

**TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY**

**Ç.Balgulyýew**

# **TARYHY GEOLOGIÝA**

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Aşgabat – 2010

**Ç.Balgulyýew, Taryhy geologiýa.**

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby, Aşgabat – 2010 ý.

## GIRIŞ

Hormatly Prezidentimiziň parasatly ýolbaşçylygynda halk hojalygynyň hemme pudaklarynyň güýçli depginlerde ösmegi ýerli mineral çig mallaryň binýadynda işleýän senagat kuwwatlyklarynyň hatarynyň giňeldilmegini we olaryň çig mal üpjünçiliginiň doly kanagatlandyrylmagyny talap edýär. Gazylyp alynýan baýlyklaryň ýataklarynyň gözleginiň we barlagynyň geologiki hem-de ykdysady netijeliliklerini ýokarlandyrmak işlerini talabalaýyk derejede taýýarlykly hünärmenler ýerine ýetirip bilerler.

Taryhy geologiýa Ýeriň döränden bärki geologiki taryhyny öwrenýär, litosferanyň, atmosferanyň, gidrosferanyň we biosferanyň ene gelmekleriniň sebäplerini we ösüşlerini kesgitleýär. Landşaft – klimatik we geodinamik şertleri häsiýetlendirýär, dag jynslarynyň emele gelen wagty kesgitleýär, olaryň we olar bilen baglanyşykly gazylyp alynýan baýlyklaryň döreýiş şertlerini derňäp öwrenýär. Taryhy geologiýa, geologiki geçmişe hronologik (wagt dowamynda) tertipde garamak bilen, planetanyň we ýer gabygynyň ösüşiniň umumy kanunalaýyklyklaryny we geologiiki taryhyň aýry-áýry tapgyrlarynyň áyratynlyklaryny belleýär.

Taryhy geologiýa – kompleksleýin ylmy ders, ol stratigrafiýanyň, paleontologiýanyň, litologiýanyň, petrologiýanyň, sebitleýin we struktura geologiýalarynyň, geotektonikanyň, geofizikanyň, geohimiýanyň we ençeme beýleki ylmlaryň netijelerini ulanýar, şonyň bilen bilelikde taryhy geologiýanyň maksady taryhy-geologiki maglumatlaryň umumy toplumyny jemlemek bolýar.

Taryhy geologiýanyň öňünde durýan meseleleriň esaslary aşadakylyr:

- geologiki emele gelmeleriň ýaşyny we olaryň döremeginiň yzygiderliligini kesgitlemek;
- geologiki geçmişte ýeriň üstüniň fiziki-geografiki şertlerini kesgitlemek we dikeltmek;

- wulkanizmyň, plutonizmyň we metamorfizmiň taryhyny dikeltmek we düşündirmek;
- tektoniki hereketleriň taryhyny dikeltmek;
- ýer gabygynyň, atmo we gidrosferasynyň, organiki dünýäsiniň gurluşyny we ösmeginiň kanunalaýyklyklaryny anyklamak.

Taryhy geologiýa bilimiň geologiki sikliniň fundamental dersleriniň biri bolmak bilen, ýokary kwalifikasiýaly dag inženerlerini taýýarlamakda esasy orunlaryň birini eýeleýär.

Aýdylanlara esaslanyp dersi okatmagyň maksady we meseleleri aşakdaky mazmunda kesgitlenilýär.

Dersi okatmagyň maksady.

Taryhy geologiýa geosferalaryň, ilki bilen litosferanyň we biosferanyň taryhyny we ösüşiniň kanunalaýyklygyny öwrenýän ylym. Taryhy geologiýa Ýeriň ösüş taryhyny we ol ösüşiň esasy kanunalaýyklyklaryny açyp görkezmek maksady bilen ýöriteleşdirilen ylymlaryň maglumatlaryny seljerýär we jemleýär. Bu bolsa geljekde aýry-aýry geologiki dersleri öwrenmek prosesinde düýpli bilim we endik almaklyga esas döredýär.

Dersi öwrenmegiň meseleleri.

Dersi özleşdirmek prosesinde talyplar ylymyň taryhyny, aýry-aýry sebitleriň we bitewlikde Ýeriň paleogeografiýasyny, litosferanyň dik we gorizonta hereketlerini dikeltmegiň usullaryny özleşdirmeli; okeanlaryň we materikleriň dürli endogen rejimli tektoniki strukturalarynyň häsiýetnamasyny, Ýeriň kembriden öňki we fanerozoýda emele gelen äpet tektoniki strukturalarynyň, litosferasynyň, gidrosferasynyň, atmosferasynyň we biosferasynyň ösüş taryhyny öwrenmeli.

Dersi öwrenmegiň netijesinde talyp ylmy edebiýat bilen işlemegi, ilkinji geologiki materiallary (stratigrafiki sütünleri, geologiki we litofasial kesimleri we baş.), geologiki, tektoniki we litologiýa – paleogeografiki kartalary seljermegi,

kontinentleriň territoriýalarynda aýry-aýry sebitleriň geologiki ösüş taryhyny dikeltmegi öwrenmeli.

Taryhy geologiýanyň jemleýji geologiki ylym hökmünde döremeginde we ösmeginde Nils Stenseniň (1669), M.W. Lomonosowyň, D.Arduinonyň, A.Werneriniň, U.Smitiniň, Ž.Kýuweniň, A.Bronýaryň, Ž.Lamarkyň, Ç.Leýalyň, D.Hollyň, D.Deniň, A.P.Karpinskiň, A.A.Borisýagyň, N.M.Strahowyň, N.S.Şatskiniň, G.Ştilleniň, W.W.Belousowyň, M.W.Muratowyň, W.E.Hainiň, A.W.Peýweniň, D.W.Naliwkiniň, G.P.Leonowyň, O.Ý.Şmittiniň, W.G.Fesenkowyň we başgalaryň ylmy işleri örän uly ähmiýete eýe boldylar.

Türkmenistanyň geologiki ösüş taryhyny öwrenmekde örän ähmiýetli ylmy işleri ýerine ýetirenleriň giň hatarynda N.P.Luppowyň, A.A.Ali-Zadanyň, P.I.Kaluginiň, K.K.Maşrykowyň, G.N.Amanniýazowyň, A.G.Allanowyň, M.M.Sudonyň, T.R.Rozyýewanyň, O.Uzakowyň, M.Ş.Täşliýewiň, L.N.Smirnowyň, G.I.Amurskiniň, N.Ç.Mawýýewiň atlary ilkinji nobatda bellänip geçilmäge mynasyp hasap edýäris.

Kitap iki bölümden durýar. Birinji bölümünde taryhy-geologiki derňewleriň, gadymy fiziki-geografiki şertleri dikeltmegiň, geçmişiň tektoniki hereketlerini dikeltmegiň usullary hem-de ýer gabygynyň struktura elementleri we olaryň ewolýusiýasy barada maglumatlar getirilýär. Kitabyň ikinji bölümünde ýeriň kembriden öňki, paleozoý, mezozoý we kaýnozoý eralarynyň taryhlaryna hem-de ýeriň geologiki ösmeginiň umumy aýratynlyklaryna giňişleýin seredilýär.

Türkmen dilinde ilkinji ýazylan “Taryhy geologiýa” okuw kitaby barada pikirlerini beýan etjek ynsanlara awtor öz minnetdarlygyny önünden bildirýär.

## **I Bölüm.**

### **1. Taryhy-geologiki derňewleriň usullary.**

#### **Taryhy geologiýanyň usullary.**

Stratigrafiki usul; otnositel we absolýut geohronologiýa. Stratigrafiýa aşakdaky özüne degişli meseleleri çözüär:

- takyk kesimleri bölmek we ýerli stratigrafiki shemany düzmek;
- bir-birinden uzakda ýerleşen kesimleriň aýry-aýry gatlaklaryny we galyň gatlaklaryny deňeşdirmek;
- sebitara we global deňeşdirmäni geçirmek; umumy (planeta boýunça) stratigrafiki şkalany döretmek.

Stratigrafiýanyň iň wajyp meseleleriniň biri-stratonlaryň geologiki ýaşyny kesgitlemek. Geologiýada ýaş kanunylarmak üçin iki ugur bar: otnositel we absolýut ýylhasaplamalar (geohronologiýa).

#### **Dag jynslarynyň otnositel ýaşlaryny kesgitlemegiň usullary.**

Otnositel ýylhasaplama stratigrafiki usullar bilen geologiki obýektleriň ýaşyny we emele gelmeginiň yzygiderligini kesgitleýär; absolýut – dag jynslarynyň dörän, geologiki prosesleriň ýüze çykan wagty, olaryň dowamlylygyny, astronomik birliklerde (ýyllarda) fiziki-himiki (radiologiki) usullar bilen kesgitleýär.

Otnositel geohronologiýa stratigrafiýanyň paleontologiki (biostratigrafiki) we paleontologiki däl usullary bilen işlenip taýýarlanylýar. Paleontologiki-biostratigrafiki usullaryň arasynda öňde baryjylary:

- a) ýaş anyklananda kesgitleýji organiki galyndylaryň;
- b) kompleksleýin analiz;
- c) mukdar (prosent-statistiki);
- d) filogenetiki;
- e) paleoekologiki usullar.

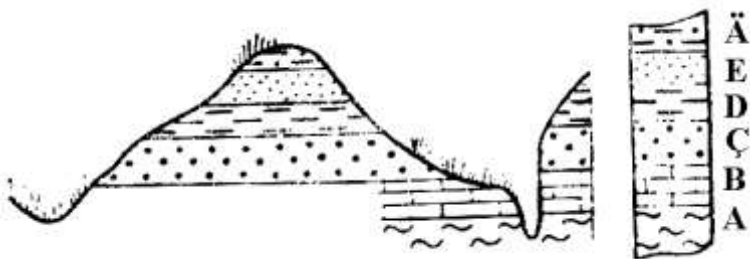
Stratigrafiýanyň paleontologiki däl usullary: litologiki; geofiziki, şol sanda paleomagnet; geohimiki; umumy geologiki; hem-de ritmostratigrafiki we klimatostratigrafiki usullar.

Stratigrafiki usullar bilen ýeriň kalendarý işlenip taýýarlanyldy – Umumy stratigrafiki we geohronologiki şkala.

Dag jynslarynyň otnositel ýaşyny kesgitlemegiň usullary.

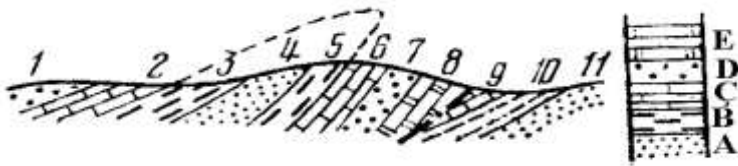
Ýeriň ýaşyny kesgitlemeklige, synanyşyklar XVII asyrda başlanypdyr. Ýokarda belenilşý ýaly, häzirki zamanda dag jynslaryň ýaşyny kesgitlemegiň usullarynyň iki topary giňden ýaýran: otnositel we izotop.

Dag jynslarynyň ontositel ýaşyny kesgitlemek usullary, çökündi dag jynslarynyň gatlaklaryna deňeşdirme seljermesini berip, olaryň arasynda has ýaşlaryny ýa-da has gadymylaryny ýüze çykarmaklyga esaslanýarlar (1-4-nji suratlar). Ilkinji şeýle çemeleşme XVII-nji asyrda N.Steno tarapyndan teklipe edildi. Ol her aşakdaky ýatan gatlak ýokardaka garaňda has dagymy bolýar diýen pikirden ugur aldy (superpozisiýa prinsipi). Bu usul stratigrafiki usul diýen aldy. Şol maksat bilen litologiki birmeňzeş galyň gatlaklary hem özara deňeşdirýärler we bir guýýdan beýleki guýa çenli yzarlaýarlar (petrografiki usul); senagat-geofiziki usullar örän giňden ulanylýarlar.



**1-nji surat.**

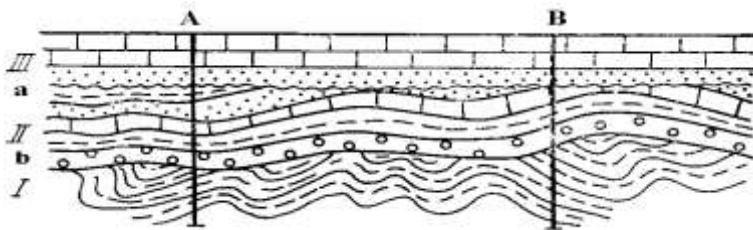
Gorizontaly ýatan gatlaklaryň stratigrafiki kesimi;  
A-Ä gatlaklaryň stratigrafiki zygiderliligi.



### 2-nji surat.

Epinlenip ýatan gatlaklaryň stratigrafiki kesimi.

1-11 – ýüze çykmada gatlaklaryň zygiderliligi; A-E – gatlaklaryň stratigrafiki zygiderliligi.

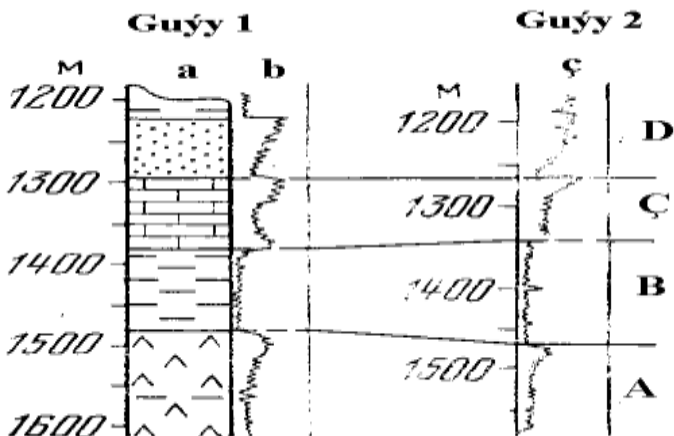


### 3-nji surat.

Näsazlyk üstleri bilen (a,b) bölünen galyň gatlaklar (I-III).

A-B kesimler.





**4-nji surat.**

Karotaž diagrammalaryň kömegi bilen kesimleri deňeşdirmek.

A, B, Ç, D – dürli litologiki düzümler bilen häsiýetlendirilen paçkalar: angidritler, toýunlar, hek daşlary, çäge daşlar; a-1 guýy boýunça sütün, b we ç-karotaž diagrammalary; b-1 guýy boýunça, ç-2 guýy boýunça.

Paleontologiki usul – iň ygtybarly we giňden ulanylýan usul. Onyň esasynda organiki dünýäniň ewolýusiýasy ýatyr: organizmleriň, yzygiderli we ýuwaş-ýuwaşdan çylşyrymlaşmagy, ýokary organizasiýaly görnüşleriň ýüze çykmagy we ýönekeý, daşky gurşawyň üýtgemegine uýgunlaşmaga ukypsyz jandarlaryň we ösümlikleriň ýok bolmagy. Bu halatda, ýaşaýyşa global hadysa hökmünde seredilýä: ýaşaýyşyň, ösmeginiň ugry, wagyt boýunça, ýönekeýden çylşyrymlaşmaga tarap bolýar we öz ösmeginde gaýtalanmaýar. Şonuň üçin geologik wagtyň her bir kesimine ýaşaýyş formalarynyň kesgitli düzümi gabat gelýär. Diýmek, çökündileriň deň ýaşly gatlaklaryna organizmleriň galyndylarynyň kesgitli, diňe şol döwürde degişlileri, gabat gelýarlar.

Paleontologiki usulda organizmleriň makro we mikro galyndylary öwrenilýär (ýagny makropaleontologiki we

mikropaleontologiki usullar); gadymy ösümlikleriň “sporlary” we “pysalary” hem öwrenilýär (sporo-pylsowoý usul).

Öz wagtynda jandarlar we ösümlikler dünýäsiniň ewolýusiýasy Ýeriň geologiki taryhyny ösmegiň ençeme tebigy-taryhy tapgyrlaryna bölemkligi esas boldy. Häzirki wagyt aşakdaky geohronologiki birlikler (geologiki wagtyň birlikleri) kabul edildi. Olaryň her birine stratigrafiki birlikler (geologiki wagtyň birliги döwründe emele gelen dag jynslarynyň kompleksiniň birliги) gabat gelýär.

Tablisa №1

<b>Geohronologiki birlikler</b>	<b>Stratigrafiki birlikler</b>
Eon	Eonotema
Era	Erotema (topar)
Döwür	Ulgam
Zaman	Bölüm
Asyr	Mertebe
Faza	Zona

Dag jynslarynyň otnositel ýaşlaryny kesgitlemek usullarynyň ençeme çäklendirilmeleri bar: olary diňe çökündi dag jynslarynyň galyň gatlaklary üçin ulanyp bolýar, olarda organiki galyndylaryň tapylmagy zerur, dag jynslaryň ýaşyny ýyllarda kesgitlemäge mümkinçilik bermeýär.

### **Dag jynslarynyň ýaşlaryny kesgitlemegiň izotop usullary (Absolýut geohronologiýa).**

Otnositel geohronologiýa diňe geologiki hadysalaryň yzygiderliligi barada pikir ýöretmäge mümkinçilik berýär. Olaryň hereket edýän wagtyny we dowamlylygyny diňe radiogeohronologiki usullar bilen kesgitlemek mümkin.

Absolýut geohronologiýada astronomik ýyl hasaplama ulgamy ulanylýar, ýagny – ýyl Ýeriň Güniň töweregine aýlanýan döwri. “Absolýut” sözüni ulanmak hem dogry däl, çünki alynýan netijeleriň hiç biri hem absolýut takyk bolmaýar.

Mundan başgada häzirki döwriň astronomik ýylynyň dowamlylygy paleozoýyň, proterozoýyň, arheýiň, ýyllarynyň dowamlylygyna gabat gelmeýär. Şonuň üçin, dag jynslarynyň tebigy-radioaktiw himiki elementleriniň dargamagy boýunça kesgitlenen ýaşlaryny radiogeohronologiki, ýa-da radiometriki diýip atlandyrylsa dogry bolardy.

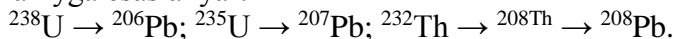
XIX asyryň ahyrynda radioaktiw dargamagyň açylmagy alymlara birnäçe minerallaryň we dag jynslarynyň ýaşlaryny olaryň izotop düzümlerine analiz bermegiň kömegi bilen, ýeterlik derejede, takyk kesgitlemäge mümkinçilik berdi, ýagny tebigy-radioaktiw elementleriň dargamagynyň ilkinji, aralyk we soňky önümleriniň mukdary boýunça baha bermäge mümkinçilik alyndy.

Şeýle derňewler öwrenilýän minerallardan, dag jynslaryndan emele gelenlerinden bári radioaktow elementler ýa-da olaryň önümleri çykarylmaýyk hem-de getirilmedik ýagdaýlarda takyk netije berýärler.

Radioaktiwlik hadysasy radioaktiw elementleriň atomlarynyň ýadrolarynyň dargamagy bilen baglanyşykly bolýar we ol ýeriň jümmüşinde, üstünde bolup geçýän fiziki-himiki proseslerden bagly bolman, öz-özünden döreýär we durnukly tizlikde bolup geçýär. Radioaktiw dargamagyň tizliginiň üýtgemeyänligi teoriýada we praktikada subut edildi. Himiki elementleriň radioaktiw izotoplary, olaryň mukdary wagyt geldigiçe eksponensial kanuna laýyklykda kemeler ýaly dargaýarlar.

Häzirki döwürde aşakdaky radiogeohronologiki usullar giňden ulanylýarlar: uran-toriý-gurşun, gurşun, rubidiý-stronsiý, kaliý-argon, argon-argon, samariý-neodimiý, radiouglerod.

Uran-toriý-gurşun usuly uranyň we toriniň izotoplarynyň radioaktiw dargamak prosesleriniň üçüsini ulanmaklyga esaslanýar:



Uran  $^{238}\text{U}$ -iň ýarym dargamak döwri 4510 mln.ýyl.  $^{236}\text{U}$  – 713 mln.ýyl we  $^{232}\text{Th}$  – 15170 mln.ýyl.

Dargamagyň dowamlylygyndan ugur alyp bu elementleri saklaýan minerallar ýaş kesgitlemekde peýdalanylýar. Minerallarda uranyň, toriniň we gürşunyň üç izotoplarynyň radiogen bölümleriniň hem-de  $^{204}\text{Pb}$  gürşunyň radiogen däl bölüminiň mukdaryny ölçäp, alty izotop gatnaşygyny tapýarlar. Häzirki döwürde olaryň biri fiksirlenen hasap edilýär ( $^{238}\text{U}/^{235}\text{U}=137,7$ ), galan başisi ( $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ ,  $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ ,  $^{208}\text{Pb}/^{232}\text{Th}$ ,  $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ ,  $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ ) minerallaryň ýaşlaryna baha bermäge mümkinçilik berýär. Baş netijäniň ýakynlygy geçirilen analiziň dogrydygyna Şaýatlyk edýär. Analiz ygtybarly geçirilen, netijeler bolsa gabat gelmeýän ýagdaýda, mineralda izotoplaryň mukdary, radioaktiw dargamagyň netijesinde dälde, radioaktiw önümleriň äkidilmegi ýa-da getirilmegi netijesinde üýtgäp biler.

Ýönekeý gürşun boýunça ýaşy kesgitlemek usuly perspektiwaly hasap edilýär. Ol ujypsyz mukdarda urany we torini saklaýan galenitde aşaky gatnaşyklaryň haýsysy bilen hem bolsa  $^{206}\text{Pb}$ ,  $^{207}\text{Pb}$  ýa-da  $^{208}\text{Pb}$ -iň  $^{204}\text{Pb}$ -e; hem-de sirkonda  $\text{U}/\text{Pb}$  boýunça amala aşyrylyp biliner. Bu gatnaşyklar wagtyň geçmegi bilen üýtgemeyär diýen ýaly. Olaryň mukdary uran we toriý saklaýan minerallar magmadan näçe guç bölünen bolsa, şonça-da köp bolýar.

Gürşun usuly – ýadro geohronologiýasynyň iň köne we oňat işlenen usuly. Häzirki döwürde ol kämilleşdirilen we gürşunyň izotopyny hökman mass-spektrometrde analiz etmek bilen peýdalanylýar. Şonuň üçin bu usul köplenç gürşun-izotop usuly diýip atlandyrylýar. Ýaşy bu usul boýunça ölçemekde uran we toriý saklaýan minerallar ulanylýarlar.

Samariý-neodim usuly  $^{147}\text{Sm}$ -niň izotopynyň örän haýal dargaýanlygyna esaslanýar. Bu izotop, durnukly izotoplar  $^{144}\text{Sm}$ ,  $^{148-150}\text{Sm}$ ,  $^{152}\text{Sm}$ ,  $^{154}\text{Sm}$  bilen garyşyk ýagdaýda durýar. Durnukly izotoplaryň ýarymdargamak döwri 153 mlrd.ýyl

(radioaktiv dargamagyň hemişeligi  $\chi = 0,00654$  mlrd.ýyl<sup>-1</sup>). Dargamagyň gutarnykly önümi-radiogen <sup>144</sup>Nd.

Samariý saklaýan mineralyň ýaşy aşakdaky formula boýunça hasaplaýarlar.

$$^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd} = (^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}) + (e^{\chi-1}) ^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}.$$

$$X = hi$$

Samariý-neodim usuly çuňňur metamorfizmleşen irki kembriden öňki dag jynslarynyň ýaşyny kesgitlemek üçin in ynamdar usul hasap edilýär.

Radiogeohronologiki usullar yzygiderli kämilleşýärler, olaryň takyklygy ýokarlanýar, täze has inçe görnüşleriniň üstünde işlenilýär. Olar adiomet we metamorfik dag jynslarynyň ýaşyny kesgitlemekde has uly ähmiýete eýe bolýarlar. Çökündi dag jynslarynyň ýaşlary olary böwsip geçýän instruziwleriň ýa-da aralarynda ýatýan effuziwleriň, tuflaryň, wulkanik külleriniň üsti bilen kesgitlenýär.

Magmatik we metamorfik dag jynslarynyň ýaşlaryny radiometrik usullar bilen kesgitlemegiň tejribeligi in gowy netijeleri dürli usullary kompleksleýin ulanylanda alyp bolýandygyny görkezýär (şol bir dag jynsynda, şony düzýän dürli minerallarda).

### **Soraglar.**

1. Dag jynslarynyň otnositel ýaşlaryny kesgitlemek diýilip nämä düşünilýär?
2. Dag jynslarynyň otnositel ýaşlaryny kesgitlemegiň usullarynyň çäklendirilmeleri nämeden ybarat?
3. Dag jynslarynyň otnositel ýaşlaryny kesgitlemegiň paleontologiki usulyny häsiýetlendirin.
4. Taryhy geologiyanyň önünde haýsy meseleler durýarlar?
5. Izotoplar diýip nämä düşüňärsiňiz? Mysallary getirin.
6. Izotop usullaryň düýp esaslary nämeden ybarat?

7. Haýsy izotop usullary bilýärsiňiz?
8. Ýyl ölçeginde eralaryň dowamlylygy.
9. Geohronologiki tablisa näme?

## **2. Gadymy fiziki-geografiki şertleri dikeltmegiň usullary. Çökündileriň emele gelmeginiň we organizmleriň ýaşayşlarynyň häzirki şertleri.**

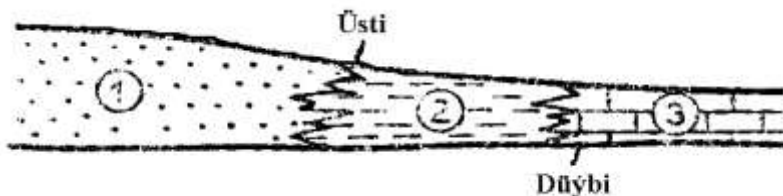
Taryhy geologiýanyň wajyp meseleleriniň biri-geologiki geçmeşiň belli bir tapgyrynda bolyp geçen fiziki-geografiki şertleri we olaryň wagyt boýunça üýtgemegini dikeltmek bolup durýar. Bu meseläniň çözüdi paleogeografiýanyň üstüne düşýär.

Paleogeografiki şertleri dikeltmegiň usuly fasiýal analiz diýip atlandyrylýar, ýagny gadymy geografiki şertleri dag jynslaryny we olarda saklanýan daşa öwrülen organiki galyndylar boýunça dikeltmegiň usuly. Şunuň bilen baglylykda fasiýal analiz iki bölümden durýar: litologiki we bionomiki analizlardan.

Paleogeografiýanyň derňew predmeti fasiýa bolýar, derňewiň esasy – aktualizm prinsipi.

Fasiýa düşünjesine esasy iki sany gapma-gaşylykly garaýyş bar.

A.Gressli boýunça fasiýa – deň ýaşly dag jynslarynyň gatlagynyň bir bölegi bolmak bilen, şol gatlagyň goňşy böleginden öz litologiki we paleontologiki aýratynlyklary bilen tapawutly bölegi bolýar; ol aýratynlyklara fasial alamatlary diýilýär. Ikinji garaýyş boýunça – fasiýa fiziki-geografiki şert ýa-da landşaftyň birligi bolup durýar.



### 5-nji surat.

Birýaşly dag jynslarynyň gatlagynyň çäginde fasiýalaryň ýerleşişleriniň shemasy.

1-3 – fasiýalar (1-ýer üstiniň ösümlikleriniň we esasan oňurgasyz bentos organizmleriniň galyndylaryny saklaýan çäge daşlarynyň, 2-deňiz, esasan, oňurgasyz bentos organizmleriniň galyndylaryny saklaýan toýun dag jynslarynyň, 3-deňiz, esasan, oňurgasyz plankton organizmleriniň galyndylaryny saklaýan karbonat dag jynslarynyň).

Geologiki nukdaý narardan birinji garaýyş dogry hasap edilýär, çünki paleogeografiýada derňew dag jynslarynyň barlagynyň netijesinde olaryň emele geliş şertlerini, soňra fiziki-geografiki şertleri dikeltmeklige geçilýär.

Şeýlelik bilen, aktualizm prinsipine daýanýan fasiýalary öwrenmek fasial analiziň we paleogeografiki dikeltmeleriniň esasy bolup durýar.

### **Çökündileriň emele gelmeginiň we organizmleriň ýaşaýşynyň häzirki şertleri.**

Häzirki döwürde ýeriň üstünde (gury ýerde we deňiz düýbinde) ýer gabygyny düzýän dag jynslaryň weýran bolmak, çökündileriň emele gelmek proseslerini we çökündileriň özlerini öwrenmek mümkin.

Ýerde çäkli fiziki-geografiki şertler bar. Olar üçin, çökündileriň emele gelmeginiň fiziki, himiki we biologiki faktorlar bilen kesgitlenýän, öz aýratyn şerleri mahsus. Ýagny, kesgitli fiziki-geografiki şertlere çökündileriň öz aýratyn kysymy degişli. Çökümdi dag jynslary bir wagtyky emele gelen çökündiler bolýarlar. Olary häzirki çökündiler bilen deňeşdirip

gadymy geografiki şertler barada netije çykarmak bolýar. Çökündileriň emele gelmeginiň aýratyn şertleri boýunça olaryň üç kysymyny bölmek bolýar: kontinental, deňiz we geçiş kysymlar. Kontinental kysymy subaeral (howa gurşawynda) we subakwal (suw-asty) şertleriň ýaýranlygy bilen häsiýetlendirilýär. Ilkinji üçin eroziýa (oýulma, jarlanma) prosesi häsiýetli, çökündiler käbir ýerlerde toplanýarlar, eroziýanyň gaýtalanmagy olaryň äkidilip gaýtadan toplanmagyna getirýär. Deňiz kysymy diňe subakwal şertleri öz içine alýar, çökündileriň çökmek prosesi eroziýa prosesinden has agdyklyk edýär. Geçiş kysymy wagyt we giňişlik boýunça deňiz we kontinental şertleriň gaýtalanyp durýan welaýatlarynda bölünýär; bu welaýatlarda akkumulýasiýa agdyklyk edýär.

### **Dünýä okeanynda çökündileriň emele gelmek we organizmleriň ýaşayş şertleri.**

Çökündileriň emele gelmek prosesi tektoniki we geografiki režimlerden gönüden-göni bögeý bolýar; netijede bular dürli çökündi dag jynslarynyň döremegine getirýärler. Çökündi dag jynslarynyň emele gelmeginde dört tapgyr bölünip biliner: çökündi materialyň emele gelmegi, onuň daşalmagy, basseýinlerde toplanmagy, çökündiniň dag jynsyna öwürülmegi. Çökündileriň emele gelmek prosesini öwrenmek şeýle yzygiderlikde ýerine ýetirilýär.

Paleogeografiki şertler dikeldilende derňew işleri miña ters yzygiderlikde ýerine ýetirilýär – dag jynslaryny öwrenmekden çökündileriň toplanmak, daşalmak we ilkinji materiallaryň emele gelmek şertleri baradaky netijelere gelinýär. Häzirki döwürde Ýeriň daşky gabygy (litosfera) çökündi we wulkanik dag jynslaryndan durýar. Olar örän dürli çökündilerden döreýärler: gyryndy, wulkanik, hemogen we biogen çökündilerden. Şonuň bilen baglylykda dag jynslarynyň



düzümine girýän materiallaryň üç gözbaşyny bellemek bolýar: litosfera (oýulýan zolaklarda), ýeriň jümmüşi (wulkanizmyň bar zolaklarynda) we kosmos. Çökündileriň emele gelmeginde wajyp orny deňiz jandarlary we ösümlük organizmleri eýeleýärler. Çökündileriň emele gelmeginde görkezilen gözbaşlarynyň orunlary örän dürli; şeýle hem ýeriň üstünde dürli materiallary ýaýraýyşlary gyraden bolmaýarlar. Çökündileriň esasy toplanýan welaýaty Dünýä okeany bolup durýar (Ýeriň üstüniň 70,8%); kontinentlerde (Ýeriň, üstüniň 29,2%) çökündiler az mukdarda emele gelýärler, çünki olaryň çäginde oýulma we öň toplanan çökündileriň gaýtadan toplanmak prosesi giňden ýaýran bolýar.

### **Dünýä okeanynda çökündileriň emele gelmegi.**

Ýylda Dünýä okeanynda dürli gelip çykyşly materiallaryň aşakdaky mukdary getirilýär (mlrd.t).

Litosferadan – 25,33, şol sanda derýa suwlarynda gaty jisimleriň eremedik görnüşi – 18,53; ergin halda (duzlar, kolloidlar, organiki, birleşmeler) – 3,20; buzlar bilen – 1,50; ýeller bilen – 1,60; deňiz tolkunlarynyň owradan materiallary – 0,50.

Ýer jümmüşinden – 3,00.

Kosmosdan – 0,08 çenli.

Maglumatlardan görnüşi ýaly Dünýä okeanynda materiallaryň esasy massasy kontinentlerden getirilýän gaty maddalar bolýarlar.

Çökündileriň ýaýramagyna öz täsirini klimat, ýanaşyk gury ýerleriň relýefi, deňiz düýbiniň relýefi, akymlar ýetirýärler; bu hatarda aýratyn orny wulkanizm eýeleýär.

Klimat. Ýylylyk bilen çyglygyň özboluşly utgaşmagy, ýeriň dürli tebigy landşaftly klimatik guşaklyklaryny bölmäge mümkinçilik berýär. Klimatik zolaklar diňe kontinentlerde dälde okeanyň akwatoriýalarynda hem yzarlanylýar. N.M.Strahow kontinentlerde litogeneziň öňde baryjy

faktorynyň klimat bolýandygyny aýan etdi. Ol klimatdan bageý litogeneziň üç kysymyny böldi: buzly, gumid we arid kysymlary. Soňra A.P.Lisisin (1970) litogeneziň zolaklygynyň Dünýä okeanlarynda hem barlygyny belli etdi; olar kontinentleriň zolaklarynyň dowamy bolýarlar-gumid, arid we buzly. Elbetde okeaniki we kontinental landşaftlaryň tapawutlary çökündileriň emele gelmek prosesindäki tapawutlary hem kesgitleýär. Ýöne landşaftlaryň ikisinede täsir edýan faktorlar bar: tozamak (materiallary daşamaga taýýarlaýan) we daşamak. Dürli landşaftlarda tozamak we daşamak, çökündileriň toplanmak prosesleri, materiallaryň mineral, himiki düzümleri we başgalar dürli mazmuna eýe bolýarlar, aýry netijeler beryärler.

Ýanaşyk gury ýerleriň relýefi.

Adaty deňiziň kenarýaka zolaklary üçin çägesew çökündiler mahsus. Ýöne ol ýerlerde gyrmança we gödek gyryndy çökündileriň ýaýran wagtylary hem az duşmaýar.

Deňiziň düýbiniň relýefi.

Okeanyň düýbinde ençeme geomorfologiki elementleri bolýarlar:

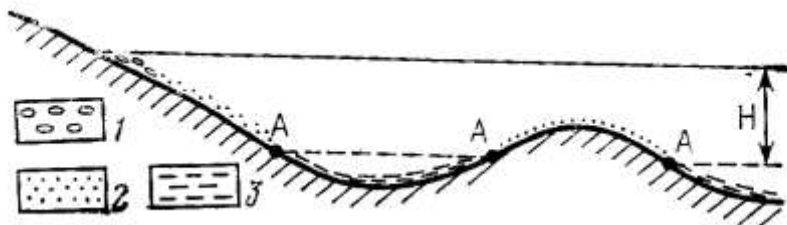
- 1) materikleriň suwasty çetini: oňa şelf, kontinental eňňit we onyň etegi;
- 2) geçiş zolagy; ol çetki deňizleriň çuň oýlaryny, adalar dugalaryny we çuňňur suwasty ganawlary öz içine alýar;
- 3) okeanyň ganawlary we göterilmeleri öz içine alýan düýbini;
- 4) okeanorta gerişleri.

Çökündileriň, olary düzýän bölejikleriň ulylyklary boýunça meýdanlaýyn differensiasıýasy deňizleriň düýbiniň mikrorelýefi we basseýniň gidrodinamiki şertleri bilen kesgitlenýär [6-njy surat].

Akymlar. Dünýa okeanynda suwyň hemme massasy hereketde bolýar. Akymlar suwyň üstüne ýeliň täsiriniň, daşgynyň we gaýýtgynyň çalyşmagynyň, duzlylygynyň we

temperaturanyň üýtgemegi bilen baglanyşykly suwyň dykzlygynyň üýtgemeginiň netijesinde emele gelýärler. Akymlar çökündileriň ýaýramagyna täsirini uly möçberlerde ýetirýärler. Çökündileriň toplanmagynda wajyp faktorlaryň biri hem “bulanyk akymlar” (мутьевые потоки) bolýarlar.

Wulkanizm bilen deňizleriň we okeanlaryň düýbünde effuziw-çökündi emele gelmeleriň toplanmagy bagly. Ýer üsti wulkanlar piroklastik materiallar bilen üpjün edýärler. Olar örän uly giňişliklere ýaýraýarlar. Suwasty wulkanlaryň önümleri esasan lawalar bolýarlar. Olaryň hemmesi çakli meýdanlarda çökýärler. Aýratyn oryny bazalt lawalary tutýarlar. Olar okeanlaryň düýbünde okeanorta gerişleriň rift zolaklarynda zykkesilmezden emele gelýärler. Hut şol ýerlerde ýylda 11 mlrd.tonn (başga maglumatlar boýunça 60 mlrd.tonn) bazalt maddalary emele gelýärler. Bu mukdar kontinentlerden ýylda getirilýän çökündileriň mukdaryna barabar, ýa-da beýleki hemme ýerlerdäki wulkanlaryň bazalt maddalaryndan ýüzlerçe gezek köp.



#### 6-njy surat.

Deňiziň düýbiniň mikrorelýefinden baglylykda şelfiň çäginde gyryndy çökündileriň ýaýraýşynyň shemasy.

1-çagyllar; 2-çägeler; 3-gyrmançalar. H-tolkunmanyň täsiri ýetýän düýbiň çuňlugy (tolkunyň uzynlygynyň ýarsyna deň); A-gyrmançanyň çyzygynyň kesimiň tekizligi bilen kesişýän nokady.

## **Dünýa okeanynda organizmleriň ýaşaýyşy.**

Dünýa okeanynda bolup geçýän proseslerde organizmleriň orny örän uly we köp taraplaýyn. Suw galynlygynda pelagial organizmler, deňiz düýplerinde bentos organizmleri ýaşaýarlar. Pelagial organizmleriň arasynda. Planktony (suw gatlagynda passiw ýüzýänler) we Nektony (aktiw ýüzýänler) bölýärler. Bentosyň arasynda gruntyň üstünde ýaşaýanlary, grunta gomulýanlary we gruntyň özünde ýaşaýanlary bölýärler.

Ýagtylma derejesi ikinji nokatda ösümlikleriň ösmegine täsirini ýetirýär, çünki ýagtylyk energiýasy fotosintez üçin zerur bolýar. Maksimal ýagtylyk derejesi tropik we ekwatorial zolaklarda bolýar. Ýagtylyk energiýasynyň azalmagy ösümlikleriň ösmeklerini çäklendirýär, ol bolsa iýmtiň mukdaryny azaldýar we ýagtylanmagyň kompensasion nokadyň öndürilýän we ösümlikler tarapyndan ulanylýan organiki maddalaryň deňagramly nokady çuňlugyny üýtgedýär. Käbir halatlarda ekwatoryň, arassa, asuda suwlarynda kompensasion nokat 100 m çuňlukda hem bolup bilýar örän seýrek düşýan hadysa.

Duzlylyk. Organizmler tebigy suwlaryň dürli derejelerdäki duzlylyklarynda ýasap bilýärler (300-320‰ (promille; 1‰=0,1%) çenli). Organizmleriň köpüsi suwlaryň duzlylygynyň 35-36% şertlerine uýgunlaşypdyrlar (ýagny “нормальный” – adaty, normal). Duzlylygyň üýtgemegi görünüş dürliliginiň çürt-kesik azalmagyna getirýär.

Temperatura. Üstki suwlaryň temperaturasy -1,5°C-den 28°C çenli (we ýokary) üýtgeýär. Çuňluklarda temperatura peselýär, +2,5°C-den ýokary bolmaýar. Bu temperatura organizmler üçin howuply bolmaýar. Ýöne ösümlikleriň, we jandarlaryň köp bölegi ýyly suwlary oňat görýärler.

Deňiziň biologiki zolaklary. Daşgyn-gaýytgyn, welaýatynda we okeanyň düýbünde, organizmleriň özboluşly

kompleksi bilen bölünýan, dürli çuňluklarda ýerleşýan biologiki zolaklar bir-birini çalyşýarlar.

Höwürde ýokardan aşak supralitoral, litoral, sublitoral, epibatial, batial, abissal we ultraabissial zolaklary bölýärler.

Supralitoral – daşgynyň maksimal derejesinden ýokarda ýerleşýan we käwagytlar deňiz tolkunlarynyň syçrap ýetýän zolagy. Bu hakykatda deňiz bilen serhetleşýan gury ýer. Ol ýerde deňiz we gury ýer organizmleri galtaşýarlar.

Litoral – daşgynyň we guýytgynyň maksimal derejeleriniň aralygynda ýerleşýan zolak. Zolagyň ulylygy dikligine daşgynyň beýikligi bilen kesgitlenýär (Ýewropa kenarlarynda – 7 m, Aziýa – 11 m, Afrika – 4,5 m, Demirgazyk Amerika – 8 m, Günorta Amerika – 6 m). Litoralýň ini daşgynyň beýikliginden we deňiziň düýbiniň ýapgytlygyndan bageý; adaty 10-15 m köp bolmaýar; kä ýerlerde ençeme km-e ýetýär. Bu zolakda ýaşayan hemme organizmlere guraklyga, temperaturanyň durnuksyzlygyna jydamllyk mahsus. Bu zolak çökündilere suwyň aktiw täsir edýän ýeri bolýar.

Sublitoral – gaýytgynyň maksimal derejesinden 200 m çenli çuňluk aralygynda ýerleşýan zolak. Onyň giňligi şelfiň giňligine bagly we birnäçe ýüzlerçe kilometre hem ýetip bilýar. Sublitoralda fotosintez uly aktiwlige eýe; onyň çäginde suw kisloroda baý bolýar. Bu zolak – ýaşayyş üçin örän amatly, onyň çägi dürli ösümlüklere we jandarlara adatdan daşary baý. Zolagyň ýokary, ýagtylygyň ýeterlikli bölegi, has baý bolýar (rif emele getirijiler, suw otlary, gurçuklar). Aşaky, ýagtylygyň pes ýerlerinde, organizmleriň kompleksi garybyrak bolýar (has durnykly suw otlary, görnüşleriň mukdary azalýar, korallar doly ýitýärler).

Sublitoral zolak gyryndy materiallary iň köp toplanýan ýeri bolýar (çäge, gyrmakça). Onyň ýokarky bölümünde çökündilere tolkunlaryň täsiri güýçli bolýar.

Epibatial 200 m-den 500 m-e çenli çuňluklary öz içine alýar. Ol sublitoral we batial zolaklaryň aralygynda geçiz zolak bolýar.

Batial 500 m-den 3000 m-e çenli aralykda ýatýan we umuman kontinental ýapgyty bilen gabat zolak bolýar. Onyň giňligi kontinental ýapgydyň giňligi bilen kesgitlenýar. Biosenoz ýokarky zolaklara garaňda garyp bolýar. Bu zolak çökündileriň süýşgün (opolzn), “bulanyk akymlar” görnüşlerde göçýän ýerleri bolýar.

Abissal – 3-6,5 km çuňluklarda ýerleşýän zolak; ol kontinental ýapgydyň etegini we okeanyň düýbini öz içine alýar. Kontinental etekde gyryndy çökündiler ýaýran, okean düýbinde dürli düzümdäki gyrmançalar ýaýran. Biosenozyň görnüş düzümi garyp bolýar (2000 töweregindäki görnüşler).

Ultraabissal (Hadal) – 6,5 km-den çuňlukda ýerleşýär we çuňňur ganawlar bilen baglanyşykly. Biosenoz garyp (bary ýagy 800 görnüşi).

### **Okeandan materige geçýän zolakda çökündileriň emele gelmek şertleri.**

Bu zolakda emele gelýän çökündileriň häsiýetinde okeanyň we gury ýeriň täsirleri duýulýar. Bu geçiş zolaga deltalar, estuariýalar, limanlar, lagunalar we landşaftlaryň başga elementleri girýärler.

Deltalar – derýalaryň getirip basseýnlere guýýan ýerlerinde toplanýan gyryndy materiallaryň aktiw emele gelýän meýdanlary. Derýanyň akymy basseýnleriň asuda suwyna guýulanda onyň tizligi peselýär we getirilen materiallar çökýärler. Deltalaryň çökündileri kesim we giňişlik boýunça durnuksyzlygy bilen häsiýetlendirilýärler; olar ösümlik detritine baý bolýarlar. Delta çökündileri bilen nebitiň, gazyň, demiriň uly ýataklary bagly bolýarlar.

Estuariýalar – derýalaryň deňiz suwy basan jülgeleri bolýarlar. Olaryň çäginde derýa suwlary bilen duzly deňiz suwlary garyşýarlar; dasgyn, gaýytgyn hem öz täsirlerini ýetirýärler. Düz ýerleriň estuariýalary eiman diýilip

atlandyrylýar. Limanlarda boksidiň, demiriň magdanlary duşýarlar.

Lagunalar – deňizden çäge-toýun toplanmalary (bar, kosa) ýa-da rif barýerleri bilen aýrylan aýlaglar bolýarlar.

Gumid welaýatlaryň lagunalarynda boksit we demir magdanlary duşýarlar. Lagunalar gömülip bat galyklara öwrülýarler we torf (kömür) ýataklaryna baý bolýarlar.

Arid welaýatlaryň lagunalarynda duz ýataklary emele gelýärler (Garabogaz aýlagy we başgalar). Adaty duzlylygyň ulalmagy bilen hemogen minerallar aşakdaky yzygiderlikde çokýärler (skobkalarda zerur minimal duzlylyk): kalsit, dolomit, zylça (131,4‰), galit (275,2‰), silwin (327,6‰), karnallit (345,5‰), bişofit (371,5‰).

### **Kontinentlerde çökündileriň emele gelmek şertleri.**

Gury ýer oýulmak prosesiniň agdyklyk edýän welaýaty bolýar. Kontinentlerde çökündileriň emele gelmegi birnäçe aýratynlyklary bilen tapawutlanýarlar. Olaryň esaslary: kesim we giňişlik boýunça dürli düzümdäki, dürli, şertlerde emele gelen çökündileriň çalt-çalt çalyşmagy. Bu zolakda ýer üsti agentleriň aktiw gatnaşmagynda çökündileriň oýulmagy, gaýtadan işlenmegi we gaýtadan çökmegi bolup geçýär. Ol bolsa gezegende relýef, klimat we beýleki çökündilmelegetirýän agentler bilen baglanyşykly bolýar.

Kontinental çökündiler olary döredýän geologiki agentleriň häsiýetleri boýunça synplandyrýarlar; adaty aşakdaky kompleksleri bolýarlar: elýuwial, suwdaky, buzdaky, ýel, ýapgyt we ýerasty suw kompleksler.

Kontinental çökündilerde ösümlik galyndylary jandarlaryňka garaňda agdyklyk edýär; olaryň galyňlyklary adaty uly bolmaýar, ýöne tektoniki durnukly çökýän ýerlerde eňçeme kilometrlere ýetip bilýärler.

Elýuwial toplum, ene dag jynslarynyň tozamagy netijesinde emele gelen önümleriň ýerinde saklanyp

galanlaryny öz içine alýar. Mehaniki tozamak dag jynslarynyň fiziki öwranmagyna, himiki tozamak bolsa dag jynslaryny düzýän minerallaryň çylşyrymly özgermegine we gaýtadan bölünmegine getirýär.

Tozamak prosesinde klimatyň, relýefiň we organiki dünýäniň orny örän uly bolýar.

Suwdaki toplum öz içine hana akymlarynyň (allýuwial, prolyuwial) we kölleriniň çökündilerini öz içine alýar.

Prolýuwiý – jülgeaýak konuslaryny emele getirýän wagytlaýyn akymlaryň çökündileri bolýar; olaryň içinde gyryndylar ilkinji. Şekillerini saklaýarlar, materiallaryň saýlanmak derejesi örän gödek, gatlaklylyk bolmaýar. Organiki galyndylar süňkleriň we agaçlaryň böleklerinden ybarat bolýar.

Allýuwiý – durnukly akymlaryň çökündileri bolýarlar; olar adaty jülgeelerde ýerleşýärler, kä wagytlar örän uly düzlüklerde ýatýarlar. Çökündiler örän dürli bolýarlar: hana çägelere-çagyl-çägeler; arna-poýma çökündileri – toýunlar, alewrolitler.

Kölleriniň çökündileri klimatdan, kenaryň relýefinden, kölleriniň ölçeglerinden we beýleki faktorlardan baglylykda örän dürli bolýarlar.

Eol (ýel) toplumy ýelleriniň çökündi toplamak işleri bilen baglanyşykly bolýar.

Ýapgyt toplumy öz içine delýuwial, oprulma, dökülme, süýşme çökündilerini öz içine alýar.

### **Fasiýa analizi we paleogeografiki kartalar.**

Fasiýa analizi, dag jynslarynyň häsiýetleriniň aýratynlyklaryny we olardaky organiki galyndylary öwrenmegiň üsti bilen paleogeografiki şertleri dikeltmegiň usuly bolup durýar. Ony takyk geologiki maglumatlara: dag jynslarynyň deňýaşly gatlaklarynyň gurluşlarynyň aýratynlyklaryna, olaryň giňişlikde maddy düzümleriniň üýtgemegine, dag jynslaryň strukturalaryna we teksturalaryna,



olaryň geohimiki düzümlerine, hem-de olarda saklanýan organizmlere analiz bermek ýoly bilen ýeriune ýetirilýär.

Fasial analiz çökündileriň emele gelmek we organizmleriň ýaşaýyş, şertlerini we netijede geçmişiň geografiki ýagdaýlaryny dikeltmäge mümkinçilik beryär. Ol arabaglanysykly iki tapgyrdan durýar: litologiki we bionomiki analizlerden.

Litologiki analiz gadymy geografiki şertleri dikeltmek üçin, dag jynslaryny bütünleý we olaryň mineral düzümleriniň we gurluşlarynyň aýratynlyklaryny öwrenmekde ulanylýar. Şol bir kysymdaky çökündiler (dag jynslary) dürli şertlerde, dürli fiziki-geografiki ýagdaýlarda emele gelip bilýärler. Ýöne litologiki düzümleriniň ýakynlygyna garamazdan, dag jynslary emele gelen ýerlerini we şertlerini ygtybarly kesgitlemäge mümkinçilik beryän ençeme struktura, tekstura we beýleki alamatlarynyň barlygy bilen häsiýetlendirilýärler.

Bionomiki analiz paleobiosenozy dikeltmek, aýry-aýary organizmelri öwrenmek we olaryň ýaşaýyş durmuşyny deklmek, paleobiosenozyň ýaşaýyş gurşawyny dikeltmek, paleogeografiýany dikeltmek üçin ulanylýar.

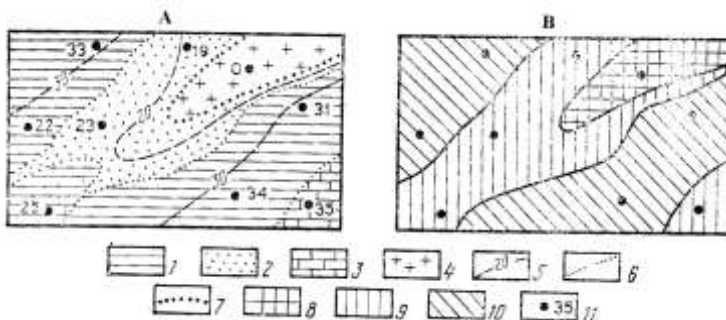
Litologiki we bionomiki analizler ýerine ýetirilende aktualizm prinsipine daýanýarlar.

Paleogeografiki kartalar. Bu kartalarda geologiki taryhyň belli bir tapgyrynyň dowamynda, kesgitli ýerlerde bolup geçen fiziki-geografiki şertleri görkezilýär. Paleogeografiki kartalary, kartada görkezip boljak hemme geologiki we paleontologiki faktlary ulanmak bilen, häzirki döwre degişli topografiki esasyda gürýarlar. Faktlaryň az bolýanlygy sebäpli; paleogeografiki kartalar düzülenide awtor öz çaklamalaryny we pikirini ulanýar. Ýöne awtor faktlary we öz pikirlerini bir-birinden çürt-kesik aýyrmalydyr, çünki ol kartalar gözleg işlerini çaklamagyň esasy bolup hyzmat edýärler.

Paleogeografiki kartalary bellibir yzygiderlikde düzýarler:

- 1) ilkinji nobatda guýylarda, ýüze çykmalarda kartasy düzülmeli taryhy-geologiki tapgyryň stratigrafiki birligini bölýärler;
- 2) ol çökündileriň ýok ýerlerini bölýärler we çäklendirýärler;
- 3) soňra fasiýalary bölýärler, litologiki we paleontologiki aýratynlyklaryny görkezýärler. Bu tapgyryň netijesi fasiýalar kartasy bolýar. Soňra paleogeografiýa geçýärler: çökündileriň hem toplanýan, hem oýulýan welaýatlaryň fiziki-geografiki şertlerini dikeltýärler. Köp halatlarda fasiýa we paleogeografiki kartalary utgaşdyrýarlar, ýagny litologiýa-paleogeografiki kartalary döredýärler. Olarda ilkinji nobatda gury ýer we deňiz welaýatlaryny bölýärler.

Paleogeografiýa örän wajyp teoretiki we praktiki ähmiýete eýe. Birinjiden, paleogeografiýany dikeltmezden ýeriň geologiki ösüşiniň taryhyny dikeltmek mümkin däl. Ikinjiden, çökündi Gazylyp alynýan baýlyklaryň (ekzogen) emele gelmegi, köplenç, olaryň we çuňluklarda döreýän Gazylyp alynýan baýlyklaryň soňky özgermegi göniden – göni paleogeografiki ýagdaýlar bilen baglanyşykly. Şeýlelik bilen, paleogeografiýa ýataklaryň gözlegini prognozirlämäge (çaklamaga) mümkinçilik berýär, paleogeografiki kartalar şol prognozlary düzmekligiň esasy bolup durýar [7-nji surat].



### 7-nji surat.

Ýönekeýleşdirilen fasiýa (A) we paleografiýa (B) kartalary.

- 1-deňiz oňurgasyzlylarynyň galyndysyny saklaýan toýunlar; 2-balykgulaklaryň bölejiklerini saklaýan çägeler; 3-balykgulaklardan düzülen hek daşlary; 4-şu ýaşdaky çökündileriň ýok meýdançasý; 5-galyňlyklaryň deňbelgili çyzyklary (m); 6-fasiýalaryň serhetleri; 7-şu ýaşdaky dag jynslarynyň ýaýran meýdançanyň serhetleri; 8-gury ýer, dargama zolagy; 9-deňiz, kenarýaka ýalpak zolagy (gyrmança çyzygyndan ýokardaky şelf); 10-deňiz, aram çuňluk zolagy (gyrmança çyzygyndan aşakdaky şelf); 11-gözegçilik nokady we şu ýaşdaky dag jynslarynyň gatlaklarynyň galyňlygy.

### Soraglar.

1. Paleogeografiýa, fasial analizlar barada düşünje.
2. Kontinental, deňiz we geçiş şertleriniň aýratynlyklary.
3. Dag jynslarynyň emele gelmeginiň tapgyrlary.
4. Çökündi dag jynslarynyň emele gelmeginde klimatyň orny (tozamak, daşalmak, toplanmak we başgalar).
5. Deltalaryň, lagunalaryň çökündileri bilen baglanyşykly Gazylyp alynýan baýlyklar.

### 3. Geçmişin tektoniki hereketlerini dikeltmegiň usullary.

Tektoniki hereketler, ýeriň keşlini üýtgetýan geologiki prosesleriň ösmeginiň wajyp faktorlarynyň biri bolyp durýar. Olar: deňizleriň transgresiýalaryna we regresiýalaryna getirýan haýal göterilmeleriňçökmeleriň görnüşinde; beýik dag massiwleriniň we çuňňur çöketlikleriň emele gelmegi bilen bilelikde ýer gabygynyň epilmesi görnüşinde; weýran ediji ýer titremeleri görnüşinde (olar ýer gabygynyň bloklarynyň dikligine we keseligine ep-esli süýşmegine getirýän, jaýryklaryň emele gelmegi bilen bilelikde bolup geçýärler).

Geologiki geçmeşdäki tektoniki hereketleri öwrenmegiň we dikeltmegiň usullary aşakdakylar bolýarlar:

- stratigrafik kesimleriň analizi;
- litologiýa-paleogeografiýa kartalaryň analizi;
- galyňlyklaryň analizi;
- struktura analizi;
- paleomagnit analizi;
- formasiýa analizi.

Bular dik hereketleri dikeltmäge mümkinçilik berýär.

Gorizonta hereketleri dikletmek üçin ähmiýetleri struktura, paleomagnit we fasial-paleogeografiki analizler bolýarlar.

Stratigrafik kesime analiz bermek. Uzak wagtyň dowamynda ýer gabygynyň uly bolmadyk meýdanynda tektoniki hereketleri yzarlamaga mümkinçilik berýär. Analiza ilkinji maglumat bolup stratigrafiki kesim (sütün) hyzmat edýär. Dag jynslaryny hemme taraplaýyn öwrenmek, deňiz suwyna garaňda dürli gipsometrik derejelerde toplanan çökündileriň kysymalaryny bölmek we şertleri häsiýetlendirmek bolýar: beýikligi kilometre çenli bolan dageýk gury ýerleri, beýikligi +50- +200m boln baýyrlyk ýerleri, beýikligi 0- +50 m bolan kenarýaka batgalyk düzlükleri, plýaži (~0 m), şerti, kontinental ýapdygy şertleri häsiýetlendirmek.

Kesimi öwrenmegiň netijeleri dürli çyzgytlar görnüşinde şekillendirilýär – paleogeografiki egriler (egri çyzgyklar).

Fasial-paleogeografiki analiz. Bu usulyň esasynda Ýeriň üstiniň relýefiniň tektoniki hereketler bilen baglanyşyk prinsipi durýar. Bu baglanyşyk häzirki döwriň ýerleriniň relýefinde aç-açan görünýär: položitel belgili tektoniki hereketleriň aktiw ýerlerinde belent daglyk welaýatlary emele gelipdir (Kawkaz, Karpat, Pamir); otrisatel belgili hereketleriň agdyklyk edýän ýerlerini çuň deňizler we okeanlar eýeleýärler. Gowşak tektoniki hereketli welaýatlarda relýef tekiz bolýur (Günbatar Sibir, Demirgazyk Amerika); ol ýerlerde batgalyklar giňden ýaýran bolýarlar.

Litologiýa-paleogeografiki kartalar hereketleriň ugurlary, çöketlikleriň, we göterilmeleriň ýaýraňlygy barada pikir ýöretmäge mümkinçilik berýär.

Litologiýa-paleogeografiki kartalar adaty geologiki wagtyň gyşga aralygy üçin düzülýär, şonyň üçin stratigrafiki yzygiderlik birnäçe kartalara analiz berilýär.

Galyňlyklaryň analizi. Bu usul ulanylanda, çökündileriň toplanýan ýerleriniň endigan çökmeyänligiň, netijesinde emele gelýän relýefiniň tekiz bolmaýandygyny, çökündileriň çökmegi bilen onyň ýylmanýandygyny göz önünde tutmaly. Çalt çökýän ýerlerde uly galyňlykdaky, haýal çökýän ýerlerde, haýal çökýän etraplarda kiçi galyňlykdaky çökündiler toplanýarlar; göterilýän ýerlerde bolsa çökündiler toplanmaýarlar (galyňlyk nola deň bolýar).

Deňýaşly çökündileriň galyňlyklary baradaky maglumatlaryň esasynda izopahit kartasyny düzýärler. Ol kartalar boýunça otnositel çöken we göterilen meýdançalaryň ýaýraňlygy barada belli bir pikire gelmek bolýar. Ýöne ol kartanyň analizini fasial şertleriň analizi bilen utgaşdyrylmaly, çünki ol diňe çökmegiň tizligi çökündileriň toplanmagy bilen kompensirlenýän ýagdaýyna degişli. Çuň suw howdanlarynda maksimal galyňlyklar zolagy kontinental ýapgydyň eteginde

bolýar, şol bir wagtda basseýnleriň çuň ýerlerinde kiçi galyňlykdaky gyrmançalar çökýärler.

Adaty fasiýal we galyňlyklar kartalary ugurlaýyn kesimler bilen bilelikde düzülýar; kesimlerde çökündileriň düzümleri, galyňlyklary görkezilýär.

Arakesimleriň we näsazlyklaryň analizi. Položitel tektoniki hereketler stratigrafik kesimde otnositel çuň suwlaryň çökündileriniň ýalpak suw çökündileri, olaryň bolsa kenarýaka we kontinental çökündiler bilen çalyşmagynda görünýärler. Eger hereket toplanan çökündileri deňiz derejesinden ýokary göterilmegine getiren bolsa, olaryň ýuwulmagy başlanýar. Gaýtadan çökmek soňky çökündileriň gorplanan üstde toplanmagyna getirýär. Ol üstler arakesme üstleri ýa-da näsazlyk üstleri diýilip atlandyrylýarlar. Bu üstler, bolmaly yzygiderlikden haýsy hem bolsa, stratigrafik bölümleriň (bölümiň) düşüp galaňlygy bilen belli bolýar.

Eger arakesme üstleriň aşagyndaky we ýokarsyndaky çökündiler deň ýapgyt burçlar bilen ýatýan bolsalar (stratigrafiki näsazlyk), onda giň meýdanlary öz içine alýan haýal položitel hereketler barada aýytmak bolar. Egerde olar ýapgyt burçlary boýunça düýpgöter tapawutlanýan bolsalar (burç näsazlygy), onda ýokary gatlagyň çökündileri toplanmazdan ön aşaky gatlak epilme emele gelmegini başdan geçiripdir; çatlama duçar bolup hem biler.

Näsazlyk burçlaryň ulylygy, galyň gatlagyň oýulmagynyň çuňlygy, arakesmäniň dowamlylygy tektoniki hereketleriň gerimi barada şaýatlyk edýärler.

Ýer gabygynyň hereketleriniň depginlerine bagylylykda kesimde sebitleýin, burç, çäkli burç we stratigrafik näsazlyklar bolýarlar. Olar giň welaýatlary tutýan güýçli tektoniki hereketleri, goňşy çäkli ýerlerde biraz gowşan tektoniki hereketleriň yzlary bolup drýarlar. Çökündileriň toplanmagynda arakesme bolmadyk welaýatlarda ol döwürlere gödek gyryndy dag jynslary gabat gelýärler.

Aşakdakydan we üstdäkiden burç näsazlygy bilen aýrylýan galyň gatлага struktura gatлары (etažлары) diýilýär.

Oýulma üstlere analiz berilende, olaryň käbirleriniň güýçli çuňňur suw akymлары bilen döreyändigini hem göz önünde tutmalydyr.

Struktura analizi gorizonta hereketler öwrenilende wajyp orny eýeleýär, çünki gatlagyň deformirlenen wagty gorizonta hereketleri hil we mukdar tarapdan baha bermäge mümkinçilik berýär. Suratdan görnüşi ýaly grafiki usul we geometrik formulalaryň kömegi bilen epilmäni emele getiren gorizonta hereketleriň gerimine baha bermek bolýar.

Ýapgyt şarýažlara analiz bermek bilen hem gorizonta hereketleri ýüze çykarmak bolýar.

Formasiya analizi dag jynslarynyň assosiasiasynyň (geologiki formasiýalarynyň) giňişlikdäki aragatnaşyklaryny öwrenmegiň esasynda ýer gabygynyň gurluşyny we ösüş taryhyny derňemegiň usuly bolup durýar.

Geologiki formasiya, ýer gabygynyň madda köp başgançaklylygynda kesgitli oruny eýeleýän maddy kategoriýasy bolýar: himiki element-mineral-dag jynsy-geologik formasiya-formasiya toplumy-ýer gabygy.

Dag jynslarynyň giňişlikde ýereşmeklerinde belli bir tertip bolýar: ol dag jynslarynyň emele geliş şertleriniň umumylygy bilen kesgitlenýän, olaryň üzňe ýaýraman, kanunalaýyk assosiasialaryny emele getirýänliginde görünýär.

“Formasiya” termini XVIII asyrdan nemes geology A.G.Werner tarapyndan girizildi. Sowt Soýuzynda tektoniki etraplaşdyrma we Gazylap alynýan baýlyklary çaklana bilen baglylykda formasiya analizi giň ulanylşa eýe boldy. Onyň ösmeginde uly orny N.S.Şatskiniň, N.P.Heraskowyň, W.Ýe.Hainyň, W.I.Popowyň we baş ylmy işleri eýeleýärler.

Çökünci (wulkanik-çökünci dag jynslaryny hem öz içine alýan), magmatik (intruziw we effuziw) we metamorfik formasiýalary bölýärler.

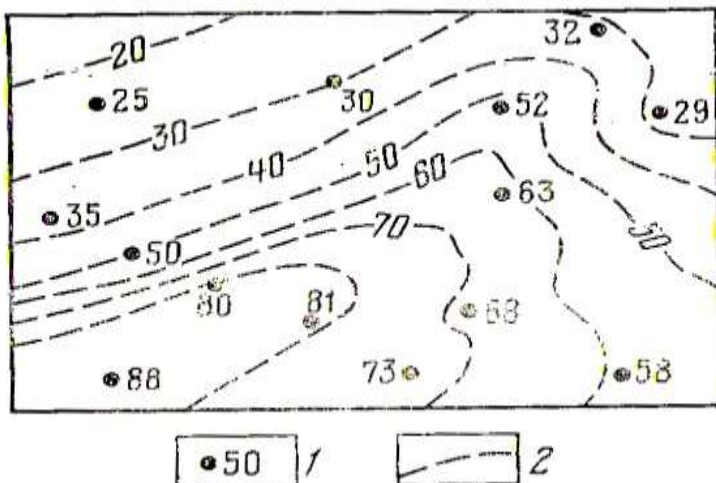
Formasiýalar öwrenilende esasy (hökmany) we ikinji derejeli (hökmany däl) agzalaryny bölýärler. Assosiasiiýanyň esasy agzalary formasiýanyň kesgitli kysymyny, ýagny giňişlikde we wagyt boýunça gaýtalanýan durnukly assosiasiiýany häsiýetlendirýär. Assosiasiiýanyň esasy agzalarynyň ady boýunça hemme assosiasiiýa at berilýär.

Formasiýalar maddy düzümleri boýunça toparlara bölünýärler: sulfat-gallogen, hekdaşly, kremnili, ownuk gyryndy kwars.

Tektoniki ýagdaý bilen baglylykda formasiýalaryň üç synpy bölünýär: platformiki, geosinklinal, orogen. Çökündi formasiýalaryň köňüsi tektoniki režimiň görkezijileri bolýarlar. Mysal: gödek gyryndy formasiýalaryň giňden ýaýraňlygy orogen režim barada şaýatlyk edýär. Dag jynslaryň aşaky hatary: esasy-orta-turşy-aşgarly magmatik dag jynslary geosinklinal režimiň orogen, onyň bolsa platforma režimi bilen çalyşanda magmatizmiň yzygiderliligine gabat gelýär.

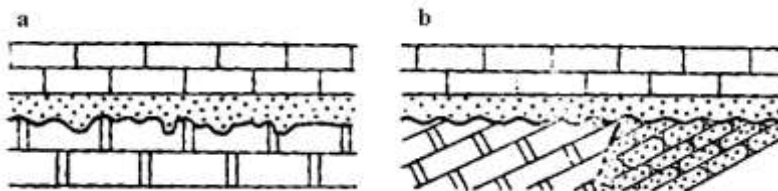
Formasiýa analizi Gazylyp alynýan baýlyklaryň prognozy we gözlegi üçin örän wajyp ähmiýeti eýe, çünki formasiýalaryň her bir kysymyna Gazylyp alynýan baýlyklaryň belli bir toplumy häsiýetli. Mysal: kaliý we daş duzlary, boratlar belli bir formasiýalar bilen baglanyşykly bolýarlar. Formasiýa analizi ýörite kartalaryň, kesimleriniň, sütünleriniň düzülmegini göz önünde tutýar; ol çyzgytlarda formasiýalaryň häsiýetleri, olaryň beýleki formasiýalar bilen aragatnaşyklary görkezilýär.





### 8-nji surat.

Biryaşly çäge-toýun galyň gatlagyň deňgalyňlyk kartasy.  
1-gözegçilik nokady we galyňlyk (m); 2-galyňlygyň deňbelgili çyzyklary.



### 9-njy surat.

Stratigrafik (a) we burç (b) näsazlyklary.

Hadysalaryň yzygiderliligi: a-aşaky paçkanyň çökündileriniň toplanmagy, göterilmek aşaky paçkanyň üstüniň oýulmagy, çökmek, ýokarky paçkanyň çökündileriniň toplanmagy;

b-aşaky paçkanyň çökündileriniň toplanmagy, göterilmek, epinlenmäniň emele gelmegi we bloklaryň çatlama boýunça süýşmegi, çökündileriň üstüniň oýulmagy, ýokarky paçkanyň çökündileriniň toplanmagy.

### Soraglar.

1. Dik tektoniki hereketleri öwrenmegiň usullary.
2. Stratigrafik kesimiň analizi.
3. Çökündileriň galyňlyklarynyň analizi.

4. Formasiýa analizi.
5. Arakesmeleriniň we näsazlyklaryň analizi.
6. Fasiýa-paleogeografiki analiz.

#### **4. Ýer gabygynyň struktura elementleri we olaryň ewolýusiýasy.**

##### **Ýer gabygynyň we ýokarky mantiýanyň gurluşy barada umumy maglumatlar.**

Ýer şarynyň üstüni ärtýän otnositel ýuka (5060 km) we gaty gabyk ýer gabygy diýilip atlandyrylýar. Onyň galyňlygy ýeriň radiusynyň 1/200 bölegini düzýär. Gabygyň astynda galyňlygy 3000 km bolan mantiýa ýatýar.

Ýer gabygy mantiýanyň gidrosfera we atmosfera bilen özara täsiriniň önümi bolmagy hem ähtimal.

Seýsmiki tolkunlaryň tizlikleriniň öwrenilmegi ýer gabygynyň kisiminde azyndan üç gatlagy bölmäge mümkinçilik berýär: çökündi, granit-metamorfik we bazalt. Olaryň çäginde geçiş tolkunlarynyň tizlikleri aşakdakylara gabat gelyär: çökündi dag jynslarynda 1,8-5,0 km/sek; granitlarda 5,0-6,2 km/sek; bazaltlarda 6,0-7,6 km/sek.

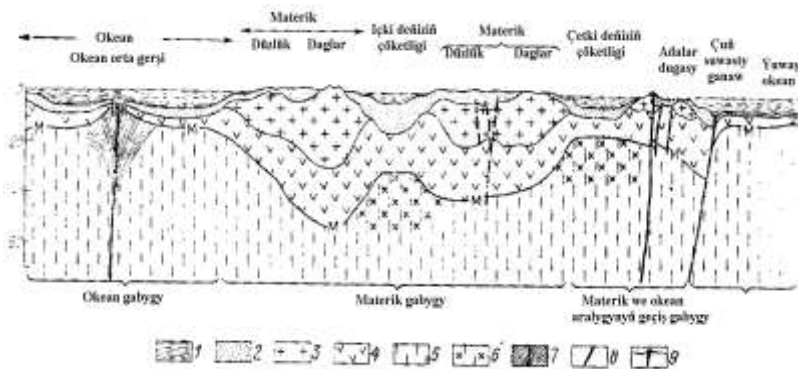
Çökündi gatlak ýer gabygynyň kesiminiň ýokarky bölümünü düzýär. Ol dykzlyklary 2,2-2,5 g/sm<sup>3</sup> bolan dürli çökündi dag jynslaryndan düzülen. Gabyň galyňlygy 20 km çenli.

Granit-metamorfik (ýa-da granit) gatlak turşy magmatik dag jynslaryndan, greýslerden, kristalliki slanslardan düzülen. Onyň dykzlygy 2,4-2,7 g/sm<sup>3</sup>. Kontinentlerde ol çökündi gatlagyň astynda ýatýar, käbir ýerlerde ýeriň ýüzüne çykýar. Gatlagyň galyňlygy 25 km köp bolmaýar.

Bazalt gatlak ýer gabygynyň kesiminiň aşaky bölümünü düzýär. Ol magmatik we esasy düzümdäki metamorfik dag jynslaryndan (hem-de granulitlardan, ýagny granat saklaýan gneýslerden) düzülen. Ony düzýän dag jynslarynyň dykzlygy

2,7-2,9 g/sm<sup>3</sup>. Ýer gabygynyň bazalt gatlagy onyň astynda ýatan mantiýadan Mohorowiçiň (Mohonyň) üsti bilen aýrylýar (Mohorowiçiç ýugoslaw geofizik alymy, 1914-nji ýylda bölýär). Moho bilen maýyşgak tolkunlaryň geçiş tizligi 8,0 km/sek çenli üýtgeýär; dag jynslarynyň dykzlyklary hem çürt-kesik ulalýarlar. Mantiýanyň maddasynyň tebigaty entak anyk däl. Iň giňden ýaýan çaklama-mantiýanyň üstki bölegi ultra esasy düzüme eýe (granat peridodilerden). 120-150 km çuňluklarda mantiýada, seýsmiki tolkunlaryň geçiş tizlikleri peselýän, gatlak bölünýär. Ol astenosfera gatlagy uly giňişliklerde yzarlanýar.

Astenosfera gatlagynyň ýokary maýyşgaklygy, ondan ýokarda ýatýan gaty gabygyň gorizental süýsmegi mümkin diýen çaklamany döredýär. Şonuň bilen baglylykda ýer gabygy, mantiýanyň astenosferadan ýokardaky gatlagy bilen bilelikde, gaty litosfera birleşýär; ol maýyşgak astenosfera garşy goýulýar.



**10-njy surat.**

Materikleriň we okeanlaryň ýer gabygynyň gurluşy.

1-suw; 2-çökündi dag jynslary; 3-granit-metamorfik gatlagy; 4-bazalt gatlagy; 5-Ýeriň mantiýasy (M-Mohorowiçiň üsti); 6-mantiýanyň ýokary derejede dykzlylanan dag jynslaryndan düzülen meýdança; 7-mantiýanyň dykzlylygy pes dag jynslaryndan düzülen meýdança; 8-çuňňur çatlamalar; 9-wulkanyň konusy we magmanyň kanaly.

## **Ýer gabygynyň kysymlary (tipleri) we onyň struktura elementleri.**

Ýer gabygynyň gurluşynyň esasy iki (kontinental we okeanik) we birnäçe geçiş kysymlary (tipleri) bölünýärler.

Ýer gabygynyň kontinental kysymy ýer gabygynyň äpet položitel struktura elementlerini häsiýetlendirýär, ýagny materik massiwlerini (giňişliklerini). Ol materikleriň gury ýerlerini, materik giňişlikleriniň çetlerinde ýerleşen şelf deňizleriniň astlaryny we uly adalaryň (Madagaskar, Şri-Lanka, Kalimantan) üstlerini eýeleýär. Kontinental gabygyň umumy galyňlygy 25-den 70 km çenli üýtgeýär. Onyň ortaça galyňlygy platformik düzlükleriniň astynda 30-35 km. Gabygyň iň uly galyňlyklary daglyk welaýatlarda bolýarlar – Kawkazda, Pamirda, Týanşanda 50-60 km. Gimalaýyň, Andyň astynda 70 km.

Kontinentlerde çökündi gatlagyň galyňlyklary 0 m-den (kembriden öňki platformalaryň şitleriniň üstünde) 5-6 km, hatda 20 km-e çenli üýtgeýär (Russ olatformasynyň käbir çöketliklerinde). Granit gatlagyň galyňlygy 10-25 km. Granit gatlagyň bolmagy kontinental gabyk üçin kesgitleýjy faktor bolýar. Bazalt gatlagyň galyňlygy adaty 15-20 km.

Ýer gabygynyň okeanik kysymy Atlantik, Hindi, Ýuwä we Demirgazyk buzlary okeanlaryň çöketliklerini häsiýetlendirýär. Okeanlarda çökündi gatlak göni bazalt gatlagyň üstünde ýatýar. Kä wagyt olaryň arasynda geçiş häsiýetli gatlak bölünýär (okeanlaryň ikinji gatlagy). Okeanlaryň çökündi gatlagy (1 km çenli) adaty uly çuňluklarda emele gelen kremnili-toýunly we krenili-karbonatly dag jynslaryndan düzülen. Käbir halatlarda buraw guýylarynda çökündi gatlagyň kesiminde uly bolmadyk çuňluklarda emele gelen çökündiler hem açyldy Okeanyň ikinji gatlagy (galyňlygy 1,0-1,5 km) bazalt örtükleriniň we çökündi dag jynslaryň gatlaklarynyň çalşmaklaryndan durýa çäkli ýaýraňlygy bilen häsiýetlendirilýär.

Okeanik gatlagyň bazalt gatlagy bazalt lawalaryndan durýar.

Ýer gabygynyň iki esasy kysymlaryndan başgada geçiş kysymlary bölünýärler: uly bolmadyk galyňlykdaky bazalt we çökündi gatlakly ortaokeanik kysym; galyň çökündi gatlakly subokeanik kysymy; ýuka granit gatlakly subkontinental kysym.

Ýer gabyklarynyň kysymlarynyň çalyşmagy kontinental ýapgydyň çäginde bolup geçýär. Okeanlaryň we çetki deňizleriň oýuna tarap kontinental ýapgydyň astynda granit gatlak ýukolýar we guýylyp ýitýär.

Ýer gabygynyň subokeanik we subkontinental kysymlarynyň ýaýran meýdançalary Ýuwaş okeaniň gyra çetleri bilen baglanyşykly. Bu welaýat çetki deňizleriň oýlaryndan, çuňluklarda ýerleşen nowa görnüşli oýlarda (glubokowodnyý želoba) we olary aýyryan adalar dugasyndan durýar. Bu welaýat häzirki zaman geosinklinal welaýatynyň etalony hasap edilýär.

Geosinklinal teoriýasyna laýyklykda geosinklinal prosesiniň dowamynda okeaniki gabygynyň kontinental gabyga öwrülmegi bolup geçýär. Bu proses diňe gabygynyň granitleşmegi netijesinde ýa-da öňki okeanik gabykly meýdançanyň üstüne çatryklaýyn kontinental gabygynyň blogynyň süýşmegi bilen bolup biler.

Ýer gabygynyň tektoniki ewolýusiýasynyň dowamynda tersine hem bolup bolýar, ýagny kontinental gabygyň dargamagy we onyň okeanik gabyga öwrülmegi. Bu proses diňe iki ýol bilen amala aşyp biler: gabygyň mantiýa çümmegi we onyň mantiýanyň önümleri bilen doýmagy netijesinde, ýa-da rift emele gelende ýuka materik gabygynyň dartylyp üzülmegi bilen.

Kontinental gabygynyň dargamagy destruksiýa diýip atlandyrylýar.

## **Okeanik çöketlikleriniň struktura-geomorfologik elementleri.**

Global strukturalar bolan okeanlar we kontinentler bir-birlerinden ýer gabygynyň gurluşlary boýunça tapawutlanýarlar. Olaryň serhetleri çen bilen kontinental ýapgydyň eteginiň düýbi boýunça geçýär.

Materik ýapgydy global çatlamalaryň sistemasyndan (ulgamyndan) durýan äpet fleksura bolmagy ähtimal. Onyň uzaboýy boýunça ýer gabygynyň okeanik we materik bloklary baglanyşýarlar. Materik ýapgydynyň eteginiň üsti çökündilerini toplanýan düzlüklerine meňzeş häsiýete eýe. Onyň üstüniň baýyrlary material daşama konuslarynyň we äpet ýer süýşmeleriniň hasabyna emele gelen.

Okeaniçe struktura şekilleri hereketlilik derejeleri bilen çürt-kesik tapawutlanýarlar. Olaryň arasynda seýsmiki aktiw welaýatlar (okeaniki hereketli guşaklyklar) we aseýsmiki welaýatlar (okeanik platformalary ýa-da talassokratonlary) bölünýärler. Strukturalaryň birinji kategoriýalary (aktiw welaýatlar) okeanorta gerişlerine, ikinjileri – okeaniki oýlara (plitalara), hem-de dürli okeaniçe gümmezlere, harsandaş göterilmelerine, çetki wallara gabat gelýärler.

Okeanorta gerişleri uzalyp gidýän (20000 km), giň (100 km-e çenli) we okeanyň düýbinden beýikligi 2-3 km bolan dag gurnamalarynyň sistemasyny düzýär. Ol ýer şarynyň üstündäki iň uly dag ulgamy. Okeanorta gerişleri iň anyk Atlantik we Hindi okeanlarynda görünýärler. Bu suwasty gerişleriň käbiriniň başlaryna wulkanik gelip çykyşly adalar gabat gelýärler (Pasha, Mukaddes Ýelena, Pawel we beýlekiler). Gerişleriň aşaky bölümleri ýapgyt. Olaryň oklary uzaboýuna çuň nowa görnüşli oý bilen çylşyrymlanan. Oýyň iki gapdalynda belent gerişler yzarlanýarlar. Gerişleriň ok bölümüniň uzaboýuna jülgeleriniň sistemalary yzarlanýar. Gerişleriň üstünde gyzgynlyk akymy örän güýçli (ortaçadan 5-7 esse güýçli). Bu ýagdaý gerişleriň astynda mantiýanyň

konweksion akymalarynyň ugurlarynyň aşakdan ýokarykdygyny görkezýär. Gerişler bilen dürli belgili we depginli magnit anomaliýalarynyň ulgamlary bagly. “Okeanlaryň düýbi öşýärler” (ulalýar) çaklamanyň tarapdarlarynyň pikirleriçe okeanorta gerişleriniň zolaklarynda ýeriň täze gabygy emele gelýar (bazaltlaryň eremeginiň we ýer gabygyna paralleleýin daýkalaryň sümülmeleriniň hasabyna).

Okeanorta gerişleriň aýry-aýry bölekleri, kese çatlamalar boýunça, bir-birlerinden süýşen (transform çatlamalar).

Aseýsmik welaýatlaryň (talassokratonlaryň) çäginde iň giň meýdanlary okeanik çöketlikleri (oýlary) tutýarlar. Ol ýerlerde okeanyň düýbi 4-6 km çuňluklarda ýatýarlar. Ol oýlaryň üstleri baýyrlar we wulkanik gelip çykyşly daglar bilen çylşyrymlaşan. Köp oýlaryň relýefi basgançak görnüşe eýe (çatlamalaryň köplügi netijesinde). Oýlaryň çäginde çökündi örtügiň galyňlygy 1000 m-e çenli. Okeanik çöketlikler dürli geologiki döwürlerde emele gelipdirler.

Okeanik çöketliklerini bölýän we olaryň gurluşyny çylşyrymlaşdyrýan aseýismik göterilmeleriniň arasynda gümezler, walşekilli göterilmeler (Gawaý waly, Şatskiniň waly) we Harsaňdaş gerişleri (Gündogar-Hindi we beýlekiler) bölünýärler. Göterilmeleriň gummezleri we ýapgytlary wulkanik konuslary bilen bezelen. Hemme okeanik strukturalarynyň wajyp aýratynlyklary- olaryň çäginde esasy we ultra esasy düzümdäki lawalaryň giňden ýaýranlygy.

Okeanlaryň struktura formalary bilen umumy tanyşlyk we olary kontinentleriň strukturalary bilen deňeşdirmek epinli welaýatlaryň paleotektonikasyny täzedan dikeltmek üçin peýdalanylýan boljagyny görkezýär.

Häzirki döwriň nusgalyk geosinklinal welatýatlary diýilip okeanlaryň gyra çat welaýatlary hasap edilýär; onyň iň anyk görnüşi Ýuwaş okeanyň gyra çetleri. Bu ýerleriň iň wajyp struktura-geomorfologiki elementleri – çetki deňizleriň oýlary, adalar dugalary we çuňňur nowagörnüşli oýlar.

Çetki deňizleriň oýlary, okeanik we subokeanik ýer gabykly we çuňlugy 3-5 km bolan depesiýalar bolýarlar. Olaryň üstleri akkumulýatiw (çökündiler toplanýan) düzlükleriň häsiýetine eýe bolýarlar, ýöne çökündileriň az ýerlerinde olar çatlamalar bilen böleklere bölünen. Käbir deňizleriň düýpleri, belentlikleri 1,5-3 km bloklaýyn gurluşly görterilmeler bilen çylşyrymlaşan (Ýamato-Ýapon deňiziniň çöketligi). Çetki deňizleriň çöketlikleri geosinklinal çöketlikler bolýarlar. Käbir ýagdaýlarda olar çöken dagorta massiwlara gabat gelýärler.

Adalar dugaşy uzalyp giden (1000-3000 km) daglary emele getirýärler. Olar, utgaşýan çuňňur suwasty ganowlar bilen bilelikde, çetki çöketlik deňizlerini, okeanik düýp welaýatyndan aýyrýarlar. Adalar dugasynyň arasynda iki kysymy bölünýär: birgatylylary we ikigatylylary. Birgatyly dugalar wulkanik gurmalarynyň (desgalarynyň) insiz (50-70 km) zynjyryndan emele gelýärler. Olar pes we giň (200 km-e çenli) gümmezleýin görterilmeleriň, ýa-da giň (70-120 km) we beýik (2-3 km), üsti wulkanik apparatly, gerşiň üstünde ýerleşýärler; wulkanlar duganyň materige ýakyn ýapgydyna süýşen. Bazalt we andezit wulkanizmleri ýüze çykmalary adaty.

Ikigatyly dugalar, bir binýatda ýerleşen, iki gerşleriň ulgamyndan durýar. daşky gerişde wulkanizm ýüze çykmaýar diýen ýaly, onyň ýapgydy basgançak-sbros gurluşly.

Adalar dugasy häzirki geosinklinal welaýatlarynyň geoantiklinal görterilmesi hökmünde garalýar. Ikigatylylar gabygyň ýeteşen materik kysymyna eýe; birgatylyk dugalarda granit-gneýs gatlak ýuka.

Çuňňur suwasty ganowlar kaýnozoy bozulmalar sistemasynyň daglarynyň, ýa-da adalar dugasynyň okean tarapynyň eteginde ýerleşýärler. Çetki deňizler tarapdan uzalyp goýdýan suwasty ganowlar hem bar. Çuňňur suwasty ganowlar uzyn (1500-4000 km), çuňlugy 501- km, düýbi boýunça ini 5-10 km töweregi oý bolup durýar. Olaryň ýapgytlarynda



çökündi örtügi bolmaýar, olar läbik akymalary bilen çuň ýerlerine äkidilýär.

Çuňňur suwasty ganowlar okeanlaryň merkezi bölümlerini gurşap alýar. Olaryň adalar dugasyna sepleşýän ýapgydynda ýokary aktiw seýsmiki zolak ýerleşýär; olar bilen çuňňur fokusly ýer titremeleri baglanyşykly.

Çuňňur suwasty ganowlaryň sistemasy geosinklinal çöketlikleriň (troglaryň) sistemasyna gabat gelýär.

Häzirki okeanlaryň çetlerini häsiýetlendirýän alamatlar geçen döwleriň geosinklinal tektoniki režimlerini häsiýetlendirýän alamatlary hökmünde garamak bolar. Ol alamatlar aşakdakylar:

- 1) esasan deňiz kysymly çökündileriň, olardanam uly çuňluklarda toplananlarynyň agdyklyk etmegi;
- 2) strukturalaryň we çökündi formasiýalaryň bedenleriniň çyzyklaýyn (lineýniý) häsiýetleri we gatlaklaryň bozalmak (dislosirowannost) derejeleriniň ýokarylygy);
- 3) bozulma strukturalarynyň uzaboýuna atanaklaýyn çökündi we wulkanik gatlaklaryň galyňlyklarynyň we madda düzümleriniň çalt üýtgemegi;
- 4) dag jynslarynyň ýokary derejede metamorfizmleşmegi;
- 5) kesimleriň magmatik dag jynslarynyň bedenleri bilen doýgunlygy;
- 6) çylşyrymly relýefde emele gelen strukturalaryň we dag jynslarynyň gatlaklarynyň barlygy;
- 7) ýokary seýsmiki aktiwligi;
- 8) çökündi we magmatik formasiýalaryň özboluşly toplумы; olardan indikator-formasiýalar-kremnili-slanslar, ýaşmaly, kremnili-karbonatly, fliş we beýlekiler.

### **Soraglar.**

1. Ýeriň esasy geosferalary, olaryň serhetleriniň çuňluklary.
2. Ýer gabygy diýip nämä düşünilýär?
3. Kontinental ýer gabygynyň häsiýetnamasy.
4. Okeanik ýer gabygynyň häsiýetnamasy.
5. Ýer gabygynyň aralyk kysymynyň häsiýetnamasy.

### **Materikleriň struktura elementleri.**

Materik bloklarynyň çäginde iki tipdäki (kysymdaky) welaýatlar bölünýärler:

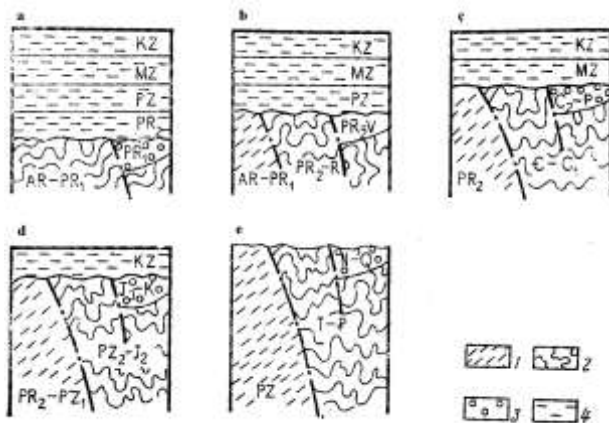
- 1) platformalar – gury ýerleriň we şelf deňizleriniň uly giňişliklerini öz içine alýan, durnukly çöken ýa-da gowşak görülen uly welaýatlar;
- 2) örän çylşyrymly dag relýefli orogen (daglyk) welaýatlar. Olar umumy görülenligi we onyň fonynda çuňňur çöken meýdançalaryň barlygy bilen häsiýetlendirilýärler.



**11-nji surat.**

Materikleriň iň esasy struktura elementleri (M.W.Muratow boýunça).

- 1-gadymy platformalar (kartadaky sanlar): 1-Gündogar Ýewropa, 2-Sibir, 3-Tarim, 4-Demirgazyk-Hytaý, 5-Günorta-Hytaý, 6-Demirgazyk-Amerika, 7-Demirgazyk-Afrika, 8-Günorta-Afrika, 9-Arab; 10-Hindistan, 11-Awstraliýa, 12-Günorta-Amerika, 13-Braziliýa, 14-Antarktika.

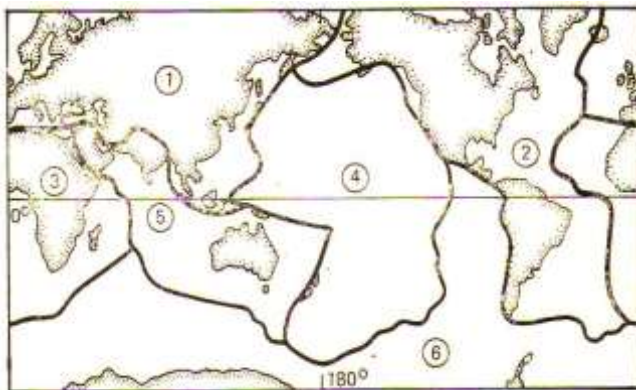


**12-nji surat.**

Ýer gabygynyň materikleriniň dürli ýaşdaky struktura elementleriniň gurluşynyň shemasy.

a-gadymy platformalar we irkiproterozoý epinlenme welaýatlary; b-ýaş platformalar we giçkiproterozoý (baýkal) epinlenme welaýatlary; ç-ýaş platformalar we paleozoý (gersin) epinlenme welaýatlary; d-ýaş platformalar we mezozoý (giçkikimmeriý) epinlenme welaýatlary; e-kaýnozoy (alpak) epinlenme welaýatlary.

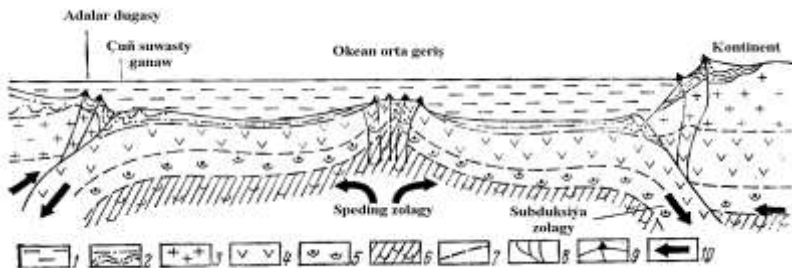
Struktura-formasiýa toplumlary: 1-geosinklinal ulgamlarynyň teýi, 2-hususy geosinklinal, 3-orogen, 4-platforma örtügininiň.



**13-nji surat.**

Litosfera plitalarynyň serhetleri (K.Le-Pişon boýunça).

Tegelejiklerdäki sanlar: 1-Ýewraziýa, 2-Amerika, 3-Afrika, 4-Ýuwaş okean, 5-Hindi, 6-Antarktika.



#### 14-nji surat.

Litosfera plitalarynyň aragatnaşyklyklarynyň shemasy.

- 1-suw gabygy; 2-5 – litosfera (2-4 ýer gabygy: 2-çökündi gatlak, 3-granit-metamorfik gatlak, 4-bazalt gatlak); 5-6 – ýokarky mantiýa (5-astenosferanyň üstündäki gatlak, 6-astenosfera); 7-gatlaklary bölýän serhetleri; 8-esasy we ikinji derejeli çatlamalar; 9-wulkanlar; 10-litosfera plitalarynyň süýşýän ugurlary.

Platformalar üçin aşakdaky alamatlar häsiýetli:

- 1) ýalpak deňiz, gury ýer, laguna kysymly çökündiler; olaryň arasynda tozamak gabygy we onyň çäginde daşlyp çöken önümleri, giňden ýaýran;
- 2) gatlaklary örän ýapgyt ýatýan uly struktura şekilleri;
- 3) çökündileriň düzümleriniň we galyňlyklarynyň uly giňişliklerde durnuklylyklary;
- 4) çökündilerde metamorfizmiň ýoklygy;
- 5) trapplardan we aşgarly dag jynslardan başga magmatik kompleksleriniň ýoklygy;
- 6) çökündi formasiýalaryň aýatyn toplumy (glagkonitli çäge daşlaryň, meliň, kwars çäge daşlarynyň, kaolin toýunlarynyň formasiýalary).

Platformalaryň gurluşynda iki gat (etaž) bölümýar:

- 1) ýokarky platformik örtük; ol ýer gabygynyň bu meýdançasynyň ösüşiniň platformik tapgyrynda emele gelýär;

- 2) aşaky-epinlenen (skladçatyý) binýat; ol adaty geosinklinal we orogen prosesleriniň dowamynda döreýär.

Kontinentleriň äpet ýerlerini tutýan orogen (daglyk) welaýatlary öz alamatlary bilen häsiýetlendirilýärler:

- 1) ýer gabygynyň göterilme hereketleriniň çürt-kesik agdyklyk etmegi;
- 2) çylşyrymly dag relýef şertlerinde toplanan kontinental çökündileriniň giňden ýaýranlygy;
- 3) anomal duzly şertlerde toplanan köl, laguna çökündileriniň agdyklyk etmegi;
- 4) tektoniki strukturalaryň harsandaş (glybowyý) kysymynyň agdyklyk etmegi;
- 5) ýokary seýsmiki aktiwligi;
- 6) ýer üsti turşy magmatizmiň önümleriniň esasy düzümdäki lawalar bilen çalyşyp durmagy; deň ýaşdaky uly granit massiwларыnyň barlygy;
- 7) çöketliklerde molass formasiýasynyň giňden ýaýranlygy.

Eger orogen režimi bilen, entäk gabygynyň materik tipi doly döremedik, geosinklinal welaýatlary eýelenen bolsa, orogenez gabygyň materik kysymynyň gutarnykly emele gelegine, geosinklinal režimiň ýok bolmagyna we tamamlanmagyna getirýär. Beýle orogenez geosinklinal režimiň jemleýji tapgyry (epigeosinklinal) hökmünde garalýar. Kontinental gabyk dörän ýerlerde beýle orogenez epiplatformik orogenez (platformadan soň) hökmünde seredilýär.

Iki struktura gatlardan düzülen we binýady emele getirýän granit-gneýs gatlagy arheý-irki ploterezoýa degişli materik gabygynyň uly bloklary gadymy platformalar, ýa-da kratonlar adyna eýe boldylar. Gadymy platformalardan iň ulylary: Demirgazyk Amerika, Günorta Amerika, Gündogar Ýewropa, Sibir, Demirgazyk Afrika, Hindistan, Awstraliýa, Antarktika.

Kontinentleriň gadymy platformalary bir-birinden, ýa-da okeanlardan aýyryan ýerler geosinklinal, epinli guşaklyklar adyny aldylar. Häzirki döwürde ol guşaklyklaryň käbir bölekleri ýaş platformalar hökmünde ösýärler, beýlekileri-orogen tapgyryny başdan geçirýärler, galanlary häzirki geosinklinalary döredýärler.

Gündogar-Ýewropa platformasy Demirgazyk Afrika olatformasyndan Ortaýer deňiz, Sibir platformasyndan bolsa Ural-Mongol geosinklinal eoinli guşaklyk bilen aýrylýar. Demirgazyk Amerika we Gündogar Ýewropa platformalaryny Atlantik geosinklinal gusaklygy bolýar. Ýuwaş okean geosinklinal epinli gusaklyk Ýuwaş okeanyň daşky böleginde ýerleşip, Ýuwaş okeanyň çöketligini gurşaýar we okeanyň çöketliginden guşaklygyň düzümine degişli bolan häzirki zaman geosinklinal welaýaty bilen aýrylýar.

Geosinklinal epinli guşaklygyň esasy elementleri dürli ýaşdaky epinli welaýatlar bolýarlar – baýkal, salair, kaledon, gersin, kimmeriýskiý, laramiýskiý, alpiýskiý we baş. Geosinklinal ösüşiň tamamlanan we geosinklinal welaýatlaryň epinli welaýatlara öwrülen wagtylary boýunça baýkal, salair, kaledon we byleki epilme döwürleri bolýarlar. Geosinklinal epinli guşaklyklarda, dürli ýaşdaky epinli welaýatlary bölmek ýoly bilen, tektoniki etraplaşdyrma geçirilýär.

Geosinklinal epinli guşaklyklaryň, geosinklinal ösüşi tamamlan we daglyk welaýatlara öwrülen meýdanlaryndan rifleýiň soňyndakylary baýkalidler, kembriniň ortasyndakylary – salairler, paleozoýyn ortasyndakylary – kaledonidler, paleozoýyn ahyryndakylary-gersinidler, mezozoýyn ortasyndakylary – kimmeridler, neogendäkiler-alpidler.

Şunuň bilen baglylykda geosinklinal welaýatlarda ösüşiň esasy tapgyrlaryna laýyklykda rifleý tapgyry baýkal, irkipaleozoý tapgyry-kaledon, giçki paleozoý – gersin tapgyry, irki mezozoý tapgyry – kimmeriý tapgyry, giçki mezozoý – kaýnozoý tapgyry – alp tapgyrlary diýilip atlandyrylýarlar.

Platformalaryň gurluşynda struktura formalarynyň iki tipi bölünýar: platforma örtüginin toplanýan döwri emele gelen strukturalar (hususy platformiki strukturalar) we platformalaryň fundamentinde bölünýän strukturalar (geosinklinal ýa-da orogen strukturalar).

Platformalaryň örän uly strukturalary şitler we Plitalar bolýarlar.

Şit ýer gabygynyň göterilen blogy bolýar. Onyň çäginde, dowamly göterilme hereketleriniň netijesinde, platformanyň binýady ýeriň üstine çykarylan bolýar. Platformada fundamentiň uly bolmadyk çykymly massiwar diýilip atlandyrylýarlar. Plitalara ýer gabygynyň çöken bloklary gabat gelýar; olaryň çäginde platformik örtük bolýar.

Plitalarda örän ýapgyt otrisatel we položitel struktura formalaryny bolýarlar. Adaty otrisatel formalaryň çäginde (sineklizalarda) fundament 1,5-2 km köpüräk çuňluklara çöken bolýar, örtügiň kesimi dolylygy bilen häsiýetlendirilýär. Položitel strukturalaryň çäginde fundament uly bolmadyk çuňluklarda ýatýar, kä ýerlerde oýýulmagyň netijesinde üsti açylan hem bolýar. Anteklizalaryň we sineklizalaryň çäginde gatlaklaryň ýatýş burçlary örän kiçi bolýar.

Gadymy platformalaryň geosinklinal welaýatlar bilen ýanaşýan zolagynda ýerleşýän we geosinklinal welaýatlar çökende emele gelýän çöketlikleri perikraton çöketlikler diýip atlandyrylýarlar; olar köplenç dowamly ösen strukturalar bolýarlar.

Uly platformik strukturalaryň arasynda aýratyn oruny awlakogenler eýeleýärler. Gadymy platformalarda olar uly graben görnüşli çöketlikler-riftler. Olar adaty, orogen welaýatlarynyň molasslaryny ýa-da salýan, çökündiler bilen doldurylan bolýarlar; çökündileriň arasynda esasy düzümdäki magmatik kompleksler az duşmaýarlar. Aweakogenler platformalar bilen geosinklinallaryň aralygyny tutýan uly strukturalar bolýarlar.

Platformalaryň fundamentlerinde giňden ýaýran uly çatlamalar olary bloklara bölýärler. Çökündi örtükde olara fleksuralar gabat gelýärler.

Epinli welaýatlaryň çylşyrymly strukturasynda struktura etažlaryny (gatlaryny) bolýärler. Ýokarky gata gorizonta diýen ýaly ýatýan ýaş platforma, örtügi gabat gelýär (ol hemme ýerlerde bolman hem bilýär). Ikinji gat orogen kompleksiň otrisatel struktura formalaryny emele getirýär. Üçünji gat – geosinklinal kompleksiň epinli strukturalaryndan durýar. Kā ýagdaýlarda olaryň aşagynda iň aşaky gat “geosinklinaldan öňki esasyň” struktura kompleksi ýatýar.

Orogen welaýatlaryň otrisatel formalary dagara we dagetek çöketlikleri bolýarlar. Dag-epilme gurnamalary bilen ýanaşyk platformalaryň serhetleriniň uzaboýy boýunça ýerleşýän çöketlikler çetki ýa-da dagetek çökündileri diýip atlandyrylýar.

Orogen welaýatlaryň položitel strukturalary, dagara çöketlikleriniň aralygynda ýerleşýän, uly gümmeszleýin-harsaňdaş dag göterilmeleri bolýarlar. Bu megantiklinoriýalaryň çäginde köp sanly ownuk grabinler, aýry-aýary gorstlar bölünýärler. Öz boluşly wulkanik galkany döredýän lawalar dag göterilmelerini örtýärler.

Orogen welaýatlarda, kökleri ýokarky mantiýa gidýän, çüňňur çatlamalara wajyp orun degişli.

Epinli geosinklinal kompleksleriň esasy strukturalary sinklinoriýalar we antiklinoriýalar bolýarlar. Olar giňişlikde, sinklinor we antiklinor zolaklary emele getirmek bilen zynjyr ýaly toplanýarlar. Geosinklinal toplumlarynyň kesimine magmatik dag jynslary hem girýärler (batolitlar, lakkolitler, ştoklar we başg.). Struktura formalaryň arasynda çüňňur çatlamalar wajyp oruna eýe bolýarlar. Birnäçe epinli sistemalarda tektoniki örtükler (şarýažlar) giňden ýaýran. Olar – ilkinji emele gelen ýerlerinden ýapgyt üstler boýunça epesli aralyga süýşen ýer gabygynyň, uly gapaklary bolýarlar. Gapaklar bir-birlerinden üstüne süýşip tektoniki “balyk



teňňeleriniň” sistemasyny emele getirýän ýagdaýlary hem az duşmaýar.

Epinli geosinklinal kompleksleriň struktura formalary epinemelegelmek prosesiniň täsiri astynda uzaga çeken geosinklinal ösüşiň dowamynad emele gelipdirler. Sinklinoriýalar we antiklinoriýalar geosinklinal kompleksleriň çökündileriniň toplanýan wagtylary geosinklinal çöketliklerden we geoantiklinal göterilmelerden emele gelipdirler. Geosinklinal çöketlikleri we geoantiklinal göterilmeleri struktura planlarynyň we ösüş wagtylarynyň umumylygy bilen häsiýetlendirilýän geosinklinal sistemalara birleşdirýärler.

Ýanaşyk sistemalar, geosinklinallaryň içinde ýerleşýän materik gabykly gadyny bloklara degişli ortadaky massiwler bilen, bir-birlerinden aýrylýarlar. Ortaky massiwleriň örtükleri platformik kysymly deňiz we kontinental dag jynslaryndan durýarlar. Olar dürli derejede deformirlenen, çatlamalar bilen bozulan, intruziýalar bilen böwsülen bolýarlar. Epinli welaýatlarda ortaky massiwler, sinklinoriýalaryň we antiklinoriýalaryň we antiklinoriýalaryň meýdanlaryndan ençeme gezek uly bolan ýerleri tutýarlar.

### **Litosfera plitalarynyň (daş gapaklarynyň) tektonikasy nukdaý nazardan ýer gabygynyň struktura elementleri.**

Plitalaryň tektonikasy (täze global tektonika) konsepsiýanyň peýdalanýan esasy geologiki maglumatlary aşakdakylar:

- 1) äpet hereketli zolaklaryň ýerleşişleri – ok bölümünde çuňňur rift jülgeleri ýerleşýän okeanorta gerişler;
- 2) okeanlardaky bu gerişlere ýokary ýylylyk akymalarynyň anomal welaýatlarynyň gabat gelmegi, olaryň ok bölümünde bolsa fiziki häsiýetleri, dykzlygy gowşan mantiýa (astenosfera) gabat gelýän gatlagyň barlygy;

- 3) okeanorta gerişleriň iki tarapynda zolaklaýyn magnit anomaliýalarynyň parallel ýerleşmegi we olaryň çäginde dag jynslarynyň magnitlenmeginiň belgileriniň dürli bolmagy;
- 4) okeanlarda çökündi gatlagyň galyňlygynyň okeanlaryň çetinden okeanorta gerişlere tarap kiçelmegi, şol ugur boýunçada çökündi gatlagyň aşagynyň ýasynyň üýtgemegi;
- 5) ýer gabygy we mantiýanyň ýokary bölegi (litosfera), olaryň astyndaky maýyşgak astenosfera (fiziki häsiýetleri onyň üsti boýunça gaty litosferanyň süşüp bilmek mümkinçiliginiň bardygyny aňladýan) baradaky materiallar;
- 6) Ýeriň üstünde ýokary seýsmiki aktiw zolagy we häzirki zaman wulkanizmi bilen dörän, ýer gabygyny we mantiýanyň ýokary bölümüni ençeme bloklara (litosfera plitalaryna) bolýan çuňňur çatlamalara degişli bolan, çylşyrymly iňsiz guşaklyklaryň torynyň emele gelmegi.

“Täze global tektonika” konsepsiýasynyň tarapdarlarynyň düşüňjelerine laýyklykda Ýeriň litosferasy atly uly we köp sanly ownuk, astenosferanyň üstünde “ýüzüp ýören” gaty plitalardan durýar. Litosfera plitalarynyň serhetleri bolup has çuňňur çatlamalar hyzmat edýärler. Olar kä halatda okeanorta gerişleriniň ok bölümündäki rift jülgelerine, beýleki ýagdaýlarda – çuňňur fokusly ýer titremeleriniň zolaklarynyň üstki alamaty bolan çuňňursuwasty uzalyp gidýän oýlara, gabat gelýär.

Okeanorta gerişleriň rift jülgelerinde elmydama plitalaryň dartylma we süşüp açylma prosesi bolup geçýär. Örän çuňňur jaýryklar bilen aşakdan bazalt lawasy çogýar we galyň daýka şekilinde sowaýar. Daýkalar litosfera plitalaryny gapdala süşürýän özboluşly şine bolup hyzmat edýärler.

Bu proses dowam edip okean gabygyny emele getirýär, öňki ýaş gabyk gapdala süşýar. Daýkalar şol döwrüň magnit meýdanyna laýyklykda magnitlaşýarlar. Plitalaryň süşmegi

we täze gabygyň döremegi bolup geçýän serhetler Spreding zolaklary süýsmek prosesi bolsa – Speding diýen ada eýe boldy.

Spreding zolaklarynda täze, artykmaç gabygynyň döremegi netijesinde, litosfera plitalary okeanorta gerişlerden okeanlaryň kenarlaryna tarap süýsmek bilen, goňşy kontinental litosfera plitalarynyň astyna süýşýärler. Okean plitasynyň kontinental plitanyň astyna çümmegi Zawariskiý-Benota zolaklary boýunça bolup geçýär. Goňşy plitanyň astyna süýsmek bilen, her plita astenosfera çümýär we şonyň bilen bilelikde artykmaç gabyk aýrylýar. Bir plita beýleki plitanyň astyna süýşende olaryň çetleriniň gyzmagy, litosferanyň eremegi, aktiw andezit wulkanizmi, ýokary seýsmiki aktiwlik bolup geçýär. Astenosfera çökýän plitanyň üstünden çökündileriň gatlaklary syrylyp toplanýar (akkresion linzalar) we çuňňursuwasty oýlaryň okean tarapy gapdalynda epilmeleri emele getirýär.

Bir plitanyň beýleki plitanyň astyna batmagy we olaryň eremegi bolup geçýän serhetleri subduksiýa zolaklary, asta batmak prosesi subduksiýa diýip atlandyrylýar. Plitalaryň gorizonta süýşmeginiň, olaryň dartylmagynyň, batmagynyň hereketlendiriji güýçleri diýilip, astenosferada emele gelýän ýyly konweksion akymalarynyň netijesinde döreýän güýçler hasap edilýär. Iki garşylyklaýyn sirkulýar akymalarynyň ýokary göterilýän akymlary plitalaryň bir-birinden aýrylyp süýşmegine (Spedinge), aşak düşýän akymlary – asta düşmeklige (subduksiýa) getirýär.

### **Soraglar.**

1. Tektoniki struktura diýilip nämä düşünilýär?
2. Haýsy has uly tektoniki strukturalary bilýärsiňiz?
3. Nämе üçin litosfera plitalary, okeanlar we kontinentler tektonosferanyň strukturalary hasap edýärler?
4. Geosinklinal, platforma, orogen düşünjelerine kesgitleme beriň, mysallar getiriň.
5. Rift adalga kesgitleme beriň, mysallar getiriň.

## **II bölüm.**

### **Ýeriň geologiki taryhy.**

#### **1. Ýeriň kembriden öňki taryhy.**

#### **Ýeriň arheý-irkiproterozoý taryhy.**

Kembriden öňki emele gelmelere stratigrafiki kembriden aşakda ýatýan dag jynslary degişli; şol bir wagtda olaryň dörän wagtytlaryna hem kembriden öňkiler, diýilýär. Geohimikler kembriden öňki döwüriň başlangyjy diýip 4,2-den 4,6 mlrd.ýyl hasap edýärler. Ol Ýeriň planeta beden hökminde dörän döwrüne gabat gelýär. Kembriden öňki döwriň soňy diýilip 530-dan 600 mln. ýyl hasap edilýär.

Kembriden öňki döwür äpet wagta gabat gelýär (3,6-4 mlrd. ýyl) we biziň planetamyzyň barlygynyň 85% wagtyny öz içine alýar.

#### **Organiki dünýä we stratigrafiýa.**

Arheý we irki proterozoý biologiki ewolýusiýanyň başlangyç döwri. Ol döwriň organiki dünýäsi iň ýönekeý jandarlaryň we ösümlikleriň ekeletsiz formalaryndan ybarat bolýar. Şonyň bilen, hem-de çökündileriň örän özgerenligi (tozamak, metamorfizm we baş.) bilen baglylykda, ozalam ujypsyz galyndylar ýok edilipdirler diýen ýaly. Şonuň üçin olar stratigrafiki bölünende paleontologiki usul netije bermeýar. Olar stratifisirilenende petrografiki alamatlary, metamorfizlenen derejeleri we izotop usllary ulanylýarlar.

#### **Arheýiň we irki proterozoýiň düzümleri we gurluşlary.**

Iň gadymy çökündiler Skandinaw we Kolskiý ýarym adalarynda, Ukrainanyň günortasynda, Sibirde, Kanadada, Günorta Amerikada, Afrikada, Hindistan adasynda, Günbatar we Merkezi Awstraliýada ýuze çykýarlar. Olaryň çakli ýuze çykmalary Kawkaz daglarynda, Týan-Şanda, Altaýda,

Saýanda, Gimalaýda Akdda we baş. ýerlerde belli Kolskiý ýarym adasynyň arheý we aşaky proterozoý kompleksleriniň kesimleri etalon hökmünde seredilýär. Bu ýerlerde 3 seriýany bölýärler: belomor, lop we karel.

Belomor seriýasy – maýda däneli meýdanşpatly paragneýslerden düzülen; izotop ýasy 3,5-3 mlrd. ýyl.

Lop seriýasy – gneýslerden, amfibolitly slanslardan, merlerden düzülen; ýaşı – 3-2,6 mlrd.ýyl.

Karel seriýasy – konglomeratlardan, kwarsitlardan, demirli kwarsitlardan (jispiletlerden) düzülen; ýaşı – 2,6-1,6 mlrd.ýyl.

Ilkinji iki seriýanyň çökündileri arheýe, üçünjinkiler – irki-proterozoýa degişli.

Güýçli metamorfizlenen we borulan dag jynslarynyň gabyň gatlagy dürli generasiýaly granit intruziýalary bilen böwsülen: gadymy, katarheý, gyzyly reňkli mikroklin we rapokiw granitlary; olaryň ýaşlary 1,6 mlrd.ýyl.

Demirgazyk Amerika kontinentinde iň gadymky dag jynslary Kanadanyň demirgazyk gündogarynda (Kanada şiti) we Grenlandiýada ýüze çykýarlar. Olaryň düzüminde iki seriýany bölýärler: kenoranskas (arheý) – granit-gneýsli migmatitlerden, slýudaly we grafitli slanslardan, kwarsitlardan, ýaşmalardan düzülen (3,1-3 mlrd.ýyl) we gudzonkas (aşaky proterozoý) – dolomitlerden, hek daşlaryndan, kwarsitlardan, jispilitlerden düzülen. Gabyň gatlak granitlaryň intruziýalary bilen böwsülen.

Afrika kontinenti gadymy dag jynslarynyň ýüze çykmarynyň giňden ýaýranlygy iň bilen häsiýetlendirilýär. Olar 3 seriýa bölünýärler: swazilend (günbatar Nil), Zagorid (arheý) we eburneý (aşaky proterozoý) seriýalary. Olaryň düzüminde slanslary, jispilitleri, kwarsitleri, migmatitleri tapawutlandyryýarlar; galyň gatlaklar granitlaryň intruziýalary bilen böwsülen.

Ýer şarynyň beýleki welaýatlarynyň arheý we proterozoý galyň gatlaklary seredilen komplekslere gurluşlary

we düzümleri boýunça meňzeş. Olar ýokary derejede metamorfizlenen, bozulan we granit intruziýalary bilen böwsülen. Olar diňe çuňňur metamorfizleşen emele gelmeler: gneýsler, granitgneýsler, kristallik slanslar, jispeitler, kwarsitler, mermerler. Emele gelmeleriň galyňlyklary onlarça kilometrler bilen ölçelýär. Has gadymy komplekslerden ýaşyrak komplekslere tarap bozulmak we metamorfizmlenmek derejeleri az-kem gowşaýar; intruziýalaryň sany hem azalýar.

Bular arheýden proterozoýa tarap Ýeriň tektoniki hereketiniň güýjiniň ýuwaş-ýuwaşdan gowşandygyny görkezýärler.

### **Geologiki ösüş taryhy.**

Arheýiň we aşaky proterozoýyň kesimlerini öwrenmek ol wagtyň geologiki ösüşiniň üç esasy aýratynlyklaryny bolmäge mümkinçilik berýär. Birinjiden, intruziw we effektiv dag jynslarynyň örän giňden ýaýranlygy; bu ýagdan magmatik prosesleriň örän aktiw bolanlygyny görkezýär.

Ikinjiden, dag jynslarynyň güýçli bozulanlygy we çuňňur metamorfizimleşenligi; bu ýagdaý diastrofizim döwürleriniň yzygiderlikde wagtal-wagtal bolanlygyny görkezýär. Üçünjiden, gadymky galyň gatlaklaryň äpet galyňlygy; bu ýagdaý ýer gabygynyň uly depginde we durnukly çökmeginiň, hem-de litosfera plitalarynyň şüýsmek prosesiniň we şonyň bilen baglanyşykly materiallaryň toplanmagynyň (akkresion prizmalara) bolanlygyny görkezýär.

Eýýäm arheýde we irki proteozoýda litosferanyň destruksiýa prosesi ösen bolmagy mümkin (riftogenez arkaly okeanik çöketlikleriniň emel gelmegi we geosinklinal režimiň üsti bilen täze kontinental gabygynyň döränligi bilen bilelikde).

Bularyň hemmesi ýer gabygynda täze geodinamik şertleriň ýüze çykanlygyny görkezýär – ilkinji tangensial güýjenmäniň meýdanlarynyň döränligini, olaryň bolsa öňki

kontinental ýer gabygynyň gaýtadan işlemegine getirenligini görkezýär.

Deňiz basseýnlerinde hemogen dag jynslarynyň emele gelmegi agdyklyk edipdir (kremniniň we demiriň oksidlerinden düzülen jispilitleriň, hemogen hek daşlarynyň dolomitlaryň, demirli oolitlerin).

N.M.Strahow materiallaryň esasy gözbaşy diýip effuziw prosesi hasap edipdir, onuň netijesinde ýer jümmüşiniň materiallary ýeriň üstüne çykypdyrlar. Netijede ýer gabagynyň we litosferanyň umumy massasy ulalypdyr.

Arheý uly möçberlerde gatlaklylyk döwri bolupdyr (okeanik strukturalaryň ýapylandygyny görkezýän). Iň ilkinji döwürleriň biri-belozýorskaýa döwri. Ony A.I.Tugarinow arheýin başynda bölýär (3, 5 mlrd.ýyl  $\pm$  0,1 mlrd.ýyl). Arheýiň soňynda belomorskas (kenoranskaýa) gatlaklylyk döwri (2,6 mlrd. ýyl  $\pm$  0,1 mlrd.ýyl). Ol uly depgindäki gatlaklylyk prosesleriniň, sebitleýin metamorfizimiň, granit – emele gelmesiniň ýuze çykmaklaryna getirýär. Netijede ýer gabygynyň gaty meýdanlary emele gelýärler; bu ýagdaý kontinental platformalarynyň döremeginiň başlangyjy bolýar. Olaryň emele gelmegi, esasynda okean gabykly dugalaýyn adalar ulgamynyň ilkinji kontinental gabygyň granit-gneýs gümmezleriniň üstüne süýşmegi bilen kesgitlenilip. Olar arheýe örän mahsus bolan “зеленокаменных” zolaklaryň emele gelmegine getiripdir. Bu epiarheý ýadrolary (protoplatformalar) durnuksyz massiwlar bolupdyrlar we soňky tektoniki-magmatiki prosesleriniň netijesinde dürli derejede gaýtadan işlenipdirler.

Häzirki döwre çenli epiarheý protoplatformalary ortadaky massiwler görnüşde gadymy platformalaryň kristallik şitleriň düzüminde saklanyp galypdyrlar.

Irki proterozoýda arheýe garaňda tektoniki režim düýpli üýgemedi. Epiarheý ýadrolary böleklere bölünýärler, olaryň käbir bölekleri proteokeanlaryň täze nesilini emele getirýärler, olaryň çäginde täze geosinklinallar emele gelýärler. Hemogen

kremniý, karbonat dag jynslarynyň toplanmagy dowam edýär, effuziw emelegelmeleri döreýärler. Çökündileriň gatlaklylyk, metamorfizm derejeleriniň gowşagraklygy epiarheý ýadrolarynyň irki proterozoýyn tektoniki režimine durnuklylyk täsirini ýetirenligini görkezýär.

Irki karel (penokiý, eburneý) we giçkikarel döwürleri (1,6 mlrd.ýyl) birnäçe okeaniki strukturalaryň ýapylmagyna getirildi; soňra bolsa, geosinklinal prosesleriniň kömegi bilen, ilkinji hakyky platformalaryň döremegine getirdi (gadymy ýada epikarel platformalarynyň). Ýeriň ösmeginiň tektoniki režiminiň düýpli üýtgemegi bolup geçdi: doly okeanik režim okeanlaryň we kontinentleriň (tektonosferanyň äpet geologiki strukturalary hökmünde), bilelikde bolmagy bilen çalyşdy. Okeanlaryň ösmeginiň gutarnykly we olaryň kontinentlere geçýän tapgyrynda geosinklinal prosesleri aktiw bolýarlar. Kontinentleriň ösmegi bilen wulkanizmiň ojaklary kemelýär we olar deňe geosinklinal zonalarda jemlenýärler.

Şunyň bilen baglylykda planetanyň jümmüşinden ýüze çykýan materiallaryň mukdary kemeleýär, litosferanyň ösmegi haýallaşýar. Ol wagtyň magmatik prosesleri gabyklaýyn häsiýete eýe bolupdyrlar. Bu ýagdaý gabygyň “granit” gatлага çenli gyzandygyny görkezýär. Bu ýagdaý gadymy platformalaryň fundamentiniň (binýadynyň) gomogenizasiýasyna (deň düzümeligine), izotroplylygynyň ýokarylanmagyna, berkemegine, jebisleşmegine getirýär. Bu prosesi A.A.Bogdanow kratonizasiýa diýip atlandyrdy we gadymy platformalaryň ösüş döwri kratonizasiýa tapgyry diýen ada eýe boldy.

Soňky döwürleriň gatlaklylyklarynyň netijesinde epikarel platformalarynyň ölçegleri we sudurlary az-kem üýtgäpdirler.

Giçi proterezozoýyň başyna litosferanyň strukturasynda aşakdaky epikarel platformalary bolupdyr.

Demirgazyk Amerika, Gündogar Ýewropa, Sibir, Giperboreý, Günorta-Amerika, Afrika-Arap, Hindi, Gündogar



Aziýa, Hytaý ýa-da Koreý-Hytaý, Antarktika ýa-da Günorta-Antarktiki.

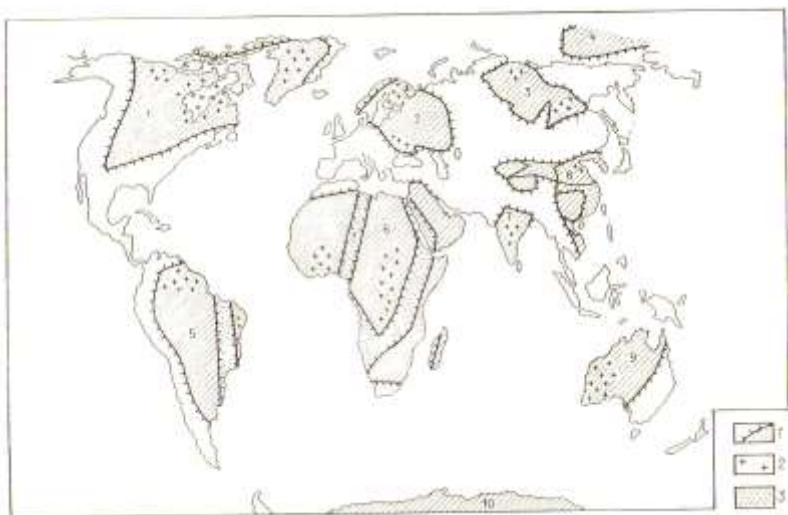
Ilkinji 4 platforma demirgazyk ýarymşaryň gadymy platformalarynyň toplanmasyny döredýär (Lawraziýa), soňky 5-si – günorta ýarymşaryň gadymy platformalarynyň toplanmasyny döredýär (Gondwana).

Epikarel platformalarynyň ilkinji ýerleşikleri häzirki döwürňkiden tapawutlanypdyr. Iki ýarymşaryň platformalary hem bir-birlerine ýakyn ýerleşen toparý emele getiripdirler. Olar bir bitewi materigi, ýa-da iki subkontinenti (Lawraziýa we Gondwana) emele getiren bolmagy mümkin.

### **Paleogeografiki şertler.**

Arheý döwriň Awto- we gidrosferasy himiki düzümleri boýunça häzirki döwürňkiden düýpgöter tapawutlanypdyr. Arheýiň we proterozoýiň kremnili dag jynslarynyň relikat gazlarynyň (dag jynslarynda saklanyp galan) himiki düzümi: 44,2% kömür turşy gaz; 5,5% kislorod; 19% azot we seýrek gazlar. Dewonyň kremnili dag jynslarynda 7,6; 18,0 we 74,4%. Häzirki zaman deňiz suwynda 3,2; 34,1 we 62,7%. Bulardan başgada gadymy dag jynslarynda 32% çenli serowodorod, ammiak, hlorly wodorod saklanýar; bular ýaşyrak dag jynslarynda ýok diýen ýaly.

Seýlelik bilen, arheýiň we proterozoýiň atmosferasy “wosstanowitel” häsiýetde bolupdyr. Onyň düzüminde kömür kislotasy, wodorod, ammiak, azot, serowodorod, seýrek gazlar bolupdyrlar; kislorod ýok diýen ýaly. Soňra organizmleriň ösmegi bilen we fotosinteziň netijesinde atmosferada we okean suwlarynda kislorodyň mukdary köpelişdir. Ol bolsa öz gezeginde jandarlaryň we ösümlikleriň köpelmegine getiripdir.



**15-nji surat.**

Ýer şarynda epikarel platformalarynyň ýerleşişleri.

1-epikarel platformalary: Demirgazyk-Amerika (1), Gündogar-Ýewropa (2), Sibir (3), Giperboreý (4), Günorta-Amerika (5), Afrika-Arab (6), Hindi (7), Gündogar-Aziýa, Hytaý ýa-da Koreý-Hytaý (8), Awstraliýa ýa-da Günübatar-Awstraliýa (9) we Antarktika ýa-da Gündogar-Antarktika (10).

2-Epiarheý ýadrolary (protoplatformalar):

3-Ösüşlerini irki proterozoýyň ahyrynda tamamlan epikarel platformalarynyň bedenlerindäki galyndy geosinklinallar.

### **Gazylýp alýnýan baýlyklary.**

Klimatiki we tektoniki aýratynlyklary, arheý-irki proterozoý tapgyrda peýdaly magdanlaryň kesgitli kompleksiniň emele gelmegini şertlendiripdir.

Iň giňden ýaýrany demir magdanlary. Olar demir saklaýan kwarsitler (jispilitler). Ol magdanlaryň gorlary 3000 mlrd.tonna, şol bir wagtda fanerozoýyň çökündilerinde olar ~ 135 mlrd. tonna. Baý ýataklar: Kriwoý Rog, Kursk magnit anomaliýasy, Demirgazyk Amerika, Afrika. Şeýle magdanlarda demiriň ortaça mukdary 62%. Gadymy galyň gatlaklarda marganes magdanlary hem giňden ýaýran. Olaryň emele

gelmegi margansyz migrasiýa başarjaňlygynyň gowşamagy bilen bagly.

Gadymy galyň gatlaklarda mis-nikel magdanlarynyň likwasion ýataklary düşýärlar; olar bilen daşary ýurtlarda gazylyp çykarylýan nikeliň 90% çenlisi alynýar (Kanada); olardan nikel bilen bilelikde platina, palladiý hem alynýar.

Afrikanyň altyn saklaýan konglomeratlarynda altynyň ýataklary giňden ýaýran. Kanadany, Braziliýanyň, Hindistanyň, Afrikanyň, Awstraliýanyň gidrotermal damarlary bilen astynyň ýataklary bagly. Şol etranlarda uranyň ýataklary hem giňden ýaýran (daşary ýurtlaryň gazylyp alynýan uzanynyň 80%).

### **Soraglar.**

1. Arheýde we irki proterozoýda ýaşaýşyň umumy häsiýetnamasy.
2. Arheýde we irki proterozoýyň stratigrafiýasynyň aýratynlyklary.
3. Arheýde we irki proterozoýda litosferanyň ösmeginiň aýratynlyklary.
4. Gondwana we Lawraziýa näme?
5. Irki proterozoýda Jispilitleriň toplanmagyna nähili geohimiki şertler täsir edipdir?
6. Gadymy platformalaryň emele gelen wagtytlary.
7. Gadymy atmosfera we gidrosfera haýsy aýratynlyklar mahsus?
8. Gadymy okeanlaryň suwlarynyň temperatura aýratynlyklary.
9. Arheýde we irki proterozoýda bolup biljek klimatik zolaklylyk.
10. Gadymy galyň gatlaklara mahsus bolan gazylyp alynýan baýlyklar.

## **Ýeriň giçkiproterozoý taryhy.**

Dowamlylygy 1,6 mlrd. ýyl. Bu tapgyr litosferada okeanik we kontinental strukturalaryň, geosinklinallaryň we platformalaryň bilelikdäki barlygynyň birinji tapgyry we Ýeriň ösüşiniň okean-kontinental tapgyrynyň birinji ýarymyna gabat gelýär. Bu tapgyr kembriden öňki platformalaryň emele gelmegi bilen we geosinklinallaryň tutýan ýerleriniň kiçelmegi bilen tamamlanýar. Gadymy komplekslere garaňda ýokarky proterozoýyň çökündileri giňden ýaýran. Olarda jandarlaryň, ösümlikleriň galyňdylary köpüräk we oňadyrak öwrenilen.

## **Organiki dünýäsi we stratigrafiýasy.**

Arheýiň-proterozoýyň ahyrynda dörän aşaky derejedäki köpketkaliler oňur gasyz jandarlaryň dürli kysymlyryna başlangyç bolupdyrlar: gubkalara, gurçuklara, ýönekeý iňnederiklere. Daşa öwrülip oňadyrak saklanan galyndylar Günorta Awstraliýanyň wend emele gelmelerinde öwrenildi (680-570 mln. ýyl). Birnäçe görnüşler Russiýada (Ak deňiziň kenary), Beýik Britaniýada, Günorta Afrikada öwrenildi.

Şeýlelik bilen, giçki proterozoýda jandarlaryň köp tipleri bolupdyrlar, ýöne olaryň skelet emele gelmeleri bolmandyr.

Ösümlik dünýäsinden mawy-ýaşyl suw otlary wajyp orny eýeläpdirler.

Bulara garamazdan – ýagny jandarlaryň we ösümlikleriň dürlüligine garamazdan ýokarky proterozoýyň çökündilerini stratigrafik bölümlere bolmekde paleontologiki usullar netije bermeýärler.

Ýokarky proterozoýyň stratigrafiýasy esasan izotop geohronologiýasynyň maglumatlaryna esaslanýar. Olar rifeýe (1,6-0,65 mlrd. ýyl) we wende (0,65-0,57 mlrd. ýyl) bölünýärler.

## **Proterozoýyň çökündileriniň düzümi we gurluşy.**

Ýokarky proterozoýyň çökündileri gadymy proterozoýyň we arheýiň dag jynslarynyň ýüze çykyan ýerlerinde ýüze çykýarlar.

Gadymy platformalaryň ýokarky proterozoýy. Baltik şitiniň çäginde ýokarky proterozoýyň köpbölegi oýulan. Iotniýskaýa seriýanyň çökündileri saklanyp galypdyrlar (aşaky rifeý, 1,6-1,4 mlrd. ýyl).

Olar konglomeratlardan, kwarsitlerden, çäge daşlaryndan, toýunly slanslardan we az-kem turşy effuziwleriň gatlaklaryndan ybarat. Şitiň gyra çetinde sparagmit toplumy belli edildi. Ol gatlaklanmadyk çäge daşlaryndan we konglomeratlardan düzülen.

Umuman çökündiler gowşak metamorfizlenen, gorizontall ýatýarlar, binýadyň grabengörnuşli çöketliklerini doldurýarlar.

Rifeý çökündileri başgarak häsiýete eýe. Wolga-Ural welaýatynda buraw guýylarynda açylan kesimler gyzylyreňkli gyryndy dag jynslaryndan düzülen (çäge, çagyl daşlar, toýunlar); effuziwleriň galyň bolmadyk gatlaklary hem duşýar. Gatlaklar gorizontall ýatýarlar, metamorfizmlenmedik. Rifeý çökündileri uly grabenleri (awkalogenleri) doldurýarlar we örän durnuksyz galyňlyklary bilen häsiýetlendirýärler (0-4 km çenli).

Wend çökündileri giňden ýaýran, olar awlakogenleriň serhetlerinden çykýarlar we esasan goýy reňkli toýunlardan düzülen. Wend çökündilerinde suw atларыnyň yzlary duşýarlar (galyňlyklary 50-600 m).

Geosinklinallaryň ýokarky proterozoýy. Geosinklinallarda ýokarky proterozoýyň çökündileri tektoniki dartgynly şertlerde çöküpdirler. Timanda (Timan-Peçera geosinklinaly) olar slýudall slanslaryndan, kwarsitlerden, mermerlerden, konglomeratlardan, brekçiýalardan düzülen we

intruziýalar bilen böwsülen. Diňe rifeýiň umumy galyňlygy 7 km-den ýokary.

Şeýlelik bilen, geosinklinallaryň ýokarky proterozoýyna metamorfik we magmatik, şol sanda intruziw dag jynslary degişli. Olaryň galyňlyklary ençeme km-lere ýetýär.

Giçki proterozoý karbonatlaryň (hek daşlary, dolomitlar), slýudali slanslaryň, toýunlaryň, kwarsitlaryň, konglomeratlaryň, çäge daşlarynyň, esasy effuziwleriň toplanmagy bilen häsiýetlendirilýär. Oňki tapgyrlar bilen deňeşdirilende grauuklaryň çökmegi azalýar we jispilitler doly ýitýärler.

### **Ösüş taryhy.**

Ýokarky proterozoýyň kesimlerini deňeşdirmek wajyp netijä getirýär; arheýden we irki proterozoýdan tapawutlylykda bu tapgyrda litosferanyň ösmegi differensirlenenli bolup geçýär: geosinklinal welaýatlar bilen bilelikde tektogeneziň uly platforma režimli ýerleri hem bolupdyr.

Giçki proterozoýda gadymy platformalar esasan dik hereketlilik bilen häsiýetlendiripdir. Olaryň çaylamalar boýunça bloklara bölünmeleri dowam edipdir. Awlakogenler döräpdirlir we ösüpdirlir, hem-de gyzyl reňkli kontinental çäge daşlary, çagyldaşlary, toýunlar, effuziwler bilen doldurulypdyrlar.

Gadymy platformalaryň ösüşleriniň bu döwri awlakogen tapgyry diýilen at bilen bölünýär. Irki rifeýde tektoniki hereketler “глыбовый” häsiýetli bolupdyr we gaýtadan metamorfizmleşmek we granitlaşmak bilen bilelikde bolup geçipdir; bular platformalaryň öň durnuklaşan meýdanlaryny öz içine alypdyr.

Ortakly we giçki rifeýde awlakogenleriň ösmegi dowam edipdir. Diňe giçki proterozoýyň soňunda (wend) örtügiň çökündileri olaryň serhedinden çykypdyrlar we sineklizalary emele getiripdirler. Şonyň üçin gadymy platformalaryň bu ösüş

tapgyry sinekliza tapgyry hökmünde seredilýär. Şeýlelik bilen, awlakogenler sineklizalaryň ok zolaklary bolypdyrlar, ýagny döremek merkezleri.

Giçki proterozoý-geosinklinallaryň ösmeginiň wajyp tapgyry. Arheýden we irki proterozoýdan galan gadymy geosinklinal ulgamlary ösmeklerini dowam edipdirler. Şol bir wagtda käbir okeanik strukturalaryň ýapylmagy netijesinde täze geosinklinal welaýatlar döräpdirler. Epikarel platformalarynyň gyra çetleri gaýtadan işlenipdir. Got (Ýewropa), Elson we Grenwil (Demirgazyk Amerika), hem-de Kibar (Afrika) döwürleriniň soňynda bolup geçen gatlaklylyk prosesi geosinklinallaryň tektoniki režimleriniň prinsipial çalyşmagyna getirmedi. Olar ýerleriň oýuklylygyny güýçlendirler, ol bolsa gyryndy dag jynslarynyň (konglomeratlaryň, brekçileriň) toplanmagyna getirdi; çökündileri metamorfizmlaşdirdiler, gatlaklandyrdylar.

Giçki proterozoý döwrüniň geosinklinallarynyň köpüsünde geosinklinal režimiň ýok edilmeginde aýgytly tektoniki-magmatiki döwür Baýkal döwri boldy (680 mln. ýyl).

Rifeýiň we Wendiň araçäginde bolup geçen Baýkal gatlaklylygy Ýeriň ösüş taryhynda örän wajyp döwür boldy. Onyň bolup geçmegi kembriden öňki platformalaryň doly (häzirki wagtyky, görnüşleri ýaly) emele gelmegine getirdi. Gadymy platformalaryň gyra çetlerine baýkal welaýatlary birigdiler. Paleozoýyň başyna baýkalidleriň meýdanlarynyň häzirkiden giň bolan bolmagy ähtimal. Baýkal gatlaklylygynyň giň meýdanlary Sibirde, Merkezi Aziýada, Günbatar Ýewropada, Günorta we Demirgazyk Amerikada bolypdyr. Olar soňra gaýtadan işenipdirler, böleklere bölünipdirler.

Hakykatda Baýkal tektoniki-magmatiki döwür Ýeriň geologiki taryhynda möçberi we ähmiýeti boýunça, karel döwrüniňkiden soň, ikinji orny eýeleýär.

Häzirki döwürde ýer gabygynyň strukturasynda, kembriden öňki platformalaryň düzümine girýän, aşakdaky

epibaýkal welaýatlaryny bellemek bolýar: Timan-Peçera, Demirgazyk-Taýmyr, Baýkal, Arawally, Alaşan we Flinders.

Baýkalidleriň emele gelmegi kontinentleriň ulalmaklarynyň dowam etmegine getirdi. Olaryň netijesinde paleozoý başlanda. Şu günki belli materikler doly döräpdirler. Emma olaryň giňişlikdäki orunlary başgaça bolupdyr.

Iň ähtimaly – şol döwürdäki materikleriň iki subkontinente täzedan birleşen bolmagy mümkin, ýagny Lawraziýa we Gondwana, olar okean giňişlikleri bilen bir-birinden aýrylypdyrlar. Uly deňiz basseýnleri Lawraziýanyň içinde ýerleşen bolmagy mümkin.

### **Paleogeografik şertleri.**

Atmosferada kislorodyň mukdarynyň köpelmegi; uglerodyň dioksidiniň bolsa kemelmegi dowam edýar. Proterozoýyň şonunda “ozon” galkany emele gelýär, ol bolsa ultramelewşe radiasiýasynyň kemelmegine getirýär. Okean suwlarynyň duzlylygy häzirki döwriňkä ýakynlaşýar. Klimatiki zolaklylyk öňki ýagdaýda saklanyp galýar. Sowuk polýar welaýatlary günorta-günbatar Afrikada we Sibirde (irki, ortaky rifeý), Afrikada, Günorta Amerikada, Awstraliýada (giçki rifeý) we Yewropada (giçki rifeý) bolupdyrlar. Ýyly, çygly tropik we subtropik klimatly welaýatlar Tetis okeanynyň töwereginde jemlenipdirler. Giçki proterozoýda klimatiki zolaklaryň ýerleşmeleri giňişlikde üýtgäpdir. Iň durnukly polýar welaýatlary Gondwananyň etraplarynda bolupdyrlar.

Bu döwriň häsiýetli landşafty çöllük kontinental düzlükler. Olar daglar bilen gurşalypdyr. Okeanlar we deňizler ýalpak we köp sanly adaly arhipelagly bolupdyrlar. Organiki durmuş olarda jemlenipdir. Gury ýerlerde diňe bakteriýalaryň koloniýalary bolupdyr.

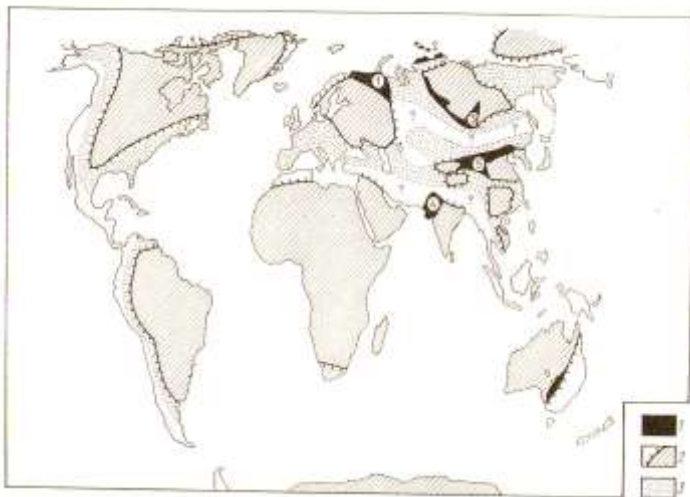


## Gazylyp alynýan baýlyklary.

Ýokarky proterozoýyň Gazylyp alynýan baýlyklary düzümleri, gelip çykyşlary, ýatys şertleri boýunça arheýiňkä we aşaky proterozoýyňkä örän ýakyn we olar bilen bilelikde bitewi bir toplumy emele getirýär. Ýokarky proterozoýda dürli magdanlar düşýarlar: demir, mis, nikel, galaýy, molibden we başgalar, hem-de magdan däl çig mallar.

Demir magdanlarynyň barlygy Ýeniseý der. Sag kenarynyň boýunda ýüze çykaryldy. Gematit we gidrogematit magdanlarynyň umumy gorrly 1,6 mlrd.tonna hasap edilýär. Demiriň mukdary 30-40%.

Ýöne demiriň toplanmasy ýokarky proterozoýda, öňkilere (Arheý, erki proterozoý) garaňda kiçi mörbere eýe bolýar.



**16-njy surat.**

Baýkal epinlenmesiniň iň uly zolaklarynyň ýerleşişleri.

- 1-Baýkal epinlenmeleriniň zolaklary: Timan-Peçora (1), Demirgazyk-Taýmyr (2), Baýkal (3), Arawalli (4), Alaşan (5) we Flinders (6).
- 2-Epikarel platformalary; 3-Paleozoý erasynyň başlaryna çenli bolan bolmagy mümkin, ýöne soňky döwürleriň diastofizmi bilen gaýtadan işlenen baýkalidler.

## **Soraglar.**

1. Giçki proterozoýda organiki ýaşaýyşyň aýratynlyklary.
2. Giçki proterozoýyň stratigrafiýasy nämä esaslanýar?
3. Gadymy platformalaryň ýokarky proterozoýynyň düzüminiň we gurluşynyň aýratynlyklary.
4. Geosinklinallaryň ýokarky proterozoýynyň düzüminiň we gurluşynyň aýratynlyklary.
5. Stromatolitler we onkolitler nämä?

## **2. Ýeriň paleozoý erasynyň taryhy. Irki paleozoýda ýeriň ösmeginiň taryhy.**

Paleozoý esasynyň başyna okeanlaryň we kontinentleriň, platformalaryň we geosinklinallaryň özbaşdaklaşma tendensiýasy (arheýiň ahyrynda ýüze çykyp ugran) global masştaba eýe bolýar. Aýratynam demirgazyk ýarymşaryň kontinentleriň bölünme prosesine has güýçli sezewar bolupdyrlar. Okeanik strukturalary Demirgazyk-Amerika, Ýewropa we Sibir kontinentlerini bolupdirler; olara biratly gadymy platformalar gabat gelýärler.

Günorta ýarymşaryň kontinentleri bitewi, äpet superkontinent bolan Gondwana görnüşinde galypdyr. Geosinklinallar diňe olaryň çetlerinde ýaýrapdyrlar.

Şeýlelik bilen, paleozoýyň başyna Ýeriň litosferasy eýýäm çylşyrymly gurluşa eýe bolupdyr. Irki paleozoýyň dowamynda (kembriý, ordowik, silur; dowamlylygy 170-180 mln.ýyl) litosferanyň anizotroplylygy güýçlenipdir.

## **Organiki dünýäsi we stratigrafiýasy.**

Aşaky paleozoýyň çökündileriniň jandarlaryň galyndylaryna baýlygy organiki dünýäniň dürli bolanlygyny görkezýär. Daşa öwrülen jandarlaryň 1500 görnşi kembride, 1500 köpürägi bolsa sillürda öwrenilipdir. Jandarlaryň we

ösümlikleriň köpligi we ýokary derejede jemlenmegi paleozoýyň başyna Ýerde organiki dünýänyň uzak ewolýusion ýoly geçenligine şaýatlyk edýär. Organiki dünýä esasan deňiz görnüşlerinden ybarat bolupdyr – trilobitler, brahiopodlar, graptolitlar, nautiloideýalar, tiken bedenliler, boşiçegeliler. Irki paleozoýyň jandarlarynyň wajyp görnüşi – trilobitler. Olar çalt ewolýusion ösüşe eýe bolupdyrlar we köp ýaş kesgitleýji formalary beripdirler. Aşaky paleozoýyň stratigrafiýasy esasan trilobitleriň galyndysynyň öwrenilmegine esaslanýar. Trilobitlar kembri we ordowik döwürlerinde gülläp ösýärler. Sillurda olary kelleýak mollýuskalar-nautiloideýalar gysyp çykarýarlar. Sillurda uly keňňeçgörnüşliler örän ösýärler. Olaryň uzyn bedenleri (3 m çenli) bolupdyr. Olar ýyrtyjylar bolupdyrlar.

Irki paleozoýa häsiýetli jandar toparlarynyň biri hem brahopodlar. Ýene bir wajyp topar-Graptolitlar.

Irki paleozoýyň ösümlik şalygynda dürli bakteriýalar, kömelekler, mawy-ýaşyl suw otlary, mohlar.

Sillurda ilkinji ýer üsti ösümlikleri görünip başlaýarlar. Olar deňizýaka batgalyklarda ýaýrapdyrlar.

Aşaky paleozoýyň stratigrafiýasy organiki dünýäniň ösüşiniň aýratynlyklaryny öwrenmeklige esaslanan.

### **Aşaky paleozoýyň çökündileriniň düzümi we gurluşy.**

Aşaky paleozoýyň çökündileri Sibir platformasynda, Kanadada, Afrikada, Günorta-Gündogar Aziýada, Belorussiýada, Timanda, Uralda, Baltik ýakasynda giň meýdanlary örtýär. Köp sebitlerde olar buraw guýylarynda açylan.

Aşaky paleozoýyň kesimleriniň öwrenilmegi olaryň düzümleriniň we gurluşlarynyň platformalaryň we geosinklinallaryň çäklerinde tapawutlanýanlyklaryny görkezýär.

## **Kembridgen öňki platformalarynyň aşaky paleozoýy. *Gündogar-Ýewropa platformasy.***

Aşaky paleozoýyň çökündileri Baltika ýakasynda giňden ýüze çykýarlar. Rifeýiň waldaý seriýasynyň oýulan üstünde deňizlerde emele gelen kembriniň çäge-toýun dag jynslary ýatýarlar; olar trilobitleriň, brahiopodlaryň, gurçuklaryň, suw otlarynyň galyňdylaryny saklaýarlar; galyňlygy 200 m. Köpüräk. Näsazlyk bilen kembriniň üstünde galyňlygy 600 m-lik hek daşlary ýatýarlar. Baý fauna-trilobitler, brahiopodlar, korallar, nautiloideýalar, graptolitlar hek daşlarynyň ordowiga we sillura degişlidigini görkezýär.

### ***Sibir platformasy.***

Kembriniň çökündileri giňden ýüze çykýarlar. Olaryň esasynda duzlardan, dolomitlardan, dürli reňkli toýunlardan, çäge daşlardan ybarat, galyňlygy 3 km galyň gatlak ýatýar (aşaky kembriý). Soňra ortaky kembriniň hek daşlary ýatýar (500 m) we laguna şertlerinde emele gelen ýokarky kembra degişli gyrmyzy reňkli çäge daşlary, toýunlary ýatýarlar (300 m). Kesimde trilobit, arheosiat faunalary we suw otlarynyň galyňdylary giňden ýaýran.

Ordowik we sillur çökündileri, Gündogar Ýewropa platformasyndaky ýaly, hek daşlaryndan, dolomitlardan, mergellerden ybarat (umumy galyňlygy 1,1 km-e çenli); fauna örän baýtrilobitlar, brahiopodlar, korallar, krinoideýalar, mşankalar.

### ***Demirgazyk-Amerika platformasy.***

Adaty aşaky paleozoýyň kesimi ýokarky kembriniň deňiz şertlerinde emele gelen, hek daşlarynyň gatlanjyklaryny saklaýan, toýunlaryň galyň gatlagyndan başlanýar. Ordowikde we silurda dolomitlar we hek daşlary has giňden ýaýran; olar

etraplarda gündogar toýunly slanslar bilen çalyşýarlar. Ordowikde rif emele gelmeleri giňden ýaýran. Aşaky paleozoýyň umumy galyňlygy 1-1,5 km.

### **Gondwana.**

Aşaky paleozoýyň çökündileriniň ýaýraňlygy endigan däl, olar adaty günorta ýarym şaryň kembriden öňki platformalaryň gyra çetlerinde ýaýraýan. Kesim kembriniň zylçalaşan çäge daşlaryndan, çagyl daşlaryndan başlanýar. Soňra olar mergeller we dolomitlar bilen çalyşýarlar. Ordowigiň we siluryň dag jynslary kenarýaka-deňiz şertlerinde çöken çäge daşlaryndan, goýy reňkli Hanslardan durýarlar; graptolitlaryň galyndylary giňden ýaýran. Çökündileriň umumy galyňlyklary 1 km-den köp däl.

### **Geosinklinalaryň aşaky paleozoýy.**

Altaý-Saýan geosinklinaly. Aşaky paleozoýyň çökündileri çökündi-effuziw dag jynslarynyň galyň gatlagyndan ybarat (25 km). Ol mermerlerden, golomitlardan, kremnili-kömürleşen organiki galyndyly slanslardan, konglomeratlardan, çäge daşlaryndan we ýaşyldaş effuziwlerden düzülen. Dag jynslary ýokary derejede metamorfizleşen, dislosirlenen we dürli düzümlü intruziýalar bilen böwsülen.

Kesimde arhesit, brahiopod we mşanok faunalary giňden ýaýran.

Galyň gatlagyň köp bölegi (20km) kembrä degişli; ordowigiň galyňlygy 1,5 km, siluryňky – 4,5 km töweregi.

Ural-Sibir geosinklinaly. Kesimler Uralda oňat öwrenilen. Olar ýokary derejede metamorfizlenen dag jynslarynyň (slanslar, mermerler, hek daşlary, çäge we çagyl daşlary) we effuziwleriň (tuflar, lawalar) galyň gatlaklaryndan durýarlar. Umumy galyňlygy 30 km. Kesimlerde arheosit,

trilobit, graptolit, brahiopod, korall, krinoideýa faunalary köp düşýärlar.

### **Grampian geosinklinaly (Uels we Demirgazyk Angliýa).**

Aşaky paleozoýyň düzüminde slanslar, ýaşmalar, çäge daşlary giňden ýaýran; mermerleşen hek daşlarynyň we konglomeratlaryň gatlaklary hem ýaýran. Kesimiň ep-esli bölegini esasy we orta effuziwler düzýärlar; intruziwleriň barlagy hem belli edildi. Dag jynslary dislosirlanan we çatlamalar bilen çylşyrymlaşan. Kesimlerde trilobit, brahiopod we graptolit faunalary ýaýran. Umumy galyňlygy 15 km töweregi.

### **Geologiki ösmeginiň taryhy.**

Irki paleozoýda materikleriň we okeanlaryň ýerleşişleri häzirki döwürňkiden düýpgöter tapawutlanýalyklary bilen häsiýetlendirýärlar. Äpet kontinental massiw Gondwana bolupdyr. Onyň garşysynda, bir-birinden okean basseyinleri bilen aýrylan, uly bolmadyk kontinentler ýerleşipdirler (gündogar Ýewropa, Sibir, Hytaý we Demirgazyk Amerika).

Öwnük kontinental massiwlary (adalar görnüşinde) häzirki Orta Ýewropanyň, Merkezi Garagystanyň, Tarym massiwlarynyň ýerlerinde ýerleşipdirler. Häzirki Aziýanyň merkezinde örän giň Paleoaziýa okeany, Demirgazyk Amerika we Ýewropanyň aralygynda Paleoatlantik okeany (okean Upetus) ýerleşipdirler.

Litosfera alty uly litosfera plitalaryna bölünen bolmagy mümkin. Olardan iň ulusy Gondwana. Ol esasan ada dugalarynyň sistmalarynyň ugurlary boýunça sorulma zolaklary bilen çäklenipdir. Gündogar Ýewropa, Sibir we Demirgazyk Amerika özbaşdak plitalary emele getiripdirler.

Irki paleozoýyň litosfera plitalary ýylda 3-4 sm tizlik bilen ýerlerini üýtgedipdirler.

Ordowiň ahyrynda Paleoatlantika, adalar dugasynyň ulgamyna we gyraky deňizlere özgermek bilen, ýapylmaga başlaýar. Ýewroaziýada geljeki gersin epilme welaýatlarynyň ýerlerinde riftogeneziň we spredingiň netijesinde uly okean basseýnler – Paleotefis we Ural dörediler. Paleoaziýa okean ýapylmaga ymtylyp başlaýar. Şonyň bilen baglylykda demirgazyk materikleriň günorta gyralary boýunça, Gondwananyň demirgazyk gyrasy boýunça, Awstraliýanyň etrabynda subdyksiýa zolaklary emele gelýär.

Esasan kembriden öňki platformalaryndan ybarat bolan kontinental plitalaryň çäginde, çökündiler dik tektoniki hereketleriň täsiri astynda emele gelipdirler. Kembriden öňki platformalaryň aşaky paleozoýynyň kesimleriniň analizi olaryň hemme ýerlerde çökündi dag jynslardan ybaratdygyny görkezýär. Diňe käbir ýerlerde az mukdarda effuziwleriň ýuka gatlaklary duşýarlar. Metamorfik we intruziw dag jynslary asla ýok. Deňiz çökündi dag jynslary agdyklyk edýärler, kontinental we laguna emele gelmeleri az mukdarda platformalaryň gyra çetlerinde duşýarlar. Aşaky paleozoýyň çökündileriniň galyňlyklary (3 km-den köp däl) kembriden öňki dag jynslarynyň galyňlyklaryndan çürtkesik azlyklary bilen häsiýetlendirilýärler. Gatlaklar platformalaryň giňişliklerinde gorizontall ýatýarlar diýen ýaly.

Görkezilen aýratynlyklary, ýer şarynyň köp etraplarynda, aşaky paleozoýyň çökündileri platforma režimlerinde emele gelendigini görkezýär. Ýer gabygyň uly meýdanlary haýal dik çökme hereketleriniň agdyklyk etmegi bilen häsiýetlendirilipdirler. Şonyň bilen birlikde ençeme strukturalar göterilme hereketleriniň täsirine düşüpdirler. Dürli ugrly dik tektoniki hereketler platformanyň uly otirisatel we položitel struktura elementlerine bölünmegine getiripdir. Sineklizalar emele gelipdirler, olar birleşip olitalary döredipdirler.

Aşaky paleozoýdan, kä ýerlerde wendden başlap gadymy platformalar ösüşleriniň plita döwrüne girişipdirler.

Ýöne aşaky paleozoýda plitalaryň tutýan meýdanlary häzirki döwrünkiden az, çünki ol döwürde giň meýdanlary şitler tutupdyrlar. Soňky döwürlerde şitler hem plitalaryň düzmine giripdirler.

Irki paleozoýda transgressiýanyň üç tolkuny bolup geçipdir; olar gysga döwürleýin regressiýalar bilen çalşypdyrlar. Ilkinji tolkun kembride bolýar. Ol barada Günorta Ýewropa, Sibir platformalaryň örän giň ýerlerinde gödek gyryndy dag jynslarynyň maýda gyryndy we karbonat dag jynslary bilen yzygiderli çalyşmagy we olaryň açyk deňizlerde emele gelenligi şaýatlyk edýär. Transgressiýanyň maksimumy irki kembriňiň soňyna we ortaky kembra düşýär.

Has güýçli transgressiýa ordowikde bolýar. Ol platformalaryň äpet giňişliklerinde deňiz, esasan, karbonat çökündileriniň emele gelmegine getirýär. Ordowigiň ahyrynda, gysga wagtylaýyn regressiýadan soň, üçünji – sillur transgressiýasy emele gelýär. Silluryň ahyryna çökmeklige ymytlyş güýçlenýär we onyň netijesinde otrisatel strukturalaryň ösmegi bolup geçýär.

Platformalaryň çäginde irki paleozoý tektogeneziň esasy netijesi – kembriden öňki platformalaryň sineklizalara we paleoşitlere bölünmegi bolýar.

Irki paleozoýda ýer şarynyň ep-esli meýdanlary ösüşin geosinklinal şertleri bilen häsiýetlendirilipdir. Olar, Günübatar we Gündogar Sibiriň, Günübatar Ýewropanyň, Skandinaw ý. adasynyň demirgazygy, Ortaýerdeňiz sebitleri, Andlar, Demirgazyk Amerika kontinentiniň günbatar we gündogar gyralary, Gündogar Awstraliýanyň, äpet giňişliklerini tutýan materikleriň çetleri aktiw welaýatlar bolupdyrlar. Kembride we ordowikde geosinklinal welaýatlary ýapýan deňizler ada tipdäki deňizler bolupdyrlar we platforma welaýatlarynyň kontinental deňizlerinden tapawutlanypdyrlar. Olarda gyryndy dag jynslary toplanypdyrlar (konglomeratlar, çägeler, çäge daşlar, toýunly slanslar). Effuziwleriň köp mukdarlary wulkanizmyň örän güýçli bolandygy barada şaýatlyk edýär.



Geosinklinal welaýatlaryň aşaky paleozoý kompleksiniň galyňlyklary, platformalaryňkydan tapawutlylykda, hatda golaý aralyklarda çalt üýtgeýär. Diýmek geosinklinal welaýatlarda dik hereketler uly dartgynlygy, gerimleriniň gaty güýçli gradiýentleri bilen häsiýetlenipdirler. Ol bolsa geosinklinallaryň intergeosinklinallara we intergeoantiklinallara bölünmegine getiripdir. Intergeosinklinallaryň çäklerinde güýçli depginde dik çökmek hereketler agdyklyk edipdir. Ol bolsa köp kilometrlik çökündileriniň toplanmagyna ýardam edipdir. Munda çökündi materiallaryň üýşmegine we akkpesion prizmalaryň emele gelmegine getiren subdiksiýa prosesiniň hem belli orny bar.

Interantiklinallaryň çäginde çömek we göterilmek dik hereketleri bir-biri bilen çalşypdyrlar. Şonyň üçin deň ýaşly çökündileriniň galyňlyklary intergeosinklinallaryňka garanda kiçiräk bolýar.

Silurda geosinklinal deňizleriň ulylygy çürtkesik kiçelipdirler. Ol göterilmeleriň we regressiýalaryň döwri bolupdyr we gödek gyryndy dag jynslaryň (çäge daşlarynyň, konglomeratlaryň, brekçiýalaryň – molassa formasiýasy) toplanmagy bilen tapawutlanypdyrlar. Silur döwri effuziw magmatizmniň täzeden möwüç alanlygy bilen häsiýetlendirilip, Kaledon diastrofizmiň ýüze çykanlygyny aňladýar. Netijede geosinklinallarda aşaky paleozoýyň hemme çökündileri epinlenipdirler we çatlamalar bilen bozulypdyrlar. Epinlenme prosesi aýratyn uly depgine siluryň ikinji ýarymynda eýe bolupdyr we intruziw magmatizm bilen bilelikde bolup geçipdir.

Irki paleozoýda diastrofizmiň birnäçe fazalaryny bölmek bolýar. Olary irki paleozoý tektonomagmatik döwür (Kaledon) birleşdirýärler. Ilkinji faza irki kembriniň şoňyna gabat gelýär. Birnäçe geologlar ony giçkibaýkal hökmünde bölýärler we giçkiproterozoý tektonomagmatik döwriň düzmine ýerleşdirýärler. Onyň netijesinde giçki-baýkalidlar emele gelipdirler.

Kembriniň soňuna Salair epilme fazasy gabat gelýär. Ol lokal häsiýete eýe bolupdyr (diňe Salair gerşinde).

Diastrofizmiň indiki fazasy ordowigiň soňy bilen gabat gelýär. Ol örän güýçli bolýar we geosinklinal welaýatlaryň ösmeginiň režiminiň üýtgemegine getirýär. Ondan soň güýçli depginde gödek gyryndy dag jynslarynyň galyň gatlaklary emele gelýärler (konglomeratlar, kontinental gyrmyzy reňkli dag jynslary). Bu faza – esasyalarynyň biri bolmak bilen, hemme geosinklinal welaýatlarda bolup geçýär (diňe Ýuwaş okean guşaklygyndan başga). Ol takon (irkikaledon) adyna eýe boldy.

Ortaky siluryň kesimlerinde burç näsazlyklarynyň yzlaryny we formasiýaiçre konglomeratlaryň barlygyny belleýärler. Olar kaledon diastrofizmiň täze Arden (giçkikaledon) fazasynyň bolanlygyny görkezýär. Siluryň soňynda iň soňky Ereý fazasy bolupdyr; ol takon fazasy ýaly güýçli depginde bolup geçipdir.

Kaledon tektonomagmatik döwür Epikaledon platformalarynyň emele gelmegi bilen (Kaledonitlaryň) tamamlanypdyr. Ol welaýatlarda irki paleozoýyň ahyrynda geosinklinal režim platforma režimi bilen çalyşýar. Olar: Grampian geosinklinaly, Skandinawiýa ý. adasynyň demirgazyk ýarsy; Welikobritaniýanyň Irlandiýanyň demirgazyk we merkezi bölekleri (Grampian kaledonity); Grenlandiýanyň demirgazyk we gündogar bölümleri we Nýufaundlend ý. adasy (Demirgazyk Grenlandiýa); Kanadanyň arktik adalary (Innuıt).

Gündogar we Günbatar Saýanlary, Kuzbassy, Minusinskiý çökertligini we Daglyk Altaýy öz içine alýan Altaý-Saýan zolagy (Altaý Saýan); Merkezi garagystan (Merkezi Gazagystan); Günorta-Gündogar Aziýa (Nanşan we Kataziýa). Adaty kaledonitlar kembriden öňki platformalaryň daşky çetlerinde döräpdirler we olaryň meýdanlaryny giňeldipdirler.

## Paleogeografiki şertleri.

Kembriniň, ordowigiň we siluryň kesimlerini düzýan dag jynslarynyň örän dürliligi irki paleozoýyň fiziki-geografiki şertleriniň çylşyrymlylyk we dürlilik bilen tapawutlanandygyna şaýatlyk edýär.

Kembride we ordowikde planetanyň köp bölegi deňizler bilen örtülipdir: platformalarda olar açyk basseýnler bolupdyrlar, geosinklinallarda – çetki kysymdaky adaly deňizler. Siluryň ikinji ýarymynda kaledon diastrofizmniň fazalarynyň we birnäçe okeanik strukturalarynyň ýapylmagy netijesinde deňizleriň ölçegleri çurt-kesik kiçelipdir. Öňki deňizleriň düýpleriniň uly bölekleri ýüze çykypdyrlar we dag gerişlerini emele getiripdirler. Şonyň üçin irki paleozoýyň ahyrynda relýef örän çylşyrymly bolupdyr.

Irki paleozoýyň klimaty barada belli bir pikire gelmek üçin maglumatlar az Sibir platformasynyň we Hindistan ý. adasynyň demirgazygynyň kembriý çökündilerinde gymyzy reňkli we duzly emelegelmeleriň barlygy bu etraplarda yssy, gury (arid) klimatyň bolanlygyny görkezýär. Platformalaryň çäginde ordowikde we silurda kolomal korallarynyň galyňdykaryny saklaýan hek daşlarynyň giňden ýaýranlygy ol döwürde endigan ýyly klimatyň agdyklyk edenligini görkezýär. Paleoeqwator Missisipi derýasynyň aýagynyň, Gudzon aýlagynyň üsti bilen häzirki Demirgazyk polýusa, ondan aňry Ýeniseý derýasyndan gündogarrakdan Gang derýasynyň ahyryna tarap geçipdir diýilip çäklenýär.

Günbatar Sahara, Braziliýa we Argentina etraplarynyň ordowiginde buzlyk çökündileriniň tapylmagy irki paleozoýyň ortasynda bütinbir Gondwan örtük buzlanmasynyň bolanlygy barada netijä gelmäge mümkinçilik berýär. Ol gadymy günorta polýusdan günortarakda ýerleşipdir.

Şeýlelik bilen, kembriň endigan ýyly klimaty ordowikda aç-açan görünýän klimatik zolaklylyk bilen çalşypdyr (günorta polýusyň etrabynda örtük buzlanmasy

bilen). Silurda temperatura režiminiň ýuwaş-ýuwaşdan ýokarlanmagy bolup geçýär we polýar klimatly welaýatlar mylaýym klimatly welaýatlar bilen çalyşýarlar.

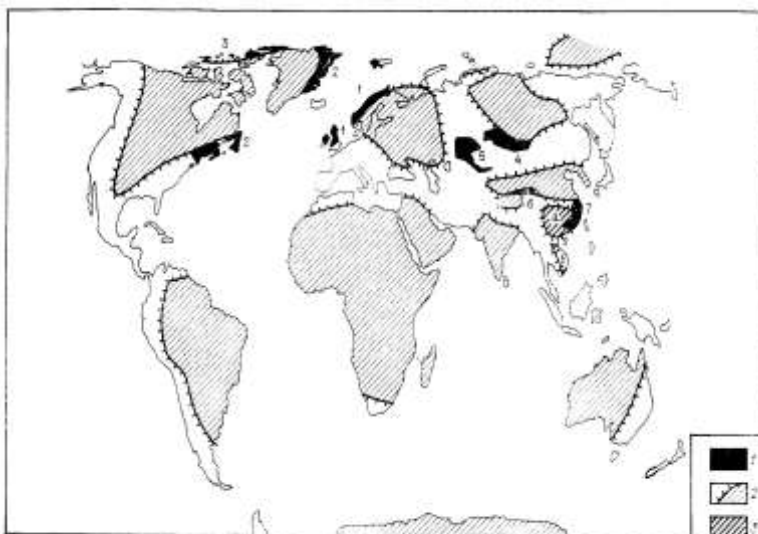
### **Gazylyp alynýan baýlyklary.**

Sibir, Demirgazyk Amerika we Hindi platformalarynyň irki paleozoýynyň çökündi dag jynslarynda nahar duzynyň ýataklary giňden ýaýran. Demirgazyk Amerika we Afrika-Arab platformalarynyň aşaky paleozoý çökündilerinde nebitiň ýataklary açyldy.

Umuman aşaky paleozoýyň çökündileri bilen nebitiň çykaryp bolýan gorlarynyň 3,1% bagly (A.A.Barikowyň maglumatlary).

Fosforitlaryň we boksitlaryň ýataklarynyň uly ähmiýetleri bar (Karatau gerşi, Günorta Saýanlar).

Silurda intruziw magmatizmnyň giňden ýaýranlygy, geosinklinal zolaklarda demiriň, hromyň, misiň, polimetallaryň ýataklarynyň emele gelmegini şertlendiripdir.



### 17-nji surat.

Kaledon epinlenme welaýatlarynyň ýerleşişleri.

1-kaledon epinlenen welaýatlary: Grenlandiýanyň we Hýufaundlend ý.ad. (Demirgazyk-Greland) demirgazyk we gündogar bölümleri (1), Kanadanyň arktiki adalary (2 Inuit), Altaý-Saýan zolagy (3 Gündogar we Günbatar Saýanlary, Kazbassy, Minusinskiý çökeltligini we Daglyk Altaýy öz içine alýan), Merkezi Gazagystan (4), Günorta-Gündogar Aziýa (5 Nansan, 6 we

Kataziat 7a we 7b); 2-has ir mäkämleşen welaýatlar; 3-gadymy ortaky massiwler (a-Hytaý-Koreý, b-Hindistan).

### Soraglar.

1. Irki paleozoýnyň jandarlar dünýäsiniň özboluşly wekilleri.
2. Irki paleozoýnyň ösümlikler dünýäsiniň aýratynlyklary.
3. Kembriden öňki platformalaryň we geosinklinallaryň aşaky paleozoý galyň gatlaklaryň düzümi we gurluşy.
4. Irki paleozoýda Ýeriň geologiki ösüş taryhynda esasy aýratynlyklar.
5. Irki paleozoýnyň döwürlerini, eýýamlaryny we asyrlaryny ýatdan ýazyň.

## **Giçki paleozoýda ýeriň ösmeginiň taryhy.**

### ***Organiki dünýäsi we stratigrafiýasy.***

Ýokarky paleozoýda paleontologiki galyndylarynyň köp mukdarda bolmagy, şol döwürde ýer şarynyň deňizlerinde we gury ýerlerinde organiki ýaşaýyşyň güýçli depginde ösändigini görkezýär. Ol döwür gury ýer ösümlikleriniň pajarlap ösenligi bilen häsiýetlendirilýär; kontinentleriň giň meýdanlary tokaýlyklar bilen basyrylypdyr (plaun görnüşliler, paprotniklar we baş.). Olaryň käbir agzalary äpet ulytlara ýetipdirler.

Ösümlük dünýäsiniň has pajarlap ösmegi we dürliiligi daşkömür döwüne häsiýetli. Tokaýlar äpet ulylykdaky agaçgörnüşli paprotniklardan, hwoşlardan, plaunlardan düzülipdir. Agaçlaryň beýiklikleri 40 m, ýogynlygy 2 m ýetipdirler. Batgalyk, köl şertlerinde toplanyp torflaryň (soňra goňur, daş kömürleriň, antrasitlaryň) gatlaklaryny emele getiripdirler (limnik kömürtoplanmasy). Deňiz-kenar şertlerinde köplenç daş kömürler we antrasitler emele gelipdirler (paralik kömürtoplanmasy).

Kontinentlerde ösümlük biomassasynyň çalt depginde köpelmegi atmosferadan uglerodyň dioksidiniň ulanylmagynyň güýçlenmegine getiripdir. Ol bölekleýin organiki maddalarda toplanýan ugleroda öwrülipdir, bölekleýin bolsa – azot kislorod görnüşinde atmosfera gidipdir. Atmosferada kislorodyň mukdarynyň köpelmegi himiki tozamak prosesiniň güýçlenmegine, hususan dürli minerallaryň okislenmegine (turşamagyna) getiripdir.

Giçki paleozoýda jandarlar dünýäsi hem örän uly özgermelere sezewar bolýar. Trilobitler we graptolitler azalyp, soňra doly ýitýärler.

Oňurgasyzlaryň arasynda giçki paleozoýad brahiopodlar, goniotitlar, korallar agdyklyk edipdirler; oňurgalylaryň içinde – balyklar, ýerde-suwda ýaşaýanlar, süýrenjiler öňde baryjy orunda bolupdyrlar. Giçki paleozoýda,

esasan, daşkömür döwründe foraminiferler (şwagerinler, fuzulinler) giňden ýaýrapdyrlar.

Giçki paleozoý – balyklaryň aktiw ösen döwri bolupdyr. Dewonyň ortasynda ilkinji süňkli balyklar ýüze çykyp başlaýarlar.

Daşkömür döwründe ilkinji süýrenjiler ýüze çykýarlar.

Olar ýuwaş-ýuwaşdan gury ýer şertlerine uýgunlaşyp başlaýarlar.

Karbon döwründe ilkinji süýrenjiler görnüp başlaýarlar – kotilozawurlar.

Ýokarky paleozoýyň galyň gatlaryny stratigrafiki bölmeklik oňurgasyz fauna boýunça ýerine ýetirilýär. Köplenç bu maksat üçin brahiopodlar, korallar, golowonogi mollýuskalar we sada faunalar peýdalanylýarlar.

### ***Ýokarky paleozoýyň çökündileriniň düzümi we gurluşy.***

Ýokarky paleozoýyň çökündileri ýeriň ýüzüne örän köp sebitlerde çykýarlar. Olar köp ýerlerde buraw guýulary bilen hem açyldy. Ýokarky paleozoýyň çökündileriniň düzümi we duzluşlary kembriden öňki platformalaryň, epikaledon platformalaryň we geosinklinallaryň çäklerinde düýpgöter tapawutlylyklary bilen häsiýetlendirilýärler.

### **Kembriden öňki platformalaryň ýokarky paleozoýy.**

*Gündogar Ýewropa platformasy.* Olar esasan deňiz şertlerinde emele gelen galyň gatlaklar – hek daşlarynyň, toýunlaryň we çäge daşlarynyň bir-birini çalyşýan gatlaklaryndan durýarlar. Kaspiýaka sineklizada duzly gatlaklar hem giňden ýaýran (P<sub>1</sub> kungur mertebesi). Kesimlerde brahiopodlar, korallar, foraminiterler giňden ýaýran. Olaryň kömegi bilen çökündileriň stratigrafiýasy ýokary derejede öwrenilen (mertebeler, zolaklar).

Ýokary paleozoýyň umumy galyňlygy ortaça 2-3 km, Kaspikaka sineklizasynda 6 km-e ýetýär.

*Sibir platformasy.* Ýokarky paleozoýyň ýuze çykmalary diňe platformanyň gyra çetlerinde belli; birnäçe ýerlerde buraw guýylaryda hem açylan. Ýokarky paleozoýyň düzüminde: bitumly hek daşlaryndan, gyzyl reňkli çäge daşlardan we argillitlerden düzülen dewon çökündileri; aşaky-ortaky daşkömür döwrüne degişli dag jynslary çäkli ýerlerde belli (Aşaky Tunguz derýasynyň aşaky akymy); tungus seriýasyna birleşdirilen özboluşly gyryndy toplum (ýokarky karbon, perm, trias); ol toplum wulkanogen emele gelmeleriniň giňden ýaýranlygy bilen häsiýetlendirilýär: bazaltlaryň köp ýarusly gatlaklary, diabazlaryň, gabrodiabazlaryň gatlaklaýyn intruziýalary. Käbir örtülmeleriniň galyňlygy 60 m-e ýetýär; Sibir trapplary ady bilen belli gatlaklar 500 müň km<sup>2</sup> meýdany tutýar. Platformanyň ýokarky paleozoý çökündileriniň umumy galyňlygy 5 km ýetýär, olardan trapp switasyna 3 km degişli.

*Demirgazyk Amerika platformasy.* Ýokarky paleozoýyň çökündileri, köplenç organogen gelip çykyşly hek daşlaryndan düzülen (krinoideýa, mşanka hek daşlary). Olaryň ýaşlary – dewon, daş kömür. Perm çökündileri gyzyl reňkli toýunlardan we daş duzlarynyň, hem-de angidritleriň linzalaryny saklaýan çäge daşlaryndan düzülen. Ýokarky paleozoýyň galyňlygy 3,5 km-e ýetýär.

*Gondwana (Afrikanyň mysalynda).* Dewon we aşaky karbon dag jynslary silur bilen bilelikde çökündileriň bitewi bir galyň gatlagyny emele getirýär – Kap ulgamyny (sistemasyny). Ol köplenç deňiz şertlerinde emele gelen gurundy çökündilerinden düzülen (galyňlygy 1-1,2 km). Kap sistemasynyň üstünde oýulma we näsazlyk bilen Karry sistemasynyň (ýokarky Karbon-perm) dag jynslary ýatýarlar. Olar, duzlaryň, zylçanyň, daş kömüriň ýuka gatlaklaryny saklaýan çägedaş-toýunlardan düzülen; galyňlygy 4 km töweregi.



## **Epikaledon platfomalaryň ýokarky paleozoýy.**

*Grampian platformasy* (Uels we Demirgazyk Angliýa). Dewonyň çökündileri adaty dagara çöketlikleri doldurýarlar. Kesimde allýuwial, prolyuwial, köllerde emele gelen gyzyltreňkli çäge, çagyldaşlary (esasy effuziwleriň ýuka gatlaklaryny saklaýan) agdyklyk edýär. Angliýanyň dewon çökündileri gadymy gyzyltreňkli çäge daşlary diýen ada eýe boldylar. Dewonyň umumy galyňlygy 6 km-e ýetýär.

Uelsiň we Demirgazyk Angliýanyň çäginde daşkömür we perm sistemalarynyň çökündileri köplenç oýulma bilen ýok edilen. Diňe deňizde emele gelen hek daşlary we çägedaş-toýunlary az mukdarda saklanyp galyndyrlar.

*Altay-Saýan platformasy*. Ýokarky paleozoýyň çökündileri käbir ýerlerde duşýarlar. Olar Minusinskaya, Kuzneskaya ýaly çöketliklerde duşýarlar. Çökündiler köplenç oýulan, diňe dewonyň, karbonyň çökündileri saklanyp galypdyrlar. Dewonyň çökündileri Grampian platformasynyňka örän meňzeş. Karbonyň daş kömüriň ýuka gatlaklaryny saklaýan, gyryndy dag jynslary düzýärler; gabyňlygy 1-3 km.

## **Geosinklinal welaýatlaryň ýokarky paleozoýy.**

Geosinklinal kysymly ýokarky paleozoýyň çökündileri ýer şarynda giňden ýaýran (Appalarlar, Günbatar Ýewropa, Gündogar Awstraliýa, Ural-Sibir we baş.).

*Ural-Sibir we t'yanşan-Mongol geosinklinallary*. Bu geosinklinallaryň ýokarky paleozoýlarynyň uly tapawutlylyklaryna garamazdan, umumylyklary hem bar.

Dewonyň çökündileri (galyňlyklary 12 km-e çenli) metamorfik dag jynslarynyň (ýaşma, slýudaly slanslar) galyň gatlagyny emele getirýärler; çäge daşlaryň, çagyl daşlaryň, effuziwleriň gatlaklary hem ýaýran.

Daşkömür sistemasy hek daşlaryndan durýarlar; Merkezi Gazagystanda kömür gatlakly, çägedaş-toýun-galyň gatlaklary agdyklyk edýär. Kesimde effuziwlär örän giňden ýaýran, gabbro we granit intruziýalary hem duşýarlar. Burç näsazlygy giňden ýaýran. Karbonyň galyňlygy 2-3,5 km.

Geosinklinal welaýatlaryň çet zolaklarynda (donbass, Uels, Appalaç dağlary, Sileziýa, Rur) karbonyň çökündileri anomal gurluşa eýe; ol ilki bilen galyňlyklarynyň ulalmagynda (10 km we uly) we kesimlerinde ýokary hilli kömür gatlaklaryň örän köplüginde görünýär.

Perm çökündileri şerti dilen geosinklinallaryň dagara we çetki çöketliklerini dolodurýarlar. Adaty olar 3-4 km-lik gyzyň reňkli çäge, çagyl daşlaryndan düzülen galyň gatlaklar; düzümlerinde daş duzlaryny, angidritleri, dolomitleri saklaýarlar (kungur mertebesi).

*Günbatar-Ýewropa geosinklinaly.* Ýokarky paleozoýyň düzümine deňişli: dewon sistemasy – çagyl daşlary, slanslar, hek daşlary, kwarsitlary, effuziwläriň ýuka gatlaklary; daşkömür sistemasy – hek, çäge, çagyl daşlarynyň we toýunlaryň bir-birini çalyşýan gatlaklary [“красный лежень” aşaky perm]; permiň duzly toplumy (Şehşteýn). Ýokarky paleozoýyň umumy galyňlygy 15 km-den artyk.

### **Geologiki ösüş taryhy.**

Giçki paleozoýda hemme kontinentleriň toplanmak we olary aýyran okeanlaryň ýapylmak meýili belli bolýar. Dewonyň başyna Demirgazyk Amerika we Gündogar Ýewropa kontinenti birleşýärler we Ýewropa Amerikany emele getirýär. Appalaçdan Demirgazyk Skandinawiýa çenli uzalyp giden kaledonit zolagynyň çägendäki çapykzy boýunça kontinentleriň çakyşmalary bolupdyr. Kontinentleriň ýakynlaşmak meýili paleozoýyň şonunda tamamlanýar. Hemme kontinentler ýene bir bitewi kontinental harsaňdasyny emele getirdiler - Pangeýa. Ol iki bölümden ybarat: günortada

Gondwana, demirgazykda – Lawraziýa. Hytaý kontinenti üznä massiw görnüşinde ýerleşýär. Geçki paleozoý batmak (subduksiýa) zolaklary and kysymdaky aktiw kontinental çetleri görnüşlerinde bellenilýär. Adalar wulkanik dugalary diňe Lawraziýanyň demirgazyk çetinde we Hytaý kontinentiniň daşky aýlawynda belli.

Kontinentleriň ýakynlaşmagy käbir okeanyň ýapylmagyna, täzeleriň açylmagyna getirdi. Öz ösmegini paleoatlantikanyň demirgazyk bölegi togtadýar, Paleoaziýa okeanyň köp bölegi ýapylýar. Şol bir wagtda Paleotetis II-ni emele getiren günbatar-gündogar ugurly okeanorta giňişligi giň ýaýraňlyga eýe bolýarlar. Ol okean Hytaý kontinentini Sibir we Garagystan kontinentlerinden aýyrýar. Paleotetis II demirgazygyndan ada dugalarynyň ulgamlary bilen gurşalýar. Paleoýuwaş okean uly okean basseýni bolup durýar.

Giňki paleozoýda litosfera plitalarynyň giňişlikde ýerlerini üýtgetmekleri, kontinentleriň çakyşmagyna, birnäçe okeanlaryň ýapylmagyna binaçeleriniň açylmagyna, hem-de deňiz basseýinleriniň ençeme transgressiýalarynyň we regressiýalaryň dözemegine getiripdir.

Giňki siluryň regressiýasyndan soň dewonyň başyna kembriden öňki platformalaryň hemme ýerlerinde diýen ýaly irki dewonyň dowamynda kontinental režim döredi we saklandy. Ortaky dewondan başlap güýçli transgressiýa başlandy. Ol esasan Gündogar-Ýewropa platformasynda güýçli boldy. Ol maksimuma transk asyrynda ýetdi we Baltik, Ukrain şitlerinden başga platformanyň, hemme ýerlerini örttdi. Giňki dewonyň ahyrynda platformanyň territoriýasy görterilip başlady, onyň günbatar bölegi deňizden boşady, ol ýerlerde giň lagunalar emele deldiler we olaryň çäginde laguna-kontinental çökündileri çökdiler. Demirgazyk ýarymşaryň kembriden öňki platformalary (Sibir, Demirgazyk Amerika) hem dewonda ýokarka ýakyn taryhy başdan geçirdiler.

Olaryň çäginde dewon hakyky platforma režimli döwür boldy. Irki paleozoýda düýbi tutulan sineklizalar giňeldiler,

paleoşitleriň gyra çetleri çökdiler. Kembriden öňki platformalaryň paleoşitleri çatlamalar bilen bölündiler we çökmek prosesine çekildiler. Mysal, Gündogar-Ýewropa platformasynyň Ukrain-Woronež paleoşity eýýäm dewonda Polesiýadan Donbasa çenli uzalyp giden graben görnüşli çöketlik bilen bölündi. Wolgo-Ural paleoşity we Woronež massiwy çökdiler we dewonyň çökündileri bilen basyryldylar.

Moskwa, Peçora, Ukrain, Kaspiýaka sineklizalary birikdiler we çöken paleoşitler bilen bilelikde Russ Plitasyny döredtiler. Demirgazyk Amerikada Midlend we Beýik düzlük, Sibir platformasynda bolsa Angara-Lena plitalary dörediler.

Daşkömür döwrüniň taryhy hus çylşyrymlylygy bilen tapawutlanypdyr. Bu döwür umumy çökmegiň agdyklyk etmeginde, dik hereketleriň pulsirleme şertlerinde deňiziň transgressiýalarynyň regressiýalarynyň çalt gaýtalanýan döwri bolupdyr. Kembriden öňki platformalarda garyndy we karbonat çökündileriniň formasiýalary emele gelipdirler. Platformalaryň plita giňişlikleriniň döremegi dowam edipdir; olar sineklizalara we anteklizalara differensirlenipdirler. Uly strukturalar bilen bilelikde çäkli göterilmeler döräpdirler; olar debitleýin struktura elementleriniň ganatlarynda wal görnüşli uzalyp gidýän hatarlaryny emele getiripdirler.

Gondwananyň esasan onyň demirgazyk etraplatynyň ösüşi hem Demirgazyk ýarym şaryň kembriden öňki platformalarynyň geologiki ösüşlerine ýakyn. Daşkömür döwründe esasan karbonat formasiýasy emele gelipdir. Giçki daşkömür döwründe günorta ýarymşarda gelejekde emele geljek materikleriň sepinde insiz, gyryndy dag jynslaryndan doldyrylan çöketlikler emele gelipdirler. Olar Afrikanyň gündogar we günorta çetlerinde aýdyň görünýärler. Olaryň emele gelmegi gelejekde mezozoýda we kaýnozoýda Gondwananyň bölünmegine getiren aktiw tektoniki prosesleriň alamaty bolan bolmagy ähtimal.

Perm döwri äpet platforma massiwalarynyň iň intensiw göterilen wagty bolupdyr; ol deňiziň äpet regressiýalarynyň

biri bilen bilelikde bolup geçipdir. Permiň şoňyna bitewi bir materik Pangeýa birleşen kembriden öňki platformalar бүтинлеý gury ýere öwrülipdir. Şonyň bilen baglylykda permde kontinental we kontinental – laguna fasiýalary adatdan daşary giňden ýaýrapdyr. Gondwananyň birnäçe ýerlerinde deňiz şertli insiz, çuň çökertlikler emele gelipdirler. Olaryň emele gelmegi geljekde Gondwananyň böleklere bölünmek meýlini aňladýan bolmagy mümkin. Permde kembriden öňki platformalarda sineklizalaryň, anteklizalaryň, massiwalaryň emele gelmekleri dowam edipdir. Olar bilen bir wagtda kiçiräk strukturalar bolan wallar hem emele gelipdirler (Žiguli, Ufa we baş.). Olar çökertlikleriň we görterilmeleriň sepleşýän zolaklarynda döräpdirler we ýer gabygynyň çuňňur çatlamalary bilen bagly.

Ýaş epikaledon welaýatlarynyň ösüşleri başga häsiýete eýe bolupdyrlar. Dewonda-siluryň şoňunda dörän kaledon daglary güýçli depginde dargapdyrlar, onyň netijesinde dagara çökertliklerde we olaryň töwereginde galyň, gyzyl reňkli kontinental çökündileriň çökmegi bolup geçipdir. Kalendonidleriň gyzyl reňkli formasiýalary gadymy platformalaryň gyzyl reňkli formasiýalaryndan has uly galyňlyklary (3-5 km), gödek gyryndy düzümi we effuziwleriň köpsanly ýuka gatlarynyň barlygy bilen tapawutlanýarlar. Dewonyň ikinji ýarymynda kalidonitlar deňiz bilen örtülipdir, karbonat çökündileri çöküpdirler.

Daşkömür döwründe kaledonitleriň territoriýalarynda doly ýylmanmadyk daglaryň dagara çökertlikleri gyryndy çökündiler bilen doldurylypdyrlar. Çökündileriň çökmek şertleri dürli-dürli bolanlygy sebäpli olaryň litologik düzümleri hem dürlülükleri bilen tapawutlanypdyrlar.

Geosinklinal welaýatlarda dewonyň başynda kontinental gyzylreňkli gödek gyryndy jynslaryň galyň gatlaklaryny emele gelipdirler. Emma irki dewonyň ahyrynda, esasan, ortaky dewonda deňiz şertleri agdyklyk edipdir we çäge-toýun çökündileri toplanypdyrlar. Olaryň köpkiometriklik

galyňlyklary çökmegiň dowamly we güýçli depginde bolandygyny görkezýär. Giň ýerlerde örän dartgynly wulkanizm bolupdyr, lawalaryň, tuflaryň we baş. galyň gatlaklary emele gelipdir.

Dewonda gatlaklylyk prosesi Günbatar Ýewropanyň çäkli meýdanynda bolup geçipdir (Breton gatlaklylygy).

Daşkömür döwri geosinklinallarda tektoniki hereketleriň güýçli depginde bolup geçen zamany bolupdyr. Işjeň çökmeklik köpkilometrlik çökündileriň toplanmagyna getiripdir. Köp sanly burç we stratigrafik näsazlyklaryň barlygy ençeme gezek we güýçli depginlerde gatlama prosesleriniň bolanlygy barada şaýatlyk edýär. Gatlaklanmanyň iň güýçli fazasy (Günbatar Ýewropada Zaalskaýa –sudetskaýa) ortaky daşkömür döwriň ahyrynda bolup geçýär. Netijede birnäçe geosinklinal welaýatlar (şol sanda Ural hem) ýapylýarlar. Giçki daşlömür – irki perm döwründe Ural geosinklinalynyň ýerinde Ural daglary döreýärler. Ural daglary bilen Gündogar Ýewropa platformasynyň gyra çetinde Uralýaka çöketligi emele gelýär. Ural daglaryndan getirilen materiallar çöketligi doldurypdyr. Netijede 3 km galyňlykda konglomeratlaryň, çäge daşlarynyň, slanslaryň galyň gatlaklary emele gelýärler. Olar günbatara tarap ýuwaş-ýuwaşdan azyrak galyňlykdaky toýunlar, mergeller bilen çalşypdyrlar. Uraldan 20-50 km lik-de Uralýaka çöketliginiň günbatar çitiniň ugrunda rif gelip çykyşly massiwleriniň zolagy emele gelipdir. Irki permiň kungur aşyrynda deňiz tiz ýalpaklaşypdyr; ol Ural geosinklinalynyň ýapylmagy bilen şertlenipdir. Ençeme üzňe lagunalarda ussy we gury klimatik şertlerde duzly galyň gatlaklar emele gelipdirler.

Giçki perm - kontinental, gyzyltreňkli çökündileriň toplanan döwri.

Ural-Sibir geosinklinalynyň gündogar etraplarynda perm çökündileriniň ýaýraňlygy çäkli. Perm döwründe bu welaýatyň köp bölegi daglyk bolupdyr. Galyň gatlaklar, esasan

kontinental, kä ýerlerde kömürli, (Kuznesk, Minusinsk çöketlikleri) diňe dagara çöketliklerde toplanypdyrlar.

Giçki paleozoýyň ikinji ýarymy hemme geosinklinallarda gatlaklanmak prosesiniň işjeňligi bilen häsiýetlendirilipdir; olar bilen köp mukdardaky intruziýalar baglanyşykly. Giçki paleozoýyň diastrofiziminiň fazalary Gersin tektoniki-magmatiki döwre degişli hasap edýärler. Epilmeleriň emele gelmek prosesleri ençeme geosinklinal welaýatlaryň ýapylmagyna, olaryň meýdanlarynyň daralmagyna we platformalaryň territoriýalarynyň giňelmegine getirdi.

Giçki paleozoý ýaşyndaky Daglyk-Epilme welaýatlary ýer şarynyň köp etraplarynda emele geldiler. Olara degişliler: Ural-Sibir, Mongol-Týanşan, Günbatar Ýewropa, Appalaç, Gündogar Awstraliýa, Günorta Afrika, ýa-da Kap, Demirgazyk Afrika, Günorta Amerika.

Platformalardan geosinklinallara geçýän iňsiz zolaklar – Ural ýaka, Appalaç ýaka çöketlikleri.

### **Paleogeografiki şertler.**

Irki dewon döwründe gury ýerleriň meýdanlary giňäpdir. Diňe kembriden öňki platformalar we kaledon epilmeler zolaklary däl, geosinklinal welaýatlaryň hem köp böleklerindeňiziň regressiýasy bolupdyr. Kontinentleriň köp böleklerinde çylşyrymly dag relýefi bolupdyr; ol ýerler ýuwaş-ýuwaşdan tekizlenipdirler. Ýuwaş we Tetis okeanlary tarapdan transgressiýa başlapdyr. S.A.Uşakowyň we N.A.Ýasamanowyň maglumatlaryna laýyklykda dewonda atmosferada uglerodyň dioksidiniň konsentrasiýasy maksimuma ýetipdir, ol bolsa Ýerde “parnik efektiniň” ösmegine getiripdir. Netijede planetanyň köp böleginde klimat tropiki klimata ýakyn bolupdyr. Dewonda laguna hemogen (zylça, duzlar, dolomitlar) we gyzyl reňkli çökündileriň barlygy birnäçe etraplarda yssy, gurak klimatyň bolandygyny görkezýär. Günorta Afrikanyň

dewon gabyň gatlagynda harsaň daşly morena toýunlarynyň barlygy ol ýerde buz-örtüginin bolanlygyny görkezýär (Dwaýka seriýasy).

Irki daşkömür döwrinde kembriden öňki platformalaryň kaledon epilme welaýatlarynyň we geosinklinallaryň köp böleklerinde geňiz şertleri agdyklyk edipdir. Ýöne ortaky daşkömür döwründen başlap, giçki paleozoýada ýer gabygynyň köp bölekleriniň deňizden boşamak meýili aktiwleşipdir. Deňiz Britan kalendonitleriniň territoriýasyndan, soňra bolsa Demirgazyk Amerika we Sibir platformalaryndan çekilipdir. Diňe Gündogar Ýewropa platformasy irki we ortaky daşkömür döwriň aralygynda gysga wagytlaýyn gysga wagytlaýyn deňizden boşandan soňra ýene deňize batýar.

Geosinklinal zolaklarda şol wagytlar ýene dag gerişleri emele geldiler, deňiz basseýnleriniň meýdanlary kiçelipdir we basseýnler özbaşdak basseýnlere bölünipdirler.

Daşkömür döwründe lepidodendron florasynyň örän giňden ösmegi boldy, ol bolsa çygly, ýyly klimatyň agdyklyk edendigini görkezýär. Şeýle klimatik ýagdaý ösümlik örtüginin örän ýokary derejede ösmegine getiripdir, ol bolsa öz gezeginde daş-kömüriň emele gelmegi üçin başlangyç material bolup hyzmat edipdir; karbonyň çökündileri daş kömüre çenden aşa baý. Ortaky we giçki daşkömür döwürlerinde Gondwanada äpet buzlanma bolup geçipdir. Gadymy morenler günorta-gündogar Afrikada, Hindistanda, Awstraliýada we Günorta Amerikada ýüze çykýarlar.

Tillitleriň galyňlygyna esaslanyp (600 m çenli), buz galkanynyň galyňlygy 6 km-e ýetipdir diýip çaklaýarlar. Buzluklaryň ulylyklary wagtal-wagtal kiçelipdir. Ol barada “ленточная” toýunlaryň gatlaklarynyň we durnuksyz moren çökündileriň barlygy şaýatlyk edýär.

Perm döwründe Platforma hem-de geosinklinal welaýatlar dolylykda diýen ýaly deňiz astyndan çykypdyrlar. Uly meýdanlary daglyklar tutupdyrlar. Olar kontinentiçe deňizleri hemme taraplaýyn gursap alypdyrlar. Gurak we yssy

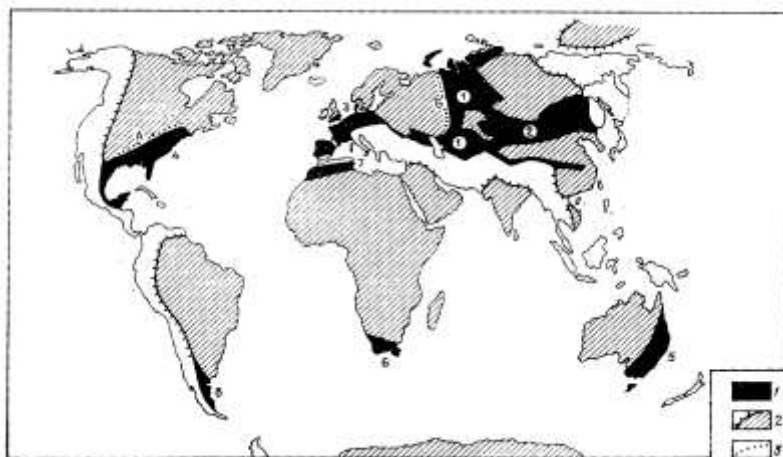


klimat şertlerinde ol basseýnleriň suwlary bu gazyp, giň basseýnlerde äpet massalarda duzly çökündileriň çökmegi bolupdyr. Perm döwüriniň iň giňden ýaýran emele gelmeleri – gyzyl reňkli kontinental we duzly laguna çökündileri.

Ýumşagyraak klimat Sibir platformasynda bolupdyr, ol ýerde kömürli çökündiler agdyklyk edýärler.

Giňki paleozoýda aýdyň klimatiki zolaklylygyň bolanlygyny aýytmak bolar. Sowuk, wagtal-wagtal arktiki welaýatlar Gondwananyň merkezinde ýerleşipdir. Şol wagtylar günorta polýus Afrikanyň günorta çetinde bolupdyr. Tropiki klimatik zolaklar Paleotetis II okeanyň kenarlarynda, ýerleşipdir, ýagny öz içine Demirgazyk Amerikanyň merkezi bölegini, Günbatar Ýewropany, Demirgazyk Afrikany, Türkiýany, Eýrany, Owganystany, Gimalaýy, Aziýanyň günorta gündogaryny, alypdyr. Bu iki gapma-garşy duran klimatiki welaýatlaryň aralygynda aralyk zolaklar ýerleşipdirler.

Perm üçin klimatyň global aridlaşmagy häsiýetli; ol köp sanly lagunalaryň döremegine we duzly galyň gatlaklaryň toplanmagyna getiripdir.



### 18-nji surat.

Gersin epinlenen welaýatlarynyň ýerleşişleri.

1-gersin epinlenen welaýatlary: Ural-Sibir (1), Mongol-Týanşan (2), Günbatar-Ýewropa (3), Appalaç (4), Gündogar-Awstraliýa (5), Günorta-Afrika ýa-da Kap (6), Demirgazyk-Afrika (7), Günorta-Amerika (8).  
2-has ir mäkämleşen welaýatlar; 3-öňdäki bölümler (A-Appalaçetek, B-Uraletek).

### Gazylyp alynýan baýlyklary.

Ýokarky paleozoýyň Gazylyp alynýan baýlyklary örän dürüligi bilen häsiýetlendirilýärler. Esasy ähmiýetlileri ýanyjy we metal baýlyklary, hem-de mineral duzlar.

Ýokarky paleozoýyň uly möçberlerde nebitgazlylygy Rossiýada we Demirgazyk Amerikada ýüze çykaryldy. Dünýä boýunça ýokarky paleozoýyň çökündileri bilen nebitiň 3,7% çykaryp boljak gorylary bagly (A.A.Bakirow).

Ýokarky paleozoýda daş kömüriň ýataklary giňden ýaýran. Senagat ähmiýetli kömürleriň gatlaklarynyň esasy massasy daşkömür çökündileri (Donbass, Uels, Sileziýa, Garaganda) we permiň dag jynslary (Kuzbass, Peçorskiý, Tunguskiý) bilen bagly.

Metal Gazylyp alynýan baýlyklarynyň ýataklary esasan, giçki paleozoýda güýçli depginde bolan magmatizm bilen bagly.

Mysal: demir magdanlary (gora Magnitnaýa, Blagodat, Sokolowo-Sarbaýskoýe we başgalar):

- boksit (Ural, Tihwin);
- mis-kolçedan (Ural, Balhaş, Zezkazgan);
- hrom, sink, gurşun we beýleki metallaryň uly ýataklary.

Mineral duzlaryň uly gorlary (Solikamsk).

### **Soraglar.**

1. Giçki paleozoýyň ösümlük dünýäsiniň aýratynlyklary.
2. Giçki paleozoýda uly mukdarlarda kömüriň toplanmagynyň sebäpleri.
3. Giçki paleozoýyň jandarlar dünýäsiniň aýratynlyklary.
4. Giçki paleozoýyň ýaş kesgitleýji faunalarynyň esasylyry.
5. Giçki paleozoýda jandarlaryň ewolýusiýasynda bolup geçen wajyp wakalar.
6. Giçki paleozoýyň döwürlerini, eýýamlaryny we asyrlaryny ýatdan ýazyň.
7. Kembriden öňki platformalaryň ýokarky paleozoý galyň gatlaklarynyň düzümi we gurluşy.
8. Epikaledon platformalarynyň we geosinklinallaryň ýokarky paleozoýynyň galyň gatlaklarynyň düzüminiň we gurluşynyň aýratynlyklary.
9. Ýokarky paleozoýda litosfera plitalarynyň ýerlerini üýtgetmekleriniň wajyp tendensiýasy.
10. Ýokarky paleozoý okeanlarynyň ösmeginiň esasy aýratynlyklary.
11. Giçki paleozoýda platformalaryň ösmeginiň aýratynlyklary.
12. Giçki paleozoýda geosinklinallaryň ösmeginiň aýratynlyklary.

13. Gersin tektono-magmatik eýýamyň esasy netijeleri.
14. Giçki paleozoýyň paleogeografiýasynyň esasy aýratynlyklary.
15. Giçki paleozoýda klimatyň zolaklylygyna güýçli täsirini ýetiren wajyp wakalar.

### **3. Ýeriň mezozoý erasynyň taryhy.**

Paleozoý we mezozoý eralarynyň serhedinde organiki dünýäniň özgermegi bolup geçýär. Permiň ahyryna paleozoýa mahsus bolan jandarlaryň köpüsi ýok bolýarlar (tribolitler, dörtsöhleli korallar, gadymy deňiz kirpileri, brahuopodlaryň esasy otrýadlary, goniatitler we baş.). Olaryň ýerine jandarlaryň täze toparlary ýüze çykdylar (belomnoideýalar, ammonoideýalar, pelisopodlar, guşlar, reptililer). Olaryň pajarlap ösmegi mezozoýda bolup geçdi. Organiki dünýäniň üýtgemegi ýer gabygynyň strukturasynyň düýpli özgermegi, klimatyň, ýeriň üstüniň relýefiniň üýtgemekleri bilen bagly bolmagy ähtimal. Bu ýagdaý gersin tektoniki-magmatiki döwürde litosfera plitalarynyň ýerlerini aktiw üýtgetmekleri, tektoniki we dagemele-gelme prosesleri bilen şertlenen. Okean suwlarynyň duz düzümleri we olaryň minerallaşmagy, hem-de atmosferanyň howa massasynyň sirkulýasiýasy üýtgäpdirlir.

Deňizlerde we okeanlarda golowonogiýe (kelle aýakly) mollýuskalar we pelesipodlar uly ösüşe eýe boldylar. Triasda seratitlar giňden ýaýrapdyrlar. Ýuranyň ammonitlary örän dürlilikleri bilen tapawutlanypdyrlar.

Mezozoýyň ahyryna ammonitlar ölüp gutardylar. Ýurada belemnitler, melde-belemnitellalar giňden ýaýradylar.

Mezozoýde pelisopodlar (Inoseramuslar, Ekzogiralar, Ausellalar) giňden ösüpdirler; olaryň birnäçeleri uly stratigrafiki ähmiýete eýe boldylar.

Inñederililerden deňiz kirpileri, alty, sekizşöhleli korallar giňden ösdüler.

Mezozoý öňurgaly faunalaryň dürli görnüşlerine baý. Deňizlerde we okeanlarda oňurgaly balyklar örän köpeldiler. Triasda gury ýerde ilkinji süýtemijiler görünýärler (alaka ölçeğindäki ownuk haýwanlar).

Gandwananyň hemme materiklerinde giňden ýerleşen reptililer jandarlaryň arasynda doly agalyk edipdirler. Bu ýagdaýy häsiýetlendirýän –listrozaurslar – giňki permde we triasda ýaşan sürenjiler. Olaryň galyndylarynyň Amerikada, Afrikada, Awstraliýada, hatda Antarktidada tapylmagy ol materikleriň öňki bitewiligine galandygyny tassyklaýar. Mezozoýyň reptilileriniň arasynda şekilleri we ulylyklary boýunça dinozawrlar giň galdyrýarlar; olaryň uzynlygy 30 m, massasy 35 tonna, has äpetleriniňki 80 tonna ýetipdir. Reptililer howa giňişligini hem eýeläpdirler. Tehas ştatynda gadymy guşlaryň galyndylary tapyldy (225 mln ýyl, triasa degişli).

Ösümlik dünýäsinde iň giňden ýaýranlary “голосеменные” (açyktohumlylar) bolupdyrlar. Melde “покрытосеменные” (ýapyktohumlylar) görnükli oruny eýeläpdirler.

Klimatyň özboluşly ýagdaýlary mezozoýda jandarlar we ösümlikler dünýäleriniň iki zoogeografiki sebitlere toplanmagyny şertlendiripdir – ortaýerdeňiz we boreal sebitlerine.

Meliň ahyrynda jandarlar we ösümlikler dünýäsi düýpli üytgäpdir. Ammonitler, belemnitleriň esasy toparlary gyrylypdyrlar; dinozawrlar ýitipdirler; uçýan hažžyklar, suwda ýaşayan sürenjiler, ýokary ösümlikleriň giden bir toparlary ýok bolupdyrlar.

Bularyň hemmesi mezozoýyň jandar we ösümlik dünýäsine uly özboluşlylyk berýär. Mezozoýda jandarlaryň we ösümlikleriň özboluşly toparlarynyň köpçülikleýin ýaýramaklygy bilen häsiýetlendirilen üç döwri bölmek bolýar: şoňa laýyklykda üç sistema bölünýär: trias, ýüra we mel sistemalary (ulgamlary).

## **Mezozoýyň çökündileriniň düzümi we gurluşy.**

Kembriden öňki we epigersin platformalarynyň hem-de geosinklinalarynyň çäklerinde mezozoý çökündileriniň düzümi we gurluşy düýpgöter tapawutlanýarlar. Ol tektoniki hereketleriň režimi we paleogeografiki şertler bilen baglanyşykly.

### **Kembriden öňki platformalaryň mezozoýy.**

*Gündogar Ýewropa platformasy.* Mezozoýyň çökündileri esasan platformanyň gündogarynda we günortasynda ýaýran. Olar esasan deňiz şertlerinde emele gelen çäge – toýunly çökündilerden ybarat. Triasda we ýokarky ýürada hek daşlarynyň gatlaklary hem bar. Kesim ammonit we pelesipod faunalary bilen baýlaşan. Mezozoýyň galyňlygy 0-2 km aralykda üýtgeýär; Kaspiýaka peslikde ol 5 km çenli ösýär, esasan triasyň gyrmyzy reňki galyň gatlagynyň hasabyna (3 km töweregi).

*Sibir platformasy.* Triasyň kontinental çökündileri bize eýýam belli bolan tunguss switasynyň düzümine girýär. Ýuranyň çökündileriniň ýaýraňlygy endigan däl, olar platformanyň günorta-günbatarynda graben görnüşli çöketlikleri doldurýarlar. Olar kömürli çäge-toýunly çökündilerden düzülen; galyňlygy 1,5 km. Kontinental mel çökündileriniň ýaýraňlygy çäkli. Olar kömiriň ýuka gatlaklaryny saklaýan çäge-toýun çökündileri. Mezozoýyň umumy galyňlygy 0-dan 4 km-e çenli üýtgeýär.

*Demirgazyk Amerika platformasy.* Mezozoý toplumy kontinental we kenarýaka-deňiz gyryndy dag jynslarynyň galyň gatlagyndan ybarat; dine ýokarky melde deňiz hek daşlarynyň ýuka gatlary peýda bolýarlar. Çökündilerde gury ýer reptilileri, süýtemijiler, deňiz molýuskalaryndan düzülen baý fauna bar. Umumy galyňlygy 5 km ýetýär.

Gondwana (Afrikanyň mysalynda). Bu sebiti çäge daşlaryndan, argillitlerden, toýunlardan düzülen triasyň kontinental çökündilerini, bazalt we andezit lawalarynyň galyň gatlagynyň (8 km-e çenli) barlygy (ýokarky triasyň strombery seriýasy) tapawutlandyryr.

Çogup çykmanyň jaýryklar boýunça bolanlygyny köp sanly daýkalaryň barlygy görkezýär. Lawalar dislosirlenen we tektoniki bozulmalar bilen böleklere bölünen.

Stromberg seriýasyna aşaky ýuranyň çökündileri hem girýärler. Ortaky ýurdan başlap Stromberg wulkanizmniň aktiwligi peselýär. Ortaky we ýokarky ýura çökündileri deňiz gyryndy-karbonat galyň gatlakdan ybarat. Ol Arab ý. adasynyň etrabynda galyň hek daş kompleksini emele getirýär (arab switasy). Ýuranyň ýokarsynda angidritiň, dolomityň we nahar duzynyň gatlajyklaryň düsüp başlaýarlar. Kā wagytlar bazalt lawalarynyň gatlaklarynyň duşmagy wulkanizmiň täze tutaşanlygyny görkezýär. Ýura çökündileriniň umumy galyňlygy 3 km töweregi.

Mel çökündileri iki sany galyň gatlakdan ybarat: aşaky, kontinental çäge daşlaryndan düzülen (Nubiý çäge daşlary) we ýokarky – deňiz çäge daşlaryndan, toýunlardan, hek daşlaryndan ybarat.

Melde wulkanizm çatlamalar boýunça esasy bazalt lawalarynyň çogmagy bilen, ençeme gezek aktiwleşýär. Mel emele gelmeleriniň galyňlygy 7 km-e ýetýär (maksimal Gabon basseýninde).

### **Epigersin platformalarynyň mezozoýy.**

*Günbatar-Ýewropa platformasy.* Bu ýerlerde triasyň üç bölümini bölýärler. Aşaky triasa (dürli reňkli çäge daş) kontinental gelip çykyşly (çöllerde) bir meňzeş gyryndy, gyrmyzy reňkli galyň gatlak degişli; galyňlygy 1 km-e çenli. Ortaky triasa deňiz we laguna emele gelmeleri: hek daşlary, dolomitlar, nahar duzynyň we gipsiň gatlajyklaryny saklaýan

mergel. Ortaky triasyň galyňlygy 250-300 m. Ýokarky triasa (Keýper) gipsli mergeller, dolomitlar, daş kömüriň gatlaýyklaryny saklaýan çäge daşlary degişli; galyňlygy 500 m-e çenli.

Ýura sistemasynyň çökündileri diňe deňizlerde emele gelen dag jynslaryndan düzülen. Aşaky ýura (leýas) hek daşlaryndan, mergellerden ybarat. Olar şelf zolakda emele gelipdirler; galyňlygy 300 m. Ortaky ýuranyň (dogger) düýbinde demirli oolitli çäge ýatýar, soňra hek daşlary ýatýarlar, kesimiň iň ýokarsy oolit hek daşlaryndan durýar. Ortaky ýuranyň umumy galyňlygy 500 m-e ýetýär. Ýokarky ýura (malm) iki galyň gatladan durýar: aşaky-mergel-toýunly dag jynslaryndan we rif emele getirýän koral hek daşlaryndan: ýokarky-slanslardan (rif lagunalarynyň içinde emele gelen we dünýä belli dürli jandarlaryny möhür yzlaryny saklaýan).

Aşaky mele kömürleriň gatlaýyklaryny saklaýan köllerde-batgalyklarda çöken çägeli-toýunly emele gelmeler degişli; olar ýokarylygyna deňizlerde çöken, ammonit, pelesipod faunaly çägeli-toýunly çökündilere geçýärler; galyňlygy 300 m-e çenli. Ýokarky mele baý faunaly (deňiz kirpileri, ammonitlar, pelesipodlar) ak mel degişli; galyňlygy 600 m-e çenli.

*Turan plitasy.* Mezozoýyň kesimi esasy gyryndy dag jynslaryndan ybarat; ýokarky ýurada karbonatlaryň galyň gatlagy bar. Mangyşlak ýarym adasynda trias anomal galyňlyga (8 km-e çenli) eýe. Platformanyň gündogarynda ýokarky ýuranyň kesiminde duzly galyň gatladan bar (1 km-e çenli,  $I_3$  – Gowurdak switasy). Ortaça mezozoý toplumynyň galyňlygy 3-4 km.

*Ural-Sibir platformasy (Günbatar-Sibir plitasy).* Mezozoýyň kesimi diňe gyryndy dag jynslaryndan düzülen-çäge daslary, alewrolitler, argillitler. Olar köllerde, batgalyklarda, kenarýaka-deňiz şertlerinde emele gelipdirler. Trias başgarak düzümi bilen häsiýetlendirilýär. Ol gyzyň reňkli gyryndy dag jynslaryndan düzülen we bazalt lawalarynyň ýura



gatlaklaryny saklaýar. Trias çökündileri fundamentiň grabenlerini doldurýarlar. Mezozoýyň umumy galyňlygy 8 km.

### **Geosinklinalaryň mezozoýy.**

*Werhoýan-Kolym geosinklinaly.* Trias çökündileri, karbonyňkylar we permiňkiler bilen bilelikde bir werhoýan toplumyny emele getirýär – ammonit, pelesipod faunalaryna baý çäge daşlary, alewrolitlar, we toýunly slanslar. Triasyň paýyna çökündileriň 5 km düşýär.

Ýuranyň dag jynslary esasan effuziwlardan düzülen (tuflar, andezitlaryň lawalary, bazaltlar, porfiritle). Galyňlygy 2-2,5 km.

Mel çökündileri kömürleriň ýuka gatlaklaryny saklaýan gyryndy deňiz we kontinental dag jynslaryndan ybarat. Toplum granit intruziýalary bilen böwsülen. Meliň umumy galyňlygy 1 km. Werhoýan-Kolym welaýatynyň mel, ýura, trias çökündileri güýçli dislosirlenen we metamorfilenen; diňe Kolym, Ohot dag orta massiwlarynda mezozoý görizental ýatýar.

*Ortaýerdeňiz geosinklinaly.* Ortaýerdeňiz welaýatynyň çäklerinde triasda çökündileriň toplanmak şerti örän dürli bolupdyr. Şonyň bilen baglylykda triasyň kesimleri bir-birlerinden düýpgöter tapawutlanýarlar. Sibitiň günbatar bölümünde (Pirineý, Günorta Ispaniýa, Demirgazyk Afrika) olar kontinental gyryndy we duzly gatlaklardan düzülen, Gündogarda (Alplar, Kawkaz, Gimalaýlar) deňizde emele gelen karbonat dag jynslary; Demirgazykda (Krym, Kopetdag, Pamir, Indokitaý) deňiz gyryndy emele gelmeleri. Hemme ýerlerde triasyň kesimlerinde effuziw we intruziw kompleksler dusýarlar. Çökündileriň galyňlygy 3 km-den 10 km-e çenli üýtgelýär.

Çökündileriň toplanmagynda dürlülük ýura döwründe hem saklanypdyr. Deňiz basseýni, suwasty göterilmeler we ada dugalary bilen bölünen, okeanik çöketliklerden düzülen.

Çöketliklerde mergelleriň, hek daşlarynyň, toýunly slanslaryň galyň gatlaklary toplanypdyrlar. Bu proses uly depginli wulkanizm bilen bilelikde bolup geçipdir. Netijede esasy lawalaryň galyň gatlaklary emele gelipdirler. Göterilmelerde çökündiler ýa toplanmandyrlar, ýa-da ýalpaklarda çöküpdirler (konglomeratlar, brekçiýalar, çägeler, çäge daşlar, korall hek daşlary). Kontinental çökündiler hem emele gelipdirler (mysal: Krym, Kawkaz).

Ortaýer deňiz geosinklinal welaýatynyň irki etraplarynda (mysal: Alplarda) uly çuňlyklarda organiki gyrmançalar (radiolýari) toplanypdyrlar. Bu geosinklinal welaýatyň gyra çetlerinde ýura döwründe fliş galyň gatlagy emele gelipdir (çäge daşlaryň, mergelleriň, toýunlaryň ýuka gatlanjyklarynyň çalt-çaltdan gaýtalanyp çalyşmagy). Ýura çökündileriniň galyňlygy we litologik düzümi uly durnuksyzlyklary bilen häsiýetlendirilýärler (3 km-den 10 km-e çenli).

Mel toplumlary hem belli bir derejede dürliligi bilen häsiýetlendirilýärler. Geosinklinalyň içki etraplarynda koral we rudisti hek daşlary, mergeller, toýunlar, çäge daşlary giňden ýaýran. Zakawkaziýanyň, Gimalaýlaryň kesimleriniň ep-esli bölümlerini wulkanik tufklar we dürli wulkanik dag jynslary tutýarlar. Geosinklinal welaýatyň daşky çöketliklerinde (Demirgazyk Alplar, Karpatlar, Kawkaz) fliş emele gelmeleri giňden ýaýran. Mel çökündileriniň galyňlygy ýüzlerçe metrlerden 5 km-e çenli üýtgeýär.

Şeýlelik bilen, platformalaryň kesimlerine garaňda, geosinklinalaryň mezozoý kompleksleri dürlilikligi bilen tapawutlanýarlar – çokundi dag jynslary effuziwler bilen çalyşýarlar, galyň gatlaklar intruziýalar bilen böwsülen. Dag jynslary güýçli dislosirlenen, metamorfizlenen, olaryň galyňlygy platformalarynyň deňýaşly emele gelmelerine garaňda onlarça gezek ýokary.

## Geologiki ösüşiniň taryhy.

Mezozoý Ýeriň geologiki ösüşiniň wajyp tapgyry. Ol kontinentleriň täze bölünmesi, häzirki okeanik çöketlikleriň köpüsiniň açylmagy we öňki okeanlaryň ýapylmagy bilen tapawutlanýar. Hususan oean Paleotetis II özüniň barlygyny togtadýar. Hytaý kontinenti Ýewroaziýa sepleşýär. Triasda Pangeýanyň bölünmegi we ýuwaş-ýuwaşdan onyň bölekleriniň bir-birinden daşlaşmagy başlanýar. Bölünmek prosesi umumy görterilmeden başlanýar. Çatlamalaryň sistemasy ýuze çykýar, olaryň ugry boýunça bazalt lawalarynyň çogmagy bolup geçýär. Triasda Demirgazyk Atlantika açylýar. Ýurada Gondwananyň dargamak prosesi güýçlenýär: bir tarapdan Afrikanyň, Hindiyanyň we Günorta Amerikanyň bölünmegi bolup geçýär, beýleki tarapdan – Antarktidanyň Awstraliýa bilen bileliked aýrylmagy. Olaryň aralygynda insiz graben görnüşli deňiz (Gyzyl Deňiz kysymyndaky) emele gelýär. Soňra ol Hindi oklanyna öwrülýär. Mel döwründe Hindi okeanynyň çöketligi spreadingiň hasabyna öz ölçegini ulalydýar. Afrika we Günorta Amerikanyň serhediniň aralygynda dyz görnüşli insiz riftleriň sistemasy döreýär: başda kontinentleriň içinde (Neokom), soňra – kontinentleriň arasynda deňiz rifti (apt, alb). Giçki melde açylan Günorta Atlantika ösmegini dowam edýär. Spreading prosesi okeanik gabygynyň galňamagyna we Günorta Atlantikanyň öňkiden hem giňelmegine getirýar. Ol Demirgazyk Atlantika bilen birleşýär we ýeketäk okeanik basseýnini emele getirýär. Mel döwrüniň ahýrynda Günorta Amerika Afrika garaňdaöwrülýär we günbatara süýşýär. Hindiyä demirgazyga süýşmek bilen Afrikadan has daşlaşýar. Awstraliýa we Antarktika Afrikadan günorta we günorta-gündogar tarapa süýşýär. Afrika kontinenti az-kem öwrülýär we Tetis oklanynyň ýapylmagyny bellemek bilen, demirgazyga süýşýär. Tetisiň gýralarynda ýuwutmak zolaklary emele gelýärler (Hususan Alplarda, Zagrosda).

Birnäçe ýerlerde okeanik plitalaryň kontinentleriň üstüne süýşmegi (obduksiýa) bolup geçýär (Omanyň etraby).

Spredingiň ok sistemasyny biraz üýtgetmek bilen Ýuwaş okean ösmegini dowam edýär. Demirgazyk buzly okean açylýar. Giçki melde litosfera plitalarynyň geometriýasy häzirki zamanyňka meňzeş bolýar: häzirki ýaly spreading zolaklary bilen bir-birinden aýrylan köp sanly plitalar. Ýuwutmak zolaklary Ýuwaş okeanyň daşky aýlawynda we Tetisiň demirgazyk çetine gelepdir.

Litosfera plitalarynyň gorizontall ugur boýunça global süýşmegi bilen bilelikde, geologiki prosesler olaryň içinde esasan dik hereketler bilen kesgitlenipdir. Trias döwri kembriden öňki platformalarda dik göterilme hereketleriniň işjeň bolup geçen waty. Şonyň bilen baglylykda hem demirgazyk, hem-de günorta ýarymşarlarynyň uly giňişliklerinde kontinental režim orun tutupdyr. Çökündileriň toplanmak prosesinden dargamak prosesi agdyklyk edipdir, şonyň üçin platformalaryň köp meýdanlarynda trias ulgamynyň çökündileri bolmabdyr. Olaryň bolan ýerlerinde trias kontinental fasiýalardan ybarat. Kembriden öňki platformalarda deňiziň transgressiýasy uly bolmadyk meýdanlarda we gysga wagytlaýyn bolup geçipdir. Gondwananyň bölünmegi joşgün jaýryk kysymly wulkanik prosesi bilelikde bolup geçiripdir.

Epikaledon we Epigersin platformalarda, esasan dagara çöketliklerde we tafrogenlerde, kontinental şertlerde gyryndy we gödek gyryndy, köp ýerlerde kömürlü dag jynslary emele gelipdirler (Çelýabinsk grabeni, Fergana, Kuznes çöketlikleri). Ortaky we giçki triasda käbir epigersin platformalarda (Günbatar Ýewropa, Kawkazýaka, Mangyşlak) deňiziň gysga wagtylyk transgressiýasy bolupdyr.

Ýuranyň başynda kembriden öňki platformalaryň hemme ýerlerinde diýen ýaly kontinental režim bolupdyr. Ony entäk göterilme hereketiniň agdyklyk etmegi bilen düşündirmek bolar. Aşaky ýuranyň çökündileri köp ýerleriň

kesimlerinde ýok; olar diňe platformalaryň çetlerinde kontinental fasiýalarda belli. Ortaky ýurdan başlap kembriden öňki platformalar çöküp başlaýarlar, trasgressiýa ilki olaryň çetki welaýatlaryny öz içine alýar.

Giçki ýurada çökmeklik prosesi güýçlenýär, ol bolsa öz gezeginde ýer şarynda äpet trasgressiýalarynyň biriniň bolmagyny şertlendirýär. Demirgazykdan süýşýän deňiz (boreol) günortadaky Tetis basseýni bilen birnäçe etraplarda birleşýär. Ýuraň ahyrynda dik görterilme hereketli başlanýar we trasgressiýa regressiýa bilen çalyşýar.

Epikaledon we epigersin platformalarynda ýura wagtynda uly çöketlikler emele gelýärler we olar epigersin platformalarynda birleşip sineklizalary döredýärler. Epikaledon platformalarynyň birnäçe ýerlerinde graben görnüşli çöketlikler döreýärler we olarda kömürlü gabyň gatlaklar emele gelýärler (Garaganda, Fergana, Çulym). Ýuranyň ahyrynda epigersin platformalarda dik görterilme hereketi bolýar. Ol hemme ýerlerde deňiziň regressiýasyna we duzly ýa-da gyrgyzy reňkli çökündileriň toplanmagyna getirýär.

Melde kembriden öňki platformalarda aktiw dik çökme hereketler bilen şertlenen täze trasgressiýalar giňden ösýärler; olaryň maksimumy giçki mel wagtyna düşýär. Hindi okeanyň we Günorta Atlantikanyň çöketlikleriniň emele gelmekleri güýçli depginde trapp wulkanizmi bilen bilelikde bolup geçýär. Trapplaryň güýçli çogmagy we intruziýalary Afrika we Hindi platformalarynda belli.

Epigersin platformalarda mel döwpinde esasan deňiz, platformiki emele gelmeleri toplanýarlar.

Mezozoy erasynda platformalar bilen bilelikde Kordilýer, Werhoýan-Kolym we Ortaýerdeňiz geosinklinal welaýatlary hem ösüpdirler. Olara çökündileriň dne deňiz şertlerinde toplanmagy mahsys.

Triasyň ahyrynda geosinklinal welaýatlaryň käbir meýdanlarynda epilme emlegelmeleri bolup geçýär. Iň güýçli

epilme emelegelmesi Ýuwaş okean halkasynyň çäginde bolup geçýär (Ýuwaş okeanyň kenarynda, Aziýada we Amerikada).

Bu epilme emele gelmek gadymy kimmeri diýen ady aldy.

Ýura döwri geosinklinal welaýatlaryň hemme ýerleri diýen ýaly ada kysymly deňiz bilen örtülýär. Aktiv çökmeklik galyň effuziw-gyryndy galyň gatlagynyň çökmegine getirýär (çägeler, toýunlar, konglomeratlar, tufallar, lawalar karbonatlar). Geosinklinaryň birnäçe ýerlerinde epilme prosesi we wulkanizm ösýär. Olar esasan güýçli depgine ýura döwrüniň ahyrynda eýe bolýarlar. [Täze kimmeri epilmesi].

Mel döwründe geosinklinal welaýatlarda ýer gabygynyň uly meýdanlarynyň çökmegi işjeň effuziw-magmatizm bilen bilelikde bolup geçipdir. Şol sebäpli meliň çökündilerinde turşy effuziwler, tuflar, tuffitler giňden ýaýran. Tektoniki režimiň dürli bolmagy dürli formasiýalaryň emele gelmeklerine getirýär: Werhoýan-Kolym we Kordilýer geosinklinalarynda effuziw-gyryndy we kömürli formasiýalar; Ortaýerdeniz geosinklinalynda effuziw-gyryndy, diňe gyryndy, fliş we karbonat formasiýalary agdyklyk edýär. Irki melde epilme emele gelmäniň Werhoýan (Awstriýa) fazasy bolup geçýär. Ol esasanam Werhoýan-Kolym geosinklinal welaýatynda has intensiwligi bilen tapawutlanypdyr. Onyň netijesinde Russiýanyň Demirgazyk-Gündogarynda we Aziýa materiginiň gündogar kenarynda geosinklinal režim tamamlanýar we dag epilmeleriň sistemasy emele gelýär.

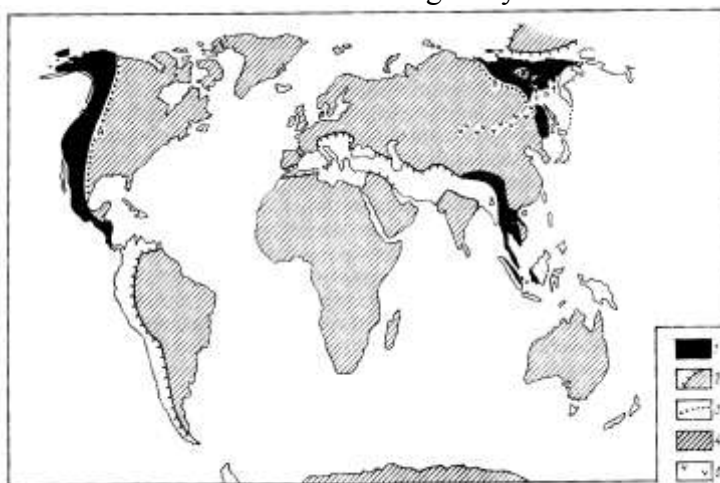
Meliň ahyrynda Demirgazyk-Amerikanyň Kordilýerleriniň gutarnykly emele gelmegine getiren, dag emele gelmeginiň Larami fazasy bolup.

Mezozoý esasynda litosferanyň strukturasy çuňňur üýtgemelere sezewar bolýar. Käbir geosinklinal welaýatlar (mysal: Werhoýan-Kolym) barlygyny togtadýar, galanlary kiçeldiler. Kordilýer we Ortaýerdeňiz geosinklinal welaýatlarynyň meýdanlary çürt-kesik kiçeldiler. Durnukly dag-epilmeleri Russiýanyň Demirgazygynda (Werhoýan-

Kolym welaýaty), Uzak Gündogarda, Hytaýyň gündogarynda we Hindihytaýda, Demirgazyk Amerika Kordilýerleriň zolagynda dörediler.

Mezozoýda tektoniki hereketleriniň aktiwligi örän uly bolupdyr. Dag emele gelme prosesleri hatda käbir platforma ýerlereini hem öz içine alypdyr: Mongol-Ohot epiplatformik aktiw welaýaty döräpdir. Kembriden öňki platformalar bilen mezozoýdlaryň aralygynda dagetek бүклүmleri emele gelipdirler: Werhoýanyaka we Kordilýeryaka.

Geosinklinallaryň ýok bolmagy netijesinde platformalaryň meýdanlary çürt-kesik giňäpdir. Platformalar hem, mezozoý epilmeleri bilen baglylykda, üýtgäpdirler-kembriden öňki we epipaleozoý platformalarynyň differensiasıyasy bolup geçýär; üýtgame prosesi sineklizalaryň we anteklizalaryň, çöketicileriň we gümmezleriň emele gelmekleriniň dowam etmeklerinde görünýär.



**19-njy surat.**

Mezozoý epinlenen welaýatlarynyň ýerleşişleri.

1-mezozoý epinlenen welaýatlary: Werhoýan-Kolym (1), Uzak Gündogar (2), Hindi-Hytaý (3), Kordilýer (4). 2-has ir mäkämleşen welaýatlar; 3-öňdäki бүклүmler (A-Kordilýeretek, B-Werhoýanetek); 4-baýkal ýaşynda bolmagy ähtimal ortaky massiwler (a-Kolym, b-Omolon, ç-Ohot, d-Çukot-Yukon); 5-Mongol-Ohot epiplatformik aktiwlaşan guşaklyk.

## Paleogeografiki şertler.

Triasyň başynda platformalaryň hemme ýerleri diýen ýaly we geosinklinal welaýatlarynyň köp meýdanlary deňiziň derejesinden ýokarda ýerleşipdirler. Ýöne geosinklinal welaýatlary tiz wagtdan deňiziň transgressiýasy bilen eýelenýär. Platforma massiwleri triasyň бүтүн dowamynda diýen ýaly gury ýerligine galýarlar. Mezozoýyň бүтүн dowamynda Tetis we Ýuwaş okeanlar okeanik basseýnliklerinde galypdyrlar. Hindi okeany ösmegini dowam edipdir. Atlantik okean dörap başlaýar. Kontinentiçe basseýn hökmünde Demirgazyk buzly okeanyň bolan bolmagy mümkin. Trias döwriň platformalary belentlikleri we relýefleriniň çylşyrymlylyklary bilen häsiýetlendirilipdirler. Ol bolsa diňe gyryndy dag jynslarynyň toplanmagyny, we olaryň fasiýalarynyň dürliligini we litologiki düzümleriniň durnuksyzlygyny kesgitläpdir. Klimatik zolaklylyk gowşak bolupdyr. Ýewropa, Demirgazyk Afrika we Demirgazyk Amerika gurak welaýatlar bolupdyrlar. Ol barada gyzyly reňkli eol emele gelmeleriniň, duzly çökündileriň giňden ýaýranlygy şaýatlyk edýär. Appalaçlarda, Sibirde, Hindihytaýda maýyl çygly klimatyň bolanlygyna kömür ýataklarynyň barlygy şaýatlyk edýär.

Ýura döwri deňiz transgressiýalarynyň giňden ýaýran döwri bolmak bilen, бүтүн dünýäde klimatyň ýumşamagyna getiripdir. Uly giňişliklerde maýyl, çyglyk şertleri agalyk edipdir. Arktik adalaryň ýura çökündileri (Şpisbergen, Täze Sibir, Frans-Iosifiň Ýerleri) aralyk, hatda maýyl klimatiki şertlerde toplanypdyrlar. Suwyň temperaturasy häzirki Daniýanyň, Beýik Britaniýanyň etraplarynda irki ýurada +21°C, giçki ýurada bolsa +28°C ýetipdir. Gurak klimat ýura döwründe Demirgazyk we Günorta Amerikada, Afrikada saklanyp galypdyr. Ortaýerdeňiz welaýatynda flora tropik häsiýete eýe bolupdyr.



Meliň dowamynda klimat ençeme gezek üýtgäpdir, ýöne ýer şarynda deňiz transgressiýalarynyň, giňden ýaýranlygy sebäpli umuman maýyl şertler saklanyp galypdyr. Häzirki Arktikada ýer üsti suwlaryň temperaturasy +14°C bolupdyr.

### **Gazylyp alynýan baýlyklary.**

Mezozoý kompleksleri Gazylyp alynýan baýlyklara baý. Olaryň iň wajyplary polimetallar we ýanyjy Gazylyp alynýan baýlyklar hem-de fosforitlar, kükürt, gurluşyk materiallary.

Polimetallar esasan magmatik dag jynslary bilen baglanyşykly, olar bolsa mezozoý epilmeleriniň zolaklarynda giňden ýaýran. Russiýada aktiw magmatizmiň netijesinde Ýuwaş okean magdan guşaklygy emele geldi. Ol ýerde olowanyň, gurşunyň, sinkiň, myşýagyň, surmanyň we başgada köp metallaryň ýataklary belli. Şolar ýaly ýataklar Ýuwaş okeany günbatar kenarynda (ABŞ), Hytaýda, Hindihytaýda hem giňden ýaýran.

Kömüriň gurlary boýunça mezozoý paleozoýdan yza galýar, ýöne onyň bilen hem ençeme kömür basseýnleri bagly – Kan, Lena, Çeremhow we baş.

Mezozoýyň çökündileri bilen nebitiň we gazyň baý ýataklary bagly Samotlor, Megion, Yst-Balyk, Döwletabad Izen (*I* we *K<sub>1</sub>* bilen baglanyşykly), Günorta Ýolöten, Osman (*I<sub>3</sub>* *K-O*). Ýokarky mel, esasan, senoman – Urengoý, Zapolýarýa, Gubkinskoýe, Ist-Tehas, Uly Burgan we köp-köp ýataklar.

Nebitiň we gazyň gurlarynyň mezozoýyň stratigrafik kompleksleri bilen baglanyşygy: A.A.Bakirowyň maglumatlaryna laýyklykda Trias çökündilerine dünýä boýunça çykaryp bolýan nebitiň - 0,1%, gazyň – 12,9% degişli; Ýura çökündilerine – 28,37 we 4%; Mel çökündilerine – 39,2 we 45,5%. Umuman mezozoý bilen nebitiň 67,67%; gazyň 62,4% bagly (Dünýä boýunça çykaryp bolýan gurlarynyň).

Mezozoýda fosforitiň ýataklary giňden ýaýran (aşaky we ortaky Powolžýe).

Sement çig mallary bolan mergeller we mel hem mezozoýda giňden ýaýran (Ukraina, Köpetdag, Uly Balkan).

### **Soraglar.**

1. Mezozoýyň jandarlar dünýäsiniň häsiýetli aýratynlyklary.
2. Mezozoýyň ýaşkesgitleýji faunalaryndan mysallar getiriň.
3. Mezozoýyň ösümlükler dünýäsiniň häsiýetli aýratynlyklary.
4. Mezozoýyň ahyrynda organiki dünýäde bolup geçen wakalar.
5. Mezozoýyň döwürlerini, eýýamlaryny we asyrlaryny ýatdan ýazyň.
6. Kembriden öňki platformalaryň mezozoý çökündileriniň düzümleriniň we gurluşlarynyň aýratynlyklary.
7. Günorta ýarymşaryň kembriden öňki platformalarynyň mezozoý çökündileriniň häsiýetli aýratynlyklary nämeden ybarat?
8. Ýaş platformalaryň mezozoý emele gelmeleriniň düzümleriniň we gurluşlarynyň esasy aýratynlyklary.
9. Geosinklinallaryň mezozoý çökündileriniň tapawutly aýratynlyklary.
10. Mezozoýda okeanik howdanlaryň geologiki ösüş taryhy.
11. Mezozoýda Gondwanada bolup geçen proes nämeden ybarat?
12. Mezozoýda kembriden öňki platformalaryň geologiki ösüşleriniň aýratynlyklary.
13. Mezozoýda ýaş plarformalaryň ösüşleriniň aýratynlyklary.
14. Mezozoýda geosinklinallaryň ösüşleriniň aýratynlyklary.
15. Mezozoýda jandarlar we ösümlükler dünýäsinde bolup geçen özgertmeler.
16. Mezozoýda epinliligiň haýsy fazalary ýüze çykdylar?

17. Mezozoýyň epinlilik fazalarynyň esasy geologiki netijeleri.
18. Mezozoýyň klimatynyň aýratynlyklary.
19. Mezozoýa mahsus gazma baýlyklar.
20. Haýsy sebitleriň mezozoý çökündilerinde nebitiň we gazyň uly toplanmalary ýerleşýärler?

#### **4. Ýeriň kaýnozoý erasynyň taryhy.**

Kaýnozoý döwürü wagty boýunça kaýnozoý erasyna gabat gelýär, umumy dowamlylygy 70 mln. ýýldan köp däl. Eranyň düzümine paleogeon, neogen we antropogen (ynsanyýet, çetwertik) döwürleri girýärler.

#### **Organiki dünýäsi we stratigrafiýasy.**

Oňurgasyz jandarlardan kaýnozoýda iň giňden ýaýranlary pelesipodlar, gastropodlar we sadalar (biroyjukliler). Sadalar nummulitlardan, radiolýariýalardan ybarat; iň wajpylary nummulitlar maşgalasy, olar diňe ýaşkesgitleýji formalar bolmakdan başgada dag jynslaryny emele getirijiler hem bolýarlar. Emma neogeniň başyna nummulitleriň kömüsi ölüp gutarypdyrlar. Paleogen deňizleriniň orta guşaklyklarynda kremnili suw otlary (diatomei) giňden ýaýrapdyplar we olar opok, treppelleriň emele gelmeklerine gatnaşypdyrlar (paleogene mahsus emele gelmeler).

Kaýnozoýda hordolylardan balyklaryň, guşlaryň we süýtemijileriň klasslary giňden ýaýrapdyrlar. Paleogende okulalylar, neogende we ynsaniýet döwürlerinde süňkli balyklar iň güýçli ösüşe eýe boldylar.

Guşlar häzirki zaman görnüşe eýe boldylar, olaryň ýaýraýyş aýratynlyklary hem häzirki zamanyňky ýoly boldy. Ýerde we suwlarda ýaşaýan, jandarlar häzirki zamandaky belli

otrýatlardan ybarat (gurbagalar, salamandralar). Süýrenjilerden kaýnozoýda pyşdyllar, krokodillar we teňne gowlylar saklanyp galypdyrlar. Şol döwürde ýaşamaga iň ukyply bolan süýtemijiler aktiw ösüpdirler. Olar agaçlarda, deňizlerde ýaşamaga (kit görnüşliler), howada uçmaga (ýarganatlar) uýgunlaşypdyrlar.

Paleogen üçin topbalylar (sumçatyýe) ýönekeý plasentar süýtemijileriň agdyklygy häsiýetli. Neogende iň ýokary ösüşe plansentar süýtemijiler eýe bolýarlar. Olaryň arasynda: hakyky ýyrtjylar, goşa toýnaklylar, goşadäl toýnaklylar, hortumlylar we baş. olünýärler. Aýylar, mastodontlar, nosoroglar, öküzler adam şekilli maýmynlar, neogeniň ahyrynda bolsa – piller, gippopotamlar, hakyky atlar peýda bolýarlar. Neogende we antropogende jandarlar häzirki döwriň keşpine eýe bolýarlar.

Jandarlar dünýäsinde wajyp üýtgeşmeler antropogende bolup geçdi. Gipparion faunasynyň iň häsiýetli wekilleri ölüp ýok boldylar. Olaryň ýerini Ýewropada pleýstosende dörän buzlanmamagyň netijesinde emele gelen tundranyň, tokaý-tundranyň sowuk şertlerine uýgynlaşan jandarlar tutdylar (aýylar, zublar, mamontlar, möjekler).

Antropogen döwriň sanly wakosy – adamyň peýda bolmagy. Ondan öň oňa daşky görnüşi adamy we maýmyny ýa-da salýan primatlaryň uzaga çeken wwolýusiýasy bolup geçdi. Şeýle umumy peder diýilip driopiteki (U.Hauwels) hasap edýarler – olar 20 mln. ýyl özal häzirki Ýewropanyň, Hindistanyň, Hutaýyň ýerlerinde ýaşapdyrlar. Ol topardan 12 mln. ýyl muňdan öň ramapitek bölünip aýrylýar (adamyň ilkinji pederi). Ilkinji gominid – awstralopitek (ýagny günorta maýmyny) 6-1,5 mln. ýyl ozal ýaşapdyr. Ol eýýäm dikligine hereket edip bilipdir we elleri bilen ýönekeý zähmet gurallaryny ýasamaga ukyply bolupdyr (çagyl medeniýeti – olduwaý adyny alan). Million ýyl ozal, gönelen adam (Homo erectus) ösüp ýetişýar, ol otdan peýdalanyp we ilkinji hakyky daşpaltany ýasap bilipdir (abbewil medeniýeti). Adamyň indiki

ata-babalary: pitekantrop, geýdelberg adamy, sinantrop-arhantropolar ady bilen birleşdirilýärler. Olardan iň ösenleri – sinantropolar aşel medeniýetini döredenler. 250 müň ýyl özal Ýewropa ornaşan akymly (aňly paýhasly) agamdan (Homo sapiens) neandertalslar (paleoantropolar). 40-45 müň ýyl ozal olary kromalsionlar (neoantropolar) gysyp çykarýarlar – bedentleriniň we kelle süňkleriniň gurluşlary häzirki zaman adamlarynyňky ýaly. Olar daş gurallary ýasap bilipdirler (naýza, çekiç, pyçak) we häzirki adamlaryň gönüden-göni ata-babalary bolupdyrlar. Adamyň soňky ösüşi tehniki progress, zähmet enjamlaryny kämilleşdirmek ýoly bilen gidipdir.

Kaýnozoýyň ösümlik dünýäsi ýapyktohumlarynyň pajarlap ösenligi we giňden ýaýranlygy bilen häsiýetlendirilýär.

Paleogenden başlap Ýewropada we Aziýanyň orta giňişliklerinde elmydama gök flora düýpli ornaşýar (tropiki paporotniklar, palmalar, kiparis görnüşli hwoýalylyar bilen bilelikde). Ýewropanyň, Amerikanyň we Aziýanyň demirgazyk böleklerinde ýapragy düşýän flora (grelandskaýa) ýaýrapdyr: buk, dub, platan-çynar, hwoýalylyar we baş.). Paleogeniň dowamynda gelindenskaýa flora ewolýusiýany başdan geçirýär – yzygiderlilikde tropiki we subtropiki flora geçmek bilen; olar elmydama gök lawr daragytlaryndan, palmalardan düzülipdirler (poltawa florasy). Öz gezeginde poltawa florasy turgaý florasyna geçýär (kaştanlar, buk, dub, berýoza, klýon), ýagny klimatyň sowap başlandygyny aňlatmak bilen. Neogende flora gäzirki zamandaky ýerleşişe eýe bolýar.

Antropogende buzlanma bilen baglylykda flora çürt-kesik kemelýär. Buzluklaryň çetlerinde mohlar, pes boýly berýozalar, söwütler (tundra florasy) ösüpdirler, soňra subartiki sähra zolaklary ýerleşipdir (pes boýly gyrymşy agaçlar ösýän) günortada tokaýlyklar ýaýrapdyrlar. Antropogende häzirki ösemlik dünýäsi doly emele gelipdir.

Faunanyň we floranyň örän köplüğine garamazdan – kaýnozoýy ýaruslara bölmek barada doly ykrar edilen pikir ýok.

Paleogenden başlap ýer şarynda bütünleýin giň basseýnler bolmandyr (öňki döwürlerdäki ýaly). Örän giňden ýaýran bir tipli organizmler hem bolmandyr. Bu ýagdaýlar aýry-aýry etraplaryň stratigrafik gorizontlarynyň deňeşdirilmesini çylşyrymlaşdyrýar. Şol sebäpli dürli ýurtlarda kaýnozoýyň dürli ýaruslara bölünmelerini ýerine ýetirýärler; kä halatlarda olary deňeşdirip hem bolmaýar. Netijede dürli sebitlerde dürli göwrümde, dürli atlara eýe bolan ýerli stratigrafik shemalar ulanylýarlar.

### **Kaýnozoýyň çökündileriniň düzümi we gurluşy.**

Kaýnozoý erasynyň çökündileri äpet meýdanlary örtýärler.

Kaýnozoý toplumlarynyň düzümi we gurluşy, olaryň galyňlyklary ýerleriň tektoniki režimlerinden we ösüşlerinden bagly. Şol sebäpli hem kaýnozoýyň kesimleri kembriden öňki we epigersin platformalarynda, hem-de geosinklinallarda bir-birlerinden tapawutlanýarlar.

### **Kembriden öňki platformalaryň kaýnozoýy.**

*Gündogar Ýewropa platformasy.* Kaýnozoý çökündileri bu platformanyň günbatarynda, günortasynda we günortagündogarynda belli. Bular esasan deňiz şertlerinde emele gelen çäge-toýun emele gelmeleri; paleogeniň çökündilerinde opokalaryň, trepelleriň, mergelleriň ýuka gatlaklary hem saklanýar. Kesim boýunça balyklaryň, ustrisalaryň, gubkalaryň, pelesipodlaryň we gastrapodlaryň galyndylary duşýarlar. Çetwertik sistemasynyň çökündileri kontinental şekile eýe we allýuwiial, köl, buz emele gelmelerinden ybarat.

Kaýnozoýyň emele gelmeleriniň umumy galyňlygy 1,5-2 km; Kaspiýakada galyňlyk 5 km-e çenli ulalýar.

*Sibir platformasy.* Kaýnozoý çökündileri bu platformanyň çäginde diňe ynsanyýet (antropogen) emele gelmelerinden ybarat. Olar allýuwial, delýuwial, moren çökündilerinden ybarat; galyňlyklary onlarça metrlerden köp däl.

*Demirgazyk Amerika platformasy.* Bu platforma hem Sibir platformasy ýaly kaýnozoýda görülen ýagdaý deňizleriň regressiýasy bilen häsiýetlendirilipdir. Paleogende we neogende onyň çäginde çökündiler emele gelmändirler. Diňe günorta-gündogar çetinde – Kordilýerýaka çöketliginde kontinental fasiýalarda paleogen we miosen çökündileri toplanypdyrlar. Çetwertik sistema allýuwial, dellýuwial we moren emele gelmelerinden düzülen.

Missisipiniň hana we delta etraplarynda çökündileriň örän güýçli depginde çökenligi ünsi çekýär. Oligosenden soňky çöken çökündileriň umumy galyňlygy 19 km-den ýokary, olardan mioseniň paýyna 15 km, pliosene 1,8 km, antropogene 2,2 km düşýär. Beýke äpet galyňlykdaky derýa çökündileriniň emele gelmegi güýçli depginde iň täze döwürde insiz rift kyzymly çöketligiň emele gelmekligi bilen baglanyşykly; ol Sinsinaty we Ozark görterilmeleriň aralygynda ýerleşýär.

Demirgazyk Amerika platformasynyň käbir etraplarynda (häzirki Gaýaly daglar etrabynda (Skalistyýe gory) bazaltlaryň çuňňur çatlamalar boýunça güýçli depginde çogmagy bolupdyr. Olar esasanam Kolumbiýa platosynyň we Meksikanyň etraplarynda uly kuwwatlyklara eýe bolupdyr. Lawa örtügininiň galyňlygy 1,7 km, meýdany 512 müň. km<sup>2</sup>.

Gondwana (Afrikanyň mysalynda). Kaýnozoý çökündileri esasan platformanyň gyra çetlerinde belli. Olar deňiz şertlerinde emele gelen gyryndy we karbonat dag jynslaryndan düzülen. Kesimde bazalt traplary giňden ýaýran, esasanam paleogende (plato Tibisti) we antropogende

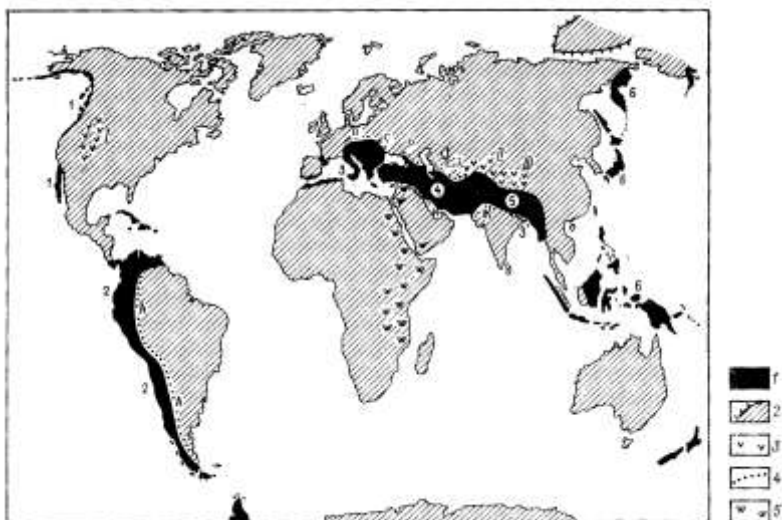
(Gündogar Afrika). Bazaltlaryň galyňlygy 1,5 km-e ýetýär. Ortaky miosende Gyzyň deňiziň riftinde ewaporitleriň (duz saklaýan) galyň gatlagy toplanypdyr (1,5 km). Afrika kontinentiniň kaýnozoý emele gelmeleriniň umumy galyňlygy 3-5 km.

### **Epigersin platformalarynyň kaýnozoýy.**

*Orta (Merkezi) Aziýa platformasy (Turan plitasy-gapagy).* Platformanyň günbatarynda (Mangyslak, Ustýrt) kaýnozoý çökündilerine deňizde emele gelen gyryndy kompleks; Gündogarynda (Gündogar Türkmenistan, Özbekistan) – laguna-deňiz, kontinental, kä ýerlerde gyzyň reňkli çäge-toýun, karbonat-toýun çökündileri degişli. Galyňlygy 2 km töweregi Köpetdagetok bükümünde – gyzyň reňkli konglomeratlaryň galyň gatlagy (molassalar); galyňlygy 4 km-e çenli.

*Ural-Sibir platformasy (Günbatar Sibir plitasy).* Günbatar Sibir platformasynyň kaýnozoýy birmeňzeş, ýagny deňizýaka we kontinental – kök çökündileri (çägeler, toýunlar, onokalar, umumy galyňlygy 1 km-e çenli). Paleogende toýun galyň gatlagynyň (900 m-e çenli) barlygyny belläp geçmeli; ol ýokarky meliň gaz ýataklary üçin ygtybarly flýuidbentleýji bolup hyzmat edýär. Çetwertik döwürde güýçli depginde torf emele gelme prosesi bolup geçýär. Olaryň galyňlyklary 100 m-e ýetýär.





**20-nji surat.**

Kaýnozoý epinlenen welaýatlarynyň ýerleşişleri.

1-kaýnozoý epinlenen welaýatlary: Kenarýaka gerişler (1), Günorta-Amerika (2), Ortaýerdeňiz (3), Pont-Eýran (4), Gimalaý (5) we Gündogar-Aziýa (6); 2-has ir mäkämleşen welaýatlar; 3-epiplatformik aktiwleşen welaýatlar: I-Gaýaly daglar, II-Týanşan, III-Tibet; 4-öňdäki бүклүmler (A-Andetek, B-Alpetek, Ç-Karpaetek, D-Kawkazetek, E-Köpetdagetek, Ä-Pamiretek, F-Hindi, G-Gang, H-Mesopotam); 5-Gündogar-Afrika rift zolagy.

### **Geosinklinallaryň kaýnozoýy.**

*Gündogar Aziýa geosinklinaly (Kamçatka, Sahalin).* Kaýnozoýa esasan deňiz şertlerinde emele gelen çökündi – effuziw dag jynlar toplумы degişli; daş kömürleriň gatlaqlary hem düşýärlär. Kaýnozoýyň umumy galyňlygy 12 km-e ýetýär.

*Ortaýer deňiz geosinklinaly.* Kaýnozoýyň kesimleri çökündileleriň dürliligi bilen häsiýetlendirilýär. Umuman deňizde emele gelen gyryndy – karbonat dag jynslaryndan ybarat.

Kaýnozoý çökündileriniň galyňlygy 10 km-den ýokary.

## Geologiki ösüşiniň taryhy.

Kaýnozoýyň dowamynda materikleriň süýşmekleri dowam edipdirler. Afrikanyň we Ýewropanyň ýakynlaşmagy netijesinde gündogar-günbatar ugurly Tetis umanyňyň doly diýen ýaly ýapylmagy bolup geçdi. Umanyň ýerinde Alp-Gimalaý epilme guşaklygy döredi (Ortaýer deňizi kysymly galyndy deňizleri bilen bilelikde). Paleogeniň başynda Demirgazyk Atlantikada we Demirgazyk Buzly Okeanda plitalaryň gaýtadan gyrnalmaklary bolup geçdi: Grenlandiýa plitasy çetlendi, Demirgazyk Atlantikanyň ini ulaldy. Soňkynyň açylmagy ýylda 2-6 sm-e çenli tizlikde boldy. Awstraliýa Gündogar Antarktikadan bölünip aýrylyp demirgazyga Ýewropa tarap (sagat strelkasyna ters ugur boýunça öz okynyň daşynda aýlanyp), süýşüp başlady. Oligosende Hindistan, demirgazyga tarap 8 müň km-e ýakyn süýşüp Ýewraziýa bilen çaknyşýar, ol bolsa Merkezi Aziýanyň daglarynyň emele gelmegine getirdi. Miosen döwründe litosfera plitalarynyň konfigurasiýasy häzirki döwürdäki ýaly bolupdyr. Kaýnozoýda materikleriň hereketi esasan günbatar-gündogar ugur boýunça bolup geçipdir.

Plitalaryň içinde (çäginde) geologiki hadysalar esasan dik hereketler bilen kesgitlenipdir. Paleogeniň başynda dik aşaklaýyn hereketler Gündogar Ýewropa we Demirgazyk Amerika platformalaryň günorta etraplaryny, Günbatar Ýewropany we Günbatar Sibir pesligini, Gyzgylgumy, Garagumy, Afrikanyň demirgazyhyny we Arap ýarym adasynyň demirgazyk-gündogarsyny öz içine alypdyrlar. Deňiziň paleogen transgressiýasy giňäp başlaýar we öz maksimumyna eoseniň ahyry – oligoseniň başyna ýetýär. Oligoseniň ahyrynda dik hereketleriň çalyşmagy bilen baglylykda deňiziň regressiýasy ösýär, ol bolsa platformalaryň territoriýalarynyň guramagyna getiripdir.

Gündogar we Günorta-Gündogar Aziýanyň, hem-de Demirgazyk Amerikanyň mezozoý epilme welaýatlarynyň

dagara çöketliklerinde paleogen döwründe kontinental, esasan gyzyltreňki, kä ýerlerde kömürlü çökündiler, emele gelipdirler.

Neogen – ýer gabygynyň uly meýdanlarynyň esasan göterilýän döwri. Oligoseniň ahyrynda demirgazyk ýarymşaryň kembriden öňki platformalaryň çäginde kontinental režim döredi we ol бүтін neogen döwründe saklanyp galdy. Aýry-áýry deňiz transgressiýalary eýýäm uly gerime eýe bolmadylar. Çökmeklige meýil ýaş platformalaryň köp etraplaryna mahsus. Deňiz Ortaýer deňiz geosinklinal welaýaty tarapdan aralaşdy; ol deňiz morfologiki tarapdan ýapylyp barýan Tetis okeanynyň galyndysy bolup durýar. Neogeniň başynda Merkezi Aziýa, Kawkazýaka, Günbatar Ýewropa we Gündogar Ýewropanyň günorta gyralarynyň etraplaryny örten deňiz basseýnleri okean bilen gönükden-göni baglanyşykly bolupdyr. Ýöne soňra güýçli depginli dagemelegelmek prosesi we Alplardaky, Karpatlardaky, Kawkazdaky göterilmeler deňiz basseýnleriniň bölünmegine we aýry-áýry basseýnleriň emele gelmegine getiripdirler. Orta Aziýanyň dagara çöketliklerinde köp kilometrlik kontinental gyzyltreňki çäge daşlar, toýunlar we konglomeratlar toplanypdyrlar.

Çetwertik döwriň dowamynda bolup geçen dik hereketleriň netijesinde Ýewropanyň Aziýanyň, Demirgazyk Amerikanyň we Afrikanyň ençeme etraplary çökdüler we göterildiler. Bu prosesler deňiz transgressiýalary we regressiýalary bilen bilelikde bolup geçdi.

Dürli ugurly dik hereketler platformalaryň otrisatel we položitel struktura elementlere differensirlenmeginiň dowam etmegini şertlendirdi. Ýaş platformalar üçin kaýnozoý döwri çäkli strukturalaryň aktiw emele gelmek we gaýtadan döremek döwri boldy.

Geosinklinal welaýatlaryň kaýnozoýdaky geologiki taryhy, ilkinji nobatda, alp gatlaklylygynyň ösmekligi bilen kesgitlendi. Bu nokaý-nazardan Ortaýerdeňiz geosinklinal welaýatyň ösüş taryhy hakyky mysal bolup biler. Kaýnozoýyň başy onyň giň meýdanlarynyň intensiw çökmegi bilen

häsiýetlendirildi, ol deňiz transgressiýasynyň giňden ösmegine we Tetis okeanyynyň serhediniň giňelmegine getirdi. Paleoseniň we eoseniň dowamynda esasan karbonat çökündileri toplandy. Kenarýaka meýdanlarda nummulit hek daşlarynyň galyň gatlaklary, aýyk deňiziň çuň meýdanlarynda toýun-karbonat we foraminifer çökündileri emele geldi; Zakawkazýede we Karpatlarda flišleriň galyň gatlaklary dörediler.

Paleosende we eosende wulkanik prosesi gowşak bolupdyr. Wulkanik emele gelmeleri Zakawkaziýanyň we Gimalaýlaryň aýry-aýry meýdanlarynda ýaýran.

Eoseniň we oligoseniň araçağinde diastrofizmiň Pirineý fazasy boldy. Deňiz Ortaýerdeňiz welaýatynyň çetine çekildi; ol ýerlerde güýçli depginde çetki çöketlikler emele geldiler. Dik göterilme hereketleriniň ösmegi Tetis okeanyynyň gündogar welaýatynyň (Gimalaýlar we Hindihytaý)doly guramagyna we okeanyň iki özbaşdak basseýnlere bölünmegine getirdi: demirgazyk we günorta.

Günorta basseýni, easasn, häzirki Ortaýer deňiziniň welaýtyny tutýan, бүтін neogeniň dowamynda, Dünýä okeany bilen aýyk baglanyşykly bolupdyr we kadaly duzlylygyny saklapdyr. Diňe mioseniň ahyrynda ol baglanyşyk bozulypdyr we duzly basseýn şertlerinde duzly gatlaklaryň çökmegi bolup geçdi.

Demirgazyk basseýn äpet (müňlerçe km-lik) üzňe köl-deňizi emele getirdi. Basseýn ösüşiniň çylşyrymly ýolyny geçdi: onyň sudury, suwynyň duzlylygy, faunasynyň we florasynyň düzümi ençeme gezek üýtgapdyr.

Oligoseniň ahyrynda diastrofizmiň ýene bir fazasy-sawskas fazasy bolup geçdi; ol ýeriň strukturasyny we üstüniň relýefini örän çylşyrymlaşdyrdy.

Neogende Ortaýerdeňiz we Ýuwaş okean geosinklinal welaýatlaryny ada kysymly deňiz tutupdyr. Ençeme gezek gorizontall hereketleri bolupdyr; olar gatlaklylyklaryň we dagemelegelmeleriň bolup geçmegine getiripdirler. Bu prosesler öz in uly güýjine mioseniň we plioseniň ahyrynda

ýetipdirler. Gatlaklylyk işjeň wulkanizm bilen bilelikde bolup geçipdir. Mysal: Zakawkazýede neogende lawa örtüklary emele gelipdirler, wulkanik tuflaryň galyň gatlaklary döräpdir. Sahalinde effuziwler hem neogeniň galyň gatlagynyň düzümine girýärler.

Kaýnozoýda epilmeemelegelmek prosesleri ençeme gezek bolupdyr. Olardan eoseniň (Pireneý epilmeleri), oligoseniň (Sawskaýa epilmeleri), mioseniň (Ştriýskaýa epilmeleri) we plioseniň (Walahskaýa epilmeleri) ahýryndakylar has aktiw bolupdyrlar. Netijede ýaş daglar emele gelipdirler (Alplar, Balkanlar, Karpatlar, Kawkaz, Pamir, Gimalaýlar, Karýak we Kamçatka gerşleri, Demirgazyk Amerikanyň Kenarýaka gerşleri, Andlar). Olar aşakdaky welaýatlara birleşýärler: Demirgazyk Amerika, ýa-da Kenarýaka gerşleri, Günorta Amerika, ýa-da And, Ortaýerdeňiz, Ponto-Eýran, Gimalaý we Günorta Aziýa. Olaryň soňky ösüşleri dürli-dürli bolupdyr; birnäçesi (Ortoýerdeňiz, Ponto-Eýran, Gimalaý, Günorta Amerika dag-gatlaklylyk welaýatlary) epigeosinklinal orogenleri (daglary) ýaly ösdüler, ýagny geosinklinalyň ahyrky (orogen) tapgyry ýaly, Beýlekileri (Gündogar Aziýa, Demirgazyk Amerika welaýatlary) epiniligi başdan geçirip, geosinklinal ösmegini tamamlamandyr. Tektoniki çökmegiň aktiw prosesleri, olaryň çökündi-effuziw emele gelmeleriň galyň gatlaklary bilen dolmagy, intrageosinklinalaryň (Ohot, Ýapon deňizleri we baş.) we intrageoantiklinalaryň (Kamçatkanyň, Kuril, Ýapon adalarynyň ada dugalary) barlygy bu ýerlerde baş geosinklinal ösüş tapgyrynyň entäk gutarmanlygyny görkezýär.

Alpik tektogeneziň güýçli tektoniki hereketleri mezozoidleriň, epigersin, epikaledon, hat-da kembriden öňki platformalaryň çäklerinde hem bolup geçipdirler. Olaryň aýry-áýry etraplarynda çatlamalar emele gelipdirler, harsaňdaş göterilmeleri we täze belent daglar döräpdirler – ýagny “ýigidelmäni” başdan geçiripdirler. Epiplatforma aktiwlaşma welaýatlary emele gelipdirlar: Gaýaly daglar, Týanşan, Tibet.

Günorta Afrikada riftemeleegelme prosesleri bolup geçýär; ol Zambezi derýasynyň aşaky akymyndan demirgazyga Ortaýer deňizine çenli 8 müň. km aralyga uzalyp gidýän Beýik Afrika çatlamalarynyň ugry boýunça, ýer üsti wulkanizminiň güýçli depgine bolmaklygy bilen aňladylýar.

Platformalaryň we alpidlaryň sepleşýan zolaklarynda etek çöketlikleri emele gelipdirler: Andetek, Alpetek, Karpatetek, Kawkazetek, Köpetdagetek, Pamiretek we başgalar.

### **Paleogeografiki şertler.**

Kaýnozöu erasynyň başy-deňiz transgressiýalarynyň ösen wagty. Çökündileriň esasan karbonatlardan ybaratdygy paleosen, esasan, eosen döwürlerde ýer üstüniň relýefimiň örän tekiz bolanlygyny görkezýär. Dargamak (Tozamak) prosesiniň gowşak bolanlygy sebäpli deňiz basseýnlerine gyryndy materiallar az mukdarda getirilipdir. Oligosen eýýämde paleogeografiki şertler düýpgöter üýtgapdir. Geosinklinallarda we epiplatforma aktiw welaýatlarda dengindäki gatlaklanma emele getirmek prosesleriniň netijesinde ýer şarynyň köp ýerleri deňiz suwlaryndan boşapdyrlar. Materikleriň sudurlary häzirki zamanyňka ýakyn bolupdyr. Neogende deňiziň regressiýasy güýçlenipdir. Neogeniň ahyryna kontinentler doly diýen ýaly deňiz suwlaryndan boşapdyrlar. Çetwertik döwri materikler, okeanlar we deňizler ýuwaş-ýuwaşdan häzirki görnüşlerine eýe bolupdyrlar. Alpik döwriň gatlaklylygynyň ösdügiçe täze dag gersleriniň zynjyrlary emele gelipdirler. Şonyň bilen baglylykda denudasiýa (tozamak) prosesiniň dartgynlylygy ösüpdür, ol bolsa äpet möçberde gödek gyryndy materiallaryň emele gelmegine getiripdir; netijede molassalaryň galyň gatlaklary emele gelipdir.

Paleogeniň we nioseniň köp böleginiň klimaty ep-esli ýumşaklygy bilen tapawutlanypdyr. Polýuslaryň we ekwatoryň arasyndaky temperatura kontrastlylygynyň netijesi bolan

klimatiki zolaklar, ol wagytlar iki ýarymşaryň hem polýar welaýatlarynda temperaturanyň ýokarylygynyň hasabyna öçürülen ýaly bolupdyr. Ýylyň dowamynda ortaça temperatura +24-28°C bolan tropik we subtropik klimatyň zolaklary Ortaýer deňiziniň çäginde has giňäpdir. Ol barada Ýewropanyň, Günorta Ukrainanyň, Kawkazýaka ýerleriň Demirgazygynda we Wolganyň aşaky akymynyň etraplarynda palmalaryň, lawrlaryň, magnoliýalaryň galyndylarynyň tapylmagy şaýatlyk edýär. Demirgazygrakda (Ýewropanyň demirgazygy, Grenlandiýa, Şpisbergen) mylaýyn klimat zolagy ýerleşipdir; ol ýerlerde uly ýapraklyklaryň tokaýlary giňden ýaýrapdyr (\*dub, buk, kaştan). Anadyr ülkesine we Alýaska hem mylaýym klimat häsiýetli bolupdyr. Demirgazyk ýarymşarda arktiki klimatik zolaklyk, umuman bolmadyk bolmagy hem mümkin. Buzly oklanyň suwynyň temperaturasy +14°C ýetipdir (Borisowyň maglumatlaryna laýyklykda), ekwator bolsa temperatura häzirki döwrüňkiden hem ýokary bolupdyr. Dünýä okeanynyň suwy ýyly bolupdyr. Oligosende ekwator zolakda suwasty çökündileriň temperaturasy +10°C, miasende +7 °C bolupdyr; pliosende häzirki zamanyňka (+2) ýetipdir.

Paleogende gurygan ýarymçöllik klimatly welaýatlar hem bolupdyr. Olara Mongoliýanyň, Müsüriň, Ispaniýanyň, Türkmenistanyň ýerleri degişli bolupdyr. Ol ýerlerde paleogen döwründe gyryndy dag jynslary bilen bilelikde duzlar we zylçalar hem emele gelipdirler. Ol welaýatlar çöllükden sawanna ýakyn bolupdyrlar. Ýyly klimatik şertler mioseniň ahyryna çenli dowam edipdir. Şol pursatdan dünýä klimatynda äpet depressiýa başlapdyr. Ol oligosende Antarktik sirkumpolýar akymynyň döremegi bilen başlapdyr. Ol akym Awstraliýanyň we Antarktidanyň aralygynda çuňňur bogaz emele gelende döräpdir. Ol akym Antarktidanyň buzlanmagynda uly orny eýeläpdir. Günorta polýusyň etrabynda buzluklaryň döremegi planetanyň seppikdirmesini ulaldypdyr we ol gün energiýasyny ýeterlik derejede alman başlaýar; bu ýagdaý maksimumyna neogende ýeten global

sowamaklyga getirýär. Antrapogende güýçli buzbaglamaklyk. Demirgazyk ýarym şaryň kontinentlerini öz içine alýar. Ýewropada onyň merkezi Skandinaw ýarym adasynda we Alpda bolupdyr. Aýratyn uly yz Skandinaw buzlugy galdyrypdyr. Buzly örtük Ýewropanyň köp ýerlerini tutupdyr. Giň buzbaglamaklar Rossiýanyň aziýa bölümini we Demirgazyk Amerikany hem öz içine alypdyr. Buzlyklaryň merkezleri Nowaýa Zemlýada, Taýmyrda, Zabaykalýede we Grenlandiýada bolupdyr. Demirgazyk Amerikada buzluk kontinentiň demirgazyk ýarsyny örtüpdür, Missisipi derýasynyň jülgesi bilen 37° d. giňişlikden günorta düşüpdür we tropik çyzygyndan 1500 km-likde gutarypdyr. Çetwertik buzluklarynyň galyňlygy 3,5 km-e Nowaýa Zemlýa etrabynda 4 km-e ýetipdir. Şol wagtlar demirgazyk ýarym Şarda ýer şarynyň kontinental buzlyklarynyň meýdanynyň 67% çenlisi ýerleşipdir, häzirki wagtda bu ulylyk 16% köp däl. Soňky 10 müň ýyl buz baglamadan soňky döwürde degişli. Demirgazyk ýarym şarda buzluklaryň serhetleri çüt-kesik kiçelipdir (91%). Materik buzluklary Grenlandiýada we Demirgazyk Buzly okeanyň käbir adalarynda galypdyr. Olaryň umumy meýdany 2,3 mln.km<sup>2</sup> köp däl.

Buzbaglamak döwründe planetar sowatmak güýçlenipdir, materikleriň çyglanmasy azalypdyr, kontinentallyk ulalypdyr. Klimatik zolaklaryň serhetleri aç-açan kesgitlenipdir we häzirki zamana çenli saklanypdyr.

### **Gazylyp alynýan baýlyklary.**

Kaýnozoýyň iň esasy Gazylyp alynýan baýlyklary: nebit, gaz, kömür, demir we marganes magdanlary. Nebitiň we gazyň dünýä boýunça gorlarynyň üçden biri kaýnozoý çökündileri bilen baglanyşykly. A.A.Bakirowyň maglumatlary boýunça paleogeniň we neogeniň çökündileri bilen nebitiň 25,5%, gazyň 11% bagly. Öňki SSSR-iň çäklerinde paleogeniň we neogeniň gatlaklaryndan nebit we gaz Karpateteginde,



Kawkazeteginde, Apşeron ýarym adasynda, Günbatar Türkmenistanda, Merkezi Aziýada, Sahalinda alynýar.

Kaýnozoýda nebitiň we gazyň ýataklary ABŞ-da, Ýakyn Gündogarda, Malaý arhipelagynda, Ýaponiýada açyldy.

Paleogen bilen margansyň çökündi gelip çykyşly ýataklary bagly (Nikopol, Çiaturi).

Çökündi gelip çykyşly demir magdanlarynyň ýataklary Kerç we Timan ýarym adalarynyň neogeni bilen baglanyşykly.

Kaýnozoýyň çökündileri – gurluşyk materiallaryny öndürmek üçin wajyp binýat bolup durýar.

### **Soraglar.**

1. Kaýnozoýyň jandarlar dünýäsiniň aýratynlyklary.
2. Kaýnozoýyň ösümlik dünýäsiniň aýratynlyklary.
3. Primatlaryň ewolýusiýasy.
4. Kaýnozoýyň döwürlerini we eýýamlaryny ýatdan ýazyň.
5. Kaýnozoýyň ýaş kesgitleýji faunalaryndan mysallar getirň.
6. Kembriden öňki platformalaryň kaýnozoý çökündileriniň düzümleriniň we gurluşlarynyň aýratynlyklary.
7. Ýaş platformalaryň kaýnozoý çökündileriniň düzümleriniň we gurluşlarynyň aýratynlyklary.
8. Geosinklinalaryň kaýnozoý toplumlarynyň düzümleriniň we gurluşlarynyň tapawutly aýratynlyklary.
9. Kaýnozoý epinlenmegiň haýsy fazalary ýüze çykdylar?
10. Kaýnozoý epinlenme welaýatlarynyň häzirki ýagdaýlaryny dünýäniň sudur kartalarynda görkeziň.
11. Kaýnozoýda haýsy ýerlerde epiplatformik aktiwlaşan welaýatlar emele gelipdirler.
12. Ynsanyýet döwründe Ýeriň klimatynda nähili wajyp wakalar bolup geçdi.

13. Kaýnozoýda emele gelen dagetek we dagara çöketlikleriniň çökündileriniň düzümleriniň gurluşlarynyň aýratynlyklary.
14. Paleogen, neogen we çetwertik döwürleriniň paleogeografik şertleriniň aýratynlyklary.
15. Kaýnozoýyň gazylyp alynýan baýlyklary.
16. Kaýnozoý çökündilerinde uglewodorodlaryň uly toplanmalary nirelerde ýerleşýärler.
17. Türkmenistanyň geologik ösüş taryhynda kaýnozoý döwriň tutýan orny.
18. Türkmenistanyň kaýnozoý çökündileri bilen bagly gazylyp alynýan baýlyklary.

### **Ýeriň geologiki ösmeginiň birnäçe umumy aýratynlyklary.**

Ýeriň ösmegini geologiki manyda onyň geosferalarynyň emele gelmek prosesi hökmünde garamak bolýar. Olardan öwrenmek üçin iň elýeterlisi litosferanyň ewolýusiýasy. Litosferanyň soňky 2-2,5 mlrd.ýyllardaky ewolýusiýasyny öz gezeginde okeanlaryň we kontinentleriň özara baglanyşykly ösmek prosesi hökmünde düşünmek bolýar. Ol bolsa, her biri epilme döwri bilen tamamlanýan, birnäçe tapgyrlara bölünýär; Epilme bolsa ýapylýan okeanik strukturalaryň ýerlerinde litosferanyň täze emele gelmeleriniň (dag-epilme welaýatlarynyň) döremegine getirýär. Ol welaýatlar gabygyň “granit” gatlagyna eýe bolýarlar, ýagny geosinklinal prosesiniň netijesinde dörän gabyk kontinental kysymyna degişli bolýar. Soňra olar, kontinental (platformalar) massiwleri döredip, saklanyp hem bilýärler, ýa-da riftogeneiz prosesinde doly, ýa-da bölekleyin destruksiýa duçar bolup hem bilerler (täze okeanik çöketliklerde okeanik gabygy emele getirmek bilen).

Ýeriň ösmek tapgyrlary boýunça iň doly göwrümlü maglumatlar paleozoý erasyndan başlap toplanan, ýagny soňky 1,5 mlrd.ýyldan bäri. Ýeriň geologiki ösüşiniň bu aralygy Neogeýa adyny aldy. Ol ýeriň durmuşynyň umumy dowamlylygynyň 30% düzýär. Onyň dowamynda planetanyň geologiki tarygynda birnäçe aýratynlyklary bellemek bolýar, olardan iň mahsuslary: ewolýusion gönükdirilenligi, tektoniki hadysalaryň bölekleyin gaýtalanmagy we geologiki tapgyrlaryň dowamlylygynyň gysgalmagy.

1. Litosferanyň ösmeginiň ewolýusion gönükdirilenligi durnukly kontinental massiwlarynyň meýdanynyň ulalmalarynda öz manysyny tapýar. Ol arheýiň ahyrynda epizheý ýadrolarynyň (özenleriniň) emele gelmegi bilen başlanýar – ýagny gabygyň ilkinji durnukly meýdanlarynyň döremegi bilen başlanýar.

Irki proterozoýyň ahyrynda olaryň töweregini epikarel platformalary gurşap aldylar.

Giçki proterozoýyň ahyrynda epikarel platformalarynyň gyra çetleri baýkal epilmeleriniň, soňra epikaledon, gersin, mezozoý we alp epilmeleriniň zolaklary bilen çylşyrymlaşdylar.

Kontinentleriň döremekleri we progressiw ulalmalary bilen litosferanyň umumy hereketlilik (ýeriň geologiki taryhynyň başlangyç tapgyrlary üçin örän mahsus bolan), saýlaýjylyk hereketlilik bilen çalyşýar; saýlaýjylyk hereketleri mobil guşaklyklarda-okean-orta gerişlerinde we geosinklinal welaýatlaryň astyna süýşmek zolaklarynda jemlenýärler.

Litosferanyň ösmeginiň ewolýusion gönükdirilenligi onyň tektoniki gurluşynyň çylşyrymlaşmagyna getiripdir. Ýeriň litosferasynyň düzmünde täze we täze epilme zolaklary döräpdir; olar emele gelen ýaşlary bilen tapawutlanypdyr. Şonyň bilen baglylykda dag-epilme welaýatlarynda litosferanyň galyňlygynyň we “granit”, hem-de çökündi gatlaklaryň ösmekleriniň hasabyna ýeriň göwrümi ulalypdyr.

Kontinentleriň ýerleriniň giňelmegi litosferanyň durnukly we süýşjeň welaýatlarynyň ösmekleriniň tektoniki režimleriniň aratapawudyny güýçlendirýär. Ýeriň geologiki ösmeginiň irki tapgyrlaryna mahsus bolan ösmeginiň režimleriniň tapawudynyň ýoklygy, tektoniki režimiň kem-kemden differensirlenmek wagty bilen çalyşýar. Soňra bolsa litosferanyň ösmeginiň iki polýar gapma-garşy tektoniki režimleriniň bir-birinden doly aýrybaşgalanmagy bilen çalyşýar – ýagny oňositel aktiw (geosinklinallar) we oňositel passiw (platformalar) tektoniki režimli ýerleriň döremegi bilen çalyşýar.

2. Tektoniki prosesleriň bölekleýin gaýtalanmagy. Litosferanyň ösmeginiň bu aýratynlygyny hemme alymlar gollamaýarlar (A.L.Ýanşin, Ýe.W.Pawlowskiý). Olar litosferanyň ösmeginde tektoniki prosesler gaýtalanmaýarlar diýen pikire gulluk edýärler (litosferanyň ösmeginde diňe ewolýusion gönükdirilenligi baradaky pikiri gollamak bilen). Başgalar (W.Ýe.Hain, O.G.Sorohtin, S.A.Uşakow, L.P.Zonenşayan we baş.), tektoniki prosesleriň gaýtalanmagyny litosferanyň ösmeginde wajyp kanunalaýyklyk diýip hasap edýärler. W.P.Gawrilow bu kanunalaýyklygy iň bolmanda Neogeý üçin adalatly bolardy diýip hasap edýär. Neogeýiň dowamynda okeanlaryň döremek, ösmek, kontinentleri emele getirip olaryň ýapylmak prosesleriniň ençemek gaýtalanmasy bolup geçdi; kontinentler öz gezeginde täze okeanik strukturalaryň düýbini tutmak bilen, destruksiýany başdan geçirdiler. Neogeýda geologiki ösüş prosesi ewolýusion – sikilleýin (döwürleýin) häsiýete eýe boldy. Soňky 2 mlrd.ýyllaryň dowamynda kontinentleriň destruksiýa prosesleri we global okeanemelegelmek üç gezek bolup geçdi (giçki proterozoý, paleozoý, mezozoý-kaýnozoý). Okeanogeneziň her tapgyry materikleriň emele gelmekleri bilen tamamlanýar we proterozoýyň hem-de paleozoýyň ahyrlarynda bolsa materikleriň bitewi supermaterige birleşmegi

bilen tamamlandy. Okeanogeneziň mezozoý-kaýnozoý tapgyry entek tamamlananok.

Şeýlelik bilen, Neogeýada litosferanyň ewolýusiýasynyň doly geodinamik sikilini okeangeneziň we kontinentgeneziň bilelikdäki prosesi hökmünde garamak bolar.

W.P.Gawrilowyň garaýşyna laýyklykda. Litosferanyň ýa-da ýer şarynyň başga bir sebitiniň ösüşiniň doly geodinamik sikili iki tapgyrdan durýar: okeangenezden we kontinentenezden. Birinji tapgyr iki döwürde bölünýär: okeandan öňki we husasan okeanik.

Ikinji tapgyr üç döwürden durýar: epi-okeanik, platformik we epiplatformik. Ösüşiň döwürleri fazalara bölünýärler.

Okeanogenez önden bar gabygyň (adaty kontinental kysymly) böleklere bölünmegi we destruksiýasy bilen tapawutlanýar. Bu hadysa riftogenrz we spreadingiň netijesinde okeanik kysymly täze gabygyň emele gelmek prosesleriniň hasabyna amala aşýar.

I tapgyr – Okeandan öňki döwür, adaty, kontinent şertlerde başlanýar. Aşaky mantiýadan gyzdyrylan manti massalarynyň görterilmegi, litosferanyň položitel egrelmegine (arkogene), jaýrylmagyna, çatlamalaryň döremegine, getirýär; olar boýunça esasy we ultraesasy magmalar ýeriň gabygyna we üstüne aralaşýarlar. Litosferanyň bu başlangyç destruksiýa fazasyna trapp formasiýasy gabat gelýär.

Indiki kontinental rift fazasy aýratyn gapdala süýşmek bilen bilelikde çökmek tektoniki strukturasynyň riftingi emele gelmegi bilen tapawutlanýar. Aýratyn riftler kontinentler içre riftler ulgamyna sepleşýärler; olar relýefde grabenleri; köl basseýnlerini, derýa jülgelerini döredýärler.

Bu faza üçin gyryndy kontinental çökündileriniň, köl we eksgalýasion toplumlarynyň, kömürleriň, aşgarly bazaltlaryň toplanmagy häsiýetli. Okeandan öňki döwürin prosesleri okeanyň açyljakdygyny aňladýar; entäk okean basseýni ýok hem bolsa, geodinamiki režiminiň

gönükdirilenligi Ýeriň jümmüşinde okeanogeneziň başlandygyny aňladýar.

Hususan okeanik döwürü okeanyň açylmagy bilen belli bolýar. Ilki olar iňsiz, grabenşekilli gurluşly, kontinentara deňizler – deňiz rifli faza. Olaryň çäginde organika baýlaşan toýunly toplumlar (aspid formasiýalary), duzly çökündiler, rif hek daşlary, kömürler çökýärler; esasy lawalaryň çogmaklary tiz-tizden bolup geçýär (bazaltlar, spilitler).

Spreding prosesiniň aktiwlaşmagy deňiziň düýbiniň süýşip giňelmegine, deňiziň meýdanynyň ulalmagyna we deňiziň okeana öwürilmegine getirýär – Speding fazasy. Bu faza üçin hek daşlarynyň flişin, çuňňur suwlardaky gyzyl toýunlaryň, demirmarganes konkresiýalarynyň emele gelmegi mahsus. Rift jülgeleriniň ugurlary boýunça esasy magmalaryň çögmegy bolup geçýär.

Içki energiýanyň çeşmesiniň güýji peseldigiçe we täze okean giňeldigiçe ol okeanyň çäginde subduksiýa we obduksiýa prosesleri başlanýarlar. Başda olar sprediniň bilen bilelikde bolup geçýärler (bölekleýin subduksiýa fazasy), soňra agdyklyk edýärler (doly subduksiýa fazasy). Maddalaryň üýşmegi – akkresiýasy bolup geçýär; epilme gurnamalary emele gelýärler. Olaryň çäginde çökündileriň äpet galyňlyklary akkresiýa bilen, litosfera plitalarynyň asta çümmeginiň hasabyna maddanyň tektoniki üýşmegi bilen kesgitlenýär (çökündi toplanmak bilen öwezi dolýan intensiw çökmeginiň hasabyna dälde). Bu iki fazanyň döwründe otnositel maýda molassa toplanýar (aşaky molassa), “wagşy” fliş, duzlar, kömür, nebit, orta we turşy effuziwler, granit intruziýasy. Edil şu iki faza (bölekleýin we doly subduksiýa fazalary) adaty düşünje boýunça geosinklinal prosesine gabat gelýär. Bu prosesin netijesinde, plitalaryň çakyşýan zolaklarynda çökündi-wulkanogen massalarynyň gaýtadan işlenmegi, olaryň sebitleýin metamorfizmleşmegi we magmatizm netijesinde, kontinental gabyk emele gelýär.

Doly subduksiýa döwründe okeanyň ýapylmagy bolup geçýär we onyň ýerinde, aýry-aýry kontinentiçe üznä, ýa-da ýarym üznä deňiz howdanly, epilme baýyrykly gury ýer emele gelýär. Ýer şarynyň bu sebiti kontinental şekile eýe bolýar, sebitiň ösmeginiň täze tapgyry başlanýar (kontinentogenez).

Kontinentogenez kontinental gabygyň mäkämleşmeginde we onyň galňamagynda öz beýanyny tapýar.

II tapgyr. Epiokeanik döwür dag-epilme binýatlarynyň döremegi we ösmegi bilen häsiýetlendirilýär (orogen fazasy). Adaty düşünje boýunça bu – geosinklinallaryň ösmeginiň orogen döwri bolýar. Sebitiň ýer gabygy kontinental gurluşa we ýokary galyňlyga eýe bolýar. Çatlamalaryň ýokary derejede köp bolmagy nadwigleriň, örtükleriň, şarýažlaryň döremegine getirýän, ýer gabygynyň aýry-aýry bloklarynyň diňe gorizonta hereketlerini däl, olaryň aktiw kontrastly dik hereketlerini hem önünden kesgitleýär. Ösüşin epiokeanik döwürdäki sebitleriň strukturasynda relýefiň daglyk gury ýerlerinkontinentaliçe deňiz basseýinleri hem bolup bilerler. Olar galyndy ýa-da täze emele gelen deňizler. Epiokeanik döwürde ewlýefiň çylşyrymly şertlerinde, özünde ýerüsti wulkanik emele gelmeleriň köp gatlajyklaryny saklaýan, gödek gyryndy çökündileri toplanýarlar (ýokary molassa).

Relýefiň düzlenmegi, tektoniki aktiwligiň peselmegi sewitiň ösüşiniň epiokeanik döwriň platformik döwürüne getirýär. Kä halatlarda platforma döwriň başlangyç fazasy hökmünde kratonizasiýa fazasyna hem garaýarlar; muny gadymy platformalaryň taryhyna seredilende bolýarlar.

Platformik ösüşin awlakogen (plitadan öňki tafrogen) fazasy.

Platforma döwriň awlakogen fazasy ýer astynyň sowamagy we olaryň göwürümleriniň kiçelmegi, binýadyň ilkinji jaýryklanmagy, litosferanyň uzalyp gidýän bloklarynyň çökmegi netijesinde insiz grabenşekilli çöketlikleriň döremegi (awlakogenleriň, ýaş platformalar üçin tafrogenleriň) bilen

häsiýetlendirilýär. Olar şekilleri boýunça litosferanyň ösmeginiň okeanik döwrüň başynda emele gelýän riftleri ýada salýar.

Ýokary duzlanan suw basseýnleriniň şertlerinde duzlaryň toplanmak prosesi bolmagy mümkin. Çökündileriň çökmeginiň özboluşly tektoniki şertler bilen baglylykda platformanyň çökündi örtüginin aşagynyň çökündileriniň ýaýraňlygy çäkli bolýar, ýagny olar tutuş örtügi emele getirmeyärler.

Platformalarda ýuwaş-ýuwaşdan çökmeklige ymytlmak ýüze çykýar; ol awlakogenleriň (tafroгенleriň) giň ýaýran welaýatlarynda has güýçli bolýar. Ýalpak-deňiz çökündileri bilen doldurylan giň depresiýalar emele gelýärler. Depresiýalar bir-birinden paleoşitler bilen aýrylan sineklizalar bolup durýarlar. Şonuň bilen baglylykda platformalaryň ösüşiniň bu fazasyny Sinekliza fazasy diýip garaýarlar.

Soňky çökmeklik sineklizalaryň meýdanlarynyň giňelmegine, olaryň birleşmegine getirýär. Çökmeklige şitler hem çekilýärler we çökündi örtük bilen ýapylýarlar. Plita giňişlikleri emele gelýärler, platformalaryň plita fazasy aralaşýar. Adaty ol platformalaryň çäginde deňiz transgressiýalarynyň ýaýramagy we karbonat çökündileriniň toplanmagy bilen bolýar. Plita fazasynyň tamamlanmagy platformalaryň umumy göterilmagy we deňiz basseýnleriniň regressiýasy bilen häsiýetlenýär. Netijede gyryndy – kömürli laguna toplumlary, buzlanma örtük we eol (ýel) çökündileri emele gelýärler.

Epiplatforma döwri (birnäçe ýerlerde) platformalaryň ösmeginiň plita fazasyndan soňra gelýär. Ol platformik meýdanlaryny aktiw dagemelegelmek prosesine çekmekligi şertlendirýän epiplatformik aktiwlaşmakda aňlanýar. Netijede gümmez-harsaňdaş strukturalary emele gelýärler; olar aç-açan göterilmelere ýykgyň edýän strukturalar bolýarlar. Epiplatformik aktiwlaşan welaýatlaryň dagara çöketliklerinde



gödek gyryndy çökündiler toplanýarlar. Kä wagytlar granitoid, emele gelmeleri hem döreyärler (Mongol-Ohot guşaklygy).

Litosferanyň ösmeginiň doly sikli bolan tapgyrlar, döwürler, fazalar ideal ýagdaýda bir-birleriniň yzyndan gelmeli. Emma tebigatda bu ýagdaý hemmişe doly amal bolmaýar. Ol içki prosesleriň energiýasynyň intensiwliginden bagly bolýar. Eger litosferanyň ösmegini üpjün edýän we kesgitleýän içki energiýanyň gözbaşy tamam bolsa onda soňky ewolýusiýa haýsy hem bolsa bir fazada togtaýar. Eger içki energiýanyň gözbaşy ýeterlik derejede kuwwatly bolsa onda döwürleriň we fazalaryň ewolýusion çalyşmasy zygydirlilikde dowam edýär; olar belli boluşy ýaly ilki okeanogeneze, soňra kontinentogeneze tapgyrlaryny düzýärler. Okeanogeneze jümmüşiň termotektoniki aktiw döwri, kontinentogeneze bolsa – termotektonikanyň otnositel asuda döwri gabat gelýär. Termotektoniki aktiwlygyň gaýtadan başlanmagy okeanogeneziň täze tapgyryna getirýär; ol hem jümmüşiň aktiwlygynyň gowşamagyna baglylykda haýsy hem bolsa bir döwürde, fazada togtap biler.

3. Tapgyrlaryň dowamlylygynyň gysgalmagy – litosferanyň ösmeginiň 3-nji wajyp kanunalaýyklygy. Arheý-irki proterozoý tapgyrynyň dowamlylygy 2 mlrd. ýyl, giçki proterozoý tapgyrynyňky 1,2 mlrd.ýyl kaledon, gersin we mezozoý tapgyrlarynyň hersiniňki 170 mln. ýyl, kaýnozoý tapgyrynyňky 70 mln ýyl.

Diýmek litosferanyň ösmegi-tizlenme prosesi. Geotektoniki tapgyrlaryň dowamlylygynyň gysgalmagy bilen litosferanyň wagyt boýunça ösmeginiň depgini we differensirlenmegi ösýär.

Şeýlelik bilen, litosferanyň neogen ýa-da ösmegi geologiki hadysalaryň anyk gaýtalanmagy (döwürleýinligi ýa-da sikilliligi) we geologiki tapgyrlaryň gysgalmagy bilen häsiýetlenýän ewolýusion gönükdirilen proses.

Ýeriň geologiki ösmeginiň taryhynyň global wakalary deňizleriň dünýä transgressiýalaryna we regressiýalaryna,

planetanyň klimatynyň üýtgemegine, organiki dünýäniň ewolýusiýasyna kesgitleýji täsirlerini ýetiripdir. Okeanyň düýbiniň aktiw spreading döwürleri okeanorta gerişleriň çalt ösmegine getirýärler. Ol bolsa öz gezeginde okeanyň ýalpaklanmagyna, suwyň derejesiniň göterilmegine we gury ýerleri basmagyna getirýär, global transgressiýa bolup geçýär. Okeanlaryň ýapylmagy (epilmeleriň döreýän döwürleri) mydama spreadingiň gowşamagy bilen baglanyşykly. Okeanorta gerişleriň eňňitleri uçutlanýarlar, okeanyň çuňlugy ösýär, global regressiýa bolýar.

Global transgressiýa we regressiýa döwürleriniň okeanlaryň ýapylýan we açylýan döwürleri bilen arabaglanyşygy yzarlanýar. Fanerozoýyň dowamynda epilmeleriň (gatlaklanmalaryň) dört esasy döwürleri boldy. Olar uly okeanik strukturalaryň ýapylmagy we olaryň ýerlerinde dag-epilme binýatlarynyň döremegi bilen aýdyň boldy. Olar: kaledon, gersin, mezozoý we alp. Kaledon döwründe takon we eriý epilme fazalary (ordowigiň ahyry we siluryň ahyry) ýuze çykdylar. Olara irki paleozoýyň ahyrynda bolan Dünýä okeanynyň regressiýasynyň global döwri laýyk geldi Daşkömür döwriň ahyry bilen, birnäçe okeanlaryň ýapylmagyna we bitewi bir kontinentiň emele gelmegine getiren, epilmäniň zaal fazasy bagly. Bu döwre, fanarezoýyň dowamynda deňiziň global regressiýasynyň ikinjisi laýyk gelýär. mezozoýyň ahyrynda epilmäniň larami fazasy ýuze çykýar we Dünýä okeanynyň täze regressiýasy aralaşýar. Ahyryň, neogeniň ahyrynda epilmäniň alp fazasy ýuze çykdy: uly okeanik strukturalar ýapyltdylar, deňiziň nobatdaky global regressiýasy bolup geçdi.

Dünýä okeanynyň regressiýa döwürleri global transgressiýa döwürleri bilen bölünýärler. Olara spreadingiň we okeanik çöetlikleriniň ösmeginiň aktiw döwürleri laýyk gelýär – olar ortaky ordowik, ortaky dewon-ortaky karbon, giçki ýuramel, az-kem-paleosen-miosen. Deňiz regressiýa we transgressiýa döwürleri biziň planetamyzyň global klimatyň

üýtgemegine täsirini ýetiripdirler. Adaty, deňiziň uly regressiýasy ähliumumy sowamaklygyna we buzbaglamaklygyň başlanmagyna getiripdir. Mümkin ony aşakdaky ýaly düşündirmek bolar: ençeme okeanik çöetlikleriniň ýapylan döwürleri (epilmeleriň fazalary) kontinental massalaryň toplanmagy we olaryň (süýşdigiçe) ýeriň polýar etraplaryna düşmesi bolup geçýär. Başda polýar kontinentleri dag buzluklary bilen ýapylýar, soňra buzyň ýagtylygy serpikdirmek ukybynyň ulylygy we бүтін polýar welaýatynyň ýüwaş-ýüwaş sowamagy sebäpli ol ýerler örtük buz bilen doly örtülýärler. Bu bolsa öz nobatynda deňiziň regressiýasynyň dowam etmegine ýardam edýär. Görnüşi ýaly faneroýnyň dowamynda ýer şarynda üçden az bolmadyk uly buzlanma bolupdyr: giçki ordowikde, giçki karbonda – irki permde we plioseniň ahyrynda (çetwertik buzlanmasy). Hemme buzlanma döwürleri polýus – ekwator temperaturasynyň gradiýentiniň kesgitli ýokarlanmagy, Dünýä okeanyň global regressiýasy, ençeme okeanik çöketlikleriň ýapylmagy, spredingiň tizliginiň peselmegi bilen häsiýetlendirilýärler.

Global transgressiýalaryň döwürleri klimatyň ähtiumumy ýumşamagy bilen tapawutlanýarlar. Polýus-ekwator boýunça temperaturanyň gradiýenti kiçelýär, temperaturanyň deňlenmegi diýen ýaly bolup geçýär, hemme ýerlerde maýyl we çygly klimat ornaşýar. Ol bolsa öz nobatynda klimatyň möwsümleýin we giňişlik boýunça üýtgäp durmagyny ýumşadýar.

Global geologiki we klimatiki hadysalara baglylykda organiki dünýä hem ösýär. Ol organiki dünýäniň ýaşaýyş sreda bilen ýakyn baglanyşygy bilen düşündirilýär. Organiki dünýäniň täzelenmek çäkleri, maşgalalaryň umumy mukdarynyň üýtgeni we täze maşgalalaryň emele gelmek tizligi statistiki hasaplamalar bilen oňat belli edilýär. S.A.Uşakow we N.A.Ýasmanow täze emele gelmeleriň depgininiň ekstremal döwürlerde çürt-kesik peselýändigini

görkeztiler. Ol döwürler, birnäçe okeanlaryň ýapylmagy we buzlanmak bilen bolup geçýän epilmeler fazasyna gabat gelýär.

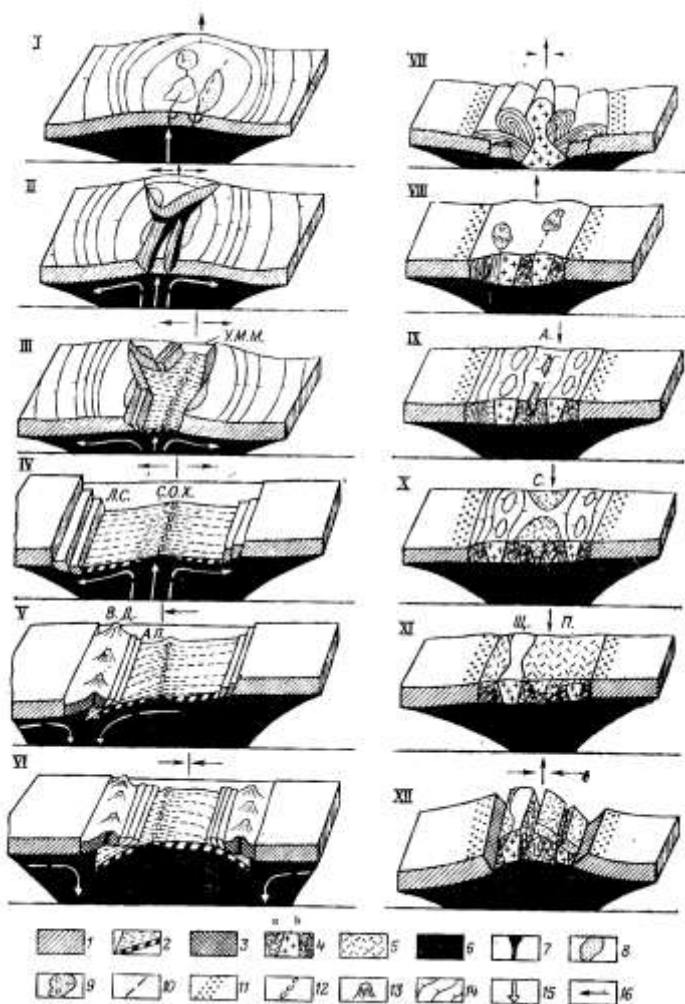
Tersine, spreadiň aktiw, okeaniki çöketlikleriniň ösýän, deňizleriň global transgressiýasynyň we umumy maýlamak döwürleri organiki dünýäniň maşgalasynyň, mukdary çürt-kesik köpeli, täze organizmleriň emele gelmeginiň özboluşly tutaşmasy bolup geçýär.

Şeýlelik bilen, Ýeriň fanerozoý taryhynda jandarlaryň we ösümlikleriň ewolýusiýasynda periodiki gaýtalanýan we hil boýunça dürli iki döwürlerini bömek bolýar: pese düşmek (gowşamak) we bagytly ýaşamak (oňat ýaşamak) döwürleri. Pese düşmek döwürleri, adaty, epinlenmek döwürüne gabat gelýär. Ol döwürler üçin wulkanizmiň, ýer titremeginiň giňden ösmegi, ýagny spreadiň azalmagy, ençeme okeanik çöketlikleriň ýapylmagy, planetada suw giňişlikleriniň kemelmegi (deňiziň global regressiýasy), gury ýerleriň meýdanlarynyň ulalmagy, ilkinji nobatda daglyk ýerleriň, klimatyň global sowamagy (uly materik buzlanmasynyň emele gelmegine çenli), organiki dünýäniň maşgalalarynyň mukdarynyň çürt-kesik azalmagy ösümlikler we jandarlar şalygynyň käbir we killeriň gyrylyp tükenmegi häsiýetli.

Bagytly ýaşamak döwürleri spreading prosesiniň aktiw bolup geçmegi, okeanik çöketlikleriniň gnelmegi we orta-oklanik gerişleriniň çalt ösmegi, deňizleriň dünýä boýunça transgressiýalarynyň giňden ösmegi, gury ýerleriň meýdanlarynyň kiçilmegi olaryň relýefleriniň ýylmanmagy, klimatyň ählumumy maýlamagy we çyglanmagy, onyň polýarlylygynyň ýumşamagy, organiki dünýäniň täze emele gelen maşgalalarynyň ýuze çykmagy, jandar we ösümlik şalyklarynyň wekilleriň kaşaň güllemegi bilen alamatlandyrylýarlar.

Fanerozoýyň dowamynda pese düşmek we bagytly ýaşamak döwürleri, ýeriň geologiki taryhynyň umumy ewolýusion-gönükdirilen periodlylygyny görkezmek bilen, ençeme gezek çalşypdyrlar.

W.P.Gawrilow, Ýeriň geologik ösüş taryhyny seljermegi tamamlamak bilen, öz kitabynda biziň planetamyzyň taryhynda wajyp geologiki we biologiki hadysalaryň umumlaşdyrylan hronologiki yzygiderligini getirýär (mln.ýyl).



## 21-nji surat.

Neogeýde litosferanyň ösmeginiň esasy fazalarynyň doly sikliniň prinsipial shemasy.

Fazalar: I-başlangyç destruksiýa, II-kontinental rift, III-deňiz rift, IV-Speding, V-bölekleyin subduksiýa, VI-doly subduksiýa, VII-orogen, VIII-kratonizasiýa (gadymy platformalar üçin), IX-awlakogen (tafrogeň), X-sinekliza, XI-plita, XII-epiplatformiki aktiwleşmek;

1-4 – litosfera: 1-ilkinji kontinental kysymdaky, 2-täze emele gelen okeaniki kysymdaky, 3-täze emele gelen subkontinental kysymdaky, 4-täze emele gelen kontinental kysymdaky (a-metamorfiki toplumlar; b-intruziýalar, esasan granitoid); 5-platformik örtügiň çökündi dag jynslary; 6-mantiýa; 7-magmany getirýän kanallar; 8-bazalt meýdanlary; 9-andezit meýdanlary; 10-çatlamalar; 11-öňdäki бүклүmler; 12-rift jülgesi-okeanyň düýbiniň spreading merkezi; 13-wulkanlar; 14-relýefiň deňbelgili çyzyklary; 15-mantiýa maddasynyň süýşýän ugry; 16-litosferada dinamiki güýçleriň ugry. “Y.M.M”-kontinentara deňiziň derejesi; “J.C”-listrik sbroslar; “C.O.X”-okean orta gerişler; “B.D”-wulkanik dugalar; “A.Π”-akkresion prizma; “A”-awlakogen; “C”-sinekliza; “III”-şit; “II”-plita.

## EDEBIÝAT

1. „Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry“ Milli maksatnamasy. „Türkmenistan“ gazeti, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
2. „Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy“. Aşgabat, 2006.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
5. Türkmenistanyň Prezidentiniň „Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşayyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin“ Milli maksatnamasy. Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidentiniň “Obalaryň, şäherçeleriň, etrapdaky şäherleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşayyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin” Milli maksatnamasy, Aşgabat, 2007.
7. Türkmenistanyň Konstitusiyasy. Aşgabat, 2008.
8. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
9. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
10. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny). Aşgabat, 2009.
11. Немков Г.М. и др. Историческая геология. Учебник. – М.: Недра, 1981.
12. Гречишникова И.А., Левицкий Е.С. Практические занятия по исторической геологии. М.: Недра, 1979.

13. Гаврилов В.П. Историческая геология и региональная геология СССР. М.: Недра, 1979.
14. Кориновский Н.В., Хаин В.Е., Ясманов Н.А. Историческая геология. М.: Изд.центр "Академия", 2008.



## MAZMUNY

Giriş.	7
<b>I Bölüm.</b> Taryhy-geologiki derňewleriň usullary. Taryhy geologiýanyň usullary. Dag jynslarynyň otnositel ýaşlaryny kesgitlemegiň usullary.	10
Dag jynslarynyň ýaşlaryny kesgitlemegiň izotop usullary (Absolýut geohronologiýa).	14
Gadymy fiziki-geografiki şertleri dikeltmegiň usullary.	
Çökündileriň emele gelmeginiň we organizmleriň ýaşayşlarynyň häzirki şertleri. ....	18
Çökündileriň emele gelmeginiň we organizmleriň ýaşayşynyň häzirki şertleri.	19
Dünýä okeanynda çökündileriň emele gelmek we organizmleriň ýaşayş şertleri. ....	20
Dünýä okeanynda çökündileriň emele gelmegi	21
Dünýä okeanynda organizmleriň ýaşayşy	24
Okeandan materige geçýän zolakda çökündileriň emele gelmek şertleri	26
Kontinentlerde çökündileriň emele gelmek şertleri	27
Fasiýa analizi we paleogeografiki kartalar	28
Geçmişin tektoniki hereketlerini dikeltmegiň usullary.	32
Ýer gabygynyň struktura elementleri we olaryň ewolýusiýasy.	
Ýer gabygynyň we ýokarky mantiýanyň gurluşy barada umumy maglumatlar	38
Ýer gabygynyň kysymlary (tipleri) we onyň struktura elementleri.	40
Okeanik çöketlikleriniň struktura-geomorfologik elementleri	42
Materikleriň struktura elementleri	46
Litosfera plitalarynyň (daş gapaklarynyň) tektonikasy nukdaý nazardan ýer gabygynyň struktura elementleri	53
<b>II bölüm.</b> Ýeriň geologiki taryhy. Ýeriň kembriden öňki taryhy.	56

Ýeriň arheý-irkiproterozoý taryhy	
Ýeriň giçkiproterozoý taryhy.	64
Ýeriň paleozoý erasynyň taryhy. Irki paleozoýda ýeriň ösmeginiň taryhy.	70
Giçki paleozoýda ýeriň ösmeginiň taryhy	82
Ýeriň mezozoý erasynyň taryhy	96
Ýeriň kaýnozoý erasynyň taryhy	111
Ýeriň geologiki ösmeginiň birnäçe umumy aýratynlyklary	126
Edebiýat.	139