. Bu belentlikler emele gelende agram onuň dik depesine düşüp belentlikler ýarylýrlar we şol jaýrylmadan bolsa mantiýa degişli bolan akymlyar ýokary galýar.

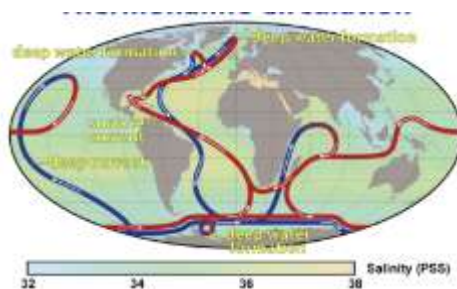


Surat 7.2 Okean düýbi we okean orta belentlikleri.

Belentlikler zolagy ýaşy boýunça kaýnazoý döwrüne degişli hasaplanýar. Mälim bolşy ýaly her ýylda dünýä deňizine 21 mliard tonna çökündi jynslary, 2 milliard tonna wulkan we 5 milliarda golaý organism galyndylar bolan hek/kremniý çökündileri çökýär. Şeýlede deňiz düýbiniň emele gelmeginde (esasan kenarýaka) tolkunlar hem uly rol oýnaýarlar.

Deňizlerde suwuň hereketi. Bu hereket esasan ýer üstünde öwürsýän şemalyň täsirinde ýüze çyýar, ol 300m çüňluga öz täsirini ýetirip bilýär. Ondan çüňlukdaky suwlar esasan ýeriň relifi boýunça hereket edýärler. Ýokarky akymlar iki sany aýlaw emele getirýärler, günorta ýarym şarda sagat diliniň ugruna we demirgazyk ýarym şarda tersine. Ýöne şeýlede bolsa okean suwlary biziň garaşşymyzdan has çylşyrymly hereket edýändir. Mysal okeanlaryň günbatar kenarynyň suwlarynyň hereketi gündogar kenara garaňda has tizdir.

Şemaldan başga hem *termohalin* (halina-duz) atlandyrylýan hereketlendriji güýç hem bardyr. Ýagny ýylylyk we duzlylyk netijesinde ekwator suwlary polýuslara tarap we tersine sowuk suwlar polýuslara tarap akýandyr. Bu prosess esasan şemalyň güýjiniň ýetmeýän çuň suwlarda bolup geçýär. Sowuk suw aşakda we ýyly suw ýokardan akýar. Şu aýlanyşykda polýuslara düşen duzly suwlar doňmak bilen bolýar we ol duzlaryň hemmesi buzuň düzümine girmän galýar. Netijede bolsa galan duzlar “suw aýlanyşygyna” goşulyp dünýä suwunyň has duzlanmagyna getirýär. Has duzlanan agyr suw polyuslarda çöküp galýar we ol suwlara polýusyň çuň suwlary hem diýilýär.



Surat 7.3 Termohalin aýlanyşygynyň ýönekeýleşdirilen shemasy. Gök çyzyk-çüňňur akym (agyr suw). Gyzyk-ýokarky suwlar (ýeňil suw)

Deňiz tebigy hadysalarynyň biri hem tolkunlardyr. *Tolkunlar* adatça şemallaryň-ýelleriň öwürmeginden emele gelýändir we häsiýeti boýunça asudadyr. *Sunami*-deňizleriň içinde bolan ýertitremeleriň epimerkezinden güýç alýan tolkunlar. Ol ýeke impuls bilen hereket edýändir. *Gaytgyn we joşgun* du deňiz suwlarynyň haýallyk bilen ýokary-aşaklama häsiýetidir. Bu hadysa Güniň we aýyň dartýş güýjiniň netijesinde ýüze çykýar. Aýyň dartýş güýji gününkiden iki esse diýen ýaly artyk gelýär we bu hadysa pasyla, aýyň fazasyna görä üýtgäp durandyr. Deňiz suwunyň ortaça temperaturasy +17C derejä deňdir. Emma bu san diňe onuň üst tekizligine degişlidir, a hakykatda deňiz suwlary has sowukdyr. Demirgazyk ýarym şar günorta garanda has ýylydyr. Okeanlaryň 3-4% meýdany buzluk bilen örtülendir. Deňiz suwy ortaça -1.9C buza öwürülýär. Duzlulyk artsa bu san hem ýokarlanýar. Egerde dünýä okean suwlary gün radiýasyýasynyň 80% özüne siňdirýän bolsa buzluklar 80% radiýasiýany yzyna serpikdirýär. Ortaça deňiz suwunyň dykzlygy 1.025 gr/sm³ deň. Çüňlugyň artmagy bilen bu san hem artýar 5000m=1.050 gr/sm³. 7.1 tablisada bolsa bütindünňä okean suwlarynyň ortaça düzümi barada maglumatlar berlendir. 100 meter deňiz çüňlugyna bary-ýogy 1% gün ýagtylygy düşýär.

Düzümi	Gr/kg	Düzümi	Gr/kg
Hlor	19.353	Bikarbonat	0.142
Natriý	10.760	Brom	0.067
Sulfat	2.712	Stronsiý	0.008
Magniý	1.294	Bor	0.004
Kalsiý	0.413	Ftor	0.001
Kaliý	0.387		

Tablisa 7.1 Deňiz suwunyň düzümi

Kontinentleriň regional tektonikasy. Kontinental platformalaryň ösüşiniň esasy stadiýalary we formasiýalary. Kraton ýer gabygy.

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 gurşalandyr. Olaryň käbirleri aşak çökendir (gidendir) we çökündi örtük bilen ýapylandyr. Beýleki birleri bolsa (has çetkiler, gyrakylar) oňat dag relýefli häzirki zaman dag epilme oblastyny düzýär.

Kontinentleriň has irileri we has garry bloklary giçki proterezoydan bäri özüniň bütewligini we durnuklylygyny saklap gelýän garry ýa-da epikarel platformalarydyr. Olaryň fundamentleri kristallik slaneslerden, granitoidlerden we beýleki metomorfik we magmatik jynslardan düzülendir. Olaryň ýaşı bolsa 1 mlrd ýyldan az däl. 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 ýagdaýy eýeleýär. Kāwagtlar kiçi (ownuk) gadymy platformalar görnüşinde Indosiniý, Tarim, Tibet platformalaryny belleýärler.

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 бүкүlmeleriň 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, bütewlige, beklige eýe bolýar we has birmeňzeş we kristallik bolýar. Garry platformalaryň has bekleşme we onuň çäklerindäki galyndy geosinklinal çöketlikleriň ýok bolmagy döwrüne ösüşiň kpatonizasiýa stadiýasy diýip atlandyrylýar.

Garry platformalar giçki proterezoydan öz ösüşiniň täze bir stadiýasyna başlaýar awlakogen (irniawlakogen doplitnyý plita çenli) stadiýasyna platformalaryň umumy göterilmesiniň 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, çeýe 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 grebnleriň astynda 7-10 km, okean düýbiniň abissal uçastoklarynyň astynda bolsa 80-90 km çuňlykda ýatýar.

Okeanlaryň regional tektonikasy.

Okean düýpleriniň geomorfologiýasy.

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. km² 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. km², 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 çuňlugyň birden ulalýan ýerine çenli aralykda ýaýylyp ýatan materigiň töwerigindäki suwasty tekizlikdir. Ýalpaklygyň eňňidiniň birden çuňalýan ýerine ýalpaklygyň daşky gyrasy diýilýär. Ýalpaklygyň daşky gyralarynyň çuňlygy 200-600 m çenli bolýa. Adatça ýalpaklygyň eňňitligiň burçy (1⁰) 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 – asyrda Arktikanyň 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 kilometrden 1000-1500 km aralykda üýtgäp biler. Ýalpaklagyň meýdany 31,08 mln km² ýagny Dünýä okeannynyň üstüniň 8,6% deňdir. Umuman ýalpaklygyň emele gelmesi – bu deňiz trasgresiýasynyň we abraziýasynyň, tektoniki çökmäniň we çöküdi çöküdi emele gelmäniň bilelikdäki işiniň netijesidir.

- b) Materik eňňidi. Materik eňňidi – suw düýbiniň çuňlugy 200-600 metre ýetende ýapgytlygyň birde artýan ýerinden başlanýar. Şol ýerde ýapgytlygyň ortaça burçy 3-4⁰, ýokary derejesi 45⁰ ýetýär. Eňňitligiň ýokarlanan uçastogyn-da özüniň agyrlýk 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 uçastogdyr. Onuň giňligi 8-10 km-dan 250-270 km aralykda üýtgeýär. Tutýan meýdany 24,52 mln km², 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 (çöküdi) 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 akym-lar 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 degişlilik 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 çuňlukda belenilýär. Materik eteginiň meýdany $25,9 \text{ km}^2$ 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 dürülenýän epilen egri formasy eýedir. Eňnidiň ýapgytlyk burçy ýokary başda ilkinji graduslary düzýär, aýakujiynda bolsa 10^0 (minutdan) aňyrdaky çäklere çykýar.

Materik eňnidiniň tekizlenýän relýefi depeler toplumy 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 syryp getiren üýşmek depeleri).

Materik eteginiň wajyp aýratynlygy hakykatdan hem edil şu ýerde kontinentlerden getirilýän çökündi materiallaryň intensiw toplanýanlygydyr. Şonuň bilen baglylykda relýefiň tektoniki formasyny akumulýatiw hadysalar bütewligine 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 (30^0 - 70^0), garşy taprapy bolsa ýapgyt (5^0 - 10^0). Bu çöketligiň (periokeanik çöketligiň, tektoniki çöketligiň) düýbiniň relýefi aýdyň bildirmeýär, 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 örtilen basgançak we köwler görnüşinde ýüze çykýarlar (bolýarlar). Şunuň bilen baglylykda birnäçe alymlar (K.W. Bogolepow, B.M. Çikow) materik etek relýefiniň ilki görnüşde tapawutlandyrmagy teklipe edýär. 1. akkumulýatiw we 2. strukturno wulkanik (wulkanik – gurluşly).

Şelfden (ýalpaklykdan), materik eňňidinden we materik eteginden durýan, materiğiň suwasty guralary hökmünde bellenýän Dünýä okeanynyň bu seredilen geomorfologik prowinsiýasy Atlantik okeanynyň 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 okeanynyň günbatar sektoryna tarapyna degişlidir. Ýuwaş okeanynyň 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 okeanynyň beýleki geomorfologik prowinsiýalarynyň çäklerinde däl eýsem gury ýerde hem deňitaýy ýok. Geçiş zolakdaky geomorfologik elementleriniň üstleriniň bellikleriniň aratapawudy 15 km-e ýetýändigini aýtmak ýeterlikdir.

Geçiş zolagy – dünýä okeanynyň geçiş zolagy hökmünde ýüze çykarylýan geomorfologiki prowinsiýa. Ýuwaş okeanynyň demirgazyk we günbatar kenarýakasynyň ugrunda (Alýaskanyň kenaryndan – Täze Zelandiýanyň kenaryna çenli) has aýdyň bildirýär. Geçiş zolagynyň 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 aýyryýan (bölýän) çuňsuwly želobadan (ternaw şekilli oý) durýar. Geçiş zolagynyň umumy meýdany 30,62 mln km², ýa-da Dünýä

okeanynyň umumy meýdanynyň 8,5% göterimi tutýar. Içki deňizler we bogazlar (проливами) bilen bölünen köpsanly adalardan düzülen geçiş zolagynyň 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. Gyraky deňizleriň formalary köplenç izometrik, süýri, çuňlugy bolsa 3-5 km ýetýär. Gyraky 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 bir wagtda tekizligiň üsti iri göterilmeler 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 (щитровые дуги) – bu bir (цоколь) göterilmän degişli (bir göterilmäniň üstündäki) suwastyndaky we suwdan ýokaryk çykyp duran gerişleriniň sistemasydyr. Adatça gerşler dürli radiusdaky egriligi bolan ýaýhalka formaly bolýar, ýöne kä halatlarda göni çyzyk formasynda 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 egreldilen adalar ýarymaýyndan we suwasty göterilmelerden durýar (prizma ýada linza akkressiýa) prizma akkressiýa 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 akkreksion 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 morfoçstrukturasydyr. Okean düýbiniň relýefinde çuňsuwly ternaw uzaklygy boýunça örän uly, uzynlygy birnäçe müň 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 (10-25⁰), okean tarapy bolsa biraz ýasyrak (3-8⁰). Ternaw çuňlaşdygyça ýapgytlygy artýar we kã 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 Ýawan ternawynyň günbatar bölegi hem şeýle häsiýete eýedir. Şu ýagdaý sebäpli Peru – Çili ternawynyň günorta böleginiň relýefi hem çola bildirýär onuň barlygy geofiziki maglumatlar boýunça belli bolýar. Tonga we kermodek ternawlarynyň günorta bölekleriniň çökündiler bilen dordurylýandygy belli edildi. Çuňsuwly ternawnyň okean ložasy tarapy uzalyp gidýän tekiz gapdal waly bilen aýrylyşdyrylan.

Okean magmatizmi. Okean strukturalarynyň regional tektonikasynyň aýratynlyklary

Magmatik güýçleriň (hereketleriň) häzirki zaman ýüze çykmasyynyň 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 бүтew 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 belleniýär.

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 konsentrasiýasyny saklaýar. Esasy jyns emele getiriji minerallar plagioklazlar, piroksenler, oliwiň, rogawaýa obmanka we titanomagnetit. Birnäçe alamatlar boýunça orta-okeanik gerşleriň gabbroidleri toleit düzüminiň baş agzalarynyň magmasynyň kristallaşmasynyň netijesinde emele gelipdir diýip çak etmek mümkin. Olar käbir ýagdaýlarda özünde metomorfik öwrülişmäniň alamatlaryny hem göterýär.

Orta-okeanik 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.

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

Çuňsuwly ternawlar we olar bilen baglaşykly 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 okeanik plitalaryndan emele gelýändigini bilen düşündirilýär. Dünýä okeanlarynyň çäklerinde esas magmatik jynslarynyň we aralyk hemde turşy magmatik jynslaryň ýaýran ýerlerini bölüşdirýän araçäk (andezit çyzygy) örän aýdyň ýüzeçykýar (bildirýär).

Okean magmatizmi barada ýokarda aýdylanlary jemläp okean gabygyny düzýän bazaltlaryň giň ösüşini hökman bellemeli. Görnüşi boýunça, mantiýada bazaltnyň gyzgyn ergininiň generasiýasy aýratyn şertlerde bolup geçýän bolmaly, magma işlände bolsa baş roly gabygnyň ýokary syzdyryjylykly zony we mantiýaň ýokarky bölegi bilen baglanyşykly jaýrykdan çogmasy oýnaýan bolmaly. Okean bazaltlarynyň kontinental bazaltlar bilen deňeşdirende birnäçe elementlere gazyplaşandygyny hasaba alyp okeanlaryň ýokaryny mantiýasynyň düzüminiň kontinental 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 serpentinleşen 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, dinamometomorfizminiň alamatlary bilen baglanyşygy bu jynslaryň gabygnyň 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 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 gelyärler. Şonuň üçin okeanlaryň tektoniki strukturalary, kontinental strukturalara garaňda relýefde we geofiziki meýdanda has gowy bildirýär: olar magmatizmde, çökünci 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 gysylyp 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. Çöküňdi 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. Çöküňdi örtügiň (gatlagyň) özünde üzülme näsazlyk seýrek we diňe olary çuňsuwly ternawlar bilen araçäklendirýän graky wallara ýakyn kotlowinan gralarynda ýüze çykýar. Fundamentiň böleklenen relýefi çak edilşine görä häzirki 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 görterilmeleri bilen çylşyrymlaşdyrylan.

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

Çöküňdi gatlagyň aşagynda ultrabazitlerden, gabbrodan, toleit bazaltlaryndan düzýän çogma jynslar bolýar. Ikinjileriň arasynda garsburgitler we

larsolitler agdyklyk edýär, bu bolsa okeanik ultraboziltleriň gowsakdifferen. sirlenen mantiýa jüşimine ýakyndygyny çaklamaga esas berýär. Gersiň ikinji we üçünji gatlarynyň düzüminde belli roly ýaşylslansly metomorfik jyns oýnaýar. Olaryň ýüze çykmagyny, göremegini nogrebennym metomorfizim 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 işlemeleriň aktiwligi, seýsmikligiň ýokarylygy okean düýbiniň bu strukturasynyň astynyň (jümmüsiniň) ýokary termiki işjeňligi (aktiwligi) barada aýdýar.

Orta okeanik gerşleriň geologiki tabygatyna dürli garaýyşlar bar. Häzirki wagtda has köp ýaýrany gerişleriň litosfera plitasynyň beýgelýän (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 gurlyşy entäk hünärmenler tarapyndan doly öwrenilmedik. Ternawlar elmydama ýarymaý adalar bilen bile gabat gelýär, şonuň üçin olara bir sistema ýaly garaýarlar. Olaryň gurluşynda okeanyany we adaýany eňňitler ýüze çykarylýar. Olaryň birinjisi has tekiz ýapgyt, gatyşyk çuňsuwly kotlowinden beýikligi 500m çäklerindäki gapdal baly bilen aýrylyşýar. Tektoniki pozulmalar sistemasy ternawy we eňňidi örküç görnüşli (gorstowidnyý) göterilmä we (gralenobraznyý) joýa görnüşli бүкүlmä bölýär.

Kontinentiçi deňiz – litosferanyň özboluşly strukturasyňy emele getirýär. Ony şertleýin Dünýä okeanyňyň 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/м² çenli) Günbatar Ortaýer deňizine, mantiýa diapiriziminiň hasabyna täze emele gelen ýaş basseýin ýaly garalýar. Günbatar Ortaýerdeňizi hemmelerden tiz beýlekilere garaňda gabygyň garry uçastkasy bolýar. Mümkin, ol mezozoý döwrüniň Tetis okeanyňyň Okeanik kotlowinasynyň we şelfiniň galyndysydyr.

Geosinklinallar, olaryň içki gurluşy we ösüşi

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 çökündi ýygnanma oblasty bolan. Ol häzirki Appalaçi daglarynyň ýerinde paleozoý döwründe, ony doldyrýan galyň çökündiniň (galyňlygy 12 km köp)

agramynyň we suw basseýninde owrangy materiallary ýaýradýan deňiz akymynyň täsiri astynda emele gelip örän uly sinklinal бүкүлме (çöketlik) bolupdyr diýip hasap edýär (aýdýar). Paleozoý erasynyň ahyrynda çöketlik tektoniki hereketiň rezimine örän uly (гигант) inwersiýa (göterilmä) sezewar bolýar, netijede onuň ýerinde dag gerşleri döreýär.

Biraz soň, ýagny 1866 – 1873-nji ýyllar aralygynda başga, demirgazykamerikaly geolog Дж.Дена ýer gabygynyň şeýle oblastyny, ýagny ilki güýçli depginde бүкүлмә soňra bolsa epilme dag emele gelme oblastyny geosinklinal diýip atlandyrmagy tekliپ etdi. Дж.Дена geosinklinal бүкүлмә, geoantiklinal göterilme bilen gezekleşip (çalşyp) gelýär, geoantiklinal göterilme owrantgy materiallaryň gözbaşy 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 ylym ýüze çykdy we ösýär.

Geosinklinallar barada klassiki düşüňjeler, olaryň gurluşy we ösüşi.
Geosinklinallara – dürli kesgitlemeler bar. Olaryň has dolylarynyň biri şeýle berilýär. Geosinklinal – litosferanyň ýokary (köp) hereketli, epesli böleklere 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 tapawutlandyryýan 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 çүrt-kesik anomallygy, ýokary ýylylyk akymy, ýokary seýsmikligi. Bu alamatlar, geosinklinallary ýer gabygy

tektoniki we magmatiki ýokary aktiw oblast hökminde häsýetlendirilýär. 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)

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.

Geosinklinal guşaklyk – özüni uzalyp gidýän, çylşyrymly gurylan asossiasiýa hökminde görkezýär, olaryň arasynda ýönekeý we çylşyrymly guşaklyklary tapawutlandyrýarlar. Olaryň birinjisi intensiw geosinklinal bükülmäniň (çökmäniň) takmynan birýaşlylyk bilen tamamlanmagy, tektoniki rezimiň inwersiýasy we dagemelegelme bilen häsýetlendirilýär ýönekeý (sada) guşaklyklar özüniň ýatys ugry boýunça parallelligi boýunça we çylşyrymly geosinklinal guşaklykda birbirine jebis ýatmagy bilen birleşýärler. W.Ýe.Hain we A.Ýe.Mihaýlaw geosinklinal guşaklygyň iki sany esasy tipini (görnüşini) ýüze çykarýar: *Grany-kontinental* we *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.

Geosinklinal oblast – geosinklinal guşaklygyň bölegi bolup, ol geosinklinalyň ýatyş 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 adaty çuň döwürler bolýar.

Geosinklinal sistema – keseleýin babatynda geosinklinal guşaklygyň we oblastyň dürligözüşliligini 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.

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. Ösüşin orogen etabynda aralyk massiwler adaty dagara çöketlikleri we бүкүlmeleri aňladýar. Kä halatlarda (seýrek) ýukalan kontinental gabykly glyba göterilmesini aňladýar.

Hususy geosinklinal we geoantiklinallar – bu geosinklinal sistemanyň düzümi 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 göterilmedir.

Edebiýatlar

1. Türkmenistanyň Konstitusíasy. Aşgabat, 2008.
 2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
 3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
 4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
 5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
 6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny). Aşgabat, 2009.
 7. Türkmenistanyň Prezidentiniň «Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşaýyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin» Milli maksatnamasy. Aşgabat, 2007.
 8. «Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry» Milli maksatnamasy. «Türkmenistan» gazetini, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
 9. «Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy». Aşgabat, 2006.
 10. Хаин В.Е. Общая геотектоника. М., Недра. 1964.
 11. Гаврилов В.П. Общая и региональная геотектоника. М., Недра. 1986.
 12. Хаин В.Е., Михайлов А.К. Общая геотектоника. М., Недра. 1985.
 13. Белоусов Б.Б. Геотектоника. М., МГУ. 1976.
 14. Артюшков Е.В. Геодинамика, М., Недра. 1979.
 15. Жарков В.Н. Внутреннее строение Земли и планеты. М., Наука. 1983.
 16. Косыгин Ю.А. Тектоника. М., Недра. 1983.
 17. Леонтьев О.К. Физическая география Мирового океана. М., Мир. 1982.
- Internet maglumatlary.

Mazmuny

1. Giriş. Geotektonikany dersi we onuň bölümleri. Umumy we regional geotektonika. Ýer emele geliş teoriýalary.
2. Ýeriň we ýer gabygynyň gurluşy.
3. Ýer gabygy, onuň himiki düzümi.
4. Ýer şarynyň kontinental gabygy, okeanik we aralyk gabygy.
5. Ýeriň mantiýasy we ýadorsy.
6. Tektoniki hereketler we olaryň klassifikasiýasy. Kontinentleriň regional tektonikasy.
7. Tektoniki hereketleriň umumy häsýetleri.
8. Tektoniki hereketleri öwrenmegiň usullary. Dikleyin hereketi öwrenmegiň usullary.
9. Gapdallaýyn (keseleýin) hereketleri öwrenmegiň usullary.
10. Ýeriň gatlaklarynda bolýan tektoniki hereketler.
11. Çuňluklardaky döwürmeler. Riftler. Tektonosferanyň we litosferanyň esasy tektoniki strukturalary. Geosinklinallar. Orogenler. Platformalar. Aralyk massiwler.
12. Okeanyň regional tektonikasy .Okeanyň düýbiniň geomorfologik zonalylygy, çuňluňdaky tekizlikler, ýokary galmalar, orta okeaniki gerişler. Okeanyň magnetizimi, Okean strukturalarynyň regional tektonikasynyň aýratynlyklary.
13. Kontinentleriň regional tektonikasy. Regional tektonikanyň esasy aýratynlyklary.
14. Geosinklinallar, olaryň içki gurluşy we ösüşi. Geosinklinallaryň ösüş ýollary.
15. Orogenler, Kontinental epigeosinlinolly orogenler. Kontinental Epiplatformaly orogenlar.
16. Platformalar, Kontinental platformalar. Platformanyň gurluşyna gatnaşýan dürli struktura elementler.
17. Kontinental platformalaryň ösüşi . Okeanyň platformalary . Tektoniki bozulmalar, tektoniki üzülmeler.
18. Çuňlukdaky döwürmeleriň klassifikasiýasy. Riftler. Tektoniki hadysalaryň tebigaty. Tektoniki üzülmeleriň magdanlaryň toplanmagyna peýgaly täsiri.