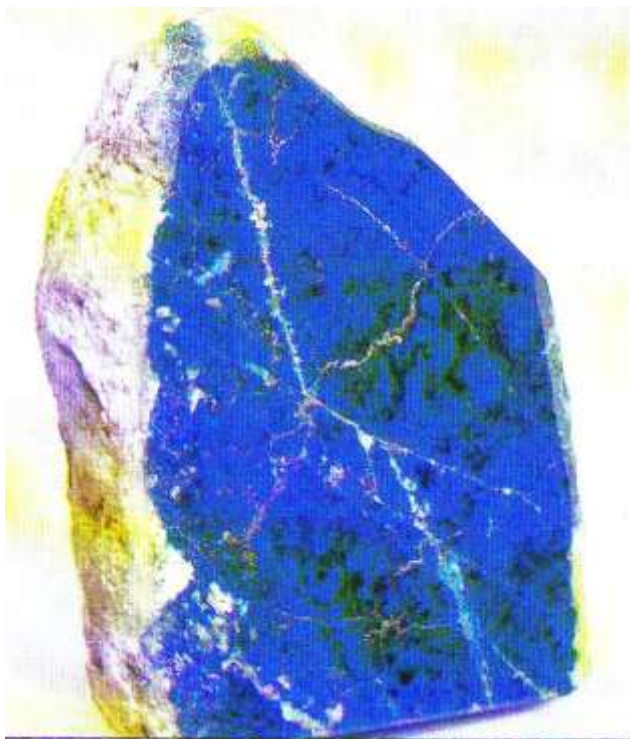


**TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRRLIGI
TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY**

S.Seýtgeldiýew, M.Gurbanow

Petrografiýa we litologiýa

Hünär: Hidrogeologiýa we inžener geologiýasy



Aşgabat 2010

GIRIŞ

Litologiýa – häzirki zaman çökündiler we çökünci dag jynslar barada ylym. Bu, geologik sikline girýän fundamental ylymlaryň biri bolup durýar. Onuň ady grek sözlerinden gelýär, ýagny “litos” – daş we “logos” ylym. XX-nji ýylyň başlarynda litologiýa umumy petrografiýadan özbaşda bolýar. Onuň düzüminde, şulary belläp bolar: umumy litologiýa, çökünci dag jynslaryň petrografiýa, çökünci dag jynslary barlamagyň usullary.

Häzirki wagtda, umumy litologiýa boýunça barlaglaryň 3 ugry döreýär.

1) Çökünci dag jynslaryň emele gelişiniň taryhyny öwrenýän **tapgyrlaýyn, ýa-da tapgyrlaýyn-litologik ugry.**

2) Fasial-şejere derňewi bilen ýakyn bagly bolan, çökündileriň üşmeginiň faktorlaryny, mehanizmlerini we ýagdaýlaryny öwrenýän, çökünci prosesini ilkinji tapgyrlaryna ünsi berýän, **sedimentasion-şejere ugry.**

3) Dag jynslaryň düzüminiň we ýygnaýmagynyň üýtgewini, materialyň çökmeginiň usullaryny we mehanizmlerini, hem-de gurluşlaryny we şertlerini Ýeriň taryhynda çökünci dag jynslaryň emele gelişini ösüşini we yzygiderliligini öwrenýän, **taryhy-litologik ugry.**

LITOLOGIÝANYŇ TARYHY

Çökünci dag jynslary ylmy tarapdan barlanlaryň biri, rus alymy M.S.Lomonosow bolup durýar. Ol ilkinjileriň biri bolup, birnäçe çökünci dag jynslaryň, şol sanda nebitiň, daş kömüriň, emele gelişini düşündirýär, we muny “Ýer gatlaklary barada” (1763 ý.) öz işinde görkezýär. Soňra D.Getton (1795 ý.) Angliýadaky käbir çökünci dag jynslaryň emele geliş şertleri barada kitaby çap edýär. Mundan soňra bolsa,

çökündileriň emele geliş sikilliligi barada N.K.Golowkinskiý (1867 ý.) we I.Walter (1894 ý.) birnäçe işleri ýazýarlar. XIX aýryň ahyrynda we ondan gijeräk, litologiýanyň aýratyn meselelerini öwrenmek boýunça N.A.Andrusow, A.P.Karžinskiý, fransuz alymy L.Kaýe netijeli işlediler.

Litologiýa ylmyny galdyrmakda W.I.Wernadskiýniň (1863-1945 ý.) işleri uly orny aldylar. Ol çökündi dag jynslaryň emele gelişine organiki ýaşaýyşyň täsirini öwrenýär. I.M.Gubkin (1871 – 1939гг.) öz açýşlarynda çökündi dag jynslaryň ähmiýeini nebitiň we gazyň kânleri hökmünde bahalandyrýar, gasma baýlyklaryň (esasan, jümmüşlerdäki nebit-gazlylyk) gözleglerini çaklamak üçin fasial derňewiniň mümkinçiliklerini görkezýär.

1922-nji ýylda, çökündi dag jynslaryň petrografiýasy sapagy Moskwadaky we Kazandaky uniwersitetlerde girizilýär. Şol wagtda, D.W.Naliwkin “Fasiýalar barada ylym” atly sapagy döredýär we ony Sankt-Peterburgyň dag institutynda okadyp başlaýar. 1923-nji ýylda Ýa.W.Samoýlow litologiýanyň esasy meselelerini kesgitleýär, çökündi dag jynslary barlamagyň maksatnamasyny we usulyýetini belleýär.

20-nji ýyllarda, iňlis alymy G.Milner netijeli işleýär. Ol, mineral däneleri synamagyň usullaryny özleşdirdi we mikropetrografik korrelýasiýasynyň esaslaryny goýar. 1925-nji ýylda ABŞ-da, U.H.Twenhawl, usulyýetiň ösüşinde esasy ýörelgesi bolan “Üç çökündi emele geliş barada taglymaty” atly monografiýasyny çap edýär.

M.S.Şwesow ilkinji bolup ýokary okuw jaýlar üçin çökündi dag jynslaryň petrografiýasyny açýar we “Çökündi basseýinleriň petrografiýasy” atly kitaby ýazýar (1932 ý.). W.P.Baturin öz işlerini mikropetrografik korrelýasiýa we terrigen jisimler boýunça paleogeografiýanyň dikelmegine bagyşlaýar (1930-1945 ý.ý.).

L.W.Pustowalow (1920-1970 ý.ý.) işleri hem litologiýada uly orny alýarlar. Bu alym “Çökündi dag jynslaryň petrografiýasy” monografiýasynyň iki tomuny çap edýär. Ol

hem çökündi differensasiýasy barada taglymaty, çökündileriň toplanmagyň yzygiderliligi barada düşünjesini ylmy girizýär.

N.M.Strahow (1898-1978 ý.ý.) häzirki zaman çökündileriň toplanmagy boýunça birnäçe wajyp barlaglary geçirýär, deňeşdirme-litologik derňewiň esasynda çökündi dag emele gelişini nazaryýetini özleşdirýär.

Litologiýa geologiýa sikliniň ylymlary bilen ýakyn baglydyr – ýagny, stratigrafiýa, paleontologiýa, kristallografiýa, mineralogiýa, geotektonika we başgalar, we bu ylymlaryň mümkinçiliklerini ulanyp, olar üçin wajyp meseleleri çözüýär.

LITOLOGIÝANYŇ MESELELERI

Ylymyň ösüşiniň gyzyklanmalary we Ýer jümmüşlerdäki baýlyklary özleşdirmegiň tejribesi, litologiýanyň meselelerini önünden kesgitleýärler. Olary umumy, hususy we tejribe görnüşlerine bölüp bolar. Olaryň hemmesi köp meýilli we wezipesi boýunça dürli. Aşakda olaryň käbirleri getirilen:

- litogenezi nazaryýetiniň indiki kämilleşdirilmegi;
- dag jynslaryň katagenezi ugrynda bilimleriniň çuňňur öwrenilmegi, termobarik we geohimiki şertleriň dürli sazlaşmalarynda ulanylyşy;
- çökündi prosesiniň tapgyrlylygy we ewolýusiýasy barada düşüňjeleriň ösüşi we jikme-jikliligi;
- çökündi dag jynslaryň ýeketäk şejere toparlanyşyny döretmek;

Tejribe ähmiýetli meselelerine, şu aşakdakylar degişli:

- häzirki zaman laborator usullar arkaly çökündi dag jynslaryň gurluşyny we düzümini hemme taraplaýyn öwrenmek;
- belli gazma baýlyklary gözlemegiň ugryny kesgitlemek we geologik taryhyny dikeltmek maksady bilen litologik-fasial

we paleogeografik kartalaşdyrmany geçirmek, we olary özleşdirmegine laýyk gelýän ulgamlary saýlap almak;

- nebit we gaz kânleri çaklamagyň litologik esaslaryny özleşdirmek we kämilleşdirmek;

Belli gazma baýlyklaryň gözleginde we barlagynda, litologiýanyň önünde şu aşakdaky ýörite meseleler durýar:

Ýer jümmüşleri özleşdirmek;

Gazma baýlyklary özleşdirmek;

Çig maly baýlaşdyrmak we gaýtadan işlemek;

Daşky gurşawy goramak.

BARLAGLARYŇ LITOLOGIK USULLARY

Çökündi dag jynslary öwrenmegiň esasy usullary hökmünde, şu aşakdakylar durýar:

- mikroskop arkaly şliflerde dag jynslaryň karoskopik barlagy we öwrenilişi;

- mehaniki we granulometrik derňewi – dürli dag jynslaryň emele geliş şertlerini, tejribe häsiýetlerini we stratigrafik degişliligini kesgitlemek üçin ulanylýar. Iribölekli dag jynslar üçin sitah-grohotah geçirilýär, aram- we ownukbölekli dag jynslar üçin elekden geçirilip ýerine ýetirilýär, has ownuklar üçin (toýunlar) – suwda saplamagy we merkezfigurirlemegi bilen geçirilýär;

- binokulýarda geçirilýän mineralogik derňewi, diňe düzümi boýunça dag jynsy kesgitlemäge däl-de, eýsem hem stratigrafik we paleogeografik meseleleri çözmek üçin uly ähmiýeti alýar;

- immersion usuly mikroskop arkaly geçirilýär we däneleriň ýörite suwuklara goýmak ýoly bilen olaryň döwülme görkezijisini takyk kesgitlemeginden durýar;

Soňky ýyllarda uly ähmiýeti şular alýar:

- termiki derňewi – mineralyň (dag jynsyň) gyzdyrmasynda H_2O bellenmegi we strukturanyň uly üýtgewleri, minerallarda dürli temperaturalada we ýylylygy

siňdirmegiň ýa-da çykarmagyň reaksiýalary bilen bilelikde geçýär;

- rentgen usuly – bar bolan mineral ýa-da dag jynsy üçin häsiýetli, çyzyklary saýlap alyp, spektryň indiki alynyşy bilen mineralyň (dag jynsyň) poroşogyny şöhlendirmeginden durýar;

- himiki usuly we onuň görnüşi – mikrohimiýa – dag jynslaryň we minerallaryň mikro- we makro- düzümi barada maglumat berýärler;

- izotop usuly (durnukly we radioaktiw izotoplar) – dag jynslaryň we minerallaryň emele geliş şertlerini öwrenmek we ýaşyny kesgitlemek üçin ulanylýar;

- gaz deskriptasiýasynyň usuly – minerallaryň gaz goşundylaryny öwrenmek we emele geliş temperaturasyny kesgitlemek üçin geçirilýär.

LITOLOGIÝA BARADA UMUMY MAGLUMAT

Litologiýany öwrenmegiň esasy obýekti hökmünde, çökündi dag jynslar bolup durýar. Ýer gabygyň üste ýakyn bölegine häsiýetli, gury ýeriň üstinde we suw howdanyň düýbinde emele gelen, we termobarik şertlerde bolýan, mineral ýa-da organiki dörentgilerden, hem-de olaryň toplanmalaryndan durýan, geologik jisimine, **çökündi dag jynsy aýdylýar.**

Bir tarapdan, çökündi dag jynslar Ýerde giň ýaýran we onuň üstiniň 75% golaý yapýarlar, başga tarapdan – olar Ýer agramynyň diňe uly bolmadyk bölegini alýarlar, we ýer gabygyň iň ýokarky böleginde bolsa (16 km çuňluga çenli), agramyň diňe 5% alýarlar (F.Klark boýunça). Iň gömülen basseýinlerde, olaryň maksimal çuňlugy 20-23 km-re ýetýär, we käbir meýdançalarda (abissal düzlikleri) – diňe ilkinji onlarça santimetrleri alýar.

Çöküncü dag jynslar, esasan, has gadymy çöküncülerin gaýtadan emele gelmegin önümi bolup durýan metamorfik dag jynslarynda ýatýarlar. Seýregräk olar gös-göni magmatik dag jynslaryň dargama gabygynda ýatýarlar.

Çöküncü dag jynslaryň emele gelmegi üçin başdaky materialy hökmünde, has gadymy dag jynslaryň (magmatik, metamorfik, çöküncü) mehaniki dargamasy we himiki bölünmesi, organizmlerin ýaşayyşy, wulkanlaryň işjeňligi, hem-de atmosfer gazlar, erän jisimli suwlar, kosmiki tozany, meteoritler.

Dag jynsyn emele gelişini hereketlendirýän güýçlerine, energiýanyň üç görnüşü girýär: ekzogen (atmosfera, gidrosfera, Ýerin üstinde geýän himiki reaksiýalaryň ýylylygy, organizmlerin işjeňligi we başgalar); endogen (esas, tektoniki); kosmiki (gün radiasiýasy, Günüň, Aýyň dartýş güýçleri we başgalar).

Dag jyns emele geliş prosesi ýa-da litogenez – sedimentogeneziň (çöküncü materialyň emele geliş, onuň äkidilmegi, çöküncü ýygnalmagy) we diageneziň (çöküncüniň çöküncü dag jynsna geçmegi) tapgyrynda geýän mehaniki, fiziki, himiki, biologik üýtgemelerin ulgamyndan durýar. Prosesiň dowamlylygy, çöküncü materialyň düzümine bagly we ýüzlerçe mün ýyla ýetip biler. Dag jynsyn emele gelişinden soňra gelyän, onuň bolmagyň tapgyry, ýüzlerçe million ýyllap dowam edip bilýär. Bu tapgyryň ahyrynda, eger-de çöküncü dag jynsy Ýerin üstine çykýan bolsa, ol dargaýar; ýa-da uly çuňlaşmasynda metamorfik dag jynsna geýär.

Emma, planetadaky çöküncü gurşawyň litologik tarapdan ýeterlikde öwrenilişini kabul edip bolmaýar. Ilki bilen, Ýer üstiniň diňe 29,2% gury ýer, ikinjiden, gury ýerin çäklerinde biziň bilimiz 4-5 km, we käbir sebitlerde 7-12 km çuňluklara çenli ýatýan dag jynslara ýaýran, üçünjiden, çuň

ýatýan çökündi gatlaklaryň düzümi, gurluşy we şejeresi barada görkezmeler, geofiziki barlaglaryň maglumatlara we nazary hasaplamalara esaslanýar.

Çökündi dag jynslar – gagma baýlyklaryň örän uly ambary bolup durýar. Çökündi dörentgilerden gazylyp alynýan çig malyň bahasy, Ýer jümmüşlerinden alynýan gagma baýlyklaryň umumy bahasyndan 75-80%-de bahalandyrylýar.

Çökündi dag jynslardan hemme ýangyçlar (nebit, gaz, kömür, ýanyjy slanesler, bitumlar), magdan gara metallaryň uly bölegi (demir, marganes), radioaktiw çig maly, dürli duzlar (daş, kaliý-magnezial, sulfatlar we başgalar) gazylyp alynýar. Çökündi dag jynslar bilen altynyň, titanyň, olowanyň we başga-da metallaryň dagynyk ýataklary bagly. Çökündi dag jynslar – gurluşyk materialyň (çagyl, çäge, toýun, hek daşy, mergel we başgalar) esasy çeşmesi.

ÇÖKÜNDI BILEN METAMORFIK WE MAGMATIK DAG JYNGLARYŇ ARASYNDAKY TAPAWUTLYKLAR

Çökündi dag jynslaryň nämedigini göz önüne tutsak, olaryň takyk kesgitlenmesini bermek ýeňil däl. Olary düşünmek üçin, çökündi we çogup çykan dag jynslaryň arasyndaky tapawutlyklary öwrenmek gerek.

Çökündi dag jynslar düzümi, gaty skelet görnüşli organiki galyndylaryň kö sany, kömürleşen, inçedispers ösümlik parçalaryň, we käwagt agaç sütünleriň barlygy we başgalar bilen tapawutlanýar. Çökündi dag jynslaryň düzüminde, suwuklar we gazlar bilen doldurylan, dürli ululykdaky boşluklar uly görümini alýarlar.

Dag jynslarda himiki elementleriň düzümi, %.

Element	Dag jynsy	
	Magmatik	Çökündi
O	47.33	49.95
Si	27.74	27.55
Al	7.85	6.97
Fe	4.5	3.9
Ca	3.47	3.82
K	2.46	2.33
Na	2.46	0.82
Mg	2.24	1.52
H	0.22	0.48
C	0.19	2.01
başgalar	1.54	0.65

Orta mineralogik düzümi (%).

Minerallar	Düzümi	
	Magmatik	Çökümdi
Kwars	12.4	34.8
Meýdan şpaty	31.0	11.02
Plagioklazlar	29.2	4.55
Slýudalar	5.2	15.2
Toýunsöw minerallar	-	9.2
Karbonat minerallary	-	13.32
Piroksenler we amfibollar	13.7	-
Demir minerallary	4.1	4.0
Sulfat minerallary	-	0.97
Fosfatlar	0.6	0.35
Galan minerallar	3.8	5.86
Organiki madda	-	0.73

Çökümdi dag jynslarda uglerod düzüminiň ýokarlanmagy, onuň atmosferdana gelmegi bilen bagly we hek daşlaryň, dolomitleriň, daş kömürleriň we başga-da organiki dag jynslaryň emele gelişine täsir edýär. Wodorodyň ýokarlandyrylan düzümi, olaryň uly suw doýgunlygy bilen kesgitlenilýär. Kislorodyň uly paýy, turşylanma prosesiniň netijesinde, hem-de çökümdi dag jynslaryň suwlanmagynyň hasabyna, onuň atmosferdadan çökündä geçmegi bilen

kesgitlenilýär. Natriý we magniý düzüminiň çäýe peselen bahalary şeýle düşünilýär, ýagny magmatik we metamorfik dag jynslaryň dargamagynda bu elementleriň uly mukdary eredilen ýagdaýyna geçýärler we Dünýä ummanynyň suwlarynda toplanýarlar. Emma, çökündi bilen magmatik we metamorfik dag jynslaryň meňzeş häsiýetleri hem bar, bu materiýanyň ýeketäk çeşmesi barada şaýatlyk edýän, himiki düzüminde kislorodyň, kremniýiň we alýuminiýanyň köp mukdary.

Çökündi dag jynslarynda esasy orny, Ýer üstiniň ýagdaýynda durnukly minerallar (kwars, halsedon, muskowit) alýar. Az durnukly minerallar – piroksen, amfibol toparlardaky silikatlar, oliwin, plagioklazlar (köplenç esasy we ortaky) çökündi dag jynslarynda ýa-da düýbinden ýok, ýa-da aksessor dörentgileriň görnüşinde duşýarlar. Ýeriň üstindäki himiki bölünişinde az durnukly magmatik we metamorfik minerallaryň düzüji bölekleri eredilen ýagdaýyna geçýärler we äkidilýär, we mehaniki dargamada bolsa dargama gabygynda ýygnaýar. Az durnukly minerallaryň ýerine gaýtadan emele gelenler (autigen) minerallary ýüze çykýar, ýagny toýunsow, karbonat, sulfat, fosfat we başga-da minerallar, hem-de organik jisimi – haýwanlaryň we ösümlik organizmleriň ýaşaýyş önümleri. Şeýlelik-de, çökündi dag jynslaryň emele gelişi hemişe başdaky enelik dag jynslaryň mineral düzüminiň üýtgemegi bilen ugurdaş geçýär.

ÇÖKÜNDI DAG JYNSLARYŇ EMELE GELIŞIŇ ESASY

FAKTORLARY WE ŞERTLERI

Çökündi dag jynslaryň emele gelişi dürli fiziki-geografik şertlere geçýär we Ýer we kosmiki tebigatyň köp sanly faktorlary we güýçleri bilen reglamentirlenýär. Köp sanly faktorlaryň arasynda, tektonika öňde baryjy ýeri alýar.

Klimatyň we relýefiň orny uly bolsa-da, ol hem belli möçberde tektonika bilen regulirlenýär.

LITOGENEZ PROSESINDE TEKTONIKANYŇ ORNY

Tektoniki yrgyldama hereketleriň güýji, ýygylgy, sebitleşdirmegi, esasan çökündiniň düzüminde, gurluşynda (strukturasý we teksturasý), ýygnaýma tizliginde we galyňlygynda, hem-de çökündi dag jynslaryň şekilinde görünýär.

Yrgyldyly hereketler suw howdanlaryň transgressiýasyna we regressiýasyna, we şoňa laýyklykda, kenar zolagyň süýşmegine getirýär. Onuň üýtgemegi bilen bilelikde hem çökündileriň düzümi üýtgeýär.

Gury ýeriň çäklerinde yrgyldyly tektonik hereketleri, çökündi materialyň äkidilme sebitiň ýeriniň, ýygnaýan çökündiniň düzümine täsir edýän eroziýa bazisiniň, dargama önümleriň häsiýetleriniň üýtgmegine, dargama gabygyň emele gelişin mümkinçiligine we başgalara getirýärler.

Tektoniki yrgyldyly hereketler – çökündi galyňlyklaryň gatlakly gurluşly bomaly sebäpleriň biri. Araçägiň häsiýeti boýunça bir çökündi emele geliş ýagdaýyň başgasy bilen çalyşýan şertleri barada subut edip bolar.

Yrgyldyly hereketler, çökündileriň ýygnaýan tapgyrlylygyň esasy sebäpleri biri bolup durýar. Olaryň dowamlylygy we möçberleri giň çäklerinde üýtgäp bilýär, şonuň üçin, yzygiderli ýatýan çökündiler giň ýaýran we galyň, ýa-da tersine, lokal we kiçigalyňlykda bolup biler.

Tektonika çökündileriň ýygnaýan tizligine we olaryň galyňlygyna täsir edýär. Çökündileriň ýygnaýan häzirkizaman

maksimal tizlikleri dag eteklerde, çykarma konuslarynda, iri derýalaryň deltalarynda we sazlaşykly egrilmegiň sebitlerinde görünýär – ýagny, ýylda onlarça santimetr. Minimal tizlikler bolsa, bulanyk (turbaly) akymlaryň özgerýän sebitlerinde we abissal düzliklerinde görüp bolar – takmynan 0,5mm/ýylda.

Tektonik düzgüni uly möçberde çökündi jisimleriniň şekilini we relýefini kesgitleýär. Territoriýanyň sebitleýin dowamly çökmeginde, birmeňzeş düzümlü meýdany boýunça iri we galyň gatlar emele gelýär. Gyra egrilmelerde çökündi jisimleri, uly bolmadyk giňliginde, uly uzaklygy alýarlar (1000 km-re çenli we ondan artyk).

Yrgyldyly we üznälen tektoniki hereketler bilen rift jisimleriniň emele gelişi bagly. Derýalaryň işiniň netijesinde, gury ýerde tektoniki döwürmeleriniň uzaboýunda, turba görnüşli çökündi jisimler emele gelýär.

Dag emele getiriji tektonik hereketler we magmatizm litogeneze uly täsiri getirýärler. Olaryň täsiri astynda, çökündi emele geliş sredasyna magmatik, metamorfik we çökündi dag jynslaryň iri massalary girýär, we relýefiň emele gelen beýikli-pesli şekiller bolsa, olaryň intensiw dargamagyna we äkidilmegine (denudasiýasyna) ýardam edýär.

RELÝEFIŇ ORNY

Kontinent şertlerinde relýef, enelik dag jynslaryň mehaniki dargamagyň umumy ýoluny kesgitleýär. Kert eňňitli daglarda irimçikbölekli materialy, we düzliklerde bolsa ownuk materiallar (çägesow, alewritli, pelitli) emele gelýär.

Ýer üstiniň relýefi çökündileriň düzümine we struktur aýratynlyklaryna täsir edýär. Daglarda kesim boýunça aşaklygyna ownukdäneli dörentgiler bilen çalyşýan jyglym daşyndan, çagyldan, irimçik çägeden durýan, prolyuwial,

delýuwial we kollýuwial çökündileri ýygnalýar. Düzliklerdäki gumid sebitlerinde terrigen we organogen (torfly) çökündileri tapawutlanýar, we kontinental suw howdanlarynda arid klimatyň şertlerinde, terrigenliler bilen bilelikde dürli hemogen (dolomitler, sulfatlar, galoýidler) çökündiler ýygnalýar.

KLIMATYŇ TEBIGATA TÄSIRI

Klimat köp sanly aktor bilen kesgitlenýär. Bu gün radiasiýasynyň güýji, atmosferanyň durulygy we düzümi, Dünýä ummandaky gury ýeriň we düýbiniň gipsometrik ýerleşşi, gury ýer we deňiz meýdanlaryň gatnaşygy we başgalar. N.M.Strahow litogeneziň dört klimatik kysymyny belleýär: buzluk (niwal), gumid, arid we aklimatik (wulkanogen-çöküнди).

Buzluk kysymy – suwuň esasan gaty fazasynda (buz) duşmagy bilen häsiýetlenýär we diňe bu ýagdaýda ol öz işjeňligini görkezýär. Suwuň kiçi temperaturasy himiki prosesleriň haýalmagyna getirýär we organizmleriň ýaşaýşyny aýyrýar. Şonuň üçin, himiki we organogen şejereli çöküнди materialyň orny uly däl ýa-da düýbinden ýok. Çökündiniň esasy bölegi buz (ýa-da gar) bilen örtülmedik meýdançalardan mehaniki (doňaklyk) dargamagyň hasabyna emele gelýär. Materialyň äkidilmegi esasan buzlar, azda-kände buzlaryň astyndaky derýajyklaryň akymy arkaly amala aşyrylar. Bu ýerde, harsaňly toýunlar, çägesöwlar, we sortlanmadyk harsaňjyklar ýaly morena kysymly dag jynslar emele getirýän sortlanmadyk materialy ýygnalýar.

Häzirki zaman litogeneziň buzluk kysymy beýik giňlikleriň (Grenlandiýa, Antarktida we başgalar) kontinental massiwlerinde we gar çyzygyndan ýokarda dag sebitlerinde

özgerýär. Onuň paýyna Ýer üstiniň gury ýeriň takmynan 17% we tutuş Ýer üstiniň 19% degişli.

Gumid kysymy – tropiki, subtropiki, çyg, çyg aram we sowuk klimatlaryň şertlerinde amala aşyrylýar. Gumid litogenezi gury ýerde ýaly, hem deňiz şertlerinde özgerýär. Bu ýerde, mehaniki dargamagyň, himiki bölünmegiň we biologik prosesleriň faktorlary işjeň geçýärler. Şonuň üçin, emele gelýän materialyň şejeresi örän dürli-dürlidir. Çökündidäki owrantgy, hemogen, organogen we kolloidal bölekleriň mukdary, temperatura, çökündileriň göwrümi, organizmleriň ýaşaýyşy, pH we EH sredalary we relýef bilen synalýar. Doly bölünmedik organiki jisimleri (CO_2 we gumid kislotalaryň görnüşinde), dag jynslaryň has intensiw mehaniki we himiki dargamagyna ýardam edýär.

Şertleriň köpgörnüşliligi hem dag jynslaryň litologik düzüminiň dürliligini öňünden kesgitleýär – bu ýerde, toýunsow, owrantgy (çägeler, alewrolitler), hemogen (karbonatlar, duzlar, boksitler we başgalar), organogen (hek daşlar, dolomitler, kömürler we başgalar) we garyşan çökündi dörentgiler emele gelýär.

Litogeneziň gumid kysymy, geologik geçmişinde öňde baryjy bolan. Häzirki zaman döwürinde ol gury ýeriň 57% ýa-da tutuş planetanyň üstiniň 70% alýar.

Arid kysymy – ýokary temperaturalaryň şertlerinde dag jynsyň emele geliş tapgyry, bu ýagdaýda suw bütin ýylyň dowamynda suwuklykda saklanyp biler, emma onuň ýetmezçiligi duýulýar. Litogeneziň bu kysymy kontinentler üçin häsiýetli (çöller, ýarymçöller, gury sähralar), emma hem deňiz şertlerinde ýeri alýar (Gyzyl, Hazar deňizleri we başgalar).

Çökündi material owrantgy we erän görnüşinde suw akymly goňşy gumid zolaklardan gelýär. Äkidilmegiň esasy

agenti ýel bolup durýar. Muňa toprak gatlagyň we ösümligiň ýoklugy ýa-da azlygy ýardam edýär.

Köllerdäki, ýalpak aýlagdaky we deňizlerdäki çökündi emele gelişi autigen mineral emele gelişiň, ýel arkaly getirilýän çägesow, alewrolit we toýunsow materialyň, hem-de organizmleriň ýaşayyş ösümleriň hasabyna geçýär. Suw howdanlar duzlaşanda, kalsiý sulfatlaryň, natriý hloridiň, kaliýanyň, margansyň we başgalaryň yzygiderli ýygnaľmagyna ýüze çykýan himiki sedimentasiýasy esasy bolýar.

Litogeneziň arid kysymy üçin dag jynslaryň şu aşakdaky toplumy häsiýetli: eol çägeleri we çäge daşlary, toýunsow-alewrolit dörentgileri (köplenç duzlaşan), hek daşlar, dolomitler, gipsler, angidritler, duzlar we başgalar.

Wulkanogen-çökündi kysymy – azonal ýa-da aklamatik bolup durýar. N.M.Strahow boýunça, effuziw prosesiniň ýokary ýa-da kesgitleýji täsiri astynda ýerleşýän, wulkanik çogmalaryň we olaryň töweregindäki meýdanlarda dag jynslaryň emele gelişi geçýär.

Çökündi material, esasan, wulkanlardan getirilýär, emma wulkan ojaklardan daşlaşma möçberi boýunça çökündiniň düzüminde owrantgy, hemogen we organogen materialyň orny has ýokarlanýar. Piroklastik materialy, suwuň galyňlygyndaky ýa-da üstindäki erän we gaz görnüşli jisimler, himiki reaksiýasynyň netijesinde gaty fazasyna, soňra çökündä geçýärler.

Litogeneziň bu kysymynyň ýeterlikli däl esasalandyrmasyňy bellemek gerek. Ilki bilen, wulkanlar belli klimatyň zolagyna degişli, we wulkanizm önümleri bolsa müňlerçe kilometre ýaýrap bilýär. Ikinjiden, uly galyňlykdaky wulkanik materialyň ýygnaľmagynda, öňden çökündilere degişli tuflar we başga-da dag jynslar emele geler.

SEDIMENTOGENEZ TAPGYRY.

ÇÖKÜNDİ MATERIALYŇ EMELE GELIŞI

Sedimentogenez – çöküندی dag jynsyň emele gelişiniň esasy tapgyry. Ol, biri-birini yzygiderli çalyşýan, üç tapgyrda amala aşyrylýar:

- çöküندی materialyň emele gelişini;
- çöküندی materialyň äkidilmegi (daşalmagy);
- çökündiniň ýygnalmagy.

Çöküندی materialyň emele gelişini dürli fiziki-geografik şertlerde amala aşyrylýar. Onuň emele gelişiniň çeşmeleri litosfera, gidrosfera, atmosfera, planetanyň çuň jümmüşleri we kosmik giňişligi bolup durýar.

Litosfera. Gury ýeriň üstinde we suw basseýinleriniň düýbinde çöküندی material dürli düzümlü we şejereli dag jynslaryň mehaniki dargamagyň we himiki bölünmegiň, ösümlik we haýwanat organizmleriň ýaşayşynyň netijesinde emele gelişýär. Gury ýerde dargama prosesi, suwastyndaka garanyňda, güýçli geçýär.

Mehaniki dargamasy – suw akymalaryň, tolkunly urgylaryň, buzluklaryň, agyrlýk güýçleriň, temperaturanyň yrgyldysynyň we başgalaryň täsiri astynda geçýär. Dürli şekilli we ululykdaky bölekleriň, hem-de kolloidal parçalaryň görünüşindäki dargama önümleri, özboluşly taýýar çöküندی materialy düzýärler.

Himiki bölünmesi – esasan, tebigy suwlaryň täsiri astynda geçýär. Uly täsiri hem erkin kislorod, kömürturşy gazy, organiki we organiki däl (esasan, wulkanik çögmelerde emele gelişýärler) turşyjylar getirýär. Suwuň ereme ukyby bölünmegiň (pH) derejesi, turşylanma-dikelme güýji (Eh), onda erän duzlaryň we gazlaryň düzümi, temperaturasy we basyşy bilen kesgitlenilýär.

Atmosferada 20,946% alýan, erkin kislorody, organiki birleşmeleriň we mineral dörentgileriň turşylanmagyna ýardam edýär.

Kömürturşy gaz (häzirki zaman atmosferada 0,033% alýar) we onuň komponentleri (HCO_3 , H_2CO_3 we başgalar), dag jynslary we minerallary bölýärler. Karbonat dag jynslar bilen bilelikde hereket edip, olar kalsiti, dolomiti we başga birleşmeleri eredýärler, we boşadylan eremeýän komponentler bolsa (owrantgy, toýunsow bölekleri, organiki jisimi we başgalar) özboluşly taýýar materialy düzýärler. Magmatik we metamorfik dag jynslary bilen özarabaglanyşyp, kömürturşyjysy has ýönekeý birleşmeleriň emele gelmegi bilen alýumosilikatlary bölýär – ýagny, çökündi materialy bolup durýan toýunsow minerallar, demir, alýuminiý okisleri we başgalar. Munda emele gelen Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{2+} , K^+ , CO^3 we başga ionlar, geohimiki şertleriň üýtgemeginde täze çökündi materialy emele getirip, özara we başga-da ionlar bilen gatnaşyp bilerler.

Suwly şertlerde organiki jisimiň bölünmeginde emele gelýän gumid turşyjylary hem, mineral birleşmeleri bölüp, çökündi materialyň potensial çeşmesi bolýarlar.

Ösümlik we haýwanat organizmleriň ýaşayş önümleri hem çökündileriň esasy düzüji bölegi bolup durýar.

Gidrosfera. Häzirki zaman Dünýä ummanyň 1 km^3 suwy erän jisimleriň 35 mln.tonnasyndan we gaýmalap ýören parçalaryň 350-den 500 tonnasyňa çenli agramyndan durýar. Bu material, gury ýeriň süýsmeginiň, rifleriň, deňiz kenalaryň dargamagyň, kosmiki giňişlikden getirilmeginiň hasabyna, wulkanik işjeňliginiň, hem-de galmiroliz prosesleriň netijesinde gidrosfera äkidilýär. Galmiroliz (L.W.Pustowalow boýunça), bu deňiz faktorlaryň täsiri astynda geçýän, we deňizde ýaly hem basseýniň düýbinde ýerleşýän mineral

jisimlerini üýtgemegine getirýän, himiki proseslerini (eretme, turşylanma, dikieme, gidratasiýa, kation çalyşygy, materialyň täzeden emele gelişleri) jemine aýdylar.

Suwlaryň düzümi we duzlylygy, temperatura, basyş, gaz düzgüni, galmiroliz proseslerini heretleýiji güýçleri bolup durýar. Onuň proseslerini intensiwligine, organizmleriň ýaýramagy we çökündilerini toplanmagyň tizligi täsir edýär.

Eredilen we gaz görnüşli jisimler gaty aza geçip bilýär we himiki reaksiýalaryň we organizmleriň ýaşayşyň netijesinde çökündi materialy emele getirýärler. Bu prosesler, esasan, agyz we duzly suwlaryň garyşmagynda üýtgeýän pH we Eh sredalaryň ululyklary, we suwuň bugarmasynda ýokarlanýan ionlaryň düzümi we başgalar bilen synalýar. Ondan başga-da, organizmleriň ýaşayşynyň netijesinde, gaty fazanyň emele gelmegi bilen birnäçe komponentler suwdan çykarylýar.

Atmosfera. Uglorod, kislorod we azot – hek daşlaryň, dolomitleriň, daş kömürleriň, dagynyk organiki jisiminiň galyň gatlaryndaky esasy komponentlerini biri. Ondan başga-da, atmosfera hem çökündi materialyň emele gelen ýeri bolup durýar. Gom wagtynda, suw howdanlaryň üstinden suwdaky tozanly parçalaryň köp sany aýrylýar, we suwuň bugarmagyndan soňra howada duzuň örän ownuk parçalary galýar. Gury ýere ýetip, olar çökündi dag jynslaryň komponentine geçýärler.

Planetanyň çuň jümmüşleri. Wulkanik işjeňliginiň netijesinde, çökündi material gaty, suwuk we gaz görnüşinde Ýer jümmüşlerinden gelýär.

Gaty faza – wulkanik boombalardan, lapilliýalardan, külkeden we pemzadan durýar. Olaryň ululyklary dürli – 1-2 mm we ondan artykdan (tozan, külke), köp tonnaly harsaňlara

çenli (lapilliýalar – aram ululykdaky bölekler – 5 sm çenli). Has irimçik materialy wulkana golaý ýygnaýar (eňňitlerde, eteklerinde).. Ownuk parçalar uly uzaklyklara ýaýraýarlar.

Suwuk fazasy – Ýeriň üstine eredilen jisimleriň toplumyny çykarýan, geýzer we ýangyç çeşmeleriň görünüşindäki suwlardan durýar. Olaryň bir bölegi kristallaşýar we çökündä düşýär, başgasy bolsa, çökündi materialyň potensial çeşmesi bolup gidrosfera geçýär.

Gaz görnüşli faza bolsa – örän köp sanly çogmalarda belenilýär. Bu ýerde, hemişe H_2O , CO_2 , SO_2 , we N_2 duşýarlar, olaryň jemi düzümi 90%-me we ondan artyga ýetýär. Ondan başga-da, gaz garyndylaryň düzümine HCl , HF , H_2S , H_2 , CO , CH_4 , NH_3 , Cl , Ar we başgalar girýär. Dag jynslar we organiki jisimler bilen özara gatnaşyp, olar çökündi dag jynslaryň täze komponentini emele getirýärler.

Kosmiki giňşliginden Ýere gelýän materiallar meteoritleriň, meteoritli we kosmosdaky tozanyň görnüşli bolýar. Özleriniň düzümi boýunça meteoritler demirlere, demirsöw-daşlylara, daşlylara (hondritler) we aýnalylara (tektitler) bölünýärler. Olaryň orny ýokary däl. Uly orny 0,5 mm ululykdaky şar görnüşli parçalardan durýan kosmiki tozany alýar. Her ýylda Ýeriň üstine 5 müňden 1 mlrd.tonna çenli kosmiki tozany gelýär. Häzirki zaman has ähtimal mukdary 50-100 müň.tonna deň.

ÇÖKÜNDINIŇ ÄKIDILMEGI WE TOPLANMAGY

Emele gelen çökündi materialy köp ýagdaýlarda öz ýerinde durmaýar. Daşky güýçleriň täsiri astynda, ol gury ýeriň pes relýefinde ýa-da suw howdanlaryň düýbinde geçilýär we äkidilýär. Onuň daşalmagy suw, howa ýa-da gaty (buzluk)

sredalarda amala aşyrylýar. Hemme ýagdaýlarda esasy orny agyrylyk güýji alýar. Diňe şol buzluklaryň, derýalaryň hereketini esaslandyrýar, atmosferada äkidilmegiň daşlaşmagy bilen reglamentirlenýär. Käbir işleri hem janly organizmler amala aşyrýarlar.

Suwly gurşaw – çökündi materialy äkitmegiň esasy komponentleriň biri. Atmosfer ygallaryň ýagmagynda, garyň we buzuň eremeginde döreýän derýalar, wagtlaýyn akymlar, deňiz we ummandaky akymlyry dürli jisimleriň örän köp mukdaryny getirýärler. Äkidilýän owrantgy parçalaryň ululygy, suwly akymlaryň garyşma tizligi we materialyň dykzlygy bilen kesgitlenilýär. Parçalaryň şekiline, ululygyna we dykzlygyna baglylykda, olaryň geçmesi gaýmalap ýören ýagdaýynda, birsydyrgynsyz (saltasiýa ýoly bilen) ýa-da togalanyp amala aşyrylýar. Parçalaryň geçilişini saklamagyndan, olary herekete girizmek kyn. Owrantgy materialyndan başga-da, suwlar hem eredilen we kolloidal ýagdaýyndaky jisimiň uly mukdarlaryny geçirýär.

Esasan dag sebitlerindäki wagtlaýyn akymlar (siller) örän uly işi ýerine ýetirýärler. Deňiz we umman akymlaryň daşalma ähmiýeti, olaryň tizligi (ortaça 3 m/sek) we uzaklygy (müňlerçe kilometr, meselem Golfstrim) bilen kesgitlenilýär. Daşgyn-sordurma we kenarýaka akymlaryň işi, esasan, çökündiniň bulanmagy bilen bagly. Kenarýaka böleklerde 200 m-re çenli we ondan artyk çuňlukda, çökündiler giň zolakda bulanýar, şonuň üçin terrigen materialyň geçmesi uly möçberleri alýar.

Howaly gurşaw. Onuň daşalma ukyby howadaky massasynyň hereketiniň tizligi bilen kesgitlenilýär. Belli bolşy ýaly howanyň dykzlygy suwyňkydan kiçi, şonuň üçin deň tizligindäki daşalma mümkinçilikleri hem howaly massada has kiçidir. Gury materiala deňeşdirende, çyg materialy äkidilme prosesine girizmek kyn. Ýel bilen äkidilýän owrantgy

parçalaryň maksimal ululygy 20 mm-den ýokary däl. Owrantgy materialyň iň köp mukdarlary tupanly ýeller we çäge sowurýan tupanlar arkaly geçirilýär.

Materialyň geçilýän uzaklyklary, parçalaryň ululygy, howaly akymyň tizliginiň we ugrynyň hemişeligi bilen kesgitlenilýär.

Gaty gurşaw. Daş örtügiň üsti boýunça süýşip, materikdäki buzlar, dürli ululykdaky we düzümlü özboluşly bölekleri äkidýärler. Sortlanmadyk, ýylmanmaýan bölekler erän suwlar arkaly has daş ýerlere äkidilýär, we ahyrky morenanyň emele gelişi bilen ýygnaýar. Äkidilmäniň göwrümi we daşlygy buzlugyň häsiýetine, onuň geçirilmeginiň tizligine we buzly düşegi düzýän dag jynslaryň berkligine bagly. Ahyrky morenalaryň uzaklygy 10-100 m-re deň, we galyňlygy birnäçe metrler, käwagt 10-15 m-re çenli ýetýär.

Materiklerden we adalardan deňizlere süýşýän buzluklar (aýsbergler) hem deňizlerdäki we ummanlardaky düýplerde çökýän materialy getirýärler. Şonuň üçin, dag jynslaryň iri bölekleri we harsaňlar ummanyň düýbine geçýärler we inçedäneli toýunsow çökündiniň arasynda gömülýär. Çökündi materialy geçirýän deňiz buzluklardan uly ähmiýeti diňe suw howdanlaryň düýbine ýetýän kenarýaka (doň) buzluklary alýar. Şuňa meňzeş buzlaryň eremegiň netijesinde, kenardan daşlykda kenarýaka çökündileriň gaýtadan çökmegi geçýär.

Agyrlyk güýjiniň hereketi diňe parçalaryň suw, atmosfera we buzluklar arkaly äkidilmegi bilen däl-de, eýsem hem özbadak ýüze çykýar. Onuň esasy ýaýran ýeri dag sebitleri, bu ýerde dag jynslaryň güýçli pytramagyna getirýän ýertitremeler täsir edýär, ondan başga-da birnäçe onlarça kilometr tizliginde geçýän bulanyk akymalaryň döreýän

deňizleri we ummanlar bolup durýar. Agyrlyk güýjiniň hereketi astynda äkidilmegi bilen süýşgünler ýaly hadysalar hem bagly.

Dürli fiziki-geografik şertlerde çökündi materialyň daşalmagynda, ýokarda agzalyp geçilen tebigat güýçleriň orny deň däl. Baý ösümlik örtükli çyg sebitlerde materialyň äkidilmesi, esasan suw akymlar arkaly amala aşyrylýar. Çölleriniň we ýarymçölleriniň özgerýän sebitlerinde esasy işleri atmosfera ýerine ýetirýär. Beýik daglyk we polýar sebitlerinde bolsa, buzluklar we agyrlyk güýji.

Äkidilme prosesinde owrantgy material ýylmanýar we kiçelýär. In çalt iri bölekler ýylmanýar. Mehaniki berk däl bölekler (slanesler, slýudalar we başgalar) owranýar we pelitomorf ýagdaýyna geçýärler ýa-da doly dargaýarlar (kalsit, dolomit, gips we başgalar). Ýer üstiniň şertlerinde himiki durnukly däl birleşmeler (piroksenler, esasy plagioklazlar, organiki jisimler we başgalar) uly möçberde bölünýärler we ereýärler.

Hemme ýokardaky aýdylanlar diňe bar bolan geografik ýagdaýyna degişli däl-de, eýsem hem geologik taryhynyň has gadymy tapgyrlarynda äkidilme şertleriň derňewinde ulanylyp biler. Muňa laýyklykda, geologik geçmişindäki materialyň daşalmagynda tebigatyň aýratyn güýçleriň orny häzirki zamandakylardan has tapawutlanýar.

ÇÖKÜNDILERIŇ TOPLANMAGY

Daşky gurşawy we özara gatnaşygynda, we janly organizmleriň gatnaşmagynda, durnukly däl deňagramlylygyň ýagdaýynda bolan çökündi materialy, eredilen gaz görnüşli jisimleri çökündä geçip biler. Onuň ýygnaýan ýerleri suwly basseýinler we gury ýeriň üsti bolup durýarlar. Çökündiniň umumy göwrümi we onuň fiziki-himiki alamatlary, bir tarapdan, getirilýän çökündi materialyň hili we mukdary bilen,

başga tarapdan bolsa, sedimentogeneziň geçýän fiziki-geografik şerti bilen kesgitlenilýär.

Materialyň köp mukarly getirilmeginde we durnukly ýagdaýynda çökündiniň galyň gatlagy emele gelip biler, we tersine, şertleriň yzygiderli üýtgemegi dürli düzümlü, şejereli we gurluşly çökündi dörentgileriň inçe gatlaşmasynyň emele gelişine getirýär.

Iri parçalar uly tizligi alýarlar, we äkidilme çeşmesiniň golaýynda ýygnaýyp başlar. Ownuk parçalar uzak wagtlap hereket edip bilerler.

Parçalaryň çökmeginiň tizligine belli täsiri, temperaturanyň peselmegi, duzlylygyň we kolloidal parçalaryň konsentrasiýasynyň ýokarlanmagy bilen ulalýan, suwly gurşawyň şepbeşikligi getirýär. Suw sredasyndaky çökündileriň toplanma tizligi örän giň çäklerde üýtgeýär – birnäçe mm-den birnäçe sm/ýyl çenli. Häzirki zamanda ummanlaryň merkezi böleklerinde tizlik 0,006-0,008 mm/ýyl deň. Maksimal tizlikler bolsa, suwlaryň ýokary minerallaşmagy bilen iri we dag derýalaryň deltalary, we basseýinler üçin häsiýetli (20 sm/ýyl we artyga çenli).

ÇÖKÜNDINIŇ DIFFERENSIASIÝASY WE INTEGRASIÝASY

Çökündi materialyň äkidilme we ýygnaýma prosesinde, çökündi differensiasiýasy geçýär, bu barada ilkinji maglumatlar A.D.Arhangelskiýniň (1923 ý.), W.Goldşmidtň (1931 ý.) we W.P.Baturinyň (1931 ý.) işlerinde getirilýär. Taglymatyň ösüşine iň uly goşandy L.W.Pustowalow (1936-1940 ý.ý.) girizýär.

Çökünci differensasiýa – mehaniki, himiki, biologik we fiziki-himiki prosesleriň täsiri astynda çökünci materialyň sortlanmagy ýa-da bölünen birmeňzeş önümleriň çökünci indiki geçmegi bilen eredilen we gaz görnüşli jisimleriň gaty fazasyňa saýlanyp bellemegi geçýär.

Şuňa meňzeş çöküncilerden emele gelen dag jynslar has ýönekeý düzümi, aýratyn komponentleriň ýokary konsentrasiiýasy ýa-da ululygy boýunça parçalaryň uly birmeňzeşligi bilen tapawutlanýar. Bu sebäplere görä, köp sanly çökünci dag jynslar gymmat gazma baýlyklardan (kwars çägesi, demir magdanlar, duzlar we başgalar) durýar.

Çökünci differensasiýasynyň akymyny synaýan, esasy daşky faktorlara, şular degişli: relýef, gury ýeriň we suwly basseýinlerdäki düýbiniň üstleri, klimat; äkidilme agenti; äkidilme sredasynyň hereketiniň düzgüni (haýalmagy, tizlenmegi, tizligiň pulsasiýasy); çökünci material bilen iýmetlenýän sebitleriň sany we olardan ýygnalma ýerlere çenli uzaklygy; suwlaryň duzlanmagy we eredilen komponentleriň mukdar gatnaşygy; pH we Eh sredalary we organizmleriň ýaşaýyşy.

Çökünci differensasiýasynyň ýolunda hem çökünci materialyň fiziki-himiki häsiýetleri görkezilýär: disperslik derejesi, dykzlygy, mehaniki durnuklygy, himiki işjeňligi, eremegi, äkidilme ýollarynda çökünci materialyň mukdary (ýa-da konsentrasiiýasy).

Prosesde gatnaşýan sebäpleriň köp sany we jisimleriň ýagdaýlaryň dürli görnüşliligi, litogeneziň hemme kysymlary üçin peýdaly çökünci differensasiýasynyň ýeketäk shemasyny döremeginiň mümkinçiligini bermeýär. Şonuň üçin, differensasiýanyň 4 kysymyny belleýärler: mehaniki, himiki, biogen we fiziki-himiki.

Mehaniki differensasiýa – materialyň sortlanmagynyň iň belli usuly. Ol, dag jynslardaky we minerallardaky bölekleriň, organizmleriň skelet galyndylaryň we ösümlikleriň çürän bölekleriň daşalmagynda we çökmeginde geçýär. Ilki bilen has iri, soňra aram we has ownuk bölekler gatlanýar.

Daşalýan parçalaryň deň ululyklarynda, ilki bilen örän dykyz (kassiterit – $6,8 \text{ g/sm}^3$, magnetit – $5,2$, ilmenit – $4,79$, rutil – $4,25$ we başgalar), we soňra ýeňil parçalar (plagioklazlar – $2,6 - 2,75 \text{ g/sm}^3$, kwars – $2,65$, meýdan şpatlary – $2,55 - 2,56$, ösümligiň galyndylary – $1,1$ we başgalar) çökýärler. Eger-de äkidilme prosesinde dykyzlyk we ululyk haýsy-da bolsa bir derejede biri-biriniň ýerini doldurýan bolsa, onda çökündiniň düzüminde iri ýeňil minerallar bilen has ownuk agyrlar bilen gatnaşygy köp duşýar.

Parçalaryň çökmegine olaryň şekili täsir edýär. Iň uly daşalma aňsatlylygy tablisa we teňňe şekilli bölekler alýar, şonuň üçin çökündide pelit we alewrolit parçalary bilen bilelikde has iri ululykdaky slýudadaky tablisajyklar we teňňeler duşýarlar.

Çökündi dag jynslaryň owrantgy dag jyns emele getiriji minerallaryň dykyzlygyň üýtgemeginiň uly bolmadyk aralygyny ($2,55 - 2,75 \text{ g/sm}^3$) we izometrik şekilini almagyna görä, materialyň sortlanmagynda esasy alamaty hökmünde ululygy hasap edip bolar.

Çökündi differensasiýasiýa mehanizmyň ýöriteleşdirilen shemasy

harsaňlar jyglym daşy çagyl	Shemadan bolan gyşarmasy, çökündiniň ýygnaýan basseýininde götermeleriň we çukanaklaryň bolmagynda ýerliklidir, bu ýerde götermelerde çökündiniň iň intensiw bulanmagy geçýär. Gyşarmalara kenarýaka
-----------------------------------	--

çäge alewrit pelit	deňiz akymlary, sil akymlary we başga tebigy hadysalar degişli.
--------------------------	--

Himiki differensasiýa – bu, eredilen jisimleriň gaty fazasyna yzygiderli geçmesine we sedimentasiýa basseýinde dörän önümleriň gatlanmagyna getirýän, gidrosferada geçýän, himiki prosesleriň jemi. Differensasiýanyň bu görnüşi öz masştaby boýunça ägirt ulydyr.

Himiki differensasiýanyň esasy önümleri düzümiň ýönekeýligi bilen tapawutlanýar – bu, esasan, 2-3 elementden durýan kömür, kükürt we duz kislotalaryň duzlary, ýönekeý okisler. Eredilen jisimleriň gaty faza bellenmegi, daşky faktorlaryň (temperatura, basyş, duz düzümi, gaz düzgüni, sredadaky pH we Eh) täsiri astynda geçýär, olaryň täsiriň netijeliligi uly möçberde tektoniki ýagdaýlary we klimatik şertleri bilen synalýar. Tebigy suwlaryň himiki häsiýetiniň we daşky faktorlaryň üýtgemeyänliginde, çökündiniň we eredilen jisimleriň arasynda deňagramlylyk bellenilýär. Fiziki-himiki ýagdaýynyň üýtgemegi, jisimleriň çökündä geçmegine, ýa-da çökündiniň dargamagyna getirýär.

Çökündileriň emele geliş ýagdaýlaryna baglylykda, himiki differensasiýasynyň iki görnüşi tapawutlanýar. Ilkinji görnüşi, uzak wagtyň dowamynda basseýindäki suwlaryň düzüminiň we duzlylygyň durnuklylygynda amala aşyrylýar. Munda, dürli çuňluklarda birwagtda gatlaklanýan, dürli düzümlü çökündiler emele gelýär. Deňiz gumid litogenezi üçin jisimleriň çökündä geçmeginiň (kenardan aýrylmagyň ugrynda), şu aşakdaky yzygiderliligi häsiýetli: Al, Fe, Mn okisleri. Ikinji görnüşi, kalsitiň, dolomitiň, gipsiň, silwiniň,

karnalitiň, bişofitiň yzygiderli çökmegine getirýän, suwlardaky duzlaşmagyň ýuwaş-ýuwaş üýtgemegi geçýär (çuňluklarda, kesim boýunça aşakdan ýokara).

Biogen differensasiýa – organizmleriň ýaşayşsynyň netijesinde, ereme we gaz görnüşli komponentleriň mineral skelet dörentgilere ýa-da organiki parçalara saýlawly geçmeginden durýar. Differensasiýanyň bu görnüşi gury ýerde we suwly gurşawda geçýär. Haýwanat we ösümlük organizmleriň ýok bolmagyndan soňra, mehaniki differensasiýasynyň faktorlaryň täsiri bilen laýyklykda sedimentasiýa basseýniň düýbi boýunça bölünip, olaryň galyndylary çökündä geçýär.

Bu kysymyň differensasiýasynyň netijesinde, organogen hek daşlaryň iri gatlaklary ýygnaýlar, rifli gurluşlar döredilýär, organiki jisimi, ýagny nebit we kömür toparyndaky kaustobiolitleriň emele gelmegi üçin material ýygnaýlar. Häzirki wagtda suwuň düzüminde doýgunly ýagdaýynda ýerleşýän birleşmeleriň ýygnalmagynda, onuň orny örän ulydyr (kremnezem, fosfatlar we başga-da dörentgiler). Ýaramsyz şertlerde organizmleriň ýaşayşsynyň önümleri doly erelip ýa-da bölünip bilýärler. Bu ýagdaýlardan demirgazyk deňizlerde kalsitli balykgulaklar (temperaturanyň peselmegi bilen kalsitiň ermegi ýokarlanýar) we çökündiniň intensiw aerasiýasynyň zolagyndaky ösümlük galyndylar (çüýreme prosesi – organiki galyndylaryň doly okislenmegi) geçýärler.

Fiziki-himiki differensasiýa – diňe kolloidal materialyna degişli. Ol, kolloid erginleriň koagulyýasiýasynyň we sorbsiýa hadysalaryň netijesinde, parçalaryň irilmegine getirýän, fiziki-himiki güýçleriň täsiri astynda suwly gurşawda amala aşyrylýar. Çökündä geçýän materialyň bölünişi mehaniki differensasiýanyň faktorlary bilen synalýar.

Materialyň hiline (owrantgy, kolloidal, eredilenw we başgalar) we mukdaryna, klimatik şertlerine, sredanyň häsiýetlerine we ýagdaýyna baglylykda, her aýratyn ýagdaýda, birwagtda geçýän we biri-birini ýapýan çökündi differensasiýanyň bir ýa-da birnäçe görnüşi bolup biler. Ikinji ýagdaýda. Azda-kände birmeňzeş çökündisi döreýär, ikinjide ol polikomponentli bolup biler.

Differensasiýa prosesleri bilen birwagtda jisimiň integrasiýasy (garyşmasy) geçýär. Bu proses bölünmä garşy, emma ol bilen şejere baglydyr. Bölünýän komponentler diňe mehaniki garyşmasynyň däl-de, eýsem hem özara baglanyşykly we olar birleşýärler. Bu ýerde, integrasiýadan differensasiýa köp duşýar, emma köp sanly hünärmenleriň pikirine görä bular çökündi jisimiň sortlanmagynyň prosesinde iki tarapy hökmünde seredilýär.

Şeýlelik-de, sedimentogenez bu Ýer üstiniň uly bölegini alýan örän çylşyrymly tebigy prosesi bolup durýar. Munda geçýän differensasiýa we integrasiýa prosesleri, çökündi dag jynslaryň köpgörnüşliligiň sebäpleri, hereketleýji güýçleriň esaslaryň biri bolup durýarlar.

DIAGENEZ TAPGYRY

Sedimentogenez tapgyrynda emele gelen çökündi, gaty, suwuk we gaz görnüşli fazalardan durýan, fiziki-himiki gatnaşykda özboluşly deňagramly däl ulgamyny düzýär. Çökündiniň esasy aýratynlygy hem mikroorganizmleriň köp sany bolup durýar. Munda, çökündiniň dispersligi näçe ýokary bolsa, şonça-da mikroorganizmler köp bolar, we çuňlaşmagy bilen olaryň sany azalýar.

Çökündilerde turşylanma we dikeldiş zolaklary belenilýär (N.M.Strahow, 1966 ý.). Turşylanma zolagy diňe birnäçe onlarça santimetr galyňlykdaky çökündiniň ýokarky gatyny öz içine alýar. Onda, turşylanma-dikeldiş güýji (Eh), položitel bahasyny alýar. Düzgün bolşy ýaly, aşakda dikeldiş zolagy döreýär, bu ýerde bolsa Eh otrisatel bahasyny alýar.

Çökündiň düzüminde deňagramlylygyň ýoklugy, diageniziň heretleýji güýji bolup durýar. Çökündiniň düzüji bölekleriň we bir wagtda daşky gurşawyň arasyndaky özara baglanyşygynyň netijesinde, daşky faktorlaryň gatnaşmagynda, düzüji bölekleriň bilelikde bolýan azda-kände deňagramly ulgamy döreýär. Diageniz – täzeden dogulmak ýa-da täzeden emele gelmek manysyny berýär. Sedimentogeneziň we diageniziň arasyndaky araçäk şertleýin we çökündiniň çöküşiniň daşky gurşawyň täsirinden aýrylmagynda onuň içinden geçýär.

Diageniz tapgyrnda, şu aşakdaky esasy prosesler geçýär.

Çökündiniň dykyzlanmagy. Ýygňalan çökündiniň dykyzlygy ýokary bolmaýar. Toýunsow gyrmançalarda ol 1,2–1,3 g/sm³, çägesow we alewrolitli çökündilerde (suw sredasynda ýygňalan) – 1,5–1,7, gury ýerde emele gelen çökündilerde bolsa – 1,3–1,4 deň. Diageniz tapgyryň ahyrynda, suwuň gysylmasynyň, parçalaryň gaýtadan toparlanmagynyň we başga prosesleriň netijesinde, toýunsow çökündileriň dykyzlygy 1,6 – 1,8 çenli, we çägeleriňki bolsa 1,7 – 1,9 g/sm³ çenli ýokarlanýar. Şuňa meňzeş hadysalar hem başga-da çökündiler bilen geçýär. Dykyzlandyrmagyň tizligi we derejesi, çökündiniň düzümi we suwuň gysylýan tizligi, ýagny süzüliş koeffisiýenti bilen kesgitlenilýär. Üçünji esasy faktory hökmünde, litostatik basyşy ýokarlandyrylan we göni deň ölçegli dykyzlandyрма tizligine we derejesine täsir edýän, çökündileriň toplanmagyň tizligi hasaplanýlar.

Çökündiniň degidratasiýa we gidratasiýasy.

Dykyzlandyrma prosesiniň netijesinde, litostatik basyşyň hereketi astynda, çökündidäki suw gysylyp çykarylýar we ýokarky gatlarla geçýär. Diagenез tapgyryň ahyrynda, suwuň 50% çenli mukdary aýrylýar. Howaly gurşawda emele gelen çökündiler (eol çökündileri, çägeler, lýoss) bolsa, tersine, diffuziýanyň hasabyna düşülen çökündilerden ýa-da atmosfer ygallaryň görnüşindäki daşky gurşawyndan çyglylygy alýarlar.

Çökündiniň organizmler bilen gaýtadan işlenmesi,

kontinental we deňiz şertlerinde geçýär. Organiki jisimleriň ýokary düzümi bilen suw howdanlaryň inçedispers çökündileri (pelit, karbonat, fosfat we başgalar) has güýçli gaýtadan işlenilýär. Bu prosesde esasy orun bakteriýalara we gyrmançalary ýok edýänlere degişli, we hadysanyň özi ilkinji onluk santimetrlerde maksimal özgerýär, we aşakda çalt öçýär. Ösümlikleriň janly kökleri çökündiniň gaýtadan emele gelişine az derejede täsir edýärler.

Fiziki-himiki ýagdaýynda durnuksyz mineral dörentgileriň hasabyna **durnuklylaryň emele geliş** – bu prosesi diagenез üçin häsiýetli. Çökündileriň toplanýan zolagynda, ekzogen energiýasynyň azalýan ýerinde, energiýa gorlaryny alýan minerallaryň azdurnukly mineral modifikasiýalary döreýär. Çökündiniň gömülişinde, olar bu energiýany daşky gurşawa berýärler, we özleri bolsa durnukly görnüşleri emele getirýärler. Bu geçmeleriň mysaly – gidrotroillitiň ($\text{FeS} \cdot n \text{H}_2\text{O}$) pirite ýa-da markazite (FeS_2), gipsiň angidrite, aragonitiň kalsite, opalyň halsedona geçmegi we başgalar.

Çökündiniň durnuksyz düzüji bölekleriň eremegi we

bölünishi, özüniň köp böleginde fiziki-himiki we biologik-himiki alamatlary, we gurşawyň häsiýetleri bilen kesgitlenilýär – pH, Eh gurşawlary, suwda ereýän duzlaryň we gazlaryň

mukdary, basyş, temperatura, organizmleriň ýaşaýyşy we başgalar. Bu häsiýetleriň köp görnüşliligi bir sazlaşykda bu komponentiň durnuklygyny, başgasynda bolsa onuň himiki işjeňligini we hereketini kesgitleýär.

Mineralyň täzeden emele gelmegi. Täze minerallar, çökündiniň durnuksyz mineral we organiki bölekleriň arasyndaky reaksiýalaryň netijesinde döräp bilýär.

Autigenez – minerallaryň emele geliş prosesi. Bu düşünje, transformasiýa ýa-da gaýtadan kristallaşma proseslerinde däl-de, eýsem töweregindäki dag jynslaryň döremeginde soňra emele gelişän dürli minerallar üçin ulanylýar.

Pseudomorfizm (pseudos – фальшивый, morphi – şekil) – oňa ýakyn däl şekilde mineralyň kristallaşma prosesi. Mineralyň ilkinji kristallyň ýa-da onuň üstindäki ownuk jisimleri saklaýan organizmyň ýerini alýan wagtynda geçýär. Pseudomorfizmiň çalyşma, ýerine ýetirme we üýtgame görnüşleri tapawutlanýar.

Diagenetik mineral dörentgileri markazit, siderit, fosforit, kremniý we toýunsow minerallary bolup durýar. Owrantgy, organogen we oolit karbonatly dörentgilerde täzeden emele gelen minerallar köplenç sementiň ornyny alýarlar.

Çökündidäki esasy düzüjileriň kristallaşmagy we gaýtadan kristallaşmagy, hemogen we kolloidal, hem-de organiki mineral galyndylar üçin häsiýetli. Başdaky materialy bolup durýan kolloidlerden konkresiýalaryň emele geliş, köplenç jisimiň kristallaşmagy, onuň udel üstiniň kiçelmegi we sorma ukyby bilen bilelikde geçýär.

Diagenez tapgyrynda kristallik dörentgileri (kalsit, dolomit, sulfatlar, galoidler, gipsler we başgalar) gaýtadan kristallaşyp bilerler. Muña, şu aşakdakylar ukyply:

- aýratyn kristallik bölekleriň tertipsiz ýerleşmegi;
- kristallik gözeneginde ýetmezçilikleriň barlygy;
- birleşmeleriň ýokary üst işjeňligi (uly dispersligiň hasabyna).

Iň güýçli gaýtadan kristallaşýan inçedäneli, birmeňzeş (garyndysyz) çökündiler bolup durýar.

Diagenez prosesleriň dowamynda daşky faktorlar täsir edýärler: temperatura, basyş, olaryň täsir edýän wagty, çökündiniň toplanýan tizligi we onuň aerirlemegi. Bular, diagenetik prosesleriň akymyny tizleşdirmäge, haýallatmaga ýa-da duruzmaga ukyplydyr.

Diagenez tapgyry çökündiniň çöküdi dag jynsna geçmegi bilen tamamlanýar. Çökündini daşky alamatlar boýunça dag jynsdan hemişe tapawutlanmaýnlygy sebäpli, diagenez tapgyry organizmleriň ýaşayşsynyň tamamlanmagy we dag jynslarda fiziki-himiki deňagramlylyga ýetmegi bilen gutarýar. Diagenez tapgyryň dowamlylygy giň çäklerinde üýtgeýär we onlarça we ýüzlerçe mün ýyla deň bolup biler.

ÇÖKÜNDI DAG JYNSLARYŇ POSTSEDIMENTASION (IKILENJI) ÜÝTGEMELERI

Diagenetik prosesleriň netijesinde emele gelen çöküdi dag jynslar fiziki-himiki deňagramlyga ýetýärler, emma özboluşly durnukly ulgamy bolmaýarlar. Termobarik we geohimiki faktorlaryň täsiri astynda, olar täze alamatlary we häsiýetleri eýeläp, gaýtadan emele gelýärler. Şuwagta çenli emele gelen dag jynsda geçýän hemme üýtgemelere ikilenji ýa-

da postdiagenetik aýdylýar. Olar iki tapgyrda geçýärler: katagenez we metagenez. Olar tamamlananda, dag jynslar metamorfik kategoriýasyna geçýärler. Eger-de tektoniki hereketleriň netijesinde, olar Ýeriň üstine ýakyn zolagyna çykarylsa, onda gipergenez prosesine girerler we täze üýtgemelerden we dargamalardan geçerler.

KATAGENEZ TAPGYRY

Katagenez – çökündi dag jynsnyň ýaýramagynda esasy tapgyry. Onuň dowamlylygy giň aralykda üýtgeýär we territoriýanyň geologik gurluşynyň aýratynlyklary bilen kesgitlenilýär. Ýokarky araçägiň ýerleşşi diageneziň aşaky araçägi bilen gabat gelýär. Aşakysy – şertleýin 200°C izotermanyň ýerleşşi bilen çäklenýär. Geofiziki barlaglar boýunça (1°/100 m deň geotermik gradiýentinde), ol 20 m-re ýetýär. Bu şertlerde basyş 500Mpa ýetýär, we öýjükliigi 1-2% çenli peselýär.

Katageneziň esasy hereket edýän güýçleri: temperatura, basyş (litostatik, stressli, gidrostatik), suwda ereýän mineral we gaz görnüşli jisimler, ýerasty suwlaryň pH we Eh, tebigy radioaktiwligi, hem-de olaryň täsiriniň dowamlylygy bolup durýar.

Katagenetik kämilleşmeler, suwuň indiki gysylmasynyň we dykzlaşmagynyň, durnuksyz birleşmeleriň eremiginiň, mineralyň täzadan emele gelmeginiň we jisimiň gaýtadan kristallaşmagynyň netijesinde geçýän, mineral düzümiň, strukturanyň üýtgemeginde, fiziki-himiki häsiýetlerinde (himiki durnuklygy, gatylygy, maýyşgaklygy, öýjükliigi, syzdyryjylygy we başgalar) görünýär.

Dag jynslaryň dykzylanmagy. Katageneziň başdaky tapgyrynda, dykzlaşma parçalaryň gaýtadan toparlanmagynda, litostatik (dag) basyşynyň täsiri astynda olaryň has dykz gaplamagynyň netijesinde geçýär. Indiki dykzlaşmasy Rikkeniň ýörelgesi boýunça geçýär – dag

jynslary düzyän minerallar, maksimal basyşyň ugrynda biri-biri bilen degişyän nokatlarynda ereýärler we *minimal basyşyň ýerlerinde goňsy boşluklarda täzedan kristallaşýarlar*.

Dag jynsyň dykyzlaşma derejesi, onuň şliflerde barlamagynda kesgitlenilýär. Dykyzlaşma koeffisiýenti (K_{δ}), bu dag jynsyň dykyzlygynyň ($\delta_{d.j.}$) ony düzyän gaty fazasynyň dykyzlygyndan (δ_g) näçe esse azdygy görkezýän, ölçegsiz ululygydyr. Dykyzlaşma derejesi boýunça $\delta_{d.j.} \rightarrow \delta_g$, dykyzlaşma koeffisiýenti öýjüklik ululygy (K_{δ}) bilen bagly: $K = 1 - K_{\delta}$. Toýunsow dag jynslar $K = 0,85-0,9\%$ çenli ululykda dykyzlaşýar, we soňra argillitlere geçýärler. In çalt, 1800-2000 m çuňluklarda hek daşlar dykyzlaşýarlar (0,90 – 0,97).

Dag jynslaryň dykyzlanmagy, öýjüklikligiň azalmagynyň hasabyna olaryň dykyzlygynyň ýokarlanmagyna getirýär. Bu proses, göwürümleýin agramynyň ýokarlanmagy bilelikde geçýär, suwlaryň süzülişiniň mümkinçiligini, suwsinirijiligine ukybyny peseldýär we başgalar.

Suwuň gysylmasy tutuş katagenez tapgyryň dowamynda geçýär. Dag jynsyň gaty fazasy bilen gatnaşygyň şekili boýunça, suwlar erkinlere (grawitasion), kappilýarlara we baglylara (fiziki we himiki) bölünýärler. Dag jynslardaky erkin suwlar agyrlyk güýjiň ýa-da gatladaky basyşyň täsiri astynda akyp göçýär, kappilýar suwlar kappilýar güýçleriň täsiri astynda akyp göçýär, we bagly suw bolsa akyp göçmeýär. Dykyzlaşmada suwuň köp mukdary ýitýär. Meselem, dewonyň çäge daşy suwuň 35-den 5% çenli ýitirýär. Ýokary temperaturalaryň we basyşyň şertlerinde erkinleşýän suw, çökündi dag jynslaryndaky jisimiň eremeginde we gaýtadan bölünmeginde esasy orny alýar.

Dag jynsdaky düzüji bölekleriň eremegi. Termobarik we geohimiki şertleriň üýtgemegi, gaty (mineral we organik), suwuk we gaz görnüşli fazalaryň arasyndaky deňagramlylygyň bozulmagy bilen bilelikde geçýär. Bu, olaryň ýerasty suwlarda, nebitde, kondensatda eremegine getirýär. Netijede, dag jynslarda boşluklaryň emele gelmegi, jaýryklaryň

giňelmegi, erginiň 20-30g/100g çenli ýerasty suwlaryň mineralizasiýasynyň ýokarlanmagy, hem-de suwuklarda himiki elementleriň we mineral-organiki birleşmeleriň giň assortimentiniň barlygy.

Minerallaryň erejiligi dag jynslaryň temperaturasy, basyşy, süzüliş ukyby, hem-de eredijileriň häsiýetleri, ýagny olaryň mineralizasiýasy, duzly düzümi, pH, Eh, eredilen gazlaryň düzümi wegöwrümi we başgalar bilen kesgitlenilýär. Galoidler, sulfatlar we karbonatlar ýerasty suwlaryň duzly böleginiň esasy düzýärler. Ondan başga-da, flýuidlerde Si, Sr, Al, Fe, Mn, we V, Ni, Co, Mo, Cu ýaly makroelementler we başgalar bar.

Esasy orny organiki birleşmeler alýar – bitumoidler we gumin kislotalary. Suw bilen gatnaşykda nebit turşylanýar we kömür kislotasynyň döremegi bilen bölekleýin bölünýär, munyň netijesinde karbonatlara, kwarsa we başga minerallara gatnaşykda, suwlar has agressiw bolýar. Bularyň hemmesi fiziki-himiki deňagramlylygyň bozulmagyna getirýär we soňra minerallaryň eremesini, olaryň täzedan emele gelişini ýa-da üýtgemegini döredýär.

Katagenez tapgyrynda mineralyň täze dörentgileri giň ýaýran. Olar, dag jynsyň boşluklarynda, ýerasty suwlarda we gaz görnüşli maddalarda erän, jisimleriň hasabyna emele gelýärler. İkilenji dörentgiler, esasan dag emele getirji minerallardan durýarlar – kwars, kalsit, dolomit, meýdan şpaty, turşy plagioklazlar, halsedon (bitarap ýa-da az turşylanan gurşawda), uzyn plastinaly gidroslýudalar, kaolinitiň gatлары, hloritiň tabliçkalary. Kömürleşen organiki galyndylaryň, bitumlaryň gatlakly suwlar bilen özarabaglanyşygy, demir we başga metallaryň sulfidleriň emele gelmegine getirýär. Kisloroda baý bolan suwlar sulfidler bilen gatnaşygynda, demiriň gidrookislerini we başgalary emele getirýärler. Täzedan emele gelen minerallar jaýryklary, öýjükleri, boşluklary doldurýarlar, regenerasiýadaky gaýmalaryň görnüşinde bellenýärler.

Jisimiň gaýtdan kristallaşmagy. Bu, kristallik dänelerdäki düzüminiň we kristallik gözenegiň strukturasynyň üýtgemýänliginde olaryň gaýtdan emele gelmeginden durýar, we birnäçe däneleriň garyşmagynyň, olaryň şekiliniň üýtgemeginiň, goňşy minerallaryň üstlerine degişliligiň, garyndylardan boşmagynyň hasabyna kristallaryň irilmegine gelýär. Gaýtdan kristallaşma bilen bilelikde dag jynsnyň göwrümi kiçelýär, onuň indiki dykyzlaşmagy, we täze termobarik we geohimiki şertlerde ulgamyň durnuklylygynyň ýokarlanmagy geçýär.

Hemogen we organogen dörentgiler üçin gaýtdan kristallaşma prosesi has häsiýetlidir. Amorf jisimleri dewitifikasiýadan (güýçli kristallaşmadan) geçip bilerler –has dykyz ýagdaýyna geçmegi, ýagny bu opal we fosfat dörentgileri, effuziw dag jynslaryň bölekleri üçin häsiýetli.

Özleriniň tebigaty boýunça katagenez prosesleri organiki däl – fiziki-mehaniki we fiziki-himiki. Janly jisimleriň (bakteriýalaryň) orny uly däl. Kadadadan çykma hökmünde nebit gatlaklary bolýar, bu ýerde bakteriýalaryň sulfat-ysgynsyzlandyrmanyň kömeginde sulfatlaryň dikelişi geçýär.

Başdaky katagenezden tapawutlykda, çuňlukdaky katageneziň tapgyryndan geçen dag jynslar güýçli dykyzlaşmagy bilen häsiýetlenilýär, litologiki taýdan dürli dag jynslaryň fiziki alamatlary az tapawutlanýarlar. Toýunsow dag jynslar, döwlegen, suwda ýumşayan argilliden durýar. Montmorillonitiň orny kiçelýär, kaolinitiň ýokarlanýar (3200 m), garyşan-gatly toýunsow minerallar, gidroslýudalar, hlorit ýüze çykýarlar (~7000 m). Çägeler, az dykyzlaşan çäge daşlar, alewrolitler ýokary berkligi alýarlar; hek hek daşlar bilen çalyşýar, we hek daşlaryň strukturasyny däneleriň irilmeginiň ugrynda üýtgeýär, dürli hek daşlaryň dykyzlaşma derejesi ýakynlaşýar; kömürler kokslaşýar.

Katagenez tapgyrynda dag jynslaryň üýtgame derejesindäki tapawutlyklar, has kiçi tapgyrçalary bellemeginiň wajyplygyna getirýär. Ylmy edebiýatlarda katagenez iki we üç

tapgyrça bölünýär. Iki tapgyrça bölünende, başdaky we soňky (çuňlukdaky) katagenezi tapawutlanýar. Tapgyrçalaryň arasyndaky araçägi, 100Mna deň dag basyşynda we 15% çenli öýjükligiň peselmeginde, 90-120°C temperaturalaryň aralygynda geçirilýär. Köp ýagdaýlarda, bu şertler 2,5-5 km çuňlugynda belenilýär. Üç tapgyrça bölünende, protokatagenez (başdaky), mezokatagenez (ortaky) we apokatagenez (soňky) tapawutlanýar, emma soňkysy takmynan metagenez tapgyryna laýyk gelýär. Tapgyrçalara bölünmegi üçin esas hökmünde organiki jisimiň häsiýeti gulluk edýär. Ilkinji iki tapgyrçalaryň arasyndaky araçägi, kömürlerden gumin kislotasynyň ýitýän, we uglerod düzüminiň 75% ýetýän zolagy bolup durýar. Araçägiň çuňlukdaky ýerleşşi – 1-3 km. Mezokatageneziň aşaky araçägi 1-7,5 km aralygynda we organiki jisiminde uglerodyň düzüminiň 90% çenli ýetmegi boýunça belenilýär. Apokatageneziň aşaky araçägi organiki jisimiň grafite geçmegine laýyk gelýär. Onuň ugry kesgitlenýän çuň ýerleşşi ~ 2,5-15 km. Emma geologik geçmişiniň üstine gatnaşygy boýunça araçäkleriň takyk ýerleşşini kesgitlemek kyn, şonuň üçin şuna meňzeş bat almalar hem berilýär.

METAGENEZ TAPGYRY

Metagenez – katagenez (iki görnüşli bölünmeginde) we metamorfizm tapgyrlaryň arasynda çökündi dag jynslaryň çökmeginde we üýtgemeginde, olaryň bolmagynyň soňky tapgyry. N.W.Logwinenkonyň kesgitlenmesine laýyklykda – bu, esasan ýokary basyşyň şertlerinde we minerallaşan erginleriň barlygynda ýokary temperaturanyň täsiri astynda stratosferanyň aşaky böleginde geçýän, çökündi dag jynslaryň çuň mineralogik we struktur üýgemeginiň tapgyry. Metagenez prosesiniň umumy geçişine hem flýuidleriň ph we Eh, gazlary özleriniň yzlaryny goýarlar. Şonuň üçin, metagenezdäki hereketlenme güýçleri katageneziňka meňzeş.

Köp sanly alymlaryň pikirine görä, metagenez 200-300°C temperaturalaryň aralygynda amala aşyrylar. Dag jynslaryň ýatyş çuňlugy we olara bolan basyşy ýaly, geotermik gradiýenti giň çäklerinde üýtgeýär. 3°C/100 m deň geotermik gradiýentinde, çökündi dag jynslaryň ýatyş çuňlugy 7-10 km-re deň, we basyşy 180-200 Mpa laýyk gelmeli. Çukanaklaryň çäklerinde, bu sanlar örän ýokarlanýar.

Nazaryýet ýörelgelere we synag maglumatlaryna laýyklykda, tebigy suw turşylyk reaksiýasyny almaly we köp sanly eredilen duzlardan we gazlardan durmaly. Dag jynslaryň häsiýetli aýratynlygy dykyzlaşmanyň ýokary derejesi, minimal öýjükliligi (2-4%), grafite çenli organiki jisimleriň gaýtadan emele gelişi bolup durýar. Flýuidleriň hereketi, diňe jaýryklar boýunça ýa-da diffuziýa ýolynda (iki dürli minerallaryň ýakyn gysylmasynyň netijesinde molekulalaryň girmegi) mümkin bolýar. Sementasiýanyň giň ýaýraýyşy, dag jynslaryň indiki dykyzlaşmasyny az ähtimally edýär. Erginleriň hereketi üçin täze ýollary döredip, gatlaklylykda geçýän massalaryň hereketi jaýryklylygyň, üzülme kliwažynyň we başgalaryň ýüze çykmagyna getirýär. Flýuidleriň işjeň aýlawyna hem ýokary temperatura ukyplydyr.

Bu häsiýetnamasy, ereme, korroziýa, regenerasiýa prosesleriň giň ýaýraýyşyna we öňden emele gelen minerallaryň güýçli gaýtadan kristallaşmagyna ukyplydyr. Uly ähmiýeti hem metasomatoz prosesleri alýar. Olar kwarsitlere we kwarsit-çäge daşlara geçýärler. Toýunsow we karbonatly dag jynslarda, olaryň esasy göwrümi gaýtadan kristallaşýar. Toýunsow dag jynslar toýunly, aspidli we fillite kybapdaş slaneslere geçýärler, we karbonatlylar bolsa kristallik we mermerleşen hek daşlara we dolomitlere geçýärler. Kümere uglerod goşmaklyk prosesleri, olary kömürleriň antrasitleriň we grafitleşen antrasitleriň gatlaryna gaýtadan ütgedýärler.

Litostatik we esasan stres basyşynyň täsiri däneleriň deformasiýasyna getirýär, ýagny olar prizmatik, linza we tablisa görnüşlerini alýarlar.

Stresyň güýçli ýaýraýyşy, metamorfik strukturalar we dag jynslar üçin häsiýetli täze strukturalaryň bölekleyin gaýtadan gurulmagyna, dykyzlaşmagyna we ýüze çykmagyna ukyplydyr. Gatlaşma tekizligine bolan burçunda ýerleşýän, mikrostillolitli seplesmeleri we däneleriň mikrostillolitli sepişigi emele gelýärler. Olar iri dişleri, sütünjikleri bilen tapawutlanýar.

Däneleriň gös-göni baglaşmasynyň ýok, sement bilen baý, däneli dag jynslarynda “sakgal däneleri” emele gelýärler. Olar, basyş tarapyndan owrantgy däneleriň ereme ýoly we basyşa perpendikulýar (Rikkenyň ýörelgesi boýunça) indiki kristallaşmasy (ýokarlanmasy) bilen stresyň täsiri astynda döreýärler.

Däneli we toýunsow dag jynslaryň sementinde akym kliwažy ýüze çykýar – teňňe we ýaprak görnüşli minerallaryň, hem-de bölekli däneleriň uzyn ululyklaryň basyşa bolan parallel ugry kesgitlemesi.

Bu prosesleriň güýçli geçen ýerleri geosinklinal sebitler bolup durýar, we dörän strukturalar diňe platforma sebitlerinde ýaly parallel däl-de, eýsem hem gatlaşma tekizligine bolan burçynda ugry kesgitlenip bilerler.

Metagenez iki tapgyrdan durýar: irki (başlangyç) we giçki (çuň). Onuň bölünişi, täze strukturalaryň mineral düzüminiň häsiýeti we ýüze çykmasy boýunça geçirilýär. Giçki metagenez sebitleýin kiçi temperaturaly metamorfizmiň başlangyç tapgyry bilen meňzeş.

Bellemeli zat, ýagny metagenezýň bölünişi, esasan, diňe geosinklinal kesimlerinde mümkin. Platforma şertlerinde gatnaşyklar has çylşyrymly, az öwrenilen we yzygiderli tapgyrlara anyk bölünişi hemişe mümkin däl.

Metagenezýň ahyrynda dag jynslaryň we mineral birleşmeleriniň strukturalary üýtgeýär. Toýunsow dag jynslarynda montmorillonit toparynyň minerallary, garyşan-gatly dörentgiler ýitýär. Öňde baryjy özgermesini hlorit, serisit we gidroslýudalar alýar. Çägesow we alewrolitli dag jynslarda däneleriň deformasiýasy dowam edýär. Karbonat dag jynslarynda däneleriň gaýtadan kristallaşmasy we irilenmegi geçýär, we fauna galyndylaryndan kesgitlenmedik reliktlar saklanyldy. Metagenez tapgyry üçin toýunly slanesler, kwarsite kybapdaş çäge daşlar, mermerleşen hek daşlar we dolomitler, antrasitler we başga-da güýçli üýtgedilen çökündi dag jynslar häsiýetli.

GIPERGENEZ TAPGYRY

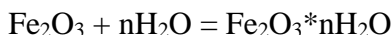
Gipergenez – bu Ýeriň üstinde we onuň üste ýakyn zolagynda geçýän, dag jynslaryň we minerallaryň fiziki we himiki gaýtadan emele gelmegi. Magmatik we metamorfik dag jynslaryna tapawutlykda, çökündi dag jynslarynda bu tapgyr başgaça geçýär, bu dag jynslaryň mineral düzüminiň, gurluşynyň we fiziki häsiýetleriniň tapawutlyklary bilen kesgitlenilýär.

Gipergenez zolagynyň galyňlygy, dag jynslaryň düzümine we häsiýetlerine, ýeriň relýefine, struktur we klimatik şertlerine bagly bolan teýgum suwlaryň girmeginiň çuňlugy bilen kesgitlenilýär. Ol, birnäçeden onlarça, we käwagt ýüzlerçe metrlerä çenli üýtgeýär.

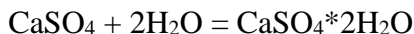
Gipergenez, Ýer üstiniň şertlerine ýakyn termobarik şertlerinde geçýär. Bar bolan faktorlaryň sazlaşmalaryna baglylykda, gipergenez dürli ugryny alyp bilýär. Eger-de dag

jynslaryň litologik düzümi tapawutlansa, hatda şuna meňzeş şertlerde gipergen reaksiýalaryň önümleri birmeňzeş bolmaýarlar. Çökündi dag jynslar üçin gidratasiýa, gidroliz, turşylanma, dikeldiş, kation çalyşmagynyň we eretme prosesler ýönekeý bolar.

Gidratasiýa – suwuň kristallik gözenegine girmeginiň ýa-da parçalaryň üstindäki adsorbsiýasynyň netijesinde himiki birleşmesine suwuň goşulmagyň prosesi. Gidrotasiýa, köplenç turşylanma, karbonatlaşma we başga-da prosesler bilen bilelikde geçýär. Demiriň (gematitiň) oksisli birleşmeleriň gidratasiasynda limonit emele gelýär:

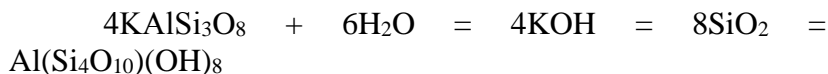


Angidritiň gidratasiýasynda gips emele gelýär:



Nu prosesin netijesinde, birleşmeleriň görüminiň uly ýokarlanmasy geçýär. Meselem, angidritiň gipse geçmeginde, görüm 30% çenli ýokarlanýar.

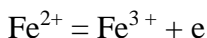
Gidroliz – gipergenez zolagynda jisimiň suw bilen özarabaglanyşygyň reaksiýasy. Munda, suwuň hereketi astyndaky jisimi suwuň düzüji bölekleri (OH^- we H^+) bilen özaragatnaşýan has ýönekeý birleşmelerine bölünýär. Gidrolizyň reaksiýasy silikatlar, alýumosilikatlar we birnäçe başga-da minerallar üçin häsiýetli. Meselem, ortoklazdaky ýa-da mikrokлиндaky gidrolizyň netijesinde kaliý oksisli gidraty, kremnezem we kaolinit emele gelýärler:



OH^- ionlary, gidrolizde aşgarly we aşgar-ýerli metaller bilen dag jynslardan çykýan ýeňil hereket edýän birleşmeleri

emele getirýärler. Gidrolizde emele gelen, kyn ereýän toýunly, alýuminiýaly, demirli turşylan mineral (kaolinit, diaspor, gidrargilit, limonit we başgalar). Olar suw ýa-da ýel arkaly suspenziýalaryň görnüşinde çykarylýar, ýa-da ýerinde galýarlar.

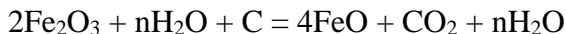
Turşylanma – turşylanýan jisimindäki atomlary ýa-da ionlary arkaly elektronlaryň ýitmeginden durýar. Munda, üýtgeýän walentligi bilen elementler has ýokary walentligi bilen ýagdaýyna geçýärler:

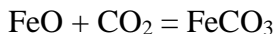


Nebit, bitumoidler, pyraňny organiki jisimi, kömürler ýaly organiki jisimlerde turşylanma prosesler çuňňur geçýärler. Reaksiýanyň ahyrky netijesi kömür kislotasy ($\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$) we seýrek däl suw, munda ýylylygyň uly mukdary belleniýär.

Turşylanma prosesleri dag jynslaryň reňkiniň üýtgemegi bilen bilelikde geçýärler. Organiki jisiminiň turşylanmagynda dag jynslar arassalanýar, demirsöw birleşmeler dürli öwüşginleriň goňur ýa-da sary reňkini alýarlar.

Dikeldiş – özüniň tebigaty boýunça turşylanma garşy proses. Ol, kation walentligiň peselmegi we köplenç, dikeldiş jisimlerdeki kislorodyň ýitmegi bilen ýüze çykýar. Dikeldiş gurşawy organiki jisimiň bölünmeginiň, teýgum suwlaryň durgun düzgününde organizmleriň ýaşayşynyň ýa-da Ýeriň üstine syzylýan nebitiň turşylanmagynyň netijesinde döreýär. Berk dikeldijileri hökmünde uglewodorod, wodorod we kükürt-wodorody bolup durýarlar. Dikeldiş reaksiýalary köplenç dürli sulfidleriň we karbonatlaryň emele gelişi bilen bilelikde geçýärler. Dikeldiş reaksiýasy, şu aşakdaky görnüşinde geçýär:





Kation çalyşygy – minerallardaky strukturasynyň üýtgmeyanligi bilen, olaryň düzüminiň üýtgemeginden ybarat. Bu, kristallik gözeneginde berk däl saklanylýan bir jisimleriň, başgalar bilen çalyşmasynyň hasabyna geçýär. Esasy çalyşma kationlar: Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , H^+ . Çalyşmanyň netijesinde käbir kationlar gaty fazada ýygnalýar, başgalary bolsa ergine geçýärler. Belli bolşy ýaly, bu proses bilen çökündidäki kaliýanyň ýygnalmagy, we natriýanyň we magniýanyň ummana äkidilmegi bagly. Montmorillonit, gidroslýudalar we başgalar ýaly toýunly minerallar üçin kation çalyşmasy örän häsiýetli.

Eretme – örän giň ýaýran proses. Esasy erediji – suw. Tebigy birleşmeleriň eretmegi giň çäklerde üýtgeýär – 100 gramm suwa milligramm birliklerinden onlarça gramma çenli. Bu her belli mineraly üçin termobarik şertleri we eredijiniň hili bilen kesgitlenilýär (pH, Eh, mineralizasiýa, duzly düzümi we başgalar). Köp sanly tebigy birleşmeler üçin eredijilik temperaturanyň ýokarlanmagy bilen ulalýar.

Minerallaryň eremegine uly täsiri gurşawdaky pH getirýär. Karbonatlar, meýdan şpatlar we plagioklazlar turşy suwlarda ereýärler. Kremnezemyň eremegine ýokary aşgarly suwlar şertlidir. Suwda ereme duzlaryň köp sany hem minerallaryň eremegine getirýär. Eger-de erginde bar bolan ionlara meňzeş elementler birleşmede bolmasa, onda bu birleşmesiniň eredijiligi ýokarlanýar we peselýär. Süýji suwlarda galoidleriň, nitratlaryň, aşakda sulfatlaryň, karbonatlaryň we fosfatlaryň eredijiligi ýokary.

Ereme prosesi dag jynslardan önümleriň äkidilmegi, öýjükleriň, kawernalaryň, boşluklaryň, gowakly oýluklaryň, gowaklaryň emele gelişi bilen bilelikde geçýär. Bu dag jynslaryň göwrüminiň flýuidlere tarap ýokarlanmagyna, dag jynslaryň berkliginiň we durnuklylygyň mehaniki basyşlara tarap peselmegine getirýär.

Gipergen prosesleriň soňky netijesi dürli bolup biler.

Ilkinji görnüşi – dag jynsyň üstindäki dag jynslar doly dargaýarlar, we munda emele gelen önümler bolsa täze çökündi dag jynslaryň emele gelmegi üçin material hökmünde gulluk edýärler.

Ilkinji görnüşi – dag jyns doly dargamaýar, emma peselýän hereketler başlanýar, munyň netijesinde gipergenezden geçen çökündi dörentgiler täze çökündileriň astynda gömülen bolar. Olaryň düzüminde hatda çuňluga çökmeginde, uly derejede ýokary öýjükliigi we geçirijiligi saklanylýar. Bu aýratynlyk, ilki bilen, hek daşlar we dolomitler, hem-de karbonat sementli çäge daşlar üçin häsiýetli.

KONTINENTAL ŞERTLER

Häzirki zamanda gury ýer, Ýer şarynyň umumy meýdanynyň 29,2% tutýar. Emma aýratyn geologik döwürlerinde, gury ýeriň meýdany has kiçelýärdi. Gadymy pessuwly-deňiz çökündilere deňeşdirende, gadymy kontinental çökündileriň göwrümi örän az. Bu diňe çökündileriň ýygnaalmagynyň ýoklugy ýa-da pes ýaýramagy bilen däl-de, eýsem hem ilkinji kontinental çökündileriň saklanmak şertleri bilen bagly. Başga aýratynlygy, olaryň arasynda allýuwial we limnik çökündileriň deňeçer däl bellenmeginden durýar, haçanda köller, batgylýklar we derýalar gury ýeriň 2%-ni tutýarlar. Bu, olary bellemegiň kynçylyklary, we suwly çökündileriň relýefiň peselen böleklerinde emele gelmegi we olaryň denudasiýada gowy saklanýanlygy bilen düşünilýär.

Kontinental gurluşlaryň aýratynlygy çökündileriň galyňlygyň çäýe üýtgemegi, olaryň durnuksyzlygy we gysga uzaklyklarda üýtgemegi, we örän ala-mulalygy bilen kesgitlenilýär. Deňizdäkilere tapawutlykda, köplenç seýrek duşýan we saklanylýan, emma köplenç gapyrgalylaryň

galyndylarndan we köp sanly ösümliliginden durýan organiki galyndylaryň düzümi hem aýratyndyr.

Umumy görnüşinde elýuwial, kollýuwial-delýuwial-prolýuwial, allýuwial, limnik, buzluk we çöllük fasiýalary bellemek bolar.

Elýuwial fasiýalar. Elýuwiý – atmosfer agentleriň, toprak we teýgum suwlaryň, organizmleriň ýaýsaýyşynyň täsiri astynda Ýeriň üstünde emele gelen, dag jynslardaky dargama önümleriň emele geliş ýerlerinde saklanylan, olaryň toplумы.

Fiziki dargamagynyň köp ýaýramagynyň ýagdaýynda, elýuwiý enelik dag jynslaryň ululygy we şekili boýunça dürli böleklerinden durýar, we işjeň himiki dargamagynda diňe başdaky dag jynslaryň bölünişi däl-de, eýsem hem olaryň çuň himiki we Ýer üstiniň şertlerinde has durnukly toýunsow minerallaryň emele geliş bilen mineralogik gaýtadan emele gelmegi geçýär.

Esasy aýratynlygy – gurluşyň, himiki we mineralogik düzüminiň dik zolaklylygy. Profiliň galyňlygy we dolylygy klimata we tektoniki düzgünine bagly. Ýönekeý galyňlyklary birnäçe onlarça mertden ýüzlerçe metrler çenli üýtgeýär.

Eňňitlerdäki (kollýuwial-delýuwial-prolýuwial) fasiýalar. Olar, opurymlaryň, syrylyp düşmeginiň, ýumurylmasynyň (kollýuwiý), ýagyş, ereme (delýuwiý) we sil (prolýuwiý) akymlar arkaly materialy daşamagyň netijesinde eňňitlerde emele gelişler. Olaryň düşülen dag jynslar bilen gatnaşygy örän çäýe, maddy düzümi dürli we eňňit boýunça ýokarda ýatýan dag jynslary bilen meňzeş. Kert eňňitlerinde dreswitler ýaly irimçik brekçiyalar, we ýapgyt eňňitlerinde bolsa has inçe çägesow-alewrolitli çökündiler emele geliş. Düzgün bolşy ýaly, materialyň gatlaklylygy we sortlanmagy ýok ýa-da pes görünýär. Sebäbi eňňitlerdäki çökündiler relýefi

tekizleýärler, olaryň galyňlygy gysga aralyklarda, maksimal belliklerine ýetip jülgelerde we çukanaklarda çalt üýtgeýär, we götermelerde olar köplenç ýukalýar. Zyňymalaryň hemişelik däl-de, spazmatik geçýänligi sebäpli, bu çökündi emele geliş prosesini wakaly (event stratification) diýip atlandyrýarlar.

Allýuwial fasiýalar. Hanadakylar bilen bilelikde, olar derýa jülgelerinde (hana, arna we gadymy) emele geliş çökündileriň tutuş ulgamyny öz içine alýarlar. Allýuwial fasiýalar, kesişmede aşakda oýulanan düýbi we degişlilikde tekiz üçegi bilen linzanyň şekilini alýarlar.

Hana fasiýalary örän irimçikdäneli we çagylylly däneleriň garyndylary bilen çägelerden durýar. Sortlanma derejesi dürli, akym boýunça aşaklygyna çökündileriň ululygy kiçelýär, we sortlaşmasy ýokarlanýar. Hana çökündileri üçin dogry kese gatlylygy häsiýetli. Kese kesişmede däneligi kiçelýär we sortlaşmasy gowylanýar. Şuňa meňzeş üýtgemeler akymyň merkezinden daşyna tarap bellenilýär.

Arna çökündileri hemişelik däl gidrodinamikasynda daşgynlygyň tapgyrynda emele gelişler. Örän inçedäneli, az sortlaşan çökündiler, çägesow gatlaklaryň toýunsowlylar bilen çalyşmagyndan durýarlar. Kese gatlaklylygy görünmeýär, käwagt gorizontaly we wolkunly gatlaklylygy, akymalaryň we tolkunlaryň zyýra-zyýalygy, bulandyrma teksturalary bar.

Gadymy çökündiler, derýa bilen baglanyşygyndan soňra, köldäki çökündileriň häsiýetini alýarlar. Bölekleriň mineral düzümi tä oligomikte çenli birmeňzeş.

limnik (köl) fasiýalary. Olar, çäklenen ýaýraýyşy we deňşdirerlikde uly bolmadyk (birnäçe onlarça metre çenli) galyňlygy bilen häsiýetlenýärler. Çökündileriň we organiki galyndylaryň häsiýeti, esasan klimatik zolagyna bagly. Çökündiler üçin, deňşdirerlikde gowy sortlaşmagy, we dogry we köplenç inçe gatlaşmagyň barlygy häsiýetli. Esasan,

organiki jisimleriniň köp sany bilen çägesow-alewrolitli we toýunsow çökündileri duşýarlar. Arid klimatyň ýagdaýynda hemogen sedimentasiýasy geçýär – hek daşlar, dolomitler, palygorskit-sepiolit kysymly magnezial silikatlary, ýeňil ereýän duzlar (gipsler, angidritler, hloritler we başgalar) çökyärler.

Limnik fasiýalaryň toparyna hem torfyň köp mukdaryndan durýan batgylýk çökündileri degişli.

Buzluk fasiýalary – materikdaky we dagdaky buzlanmagyň sebitlerinde emele gelýär. Buzluk dörentgileri morenalara, suwly-buzly, köl-buzly we glýasial-allýuwial çökündilere bölünýärler. Morenalar – buzluklaryň erän ýerlerinde galan, çägesow-toýunsow materialy bilen sementleşen, ululygy boýunça dürli harsaňlardan, çagyllardan, irimçik daşlardan durýan sortlaşmadyk we örän sortlaşýan çökündiler. Harsaňlar üçin özboluşly çyzyklanmasy we ýylmanaklylygy häsiýetli. Harsaňly toýunlary ýa-da tillitleri (kawagt miksitletleri), gazylyp alynýan morenalar diýip atlandyrylar.

Flýuwioglýasial çökündileri – zandrolý düzliklerde we ahyrky-morena zolaklarynda çökmegi bilen köp sanly derýajyklary we derýalary arkaly buzlugyň gyrasyndan äkidilmegiň netijesinde emele gelýärler. Ilki bilen, olar sortlanmadyk, irimçik-, dogry- we köplenç linza görnüşli-gatlakly dag jynslardan durýar. Buzlugyň gyrasyndan indiki daşlaşmagynda, olar glýasial-allýuwial çökündilerine geçýärler. Relyefiň pesliklerinde emele gelen köllerde inçedäneli düzümi we inçe gorizontallaklylygy bilen häsiýetlenilýän limnoglýasial çökündileriň toplanmagy geçýär (lenta görnüşli toýunlar).

Buzluk çökündileriň galyňlygy ortaça birnäçe onlarça metre deň, çukanaklarda we källerde 300 m-re ýetýär.

Eol çöllük fasiýalar – arid klimatyň, okary temperaturalaryň we ygallaryň çäýe ýetmezçiligi bilen şertlerinde özgerýärler. Eol fasiýalaryň toplumyna eol çökündileri (ergiler), duzly kölleriniň, daşly çölleriň emele gelişi girýär, olarda aýratyn zolaklaryň görnüşinde allýuwiial çökündileri ýygnalýar.

Eol çökündileri, esasan çägelere (çäge daşlardan) we iridäneli alewritlerden (alewrolitlerden) durýar. Toýunsöw materialy duşmaýar. Çökündiler üçin gowy sortlanmasy we däneleriň ýylmanaklygy häsiýetli. Üsti ýalpyldy, ýylmanan, seýregräk şagren. Mineral düzüminde ýeňil sürtülýän minerallaryň sany azalýar (slýuda, gips, piroksenler, buýnuzçalar, epiot) we mehaniki täsirine durnukly minerallaryň sany ýokarlanýar – (kwars, granat, sirkon, sillimanit, magnetit). Eol çökündileriň teksturalary dürli-görnüşli: pes görünýän kese gatlylygy bilen gatlakly dag jynslar ýaly, hem anyk gorizontall we kesegatly çökündiler belleniýär. Galyňlygy birnäçe santimetrden birnäçe metre çenli üýtgeýär.

DEŇIZ WE UMMAN ŞERTLERI

Ummanlar we deňizler Ýer şarynyň 70,8% tutýarlar. Bu hem şol ýagdaýy kesgitleýär, ýagny geologik kesimlerde deňiz çökündileri köp duşýarlar, ondan başga-da ummanlar we deňizler – bu, esasan çökündileriň toplanýan sebitleri we deňiz şertlerinde olar has gowy saklanyldy.

Olaryň başga-da aýratynlygy, kontinentallar bilen deňeşdirmegi boýunça örän uly hemişeligi. In gapma-garşy şekili kenarlar üçin häsiýetli.

Materialyň esasy göwrümi kontinentden gelýär we ~ 22,4 mlrd.t/ýyl deň. Ikinji çeşme – hususan ummandaky

materiallar we deňiz düýbindäki gaty enelik dag jynslaryň dargama önümleri.

Deňiz suwunyň geohimiki ulgamy hem örän wajyp. Onuň kation düzümi, esasan kontinental äkidilmesi, we anion düzümi bolsa wulkanik eksgalýasiýalary bilen kesgitlenilýär. Suw howdanlaryň kysymalaryň dürli-görnüşliligine garamazdan, esasy jisimleriň gatnaşygy hemişelik ($\text{Cl}^-/\text{SO}_4^{2-}$, $\text{K}^+/\text{Mn}^{2+}$ и т.д.), haçan-da причём шесть ионов Na^+ , K^+ , Mg^+ , Cl^- , SO_4^{2-} , H^+ ýaly alty ionlaryň jemi, hemme ummandaky eredilen birleşmeleriň massasynyň 99%-ne deň.

Gury ýere gatnaşygy boýunça, dünýä ummanyň howdanlary iki kysyma bölünýärler:

1. Ýer orta ýa-da içki;
2. Gyradakylar ýa-da eteklerdäkiler.

Olar daşgyn güýji, duzlylygy, gury ýerden gelýän materialyň hemişeligi, organikanyň düzümi we başgalar bilen tapawutlanýar.

Sedimentasiýanyň esasy sebiti – hususan ummanlar, bu ýerde köp sanly jisimleriň täsiri iň az derejede belleniýär, emma hususy organiki jisiminiň bahas has ýokarlanýar.

Çökündileriň toplanmagynyň şertlerini we ýagdaýlaryny kesgitleýän suw howdanlardaky başga-da düzgünli aýratynlygy, onuň dik kesişmeleriň şekili bolup durýar. Şuwagtda tekizlenen düýbi bilen pessuwly deňizler (Demirgazyk, Laptew, Azow deňizleri), we çuňsuwly oýluga bilen deňizler (Ýapon, Gara deňizleri) bar. Ilkinji ksymyň deňizleri platformalarda ýerleşýärler we beýik däl tekizlenen kontinenti öz içine alýarlar. Oýlukly deňizler, köplenç geosinklinal sebitlerinde ýerleşýärler we daglyk gury ýeri bilen gurşalýar.

Fasial gurluşlaryň esasy faktory – suw howdanlarynda materialyň äkidilmegini we onuň çökmegini şertlendirýän, yrgyldylar we dürli görnüşli akymlar (daşgyn-boşama, tolkunly-kenarly, grawitasion, aýlawly, dik we başgalar).

Suwuň fiziki häsiýetleri (temperatura, basyş, durulygy we başgalar), ilki bilen, organiki ýaşayyşyň häsiýetine (sany we görnüşleri) täsir edýärler, hem-de käbir minerallaryň çökmeginiň geohimiki mümkinçiligini şertlendirýärler. Ikinjiden, olar suwuň gazly düzümine, organizmleriň özgermegine we birleşmeleriň eremeklik we çökmeklik mümkinçiliklerine täsir edýärler.

Deňiz çökündileri (fasiýalary) umman sedimentogeneziň iki kysymyna bölünýärler:

A – kontinentalýaka,

B – pelagik.

A. Kontinentalýaka çökündiler (fasiýalar). Esasy faktory – suwlaryň dinamikasy bilen bagly we suw howdanyň düýbiniň şekili, geografik we gurşawdaky fiziki-himiki häsiýetleri bilen şertlenen, terrigen materialyň barylmagynyň intensiwligi, onuň çökmesiniň daşalmagynyň mehanizmi.

Owrantry materialyň köp sany, ony derýanyň guýan ýerinde we onuň suwasty dowamynda bölýän iri derýalar arkaly äkidilýär. Muňa baglylykda, kenara uzaboýy zolaklylygy bilen bilelikde, hem kese zolaklylygy bar.

Ýene-de bir wajyp sebäpleriň biri şeýle belleniýär, ýagny a) passiw (atlantik kysymy) we b) işjeň (ýuwaş umman kysymy) kontinental gyralarynda fasial hatarlar birnäçe dürli-görnüşlidir.

a) Passiw kysymly kontinental gyralaryň iň laýyk gelýän profiline, şular ýaly fasiýalar degişli: ýagny, 1 – şelfyň, 2 – kontinental kysymly basgançagyň, 3 – kontinental eteginiň we 4 – abissal düzlikleriň.

Şelfdäki çökündiler ownukbölekli dag jynslardan durýar: çäge daşlar we iridäneli alewrolitler, 50-70 m-re çenli; kontinental eňňidine golaý – alewritli we çägesow parçalaryň garyndylaryndan durýan toýunlar (130-200 m, seýregräk 300-500 m-re çenli). Gumid we arid zolaklarynda karbonat dag jynslary ýaýran – inçe çökdürilen toýunly çökündilerine geçýän hek daşlar we dolomitler.

Bentos organizmleriň köp sany we dürli görnüşlilikli häsiýetli (foraminifer, diatoma, radiolýariý, pteropod, sefalopod, balyklar we başgalar).

Teksturalar – anyk kese we ýapgyt tolkunly, seýregräk ýapgytgatly.

Kontinental eňňiindäki çökündileriň toplanmagynyň aýratynlyklary, relýefiň gapma-garşylygy, terrigen materialyň güýçli getirilmegi, gidrodinamikanyň üýtgemegi, biologik önümliligi we başgalar arkaly kesgitlenilýär. Ýumurylma-süýşgünli, ýokary dykyzlanma we turbidly akymalaryň çökündileri we äkidilme konuslary ýaly dürli şejere kysymlary emele gelýär. Litologik taýdan, olar inçe çägelerden we pelagik kysymly toýunlardan durýar. Çökmäniň geçmeýän, emma has gadymy çökündileriň ýuwulmagy we gaýtadan ýuwulmagy bilen bellenilýän uly meýdançalar bar.

Kontinental etekleriň we abissal düzlikleriň fasiýalary, esasan gök we mawy reňkli gyrmançasyndan durýar. Bu, esasan gidroslýudalar, planktondaky hekli we opally organizmelerdäki galyndylaryň ~ 10%-den durýan pes hekli çökündisi. Autigen minerallardan pirit we gidrotroilit köp

duşýar. Bu ýerde, Dünýä ummanyndaky toýunly çökündileriň esasy görümi bellenilýär.

6) Işjeň kontinental gyralaryndaky fasial şertleriň profiline: 1 – gyra oýlukly deňizi, 2 – adaly dugasy, 3 – çuňsuwly ternawy we başgalar degişli.

Gyradaky oýlukly deňizlerindäki çökündileriň toplanmagynyň esasy aýratynlygy, ony açyk ummandan aýyryan pesräk germewleriň sany bolup durýar – ýagny, owrantgy materialyň goşmaça çeşmesi bolup durýan adaly dugalar. Şelfyň aşaky böleklerinde we materikdaky eňňidiň ýokarlarynda, käwagt çagylyly we jyglym daşly çägeler ýaýran. Eňňit boýunça aşaga, olar iri- we soňra ownukalewritli çökündileri bilen çalyşýarlar. Iň çuň bölekleri toýunsow gyrmançalary bilen örtülen. Işjeň wulkanizmyň zolaklarynda wulkanogen materialy köp duşýar, turbidler we tuf-turbidler ýaýran.

Adaly dugalaryň çökündileri oýlukly gyra deňizleriň we açyk ummanyň araçäginde ýerleşýär. Olara ýerüsti we deňiz fasiýalary degişli. Çylşyrymly bölünen relýefi, ýokary gidrodinamik işjeňligi, fasiýalaryň ala-mulalylygy we çalt üýtgemegi bilen häsiýetlenilýär. Çökündi materialy – hususy – owrantgy, organikanyň köp sany bilen. Küpürsek wulkanik dag jynslaryndan, kert suwasty eňňitlerdäki, hususan wulkanik dag jynslaryndan durýar. Az derejede, esasan biogen, seýregräk hemogen karbonatly we kremniýaly materialy çökýär. Fasiýalar – källerde wulkanogen-terrigen turbidler we suw düýbindäki akymlaryň inçedäneli çökündileri bilen ýuwulan, iribölekli çagylyly we çägesow polimikt düzümlü çökündilerinden durýar.

Ýyly klimatyň pessuwly zolaklarynda karbonat dörentgileri we rifler çökýärler, we has çuňsuwly zolaklarda foraminiferliler çökýärler. Sowuk zolaklarda – wulkanogen-terrigen materialy bilen biogen-kremniý-spikulaly, diatomly we radiolýariýaly materiallar birleşýärler.

Dag-epinli gurluşyň kontinental eňnidi ýa-da çuňsuwly ternawy – iň çuň ultraabissal gurluşy (iň inçe çökündi materialyň ýygnaýan ýeri). Materialyň çeşmeleri – gury ýerden we adaly dugalardan owrantgy we wulkanik materialy, biogen (esasan, kremniýaly), hem-de edafogen (sedimentasiýa basseýiniň düýbinde dag jynslaryň dargama önümleri). Ýokarky bölegindäki çägesow-alewrolitli çökündiler pelagik çökündileri bilen çalyşýarlar, düýbi toýunsow, tuffitli ýa-da kremniýaly-toýunsow we köp sanly faunaly (kremniýaly turbajyklar, düýbindäki foraminiferler, detritofaglar we başgalar) turbiditler bilen örtülen.

B. Pelagik ýagdaýlary (fasiýalary) – Ýeriň umumy üstiniň ~ 56% tutýarlar. Düýbe ýakyn böleginde yrgyldylar ýok, materialy äkidilmesi dürli görnüşli akymlar arkaly amala aşyrylýar. Abissal üçin çökündileriň iki esasy şejere kysymy häsiýetli – organogen we poligen.

Organogen – hekli we kremniýaly çökündilerinden durýar. Hekliler, plankton şejereli çökündilerinden durýarlar – bu, karbonatlaryň toplanmagynyň ahyryky çuňlugyndan aşakda ýerleşýän, çuňlukda gyzyly çuňsuwly toýuny bilen çalyşýan foraminiferli, pteropod we kokkolitli gyrmançalar. Kremniýaly (opally) çökündiler, 30% çenli radiolýariýalaryň balykgulaklaryny saklaýan gyzyly çuňsuwly toýunyndan durýar (çuňlugy 4500-6000 m we ondan artyk).

Poligen çökündiler – bu, inçedispers terrigen, köplenç gidroslýudaly materialyndan, kosmiki parçalaryň (Ni – Fe) we biogen materialyň garyndysy bilen galmirolitik gaýtadan

işlenilen wulkanogen-klastik we suwasty-wulkanik önümlerden (autigen montmorilloniti, seolit) durýan gyzyl reňkli çuňsuwly toýuny. Birnäçe mikroelemntleriň (Ni, Co, Cu, Mo,Pb, we başgalar) ýokary düzümi häsiýetli.

Çökündileriň toplanmagynyň deňizdäki we ummandaky ýagdaýlary öwrenilende, üç sany şerti ýatdan çykarmaly däl.

ILKINJI ŞERT. Çökündileriň toplanmagy we fasiýalaryň bölünmeginiň häsiýetnamasy zonallygyň üç kysymyna degişli.

Sirkum-kontinental zonallygy gury ýerden çökündi materialyň getirilmegi bilen bagly. Ol, kontinentalýaka sebitinde çökündi amterialyň esasy massasynyň (A.P.Lisisin boýunça 92,2%) toplanmagyndan durýar, ýagny bu çökündi prosesinde jisimiň uly differensasiýasynyň görkezijileriň biri hökmünde gulluk edýär. Bu sebitdäki eňňitlerde we olaryň eteklerinde, esasan suwasty äkidilme konuslaryň zolaklarynda we gyra deňizlerde ýerleşýän “harsaňly sedimentasiýanyň” derejeleriň biri ýerleşýär.

Giňişlikdäki klimatik) zonallygy, organizmleriň kysymyny, biologik önümliligini, olaryň skeletleriň mineralogiýasyny, we hususan, çökündileriň häsiýetini kesgitleýär. Pelagik kremniýaly fasiýalaryň üç giňişlikdäki kysymy emele gelýär (ekwatorial, esasan radiolýariýaly, we orta giňişliklerdäki iki diatom fasiýalary). Karbonatlaryň toplanmagy ýyly klimatik zolaklarynda geçýär, we zonallygyň üçünji, ýagny dik kysymy bilen bagly.

Dik zonallygy, orta giňişliklerde 3-4 km-den ekwatorda 5 km-re çenli üýtgeýän, karbonatlaryň toplanmagynyň ahyrky çuňlugy bilen şertlenilýär. Pelagik zolagynda bu çňlugyndan ýokarda karbonat fasiýalar, aşakda kremniýaly (ýokary

bioönümliligiň zolaklarynda) ýa-da poligen-toýunsöw (kiçi önümliligiň zolaklarynda) fasiýalary emele gelýärler.

Zonallygyň şuna meňzeş kysymlaryna hem organiki uglerodyň bölünişi degişli, emma esasy zonallygy sirkum-kontinental bolup durýar. Giňişlikdäki zonallyk –ýokary konsentراسیایly iki ýokary giňişlikdäki (boreal we antraktikaýaka) we ekwatorial zolaklaryň görnüşinde ýüze çykýar, emma kenara bolan ugrynda – pelagial, ol aşakda ýerleşýär. Dik zonallygy çuňluga bolan konsentراسیایanyň peselmegi bilen belleniýär, bu gury ýerden daşlaşmagy bilen bagly.

IKINJI ŞERT. Dünýä ummanynyň köp sanly fasial suw howdanlarynda litogenez birwagtda hem morfogenez bolup durýar, ýagny çökündileriň üsti tekiz däl, we köp sanly erozion (kanýonlar we başgalar) we akkumulýatiw (rifler, suwasty äkidilme konuslary) şekilleri bilen ýeterlikde bölünen.

ÜÇÜNJI ŞERT. Pessuwly we çuňsuwly ýaly, köp sanly subakwal zolaklarynda çökündileriň ýok ýa-da olaryň ýuwulan meýdançalary bar. Çökündileriň toplanmagyndaky arakesmeler, köplenç regressiýalar we guramalar arkaly däl-de, eýsem hem suw howdanyndaky fasial şertleri bilen ýüze çykarylýar. Inçe arakesmeleriň ulanyşy, hökmany suratda bu arakesmeleriň fasial derňewi arkaly synalmaly.

ANOMAL DUZLYLYGY BILEN DEÑIZ HOWDANLARYŇ

ÝAGDAÝLARY (FASIÝALARY)

Dünýä ummany bilen kyn suw çalyşmasyny alýan içki deňizler, köplenç orta dünýä derejesinden suwlaryň ýokary duzlylygy bilen belleniýär. Hidrodinamik düzgüniniň özboluşlylygy arid klimatynyň şertlerinde ýokary bugarmasy we derýa akymalaryň doly ýoklygy bilen şertlenen. Bu şertleriň

uzaklykdaky bolmagynda, suw howdanyň umumy duzlylygy ösüp ýokarlanýar, bu ereme duzlaryň salmasyna getirýär.

Bu basseýinleriň ýaýraýyşy gaýtalanyp geçýär: ýagny, Dünýä ummany bilen baglanyşyk yzygiderli täzeleneýär, we şeýlelikde, getirilen terrigen materialy bilen suwlaryň akymy bar. Kesimlerde karbonat, toýunsow we başga-da gatlajyklary bilen duzly gatlaklaryň çalyşmasy görünýär, bu diňe monosiklik däl-de, eýsem hem polisiklik duzly gatlaryna getirip biler. Suwly gatlagyň aşaklarynda durgun şertleri döräp bilýär, şonda duzly toparynyň düýbinde inçe gatly bitumleşen angidritlerden durýan, organiki jisimi bilen baý çökündiler bellenilýär.

KONTINENTALLARDAN DEŇIZLILERE GEÇÝÄN ÝAGDAÝLAR (FASIÝALAR)

Bu fasiýalar ala-mulalygy, giňişlikde we wagtda köp gaýtalanýan üýtgemegi, deňiz we kontinental ýagdaýlaryndaky şertleriň sazlaşmagy bilen häsiýetlenilýär. Bir topary kenarýaka-deňiz atly fasiýalaryň ulgamy emele getirýär. Başgasyny – kesilen kenarlaryň fasiýalary we çökündileri (limanlar we ýalpak aýlaglar), üçünjini bolsa, iri fasial ulgamy – deltadaky çökündiler.

Kenarýaka-deňiz fasiýalar. Bu ulgama, litoral degişli (latyn sözünden litoralis — kenar, kenarýaka) – iň beýik daşgynyň we iň pes gaýtgynyň arasynda ýerleşýän deňiz meýdançasý, we sublitoral – kenarýaka yrgyldylaryň işjeňliginiň we tolkunyň intensiw baglaşan deňizleriň pessuwly meýdançalar.

Bu zolakda yzygiderli guramagynyň geçýänligi sebäpli, ol üçin ýerüsti we deňiz düzgünlerdäki alamatlaryň süýşmesi, ýagtylygyň köp sany, suwlaryň ýokary hereketliligi, temperaturanyň we duzlylygyň çäýe yrgyldylary, atmosferanyň täsiri häsiýetli. Organiki dünýäsi köp sanly we özboluşly –

gastropodlar, pelisipodlar, leňneçler, mikroorganizmler we gyrmançalary ýok edýänler.

Inçedäneli çökündiler – kölenç biturbasiýa arkaly gaýtadan işlenilen, gatlaşýan, kyn sortlanan, ownukdäneli çägeler, alewritler we toýunlar. Tropik we subtropik gumid ýolaklarznda karbonatlz oolitler, organogen detriti we başgalar ýaly karbonat çökündiler (owrantgylaryň ýerine) duşýarlar. Gatlaklylygy nädogry, ýapgyt-tolkunly, käwagt linza görnüşli.

Daşgyn-gaýtgyn düzliklerinde çökündi differensiasıyanyň umumy shemasyna garşy fasial profili emele gelýär – umuman gury ýerden deňize tarap däneliligi ulalýar, sebäbi material esasan deňizden getirilýär, we materialyň görkezilen bölünişini şertlendirýär.

Deňizden has daşlaşan tarapynda inçe gyrmança çökündileriň torfyň gatlanjyklary we topraklar bilen çalyşýan duzly köllerin (marşlaryň) zolagy emele gelýär.

Arid zolaklarynda, gury çöllerdäki kenarlaryň uzaboýuna in ýokary daşgynlarda deňiz derejesinden ýokarda ýatýan, sabha ýa-da sebkha atly özboluşly fasiýasy ýüze çykýar. Onuň çökündileri sulfatly-duzly gabygy bilen örtülen toýunlardan, çägelerden ýa-da alewritden durýar.

In ýönekeý we giň ýaýran akkumulýatiw çägesow dörentgisi – deňiz tolkunly arkaly owrantgy materialyň gaýtadan işlenmeginde emele gelen plýaj. Kenarlaryň uçutlygyna baglylykda, plýaj çagyllardan, jyglym daşlardan ýa-da çägelerden durýar. Çökündiler gowy sortlanmagy we materialyň ýylmanaklygy bilen häsiýetlenilýär.

Güýçli yzygiderli tolkunly yrgyldylar kenardan birnäçe daşlygynda kenar wallaryny emele getirýär. Olar owrantgy materialyndan we organiki galyndylardan (balyk gulaklaryň

güýçli sürtülen we ýylmanan bölekler) durýar. Gatlaklylygy köplenç kese, ýapgyt-tolkunly we linza görnüşli.

Plýajdaky çägeler ýel arkaly gaýtadan işlenilende, eol çökündiler üçin häsiýetli tekstur we struktur aýratynlyklary bilen dýunalar emele gelýär.

Ýalpak aýlag we liman fasiýalary. Buhtalar, aýlaglar, burunlar we başgalar ýaly kenaryň düz däl ýerlerini tekizleýän, suwasty we suwüsti zolaklaryň, gum seňňerleriň, saýlaryň ulgamyny şekillendirýän, ýalpak-aýlag we liman kysymly kenarlardan birnäçe uzaklygynda emele gelýärler. Kesimde, bu şekiller tekiz düýpli we güberçek üstli linza görnüşli gurluşlary, massiw we kesegatly teksturalary alýarlar. Açyk deňiziň çökündilerine tapawutlykda, olar irimçikdäneli we pes sortlanan materialyndan durýar.

Deňizden uly ýa-da kiçi derejeli aýrylmagy üçin, aýlagyň içki bölegi ýalpak-aýlaga geçýär. Olaryň bar bolan wagty, köplenç uzak däl. Olar ýa-da çalt çökündiler bilen doldurylýar, ýa-da gury ýer zolaklary ýitýär, we ýalpak-aýlag ýene-de deňize öwürilýär.

Limanlar, derýa jülgesiniň bölegi deňiz bilen dolanda emele gelýärler, we düzgün bolşy ýaly, kenara perpendikulýar ýerleşýärler.

Deňizlerden tapawutlykda, ýalpak-aýlaglaryň we limanlaryň in esasy aýratynlygy duzlylyk bolup durýar. Gumid klimatynda, derýalaryň guýulmasynda suw süýjeleniýär, toýunlar, alewritler, ownukdäneli çägeler ýaly inçedäneli çökündiler çökýärler. Çökündiler pes sortlanan, inçegatly, bioturbasiýa we ösümlikleriň kök ulgamy bilen bozulan. Balykgulaklardan durýan karbonat çökündileri hem häsiýetli. Arid klimatynda duzlaşmasy geçýär we karbonatlaryň we

duzlaryň (dolomit, ýokary magnezial kalsiti, mirabilit, astrahanit, galit we başgalar) çökmesi geçýär.

Duzlaşmagyň üýtgemegi bilen fauna üýtgeýär. Ol birgörnüşli bolýar (pelisipodlar, ostrakodlar, gastropodlar, gurçuklar). Köp sanly görnüşler üçin, olaryň üýtgemegi, ownuklylygyň ýüze çykmagy we başgalar häsiýetli.

Biologiki işjeň ýalpak-aýlaglarda we limanlarda torflar emele gelip biler, we kislorodyň ýetmezçiligi çökündileriň sapropel materiallary bilen baýlaşmagyna ukyply.

Delta fasiýalary. Bu, derýanyň deňize (ýa-da köllere) guýylmasynda onuň agzynda ýerleşýän, we ol arkaly äkidilýän çökündileriň toplanan sebitleri. Deltanyň emele gelişi iki esasy faktorlaryň sazlaşmagy bilen şertlenen: owrantgy materialyň massasynyň äkidilmesi, we onuň deňiz tolkunlary we akymlary arkaly gaýtadan işlenilmegi.

Haçan-da köp sanly materiallar derýa arkaly getirilende delta emele gelýär. Owrantgy materialyndan başga-da, süýji we duzly suwlaryň gatnaşmagynda jisimiň göwrümleýin koagulýasiýasy geçýär. Deltalarda hekiň 70-90%-di, we eredilen Fe, Cu, Al we başgalaryň 80-95%-di çökýär. Bu çökündileriň toplanmagynyň örän güýçli tizliklerine getirýär (100-1000 mm/mln.ýyl, seýregräk – 30000 mm/mln.ýyldan artyk. Şonuň üçin, deltalar “harsaňly sedimentasiýasynyň” özboluşly global derejesinden durýar.

Deltalaryň çäklerinde birnäçe geomorfologik we fasial elementler bellenilýär: tekiz we deňize az ýaplanan, derýadaky aşaky akymynyň zolagy; onuň ýapgyt suwasty dowamy (suwasty bölek ýa-da awandelta); awandeltanyň degişlilikde kert eňňidi; deňiz has çuň suw howdany.

Äkidilme konusyň agzyndan daşyna çenli materialyň ululygy kiçelýär (düýbe ýakyn akymalaryň sebitlerinden başga-da) we ýylmanaklygy gowylanýar.

ÇÖKÜNDILERIŇ TOPLANMAGYŇ TAPGYRLYLYGY

Ýeriň taryhynda gatlaklaryň we çökündi toplumlaryň (gatlaryň, galyňlyklaryň, formasiýalaryň) gaýtalanýanlygy, planetanyň umumy baryjy ösüşiniň görnüşinde geçýär we çökündileriň toplanmagynyň yzygiderliligi diýip atlandyrylýar. Yzygiderliligiň masştablary dürli-dürlidir. Belli yzygiderliliginde ýatýan dag jynslaryň tutuş toplumyndan durýan, inçe gatlaklary (santimetrler) we litologik ulgamlary (onlarça metr) çalyşýarlar. Ýüzlerçe we münlerçe metrlere ýetýän çökündi formasiýalar yzygiderliliginiň ýokary şekilini alýarlar.

Iň kiçi we ýokary tapgyrlaryň yzygiderliligini bellemek üçin dürli-dürli masştablylygy esas hökmünde gulluk edýär. Iň kiçi derejeli yzygiderliligine ritmlilik, we ýokarda sikllik aýdylýar, emma bu aňlatmalaryň arasynda meňzeşlik ýok.

Ritmliligiň iň ýönekeý ýüze çykması – haýsy-da bolsa iki dag jynslaryň gatlajyklaryň yzygiderliligi (meselem, argillit we alewrolit). Ritm 1 m-re çenli ondan artyk jemi galyňlygy bilen birnäçe (üç we ondan artyk) gatlajyklardan we gatlaklardan durup bilýär. Ýönekeý ritmleriň sany örän uly bolup biler. Şuňa meňzeş ritmliligiň iň anyk mysaly fliš bolup durýar, onuň düzüminde esasan terrigen (çägesow, alewrolitli, toýunsow) we karbonat (hek daşlar, mergeller) dag jynslary duşýar, olaryň umumy galyňlygy birnäçe ýüzlerçe metrden ilkinji kilometrlere ýetip biler.

Ritmliligi getirýän sebäpleriň arasynda, gündäki işjeňliginiň siklleri bilen bagly klimatyň tapgyrlaýyn, ýyllyk we köp ýyllyk üýtgewleri sanap geçip bolar: 11, 22, 35, 105, 150 ýyl we ondan artyk. Kiçi derejeli yzygiderliligi üçin, hem Ýer orbitasynyň tekizligini ugry kesgitlemegindäki (~40 müň.ýyl) üýtgewleriň yzygiderliligi bilen bagly klimatyň üýtgemeleri, hem-de ýertitremeler we doňaklyklary täsir edýär.

Wagt boýunça ýokary derejeleriň yzygiderliligi, geologik taryhynyň uly aralyklaryny alýar – her element onlarça münden onlarça we yüzlerçe milliard ýyllara çenli aralyga deň.

N.B.Wossoýewiçiň hödürlemesine laýyklykda, $5 \cdot 10^6$ – $1 \cdot 10^6$ ýyla deň dowamlylygy mezosikl, $1 \cdot 10^6$ – $6 \cdot 10^7$ ýyla deň makrosikl we $6 \cdot 10^7$ – $1,5 \cdot 10^8$ ýyla deň megasikl ýa-da siklleriň topary – mezosikl, mezosiklleriň topary – makrosikl, makrosiklleriň topary – megasikl diýip atlandyrylýar.

Ýokary derejeli yzygiderliligiň elementi – sikl, 1-2 km-re çenli ýa-da ondan artyk galyňlykdaky onlarça we yüzlerçe gatlaklardan durup biler. L.W.Pustowalowyň pikiri boýunça, 150-200 mln.ýyl dowamlylygy bilen çökündileriň toplanma tapgyrlary iri tektonik fazalar bilen bölünýär – kaleýdon, gersin we alp. Bu, yzygiderliligiň kanuna laýyklygyny görkezýär – derejesi näçe ýokary bolsa, şonça-da ol az görünýär. Onuň esasy sebäpleriň biri, çökündi prosesiniň ösüşi bolup durýar.

Ýokary derejeli yzygiderliligiň ilkinji sebäbi hökmünde, Galaktikadaky merkezi massalaryň Gün sistemasyna gýşarma täsirini hasap edýärler. Munyň netijesinde geçýän orbitadaky şekiliň, hereket tizliginiň, Günde geçýän fiziki işjeňlikleriň üýtgewleri, Ýeriň hereketiniň ululyklaryna, tektonik işjeňligine we klimatyna täsir edýärler, we olar, öz gezeginde, çökülýän çökündilerindäki düzümiň we sedimentogenez şertleriň üýtgewlerini getirýärler.

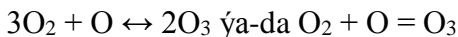
ÇÖKÜNDİ PROSESİNİN ÖSÜŞİ

Çökündilerin toplanmagynyň yzygiderliligi, emele gelýän dag jynslaryň düzüminde kesgitlenen hil we mukdar üýtgemelerine getirýär. Bu üýtgemeler “inkäri inkär etmeklik” atly folosofik kanunyň aňlatmasy bolup durýar, ýagny täzesi bar bolan könesiniň esasynda döreýär. Munyň üçin Ç.Laýýel, geologiýa aktualizmyň ýörelgesini girizýär, muňa laýyklykda, geologik geçmişinde şol bir güýçler täsir edýär we şuwagtky zamanyňky ýaly şol bir intensiwililigi bilen.

Çökündi prosesiniň ösüşi, wagtyň geçmegi bilen käbir çökündileriň emele gelişiň ýuwaş-ýuwaş gutarmagyndan durýar, emma şol bir jisimlerden mineral düzümi, gurluşy we fiziki-himiki häsiýetleri boýunça tapawutlanýan başga-da jisimler emele gelýärler. Bu özgermeler Ýeriň ösüşiniň ýoly bilen şertlenilen we onuň atmosfera, gidrosfera, litosfera, we gijeräk biosfera ýaly daşky gurşawlaryň ösüşi bilen bagly.

Ýeriň atmosferasy. Ilkinji atmosfera jümmüşlerden çykýan suwly bugarmalaryň köp mukdaryndan, kömür turşylygyndan, uglerodyň okisinden, wodoroddan, ammiakdan, kükürt-wodoroddan, metandan we başga-da gazlardan durýardy.

Wagtyň geçmegi bilen, CO_2 -ň köp mukdary, hek daşlaryň, dolomitleriň, hekleriň uly gatlaklaryny emele getiren kalsit we dolomit ýaly karbonat minerallaryň düzümine girýär. Uglerod hem uglewodorodlardaky, daş kömürlerdaky, ýanyjy slaneslerdaky, torflardaky we başgalar esasy jisimleriň biri bolup durýardy. Bu, atmosferada azotyň we kislorodyň düzüminiň ýuwaş-ýuwaş köpelmegine getirdi. Soňra, fotosinteziň netijesinde ýaşyl ösümlikler CO_2 -dan uglerody çykarýadylar we kislorody boşadýadylar. Ultramelewşe şöhlenmesiniň täsiri astynda, Ýeriň ozon gaty emele gelip başlaýar:



Atmosferdakay O_2 düzüminiň ýokarlanmagy, turşylanma prosesleriň güýçlendirmesini we täze mineral görnüşleriň ýüze çykmasyny şertlendirýär.

Ýeriň gidrosferasy. Cl^- , F^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- ýaly anionlaryň çeşmesi hökmünde gulluk eden, ilkinji suwlaryň düzüminde HCl , HF , H_2S , HBr , CO_2 we başgalar ýaly gaz görnüşlileriň eremegi netijesinde, ilkinji suwlar turşy ýagdaýynda bolan. Bu suwlaryň dag jynslar bilen özara gatnaşygynda, umman ýuwaş-ýuwaş Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} ýaly kationlar bilen dolduryldy we suwuň reaksiýasy aşgarly bolýar.

Tebigy suwlaryň mineralizasiýasy we duzly düzümi klimatyň üýtgemegi, soňra adamyş ýaýsaýyşy we başgalar bilen ösýär. Temperatura hem hemişelik bolmaýar. Kisloroddaky izotoplary barlamagyň we gravitasion hemişeligi derňemegiň maglumatlary boýunça, 3-3,8 mlrd.ýyl ozal ummandaky temperatura $\sim 100^\circ\text{C}$ deň bolan. Paleozoýdan başlap, dikelýär we $\sim 30^\circ\text{C}$ deň bolýar..

Ýer gabygynyň litosferasy – çökündi dag jynslaryň emele gelişi üçin materialyň getirilýän esasy çeşmeleri biri. Ol bazalt, granit we çökündi gatларыndan durýar.

Çökündi materialyň ilkinji esasy çeşmesi lawalar we wulkanik tuflar bolan. Suwuň ýüze çykmagyndan soňra, hemogen we biogen dag jynslary emele gelip başlady. Denudasiýa zolaklaryna düşüp, çökündi material ýuwaş-ýuwaş çylşyrymlaşýar, köpgörnüşli bolýar. Materialyň integrasiýasy we differensasiýasy, çökündi prosesiniň ösüşiniň esasy faktorlary bolýar.

Biosfera. Proterozoýan başlap, çökündileriň emele gelişinde organikanyň orny has ösüp başlaýar. Biosfera hemme täze giňişlikleri öz içine alýar – deňizleriň kenarýaka zolaklary,

pelagial, soňra – kontinental-içki gury ýerler, içki suw howdanlary, atmosfera, Ýer gabygyň ýokarky galyňlyklary. Mineral skelet galyndylary we organiki jisimi çökündilerde toplanyldy. Bu, karbonatlar, kremniýalar, kaustobiolitler we başgalar ýaly, dag jynslaryň tutuş toparlaryň ýüze çykmasyny we ösüşini şertlendirýär.

Organiki (köp sanly) we mineral bölekleriň gatnaşyklarynda mukdar üýtgemelri hil boýunça üýtgemelerine getirdiler – ýangyç slanesler bilen bilelikde lihinler, daş kömürlere, soňra antrasitlere geçýän goňur kömürler emele gelip başladylar.

Umuman, biziň planetamyzda gurşawlaryň ösüşi dag jynslaryň ulgamlaryň ýuwaş-ýuwaş giňelmegine, litologik düzüminiň we çökündi dag jynslaryň gurluşynyň çylşyrymlaşmagyna getirýär.

ÇÖKÜNDI DAG JYNSLARYŇ TEKSTURALARY

Çökündi dag jynslaryň gurluşy tekstura we struktura bilen häsiýetlenýär. **Tekstura** – bu, giňişligi ýerine ýetirmegiň usuly, düzüji bölekleriň ýerleşşi we olaryň biri-birine gatnaşykda ugry kesgitlemesi bilen kesgitlenýän, çökündi dag jynsyň gurluşynyň aýratynlyklary. Dag jynsyň teksturasy çökündiniň ýygnaýan tapgyrynda emele gelýär. Çökündiň ýygnaýan prosesinde dörän ilkinji teksturalar, çökündi materialyň ýygnaýan pursadynda gurşawyň ýagdaýyny we onuň çökündi bilen gatnaşygyň netijesini görkezýärler. Olar postsedimentasion tapgyrynda üýtgäp biler. Ikilenji teksturalar bolsa, katagenez, metagenez we gipergenez proseslerinde, eýýäm emele gelen dag jynsynda döreyär.

Teksturalar, uly derejede, dag jynslaryň fiziki häsiýetlerini, şol sanda dürli ugurlarda deň däl berkligi, dykyzlanmak ukybyny, süzüliş ukybyny we başgalary öňünden

kesgitleýärler. Teksturalar, esasan wizual öwrenilýär – ýagny, üsti açylmalarda, keriň nusgalarynda, käwagt miroskopda.

GATLAGYŇ ÜSTÜNDÄKI TEKSTURALAR

Çökündileriň toplanýan gurşawyň gysga wagtdaky üýtgemeginde, ygallaryň ýagmagynda we organizmleriň ýaşayyşynda, çökündiniň üstinde döreýärler. Gurşawyň üýtgemegi, olaryň doly ýitmegine getirýär, şonuň üçin olaryň saklanmagynyň wajyp şerti täze çökündileriň astynda çalt gömülmegi bolup durýar.

Kebelekeme bellikleri, suwly ýa-da howaly akymlyryň ugryna perpendikulýar, parallel walikleriň ulgamyndan durýar. Olar çägesow, alewrit, toýunsow-hekli we dolomit çökündileriň üstinde emele gelýärler, we simmetrik we asimmetrik görnüşlerine bölünýärler.

Asimmetrik – ýeliň we akymyň täsiri astynda howaly we suwly gurşawlarda emele gelýär, simmetrik bolsa – tolkunly hereketleriň netijesinde döreýär. Eol kebelekemesi waligiň keseligine geçýän kesişmesindäki uly uzynlygy bilen tapawutlanýar, we akymlyryň kebelekemesinde bolsa bu ululyklar az tapawutlanýar. Kebelekeme tolkunyň uzynlygy 10-20 sm-re deň, emma 100 sm-den artyk däl. Suwly kebelekeme 150-200 m çuňlukda emele gelýär, we gişleriň arasyndaky uzaklyk bolsa, çuňlugyň ulalmagy bilen ýokarlanyp, birnäçeden onlarça santimetre çenli üýtgeýär.

Gurama jaýryklary, suw gurşawyň howada bolan indiki guramagynda, onda ýygňalan toýunsow ýa-da hekli çökündisinde emele gelýärler. Jaýryklardaky boşluklar başga material bilen doldurylan. Meýilde köpburçluklary emele getirýärler, profilde bu üstden aşak uzalýan pahna görnüşli

boşluklar. Girýän çuňlugy birnäçe sm-den 1 m-re çenli we ondan artyk. Üstdäki giňligi 3-5 sm.

Ýagyş we doly damjalaryň yzlary, bu daşky gurşawy boýunça ýakajykly tegelek çuň ýerlerden durýarlar. Diametri 12-15 mm-re çenli (doly üçin uly), çuňlugy birnäçe mm-re çenli. Esasan toýunsow çökündileriň üstinde emele gelýärler.

Haýwanlaryň ýaşaýyşyň yzlary, esasan aýaklaryň, penjeleriň, syrylyp düşme yzlaryň we başgalaryň görünüşinde çyg, hekli ýa-da toýunsow çökündilerde saklanylýar. Olar köplenç çökündileriň dag jynsa geçmeginden soňra saklanylýar.

Çökündidäki üstiniň deformasiýasy bilen bagly bellikler, suw, deňiz akymalaryň we başgalaryň işiniň netijesinde emele gelýärler. Netijede, üstde ternawlar, çuň ýerler, keşler, sypjyryklar we başga-da dörentgiler döreýär. Olaryň inçedäneli çökündiler bilen ýapylmagyndan soňra, täze gatlagyň aşaky araçäginde çökündiniň gatamagyndan soňra saklanýan barelýef bellikleri emele gelýär.

Barelýef bellikleri gatlagyň üstinde döreýärler we giýeroglif (ýa-da iýeroglif) diýip atlandyrylýarlar, sebäbi olaryň köp sanynyň tebigaty köp wagtyň dowamynda bilinmedik durdy.

Eger-de barelýef bellikleri çökündä bolan arassa mehanik täsiriň netijesi bolup durýan bolsa, onda olara mehanoglifler aýdylýar. Olar köplenç salkym görnüşli dörentgileriň – bu, güýçli akymynda deň däl ýuwulmagyň ýa-da ýarymsuwuk çökündiniň gyrmançalanmagyň netijesi; ýa-da parallel kesişmeleriň, inçe çyzyklaryň, çyzyklaýyn uzalan hatarlaryň görnüşlerini hem alýarlar.

Eger-de bellikler organizm yzlaryň netijesi bolup durýan bolsa, onda olara bioglifler aýdylýar.

Olaryň arasynda, esasan ösümlikleriň şahajyklaryna ýa-da suwly otlaryň bulaşan sapaklaryna meňzeş, fukoidler we hondritler duşýar. Bu hereketler walik görnüşli, we içinde bolsa tagtajyklaryň, sapaklaryň, daňy görnüşini alýarlar. Erginden çykýan jisimi ýa-da ýokarda ýatýan gatlagyň çökündileri boşlugy ýapýarlar. Käwagtda olar, dag jynsyň özünden tapawutlykda has açyk reňkini alýarlar we gyrmançalary ýok edýänler bilen gaýtadan işlenilen çökündileri, ýa-da nejasat lokgajyklary bilen doldurylýar.

GATLAGYŇ IÇINDÄKI TEKSTURALAR

Iň giň ýaýran gatlakly we massiw teksturalar, seýregräk organizmleriň ýaşaýyşy, süýşgünler we başga hadysalar bilen bagly teksturalar duşýarlar.

Massiw teksturasy – dag jynsyň we onuň düzüji böleklerinde tertipsiz ýerleşşi bilen häsiýetlenilýär. Muňa laýyklykda, dag jynsyň fiziki häsiýetleri dürli ugurlarda deň. Döwülmede nädogry şekilli bölekler emele gelýärler.

Gatlakly teksturalar – çökündi dag jynslardaky birnäçe tapawutlyklaryň gatlarynyň yzygiderliligi bilen şertlenilýär. Gatlaklylyk, bölekleriň ululygynyň üýtgemeginiň, çökündi materialyň ugry kesgitlenmesiniň, konkresiýalaryň düzüminiň, organiki jisimiň, balykgulaklaryň üşmeginiň we başgalaryň esasynda döreýär.

Dag jynslardaky çökündi materialyň ýerleşişiniň esasynda kese we kert gatlaklylygy belleýärler.

Kese gatlaklylygy – çökündi dag jynslaryň ýönekeý teksturasy. Onda gatlaklar biri-birine we gatlaşma tekizliklerine parallel ýerleşýärler. Ol, haýal, deňölçegli şertlerde ýa-da degişlilikdäki hereketsizligiň ýagdaýynda çökündileriň toplanmak şertleriň çalyşmagynda emele gelýär. Gatlaklaryň galyňlygy boýunça, şular bellenilýär: massiwli-

gatlaklylar (50 sm-den artyk), galyňgatlylar (5 sm-den artyk), aramgatlylar (2-5 sm), inçegatlylar (0,1-2 sm) we mikrokatlylar (0,1sm-den kiçi). Bu gatlaklylyk dürli düzümlü dag jynslar üçin häsiýetli.

Yzygiderli (ritm-siklli) fliş gatlaklylygy – dag jynslaryň birmeňzeş toplумы bilen gatlaklaryň özboluşly gezeleşmesinden durýar. Munyň sebäbi şeýle, ýagny çökündileriň toplanmagyň ýoly tebigy we esasan tapgyrlyýn hadysalaryň kanuna laýyk çalyşmagy bilen şertlenen. Olar, halkaç boýunça prosesiniň güýjeýän ýoluny görkezýärler. Ýän. Gatlaklaryň gezeleşmesi arakesmesiz, ýa-da çökündileriň we ýuwulmalaryň tapawutlanýan ýagdaýynda arakezmeli bolup biler. Kāwagtda bu yzygiderlilik ownuk (mikrokatlylyk) bolup biler, ritmyň galyňlygy köplenç onlarça santimetre ýa-da metrler, iri bölümlerde (ulgamlar, mertebeler) bolsa münlerçe metrler deň.

Tolkunly gatlaklylyk – kesimde azda-kānde simmetrik tolkunlaryň suratyny berýän, gatlaýyklaryň egri çyzykly şekili bilen häsiýetlenýär. Gatlaklylygyň bu kysymy, esasan tolkunly yrgyldysy, we seýregrāk çökme sredasynyň güýjeýän hereketi bilen bagly.

Ýapgyt gatlaklylygy az ýaýran. Esasan çāge daş, alewrolit we karbonat dag jynslarynda duşýar. Esasy aýratynlyklar – gatlaşma tekizliklerine bolan gatlaklaryň burçuň astyndaky ýerleşiş, haçan-da ugry kesgitlenmesi ýoluň uly bolmadyk aralygynda üýtgāp biler.

Nādogry gatlaklylygy. Görünmeýän gatlakly bölegini ýūze çykarýan şol bir faktorlar, wagtyň geçmegi bilen ony gizläp we nādogry gatlaklylygy dōredip biler.

Eger-de dag sebitlerindāki tektoniki basyşy gatlaşma tekizligine bolan burçunda ugradylan bolsa, onda ýapgyt

döwürmeler (kliwaž, gatlaklylyk) we bölekler döreýär. Dag jynsnyň strukturasyna, teksturasyna we öýjükliligine baglylykda burçuň astynda we deň däl ýaýran ýerasty suwlar we erginler hem täsin nädogry gatlagy döredýärler, we jaýryklar boýunça bolsa köplenç demiriň gidrookisleri çykyarlar.

Suwasty süýşgünligiň teksturalary – dürli gatamaýan çökündilerde emele gelip bilýär, emma inçe gat-galanýan çägesow, alewrolitli, toýunsow ýa-da hekli çökündiler üçin örän häsiýetlidir. Süýşgünlik $1-3^0$ deň ýapgydynda başlanyp biler. Netijede, birnäçe onlarça santimetrden ýüzlerçe metrlerçe çenli ululykdaky gatlaýyklar emele gelýär.

Gatlagyň içindäki teksturalaryň arasynda eýýäm emele gelen çökündisinde dörän postdiagenetik görnüşlileri bar. İn giň ýaýran teksturalar: stillolitli we guýguçlylar.

Stillolit teksturasy – kesişmede gatlaşma perpendikulýar, dag jynsy kesýän we esasan parallel gatlanmasyna ugry kesgitlenen byçgy görnüşli seplesmelerden durýar, emma hem dik we diagonal görnüşleri duşýarlar. Dişleriň beýikligi 2-3 sm we artyk üýtgeýär. Seplesmeler kyn ereýän, inçedispers owrantgy materialy, toýuny, organiki kömürleşen jisimi, sulfidler we başgalar bilen doldurylan.

Bu teksturalar karbonat dag jynslar üçin häsiýetli, emma hem owrantgylarda duşýarlar. Olaryň emele gelişi barada birnäçe düşüňjeler bar, emma köp sanly alymlaryň pikiri boýunça, olar basyş astynda dag jynslaryň saýlawly eremeginiň netijesinde dörediler, we eremeýän komponentler bolsa seplesmegiň boşlugynda ýerleşdiler.

Guýguç teksturasy – belli bir derejede stillolitli teksturany ýatladýar. Bu, düşelen we örtgi galajyklaryň seplesmeginiň seýrek teksturasy. Bir üstde kunus şekilli çyktlar, ikinjide bolsa şuna meňzeş şekilindäki (“funtikler”)

çuňlaşmalary bar. Olaryň beýikligi birnäçe santimetre ýetýär. Teksturalar ýarym metrlik galyňlykdaky gatlajyklary öz içine alýarlar. Olar mergeller, toýunsow hek daşlar we toýunlar üçin häsiýetli, we ýokarda ýatýan dag jynslaryň agyrlygynyň astynda dag jynsnyň göwrüminiň kiçelmeginde we gaýtadan kristallaşmagynda emele gelýärler. Şuňa meňzeş kysymyň dörentgileri dürli ýaşly çökündilerde duşýarlar, bu ýerde toýunsow dag jynslaryň arasynda hek daşlaryň inçe gatlajyklary ýatýar.

ÇÖKÜNDI DAG JYNGLARYŇ STRUKTURASY WE REŇKI

Çökündi dag jynsnyň strukturasy – bu, üstiniň ululygy, şekili, häsiýeti, organiki galyndylaryň düzeji bölekleriň birmeňzeşlik derejesi, sany, ululygy we saklanma derejesi, hem-de sementiň we onuň häsiýetiniň barlygy ýa-da ýoklugy bilen kesgitlenýän, onuň gurluşynyň aýratynlyklary. Dag jynsnyň struktur elementleri, onuň emele gelişi we ýaýramagyň hemme tapgyrlarynda şekillendirilýär. Dag jynsnyň hemogen we biogen düzüjileri, strukturanyň üýtgemegine in täsirlidir. Ýatýş çuňlugyň ulalmagy bilen dag jynsnyň strukturasy owrantgy bölegiň hasabyna üýtgäp biler. Dag jynslaryň strukturasy, olaryň häsiýetlerinde görkezilýär, esasan, ol uly möçberde flýuidleriň akumulýatiw ukybyna täsir edýär.

Dag jynsnyň struktur kysymyny kesgitlemeklik, ony düzýän däneleriň ululygyny we şekilini bellemegine gelýär. Köp duşýan däneleriň ululygy kesgitlenilende, M.S.Şwesowyň (1948 ý.) hödürlän toparlanyşyny ulanmak laýykdyr.

Dag jynslaryň struktur kysymlary

Struktura	Morfologik aýratynlyklary
Irimçikdäneli (>1mm)	Däneler özboluşly makroskopiki bellenilýän kristallardan durýar
Iridäneli (1-0,5 mm)	Däneler makroskopiki gowy görünýär
Aramdäneli (0,5-0,1mm)	Däneler makroskopiki pes görünýär
Ownukdäneli (0,1-0,01mm)	Dag jynsy birmeňzeş, däneler diňe şlifde tapawutlanýar
Mikrodäneli (0,01-0,001mm)	Balykgulak döwmeli birmeňzeş dag jynsy, şlifde däneler görünmeýär, sebäbi biri-biri bilen garyşýar
Kolloidal (<0,0001mm)	Makroskopiki we şlifde dag jynsy birmeňzeş
Garyndy (dürli)	Düzümiň birmeňzeş däl-digi görünýär
Porfirli (aýratyn has iri bölejikli)	Ownukdäneli massasynyň görnüşinde, aýratyn kristallar görünýär

Himiki-biogen dag jynslaryň gurluşynda birnäçe spesifik strukturalary tapawutlanýar: hemogenler üçin – noýbaly, oolitli, pizolitli we başgalar; biogenler üçin – biomorf, organogen-owrantgy, lagtaly we başgalar.

Ikilenji üýtgemelriň häsiýetini, daşama şertlerini we emele gelişini görkezýän gymmat maglumatlary owrantgy däneleriň şekili berýär.

Bölejikleriň şekili, şu aşakylar bilen esaslanýar:

- enelik dag jynsynda mineralyň başdaky şekili,
- ýülmek jebisligindäki jaýryklaryň ulgamy,
- **bölekleriň ýylmanaklyk derejesi,**
- diagenезде, epigenезде we başdaky metamorfizmde ikilenji üýtgemeler.

Däneleriň üç kysymyny tapawutlandyryrlar: ilkinji, sedimentasion we ikilenji.

Ilkinji – enelik dag jynsynda mineralyň şekili ýa-da bilen kesgitlenilýär, we izometrik, prizmatik, uzaldylan-prizmatik we plastinaly bolýar.

Sedimentasion – ýiti burçlaryň we gapdallaryň tekizligiň derejesi, ýylmanaklygy bilen kesgitlenilýär. Däneleriň burçly, ýarymburçly, ýarymýylmanan we biýylmanan görnüşleri belleniýär.

Däneleriň ikilenji ýa-da epigenetik şekili owrantgy däneleriň ýaýramagy ýa-da regenerasiýasy, korroziýa, deformasiýa ýa-da ilkinji şekiliň bozulmagy bilen şertlenilýär.

Şu aşakdaky şekiller, autigen minerallar üçin örän häsiýetli:

1. dag jynsda inçe pytranan,
2. kollomorf däneler,
3. oolitler,
4. sferolitler,
5. psewdomorfozlar,
6. idiomorf kristallar,

7. неправильно – лапчатые зерна.

Bu şekiller iki esasy faktory bilen kesgitlenilýär: 1) mineralyň emele gelýän şertlerinde, 2) bu mineralyň fiziki-himiki aýratynlyklary.

Organiki galyndylar öwrenilende, sferiki we izometrik şekilleriň ululyklary iň uly ini boýunça kesgitlenilýär, tekiz şekillerde bolsa uzynlyk we galyňlyk ölçenilýär.

Dag jynslaryň sementini öwrenmek. Emele geliş boýunça sement iki topara bölünýär: 1) toýunsow we 2) hemogen.

Toýunsow sementi – iri däneleriň arasyndaky boşluklary dolduryp we olary sementirläp, inçe terrigen bulanygyň görnüşinde çökündä getirilýär.

Hemogen sementi – ka lsitden, dolomitden, opaldan, halsedondan ýa-da kwarsdan, seýregräk gipsden, angidritden we başga-da minerallardan durýar. Erginlerden çökende emele gelýär. Dag jynslaryň gaýtadan emele gelmegiň dürli tapgyrlarynda bir minerallaryň başgalary bilen metasomatik çalyşmagy bellenilýär.

Owranthy parçalaryň we sementirleýän jisimiň gatnaşygy we özara ýerleşiş boýunça, sementiň birnäçe tekstur kysymalaryny belleýärler: bazal, öýjükli, plenkalý, gatnaşykly, lagtaly, korroziýaly, regenerasion, poýkilitli, kristallik-däneli, krustifikasion we başgalar.

Strukturalaryň has doly häsiýetnamasy, çökündi dag jynslaryň toparlanmasyny öwrenmeginde serediler.

ÇÖKÜNDI DAG JYNSLARYŇ REŇKI

Dag jynslaryň reňki, olaryň iň aýyk diagnostiki we şejere alamatlaryň biri bolup durýar. Çökündi dag jynslaryň arasynda ahromatik (ýagny, ak, çal we gara reňkliler) görnüşleri iň köp ýaýran.

Hromatik magmadan iň köp ýaýranlar şular, ýagny gyzył, goňur-gyzyl, gyzylymtyl-goňur, goňur, sarymtyl, ýaşylymtyl. Seýregräk gök, mawy we benewşe reňkleri duşýar.

Ak reňki – öz düzüminde hromoformlary, ýagny demiriň, margansyň, birleşmeleri, organiki maddalary we başgalar saklamaýan dag jynslar üçin häsiýetli. Ak reňkini alýanlardan, şulary belläp bolar: mineral duzlar (daş duzy, gips, mirabilit we başgalar), hem-de dolomitler, hek daşlar, hek, kaolin toýuny, kwarsly çägelereň dürli görnüşleri we başgalar.

Çal we gara reňkler – pirit, markazit we başgalar ýaly sulfidleriň bolmagy bilen esaslanýan, organiki maddalaryň düzümine bagly (kömürli we bitumly).

Mundan başga-da, gara reňkini hem margansly okisleriň dürli birleşmeleri alýarlar.

Açyk çal we gara reňkler, organiki maddanyň we köplenç oňa ugurdaş bolan agyr metallaryň (esasan, demir, seýregräk mis, gürşun we başgalar) inçe pytranan sulfidleriň barlygy bilen bagly.

Gyzyl, guňur-gyzyl, goňur, sary reňkler – köplenç demir gidratlaryň (getit, gidrogetit, limonit we başgalar) düzümi bilen şertlenen.

Ýaşyl reňki – demir birleşmeleriň okislenen görnüşlerinden durýan, minerallaryň bolmagy bilen bagly: ýagny, glaukonit, şamozit, seýregräk – buýnuzçalar, oliwin, aktinolit, epidot, hlorit, hem-de ýaşma kysymly kremniýaly-halsedonly dörentgileriň bölekleri. Seýrek ýagdaýlarda, ýaşyl reňki mis birleşmeleriň bolmagy bilen döreyär.

Eger-de dag jynsda birwagtda okisli we zakisli görnüşleri bar bolsa, onda reňk olaryň gatnaşygyna bagly bolar.

Gök we mawy reňkler – angidrit, selestin, seýregräk gips we daş duzy üçin häsiýetli. Kāwagt ol, çökündi demir magdanlar bilen birleşýän we turşylanda gök we ýaşylymtyl-gök reňkine geçýän wiwianit bilen şertlenýär. Gök reňki – çökündi dag jynslarynda seýrek duşýan, we sulfid ýataklaryndaky dargama gabyklara degişli lazuritiň bolmagy bilen bagly bolup biler.

Benewşe reňki – bu reňkiň tebigaty köplenç açylman galýar. Kābir ýagdaýlarda, ol dag jynsynda ftorly kalsiýanyň çökündi modifikasiýasyň düzümi bilen düşünilýär – ýagny rakowitiň. Ýa-da – benewşe reňki köplenç dag jynslarda demir we marganes okisleriň düzümi we belli gatnaşygy bilen şertlenilýär.

Reňkiň şejeresi çylşyrymly. Ol, esasan, şu aşakdaky parçalar bilen şertlenip biler:

Ak çägeler – kwarsly

Gülgün – meýdan şpatlar

Gyzyl – granatly

Gara – magnetit, ilmenit ýa-da rutil

Şuňa meňzeş reňk enelik dag jynsyndan galýar.

Reňk hem mineralyň täze dörentgileri (sedimentogeneziň we diageneziň tapgyrynda emele gelen) bilen bagly. Bu reňk köp sanly himiki çökülen we biogen dag jynslar we magdanlar üçin häsiýetli.

Çökündi dag jynslaryň reňki ikilenji mineral dörentgileri bilen kesgitlenip bilýär, we onuň dargamagynda üýtgeýär; ikilenji reňki okislenme we dikelme, gidratasiýa we

degidratasiýa prosesleri, hem-de dürli mineral birleşmeleriniň dag jynsa girmegi we çykmagy bilen esaslanýar.

Dag jynslaryň reňkini hromatik şkalasyny ulanmak bilen çyg ýagdaýynda teswirlemek gerek.

PETROGRAFIÝA

Petrografiýanyň ösüş taryhy barada gysgaça maglumat.

Petrografiýanyň ösüş taryhy iki döwre (perioda) bölünýär.

Birinji period – XIX asyryň birinji ýarymy dürli dag jynslar barada maglumatlar toplanan döwri.

Russiýada dag jynslaryň emele gelişi barada M.N.Lomonosow (1757,1763ý) aýdyp geçdi.1795 ý. inlis alymy Dž.Gettoný özüniň “Teoriýa zemli” diýen işinde dürli dag jynslaryň emele gelişi barada ýazypdyr.

Rus alymy W.M.Sowergin (1765-1826), Lomonosowyň ideýalaryny dowam edipdir, ýagny “smežnost mineralow” diýen sözi ulanypdyr. 1949. F.Breyitgaupt – “parogensiz” diýen sözi girizipdir.

Sewerginiň işlerinde Russiýanyň bir näçe ýerleriniň geologiki-petrografiýasyny beýan edipdir.

Ikinji period G.Sorbi (1857) ýylda dürli dag jynslary polýarizasion mikroskopy ulanmaklykdan başlanýar. Örän gyzyklanma bilen dürli dag jynslary öwrenmeklik başlanýar. Petrografiýa özbaşdak ylym bolup döreýär.

1870-1880-nji ýyllarda Rus alymlary A.A.Inostransew we A.P.Karpinsk dag jynslaryny mikroskopiki beýan etmek işini çapdan çykardy we Peterburg uniwersitetinde (häzir gornýý institut) mikroskopiki petrografiýa diýen dersi okadyp başlapdyr we ilkinji okuw kitabyny çykardylar.

1866 nemes alymy F.Sirkal we 1873 ý. G.Rozenbuş petrografiýa dersi boýunça gollanmany çapdan çykardylar.

Mikroskopiki barlag işlerini geçirmekde we usullary işlemekde fransuz alymlary A.Lakrua, F.Fukl, O.Mişellewi, awstraliýaly alym F.Fukl uly iş geçirdiler. Rus alymy Fedorowyň oýlap tapan “uniwersal stolik” mikroskopiki işleri geçirmekde uly ähmiýete eýedir.

Şu usulyň kömegi bilen minerallaryň optiki konstantlaryny kesgitlemekde we onuň kömegi bilen meýdan şpatlaryň himiki düzümini kesgitlemeklige kömek berýär.

1898 F.Ýu.Lewinson-Lessing magmatik dag jynslaryň himiki klassifikasiýasyny berdi.

Petrografiýa ylymyň ösmeginde P.Niggli, A.N.Zawariskiniň we W.I.Wernadskiniň işleriniň uly ähmiýeti boldy.

Magmatik dag jynslar barada umumy düşünje

Magmatik dag jynslar magmanyň kristallaşmagyndan emele gelýär. Olar üç topara bölünýär:

Hemme magmatik dag jynslar ýokary tempraturada emele gelýär we onuň peselmeginde kristallaşýarlar. Olarda şu aşakdaky häsiýetler degişlidir:

1. Olaryň kristallik gurluşy bolýar. Dag jynslaryň dänejiklerini göz bilen ýa-da mikroskopyň kömegi bilen görmek bolýar.
2. Gabaraly gurluşa eýedir.
3. Töweregi dag jynslaryny kesip geçmek häsiýete eýedir.

Şu ýokardaky belläp geçen häsiýetler hemme magmatik dag jynslaryna degişli däldir. Şeýlelik-de magmatik dag jynslaryň klassifikasiýasy ýokardaky agzap geçen häsiýetler bilen kesgitlenmeýän.

Magmatik dag jynslaryň klassifikasiýasy esasan himiki we mineral düzümine, teksturasyna we strukturasyna hem-de ýatyş şertine esasanlyk.

Himiki we mineral düzümi

Ýer gatlagynda duşýan magmatik dag jynslar düzümi boýunça (himiki we mineral) dürlidir. Emma olaryň düzüminde esasy himiki elementler kremniý we kislotadyr. Şu sebäpli magmatik dag jynslar esasan sliktlardan durýar.

Himiki düzümi. Magmatik dag jynslarynda duşýan himiki elementler örän köp emma olar mukdary we ýaýraýşy boýunça deň däldir. Has köp ýaýran kislorod ortaça ýaryny tutýar. Köp mukdarda duşýan elementlere –Al, Fe, Ca, Mg, Na, K, Ti we H toparydyr. Amerikan alymlary F.Klark we G.Washington magmatik dag jynslarynda iň köp ýaýran okisleriň ortaça mukdaryny kesgitläpdiler.

SiO ₂ – 59.12	CaO – 5.08
TiO ₂ – 1.05	Na ₂ O –
3.84	
Al ₂ O ₃ – 15.34	K ₂ O – 3.13
Fe ₂ O ₃ – 3.08	H ₂ O – 1.15
FeO – 3.80	P ₂ O ₅ – 0.30
MnO – 0.24	CO ₂ – 0.10
MgO – 3.49	

Petrografiya ylymynda magmatik dag jynslaryň himiki düzümi okis görnüşde berilýär. Iki we üç walentli demiriň mukdaryny aýratyn berilýär sebäbi olar minerallaryň gurluşynda dürli rol oýnaýarlar.

Ýokarky 10-okislerden, mukdary 1% ýokary bolan okislere dag jynsy emele getiriji okisler diýilýär.

Eger okisleriň mukdary 0,1n deň bolsa – ikinji derejeli okisler diýilýär. Eger mukdary – 0,01n% - goşant elementleri diýilýär – Zn; Li; Be; B; F; Cl; S; Sn; Cu; Ce; Ni. Bir näçe birleşmeler H₂O, Li₂O, P₂O₅SO₄, BCl – Magmanyň uçujy elementler diýilýär ýa-da **minalizator** hem diýip aýdylýar. Olar magmanyň kristallaşmagyna kömek edýärler.

Magmatik dag jynslar himiki düzümi olary klassifikasiya bölmek üçin ulanylýar. Klassifikasiya geçirmek üçin esasan – SiO₂ mukdary ulanylýar.

Eger hemme magmatik dag jynslary – Si – köpelmegi baglylykda ýerleşdirsek – 5 topara bölüýär:

SiO₂ mukdary %

Ultra esasly (giperfazity) - 40

Esasly - 40-52

Aralyk - 52-65

Turşy - 65-75

Ultra turşysy > 75

Ýokardan aşak gitdigiçe Fe, Mg okisler azalýar.

Mineral düzümi

Hemme magmatik dag jynslar, mineral aregatdan ýagny esasan silikatlardan durýar. Magmatik dag jynslaryň 99% - i düzyän minerallara dag jynsyny emele getirýän minerallar diýilýär.

Magmatik dag jynslaryň mineral düzümi ikä bölünýär:

a) Reňksiz metallar (saliçeçki) – kwars, meýdan, şpat, nefelen, leýsit.

b) Reňkli minerallar (femiçeski) – oliulin, piroksen, amfiborlar, biotit.

Saliçeski minerallar – SiO₂ we Al₂O₃ we K, Na baýdyr.

Femiçeski mineral – FeO, F₂O₃ we MgO baýdyr.

Saliçeski söz latyn sözüň baş harpy Si we Al emele gelýär.

Femiçeski söz Fe we Mg sözleriň baş hrpyndan emele gelýär.

Dag jynslaryny emele getiriji minerallaryň ortaça mukdary

1. Meýdan şpaty – 59%
2. Kwars - 12%
3. Amfibollar we Piroksenler – 17%
4. Slindalar - 4%
5. Galan minerallar – 8%

Şu magmatlar, meýdan şpatlaryň uly rol oýnaýandygyny bellemek gerek. Her bir magmatik dag jynslary öwrenilende olaryň düzümine girýän minerallar iki topara bölünýärler: esasy we ikinji derejeli. Esas-5% az bolmaly däl derejeli < 5%.

Ýokardaky mineral, mysal kwars we meýdan şpaty käbir magmatik dag jynslarda ikinji derejeli mineral bolup biler.

Eger-de dag jynslarynyň düzümine girýän mineral örän az mukdarda (bir näçe göterim bolsa) oňa **aksessor** mineral diýilýär – rutih, monsit, anataz, orhit, mognetit, titanamagnetit, ilmenit, hromit we ş.m. Magmatik minerallar emele gelişi boýunça olar iki topara bölünýär: **ilkinji** we **ikkinji**.

Ilkinji – minerallar magmanyň kristallaşmasyndan emele gelýär.

Ikinji – minerallar dag jynslaryň gidrotermal hadysasynyň täsiri esasynda özgermegi bilen emele gelýär.

Ikinji minerallara – albit, epidot, klinosoizit, serisit, hlorit, aktinolit, serpentin, talk, kaolinit degişlidir.

Ilkinji minerallar ikä bölünýär:

1. Prigenny – magmatik erginden emele gelen.
2. Reaksion – pirogenny minerallaryň onuň töweregindäki magmatik erginleriň arasynda geçýän reaksiýanyň esasynda emele gelýär.
3. Ksenogen – magmanyň ttöweregide ýerleşýän dag jynslaryndan magmatik ergine düşen minerallar.

Magmatik dag jynslaryň klassifikasiýasy olaryň mineral düzümine baglydyr. Esasanam reňkli minerallaryň mukdary (“swetnoýe çişlo”) diýilýär.

Reňklinin mukdary

1.	Ultrõesasly	magmatik	dag	jynsy
95-100%				
2. esasly	-//-	-----		
~50%				
3. Aralyk	-----	-//-		~30%
4. Turşy	-//-	----//-----		~10%

ag jynslaryny reňki onuň reňkli minerallaryň mukdaryna baglydyr.

Eger dag jynslar özgermedik bolsa onda

1. Ultroesasly dag jynslar – gara reňkli bolýar.
2. Esasly – garamtyl çal reňkli.
3. Aralyk – çal reňkli.
4. Turşy – ýagty çal, açyk gyzyly reňkde bolýar.

Tebigatda şu kada hemişe saklanmaýar. Turşy dag jynslaryň düzümindäki reňkli minerallaryň mukdary görkezilendäkiden köp hem bolup biler. Magmatik dag jynslaryň klassifikasiýasy reňksiz minerallara esasanam meýdan şpatlara esaslanýar. Mysal üçin ultraesasly magmatik dag jynslarda – **plagioklazlar** ýok.

Esasly dag jynslar – esasy plagioklazlar saklaýar.

Magmatik dag jynslaryň

struktura we teksturasy.

Dag jynslaryň gurluş aýratynlyklary olaryň emele geliş şertine bagly we strukturasyny hem-de teksturasyny kesgitleýär.

Dag jynslaryň **strukturasy** olaryň düzümine girýän minerallaryň **ululygy, görnüşi** we özara gatnaşygy bilen kesgitlenýär.

Tekstura dag jynslaryň düzümine girýän mineral däneleriň giňişlikde **ýerleşşi** we **ýaýraýşy** bilen kesgitlenýär.

Şular ýaly kesgitlemeler umumy kabul edilmändir. Angliýada we Amerikan edebiýatlarynda başgaça düşünýärler.

Tekstura we struktura magmanyň erginiň gaty hala geçmek şertine bagly, ýagny **tempratura, çuňlukda** emele gelşine, gaty hala geçmek **tizligine** we magmanyň düzümindäki uçujy gazlara (H_2O , Li_2O , P_2O_5 , B, Cl, F) baglydyr.

Mysal üçin granit, turşy magmadan emele ýagny uçujy gazlara baý bolan magmadan emele gelýär.

Eger şunuň ýaly turşy magma çuňlukda kristallaşsa doly kristallik dag jynsy emele gelýär. Eger-de şu düzümdäki magma ýeriň üstüne çogup çyksa onda liporit emele gelýär. Şeýlelikde magmatik dag jynslaryň strukturasy magmanyň himiki düzümine hem bagly bolýar.

Struktura:

Magmatik dag jynslaryň strukturasy onuň:

1) Kristallaşma dereje

2) Magmatik dag jynslaryň düzümine girýän mineral dänejikleriň otnasitel we absalýut ululugyna

3) Mineral dänejikleriň daş görnüşi bilen kesgittenilýär.

Kristallaşma derejesi boýunça struktura üç topara bölünýärler.

1.

Dolykristallaşan-struktura

2. Ýarymkristallaşan-struktura

3. Aýnagörnüşli-struktura

1. Doly kristallaşan dag jynslar kristallik dänelerden durýar we wulkanik aýna bolmaýar (wulkanişeski steklo). Şu görnüşli struktura-gelokristalliki struktura hem diýilýär.

2. Doly kristallaşmadyk (gipokristallik struktura) kristallardan we aýnadan durýar.

Absolýut ululygy boýunça iki topara bölünýär.

1. Anyk kristallaşan struktura

2. Afanit görnüşli struktura

Anyk kristallaşan strukturada-mineral dänejikleri göz bilen görüp bolýar. Mineral dänejikleriň ululygy boýunça üçe bölünýär.

1. Iri däneli diometri 5mm uly bolsa.
2. Aram däneli diometri 1-5mm çenli bolsa.
3. Ownuk däneli diometri 1mm kiçi bolsa.

Afonit görnüşli struktura –düzümi göz bilen görüp bolmaýar. Otnositel ululygy boýunça üç görnüşli struktura bölünýär.

1. Deň ululykly däneli.
2. Dürli ululykly däneli.
3. Porfir we porfir görnüşli struktura.

Deň ululykly strukturada belli bir mineralyň ululygyny göz önünde tutmaly, esasan agdyklyk edýän minerallaryň ululygyny göz önünde tutmaly. Porfir görnüşli struktura- esasy düzümi doly kristallik görnüşli

däneleriň içinde her ýerde uly däneler (kristallar ýerleşýär).

Porfir struktura –esasy düzümi afanit görnüşli onuň içinde –iri däneler ýerleşýär.

Afanit düzümi –mikraskopyň kömegi bilen ownuk kristallary (mikrolitleri) görmek bolýar.

Profir görnüşli strukturasy bolan dag jynslaryň emele gelşi iki etaba bölünýär.

Magmatik dag jynslaryň klassifikasiýasy

1. Himiki klassifikasiýasy.
2. Mineralogi klassifikasiýasy.

Magmatik dag jynslaryň mineral, himiki düzüminiň we geologiki ýatýş şertleriň klassifikasiýa üçin uly ähmiýetiniň bardygyny agzap geçdik. Soňky 100 ýylyň dowamynda şu alamatlara esaslanyp magmatik dag jynslaryň birnäçe klassifikasiýasyny işlenip düzüldi. (F Sirkel, G. Roženbuş, A. Mişellewi, F. Ýulewinson-lessing, S.Şend, A.N. Žawarskiý, P. Niggli, B.M. Kupletskiý we başgalar.). Ýokardaky agzalan alamatlaryň haýsysy esasydygyny bellemek gerek we şu mesele boýunça uzak wagtlap alymlaryň arasynda näsazlyk boldy. Alymlaryň bir topary himiki klassifikasiýa geçirmekligiň tarapdary boldylar. Ikinji topary mineralogiki klassifikasiýanyň tarapdary boldular.

Şu klassifikasiýada haýsy amatlydygyny aýtmak kyn.

Häzirki döwürde himiki we geologo-minerologiki klassifikasiýa ulanylar.

Şu klassifikasiýada mineral düzümine göz önünde tutup himiki düzümi boýunça toparlara bölünýär. Mysal üçin SiO_2 mukdaryna garap dört petrohimiki topara bölýärler. (tablisa 1). Ondan başga-da magmatik dag jynslaryň düzümindäki aşgar metallaryň (Na,K,Ca) mukdaryna garap iki topara bölünýärler ýagny a) adaty we b) aşgarly.

Magmatik dag jynslaryň mineral we himiki düzümiň arasyndaky baglanşygyň bardygyny belläp geçmeli. Mineral düzümi ultraesasly dag jynsyndan turşy dag jynslara çenli kanunalaýyk üýtgeýär. Magmatik dag jynslaryny klassifikasiýasy geçirmekde reňkli minerallaryň mukdary uly ähmiýeti bardygyny bellemeli. Ultraesasly magmatik dag jynslaryň düzüminde Mg we Fe köp. Şu sebäpli esasan olar 95% çenli reňkli minerallardan durýar. Esasly dag jynslar düzüminde salıçeski (reňksiz) minerallar köp, şonuň üçin ultraesasly dag jynslaryndan tapawutlanýar. Kalsiniň we alýumuniň mukdary köp bolany üçin esasly dag jynslara – esasly plogioklazlardan durýar.

Aralyk dag jynslar, esasly dag jynslardan reňkli minerallaryň mukdary boýunça we aralyk plogionlazlardan durýandygy bilen tapawutlanýarlar. Turşy dag jynslaryndan-Mg we Fe mukdary azalýar. Reňkli minerallaryň mukdary birnäçe göterim kemelýär, emma SiO köp alynýar. Olar esasan kwarsdan durýar. Ondan başga-da kaliý şpatyň köplügi bilen tapawutlanýar. Käbir magmatik dag jynslar şu hili toparlara bölmeklige gabat gelmeýär. Mysal üçin **piroksenit** tutuş piroksenlerden durýar. Reňkli minerallaryň mukdary boýunça-ultraesasly topara degişli, emma kremniniň mukdary boýunça (~45%) esasly dag jynslar toparyna girdirmeli bolýar. Şu

sebäpli edebiýatda birnäçe petrograflar ultroesasly we esasly dag jynslara bölünmekden ýüz öwürýärler. Şonuň üçin diňe mineral düzümine garap ultramafik (reňkli minerallar mukdary 95% we köpüräk) we mafik (reňkli minerallaryň mukdary (< 95%)) toparyna bölýärler. Şeýle ýagdaýa garamazdan dag jynslary topara bölmek öňki geologiki gözleg işlerinde ulanylýan klassifikasiýany ulanylýar. (tablisa 2)

Şu tablisada himiki, mineral düzümine we emele gelişine esaslanýar, toparlara bölünýär. Tablisada görnüşi ýaly- SiO_2 mukdaryna garap dört petrohimiki topara bölüýär.

Her topar ikä bölünýär: **intruziw** we **effuziw**. Soňky topar hem ikä bölüýär: kaýna we paleotupny. Tablisada her toparda esasly minerallar ýazylan. Esasanam kaýnotipni toparda. Şu tablisa ýönekeýleşdirilen. Ondan diňe esasy magmatik dag jynslar ýerleşdirilen. Olaryň aralygyndaky (perehodnoý) görnüşleri görkezilmeyär. Olary başga tablisada görmek bolar. (tablisa 2).

Aşgarly magmatik dag jynslar we onuň klassifikasiýasy.

Aşgarly magmatik dag jynsyny häsiýetlendirmezden ozal siýenitiň toparyna durup geçeliň. Siýenit mineral we himiki düzümi boýunça adaty we adaty däl magmatik dag jynslaryň aralyk bolup olary birleşdirýän dag jynsydyr.

Siýenit we diorit – SiO_2 mukdary boýunça aralyk magmatik dag jynslar toparyna degişli. Emma siýenit aşgarly metallaryň mukdarynyň köpligi bilen tapawutlanýar – ýagny onuň düzüminde **kalişpatyň** ostonloz-K (SiO_3HIO_8) bilen tapawutlanýar. Himiki we mineral düzümi boýunça iki topara

bölünýär. 1) **Şeloçnozemelny** siýemit. 2) **aşgarly (şeloçnyýe)** siomitler.

Adaty (şeloçnozemelny- normalny) siýenit we effuziwny analogi **trahit, trahit porfir** toparyň esasy minerallar – kalişpat, aralyk we turşy plagioklaz, rogowaýa obmankadan durýar. Seýrek prikoenden we biotitden durýar.

Aşgarly magmatik dag jynslar hatary ýer gabygynda iň az ýaýran dag jynslarydyr, emma olar mineral düzümi boýunça dürli-dürlidir. Şu sebäpli petrografik görnüşleri örän köpdür we dürli peýdaly magdanlar bilen baglydyr. (tablisa 2). Aşgarly sionitler öz düzüminde aşgary köp saklaýar, esasanam natrink.

Şu sebäpli olar aşgarly reňkli minerallardan we plagioklazlardan allitli rolen durýar.

Şeýlelikde sionitler adaty hatarda seredilýär, emma, aşgarly sionitler aşgarly hatarda seredilýär.

Magmatik dag jynslary beýan etmek.

Adaty magmatik dag jynslary.

Ultraesasly magmatik dag jynslar topary.

Ultroesasly magmatik dag jynslar (giperbazity) ýer şorunda az ýaýrandyr. A.N. Zawiriskiniň aýtmagyna görä ähli magmatik jynslaryň göwrüminiň 0.4 % tutýar.

Beýleki toparlardan olaryň düzüminde reňksiz minerallar, esasy mineral hasaplanmaýar. Ýagny olaryň düzüminde meýdan şpaty bolmaýar.

Esasy minerallar: oliwin, rombik we monoklin piroksendir. Rogowaýa obmanka we biotit seýrek duşýar. Diňe käbir görnüşlerinde esasy mineral bolup bilýär. Reňkli minerallaryň mukdary 95-100%.

Giperfazitleriň düzüminde ýokarda görkezilen esasy minerallaryň hemmesi bolmaýar. Olar kä wagtda monomineral bolýar.

Mikroskopiki olar ýaşylymtyl reňkde bolýar. Özgeren görnüşi gara reňkde bolýar. Oliwin şlifde togalak, seýrek idiomorfik görnüşde duşýar. Himiki tozamanyň esasynda onuň ýerini serpentin tutýar. Oliwindäki ownuk jaýrylmalar hrizotil tutýar. Oliwinden serpentin we talk emele gelýär. Ultraesasly dag jynslarda piroksen – enstatit we bronzitden durýar.

Monoklin piroksenler – esasan awgytdan ýa-da dialakdan durýar. Olar himiki dargamakda aktinalite ýa-da hlorite öwrülýär.

Ultraesasly magmatik dag jynslarynda – amfibol hemişe goňur, seýregräk ýaşylymtyl-goňur rogowaýa obmankadan slýuda – biotitden, ýa-da flogopitden, plagioklazdan (bitownitden) durýar.

Aksessorny mineral pikotitden durýar.

Uldtroesasly dag jynslaryndaky dag jynsyny emele getiriji minerallar		
Minerallaryň topary	Minerallar	
	Ilkinji (gipogonny)	Gipergenny
Esasy	Oliwin Rombik piroksen Monoklin piroksen	Serpentin Magnetit Falk Aktinolit hlorit
Ikinji derejeli	Rogowaýa obmanka abiotit Esasly plagioklaz	Aktionili hlorit sossyurit
Aksessorny	Magnetit hromit spinel Nikeliň sulfaty	

Uldtroesasly dag jynslaryň mineral düzümi we toparlara bölünişi

Eger dag jynsy tutuş oliwinden dursa – **Dunit** diýilýär.

Eger-de düzüminde oliwin we piroksen mukdary deňeşir bolsa – **peridotit** diýilýär.

Uldtroesasly dag jynsy tutuş piroksenden durssa – **piroksenit** diýilýär.

Şu petografiki görnüşleriň arasynda – aralyk dag jynslar hem bolýar, şu sebäpli olaryň araçäk geçirmek kyn. Ultraesasly dag jynslary we hemmesini öwrenilende olaryň araçäklerini geçirmekte hökman mukdar taýdan mineral düzümini bilmeli. Mysal üçin B.M. Kupletski ultraesasly dag jynslary öwrenmeklikde şu aşakdaky klassifikasiýany hödürledi.

Dag jynslaryň görnüşleri	Oliwiniň mukdary
Dunit	-100-95
Peridotit oliwinli	-85-70
Peridotit	-70-30
Piroksenit oliwinli	-30-10
Piroksenit	-10-0

1. Dunit – monomineral dag jynsy tutuş oliwinden durýar. Örän seýrek piroksensiz dunit. Piroksen dunitiň düzüminde örän az mukdarda duşýar. Ikinji derejeli minerallardan, az mukdarda magnetit we hromit duşýar.

2. Pdiroksenit – az mukdarda oliwin saklaýar. Pirokseniň mukdaryna sarap birnäçe petrografik görnüşine bölünýär.

Eger-de rombik piroksenden dursa – **giperistenit**, **benzonit**, **enstatitler** diýilýär.

Pirokseni - monoklin we rombik piroksenden dursa oňa – **Websterit** diýilýär.

3. Peridotit – mineral düzümi boýunça bir näçe petrografik görnüşlere bölünýär.

Piroksenit oliwinden we rombik piroksenden dursa – **garsburgit** diýilýär. Eger-de peridotit oliwinden we monoklin piroksenden dursa – **Werlit**.

Gornblendit – tutuş rogowaýa obmankadan durýar. Piroksenleriň rogowaýa obmanka bilen ornuny tutmaklyk bilen emele gelýär.

Dunit weperidotit – gidrotermal suwlarynyň täsiri esasynda serpentine öwrülýär.

Tekstura we struktura

Ultraesasly dag jynslarynyň teksturasy dykyz, gabaraly, taksit görnüşli.

Strukturasy – aram we ownuk däneli, seýrek iri däneli. Monomineral düzümlü görnüşleri – panidomorf, geteroidiomorfmy, poýkolit görnüşli strukturasy.

Himiki düzümi

Ultroesasly dag jynslarynda SiO_2 mukdary (40% emma MgO -45%, we Fe -10-12%) .

Himiki analiziň görnüşü boýunça ultraesasly dag jynslar düzüminde meýdan şpaty saklamaýar. Şu sebäpli az mukdarda Mg_2O_3 , Ca we aşgarly elementler (NaK).

Ultraesasly dag jynslaryndan reňkli minerallaryň mukdary örän ýokary.

Ultraesasly dag jynslaryň geohimiki aýratynlygy Cr, Ni, Ti hlordan ýokarylygy bilen tapawutlanýar. Ultraesasly dag jynslaryň düzüminde hlorimli şpinel, hrombidiopsid, hromli granit, ilmeni duş gelýär.

Dunit

SiO₂ – 40.49

FeO – 5.54

TiO₂ – 0.02

MnO – 0.16

Al₂O₃ – 0.86

MgO – 46.31

Fe₂O₃ – 2.84

CaO – 0.70

Na₂O – 0.10

H₂O – 288

K₂O – 0.04

P₂O₅ – 0.05

Ultraesasly dag jynslarynyň morfologiýasy we geologiki ýatýş şertleriň aýratynlygy

Giperbazitler **massiw görnüşde** duşýar. Ululygy birnäçe onlarça kilometr. Intentruziwler – yüzlerçe kilometr uzalyp gidýär.

Giperbazitler geosinklinal zolakda we platformada emele geliş we ýatýş şerti boýunça tapawutlandyrylýar. Giperbazitler geosinklinal zolakda, jaýrylmalardan çykyp epilme gabaklara aralaşýarlar. Olaryň ýatýş görnüşleri we kanunalaýyk ýerleşşi şol jaýrylmalar bilen kesgitlenilýär. Olar

dürli formasiýalaryň arasynda aralaşan gatlaklar bilen sazlaşykly geologiki jisim emele getirýär. Intruziw massiwler jaýrylmalaryň ugry boýunça ýerleşýärler. Şu sebäpli ultraesasy dag jynslaryň (poýas) zolak emele getirýär. Ultrabazidler hemişe galbroidler bilen bile duşýar. Kābir massiwlerde galbroidler we giperbazidler – ýuwaş-ýuwaşdan geçýär.

Giperbazidler köp ýaýran ýeri Ural daglary. Merkezi Gazakstan, Saýan, Kawkaz, Monçetundry, Norilsku massiw. Nowizellandi, Norilski we başgalar.

Peýdaly magdanlar

Ultraesasy dag jynslarda bir näçe aksesorny minerallar köp duşýar, mukdary köp bolany üçin magdan hökmünde ulanylýar (hromit, Pt we başgalar).

Wulkanik dag jynslary

Ultraesasy effuziw dag jynslar lawanyň ýeriň üstüne çogup çykmagyndan emele gelýär we tebigatda seýrek duş gelýär.

Mysal üçin **pikrit** ol oliwden we monoklin piroksenden durýar. Ondan başga-da az mukdarda plagioklazdan durýar.

Strukturasy – porfir görnüşli. Esasy düzümi ownuk we aram däneli.

Meýmegit – ultraesasly lawanyň çogup çykmagyndan emele gelýär. Sibirde ultraesasly intruziw bilen duşýar. Struktura porfir görnüşli. Esasy düzümi wulkanik aýna (stekla), magnetit we monoklin piroksena. Porfir kristal oliwinden durýar.

Kimberlit – öz boluşly ultraesasly dag jynsy, wulkanik hereketleriniň önümi diýip hasaplanýar. Himiki, mineral düzümi, ýatýş şerti boýunça peridotite ýakyn.

Kimberlit ilkinji Günorta Afrikada Ş. Kimberli diýen ýerde tapyldy. Kimberlit bilen almazyň uly ýatagy bagly bolany üçin ol çuňňur öwrenildi. 1954-55-nji ýyllarda Gündogar Sibirde köp ýaýrandygy anyklanyldy we onuň bilen bagly bolan almaz ýatagy açyldy.

Kimberlitiň reňki ýaşylymytyl-çal, gögümtil-çal we goňrumtyl bolýar.

Esasly dag jynslaryň topary (gabbro-bazalt)

Esasy magmatik dag jynslary effuziw dag jynslaryň içinde iň köp ýaýrandyr, emma intruziw dag jynslaryň içinde örän az mukdarda ýaýrandyr.

S.P Salowýew berýän maglumatlaryna görä öňki Rasiýanyň meýdanynda 4% düzýär. Effuziw dag jynslar hemme beýleki dag jynslaryň toparyndan 5 esse köpdür.

R. Dali aýtmagyna görä Demirgazyk Amerikanyň esasy dag jynslaryň effuziw toparý beýleki hemme dag jynslaryň meýdany –45% tutýar.

Esasy dag jynslaryň intruziw gabbroidler hem diýilýär. Kaýnotip effuziwlere bazalt diýilýär. Poleotipny görnüşine bazalt porfiritler diýilýär, diaboz we diaboz porfirit.

Gabbroidler

Mineral düzümi Giperbozitlerden tapawudy, esasy mineral düzümi reňksiz mineraldyr (plagiaklazlardyr) 5%-saklaýar. Hemişe esasy minerallaryň biri hem piroksenlerdir, seýuk oliwindir. Rogawaýa obmanka, biotit gabbroidlarda ikinji derejeli minerallardyr emma käbirlerinde şularam esasy minerallar bolup bilýär. Esasy dag jynslarda reňkli minerallaryň mukdary ortaça 50% (göwrümi).

Daş görnüşi boýunça gabbroidlar- garamtyl çal reňkde, ýaşyl öwüşginli berýä dag jynsydyr. Melenokratly görnüşi gara reňkli bolýar. Tozama hadysanyň esasynda

olar – ýaşyl we goňrumtyl- ýaşyl reňkde duşýar. Mikroskopda mineral düzüminiň aýratynlyklary görmek bolýar. Plogioklazlardan esasan-50-70.

Monoklin-piroksenlerden diopsiol ýa-da owgit we dialog. Monoklin piraksenlerden aktikalit we hlorit emele gelýär.

Rombik piroksenler-gabbroidlarda-giperistenden durýar.

Gabbroitleriň mineral düzümi boýunça görnüşler.

Gabro-esasly plagionlar we monoklin piroksenden durýar. Norit –esasly pligionlary, moloklinli we rombik piroksenlerden durýar. Oliwinli gabbroidler-eger düzüminde oliwin bar bolsa áýdylýar. Rogowaýa obmonkaly gabbroidlar-monoklin piroksi bilen rogowoýda bolýar. Kwarsly gabarit-Traktolit-reňkli minerallardan diňioliwiň bolsa. Labrodolit-bitew labradordan dursa. Plogioklozit (anartozit)-tutuş plogioklazdan dursa.

Tekstura we struktur

Tekstura –massiwny (adnarodny) we taksitowy-zolak görnüşli. Reňkli minerallar we plogioklazlar-hemme ýerinde deň ýaýramadyk-käbir ýerlerde topbak (peatno) ýa-da zolak görnüşinde ýerleşýär. Mysal üçin zolak görnüşde ýerleşen gabbro-Uralda.

Strukturalar

Gabbro görnüşli struktura-bir meňzeş, gowak indiomerfli-plagioklaz we piroksenler.

Ofit struktura-ploioklozlar idiomerfny plogioklozlara garanynda.

Mikroskopda-ploioklozlar dürli ugyr boýunça süýnmek plagioklazlardan durýar. Olaryň arasynda piroksenler ýerleşýär.

Panidiomorfny däneli struktura- poloioklazlar idiomorfny.

Himiki düzümi

Gabbroidlar kremnizema baý (mukdary 45-52%). Magniniň we demriň mukdary (jemi 15-20%); emma okisli kalsida (12-14% çenli), Fl (20% çenli) we Na (3% çenli).

SiO –48,24

MgO-7,51

TiO –0,97

CaO –10,99

AlO –17,88

NaO –2,55

FeO –3,16

KO –0,89

FeO –5,95

HO –1,45

MnO –0,13

PO –0,28

Gabbroitleriň marfologiýasy we geologiki ýatys şerti

Gabbroitleriň intruziwleriň geologiki ýatys şerti, formasy, ululygy dürli-dürlidir daýka görnüşli ýa-da massiw şekilli kese kesimi onlarça kilometra ýetýär. Gabroidler dislosirleşen gatlaryň arasynda ýerleşýär, (lopolit we silli) emele getirýär. Tutýan meýdany münlerçe km², galyňlygy klometre çenli.

Esasly magmatik dag jynslar geologiki ýerleşşi boýunça we emele gelişi boýunça iki topara bölünýär. a) geosinklinal zolakda. b) platformada.

a) Geosinklinal zolokda giňişlik we genetik ýerleşşi boýunça ultraesasly dag jynslar bilen bagly bolýar. Olar **gabbro-piroksinit-dunit** formasiýany emele getirýär.

Şunuň ýaly dag jynslary uly jaýrylmalaryň boýunda ýerleşýär we ýüzlerçe kilometre uzalyp gidýär. Şular ýaly ýerlerde gabroidler, ultraesasly we turşy dag jynslar bilen bile duşýarlar. Diorit we plagiogramit bilen bir dag jynsyň beýleki dag jynslary kesip geçmegi olaryň yzygiderli emele gelişini kesgitleýär. Esasly dag jynslar, turşy dag jynslar bilen çalyşýarlar.

Uralyň gündogar gapdaly boýunça – galbro piroksenit-dunit bir näçe ýüzlerçe kilometre uzalyp gidýär.

Bazaltlar

Daş görnüşi boýunça – dykyz gara, garamtyl-çal reňkdäki dag jynsy. Hemişe porfir görnüşli minerallary saklaýar. Reňkli minerallary seýrek plagioklazlary. Porfir kristallaryň ululygy 1-2 sm.

Bazalt mikroskopiki taýdan aralyk effuziw dag jynslardan tapawutlandyrmak kyn. Esasan reňki bilen we mineral düzümi boýunça tapawutlanýar.

Bazaltnyň esasy düzümi wulkanik aýnadan durýar. Mikroskopyň kömegi bilen kesgitlemek kyn. Şu sebäpli olary kesgitlemek üçin himiki analiz geçirmeli bolýar.

Mineral düzümi

Mineral-menek (bkaplennik)	Oliwin, monoklin piroksen, osnownplagioklaz, seýrek rombik miroksen, bazaltik rogowol obmanka.
Esasy mineral düzümini	Esasly plagioklaz + reňkli mineral (oliwin, monoklin piroksen, rombik piroksen + magdan minerallar, kämahal wulkanik aýna).
Reňkli mineral mukdary	~ 50

Oliwin hemişe fenokristal emele getirýär. Idiomorfny kristal görnüşde oliwiniň özgermeginden serpentin we hlorit. Monoklin piroksen – awgitden durýar. Awgit oňat prizmatik kristal görnüşden emele gelýär. Plongikloz – bitownit we labrodordan durýar.

Bazaltyň esasy massasy esasly plagioklazyň mikrolitlerden durýar we pirokseniň, oiwiniň mikrolitlerden durýar.

Bazaltyň görnüşleri

Reňkli minerallaryň düzümine seredip we plagioklaza seredip dürli görnüşleri bolýar.

1. Oliwinli bazalt.

2. Piroksenli bazalt.
3. Plagioklazly bazalt.
4. Rogowaýa obmankaly bazalt.

Eger-de dag jynsyň düzüminde bir näçe reňkli mineral bar bolsa onuň mukdaryna seredip aýdylýar. Mysal üçin – fenokristalyň mukdary 100% bolsa, şondan oliwin 50%

awgit 30% giperisten 20%

şunuň ýaly ýagdaýda **Giperisten awgit-oliwinli** bazalt diýip aýdylýar.

Tekstura we struktura

1. Flýuidial tekstura
2. Puzuristal tekstura
3. Mindalo kamennaýa tekstura

Struktura bazaltow – porfir görnüşli. Esasy düzümine garap ikä bölünýär.

- a) doly kristallik struktura
- b) doly däl kristallik struktura.

Dibaz struktura – plagioklazaýň mikrolitleri idiomorfny, reňkli minerallara garanyňda.

Dolorit – Diabaza ýakyn, ýöne däneleri iziometrik görnüşde.

- c) doly däl kristallik struktura – intersertal mikrolit – 75 (wulkanik aýna – 25%) Gialoplit (50 we 50%)

Witrofir (25 we 75%)

Ýatýş şerti.

Pokrowal we Potok emele getirýär. Bazaltli ploto – Sibir 1500 000 km².

Demirgazyk Amerika-650 000 km².

Peýdaly magdanlar.

1. Island şpaty.
2. Prezokwars.

Aralyk magmatik dag jynslar (Andezit-Diorit toparlar)

Ýer şarynda aralyk magmatik dag jynslaryň effuziw görnüşi köp ýaýrandyr. Olaryň paýyna ähli magmatik dag jynslaryň 23 % duşýar. R.Deliniň görkezmesine görä Demirgazyk Amerikada andezitler 24% saklaýar. Emma aralyk dag jynslaryň intruziw görnüşi örän azdyr.

S.P.Solowýewiň berýän maglumatyna Uralda we Kawkazda dioritler, ähli intruziw dag jynslaryň tutýan meýdanynyň 1.7% tutýar. Aralyk dag jynslaryň intruziw toparyna – **diorit** diýilýär. Olaryň kaýnotip effuziw görnüşine **andezit** diýilýär, emma paleotip toparyna **andezit porfit** diýilýär.

Kwarsly dioritler we effuziw analogy **andezit dassit** – aralyk we turşy dag jynslaryň aralygydyr.

Dioritler hakyky (adaty) dioritler aralyk plagioklazlardan we rogowaýa obmankadan durýar. Dioritleriň düzüminde kwars ikinji derejeli mineral hasaplanýar. Dioritleriň gabbrodan tapawudy, plagioklazlardan andezit we reňkli minerallaryň mukdary has az bolany üçin tapawutlanýar. Dioritlerde reňkli minerallaryň sany – 25-35%.

Daş görnüşi boýunça dioritler mineral düzümi bilen baglylykda gabbroidlerden tapawutlanýan ýagtyrak.

Dioritleriň mineral düzümi.

Reňki çal. Gipergen hadysasynyň täsiri esasynda dioritler üýtgeýär we ýaşylymytyl-çal we goňrumtyl öwüşgünde duşýarlar. Ýöne göz bilen seredeňde dioritlerde plagioklazlaryň, ýaşylymytyl-gara reňkdäki rogowoý obmankany dänejiklerini görmek bolýar. Plagioklazlaryň dänejikleri dioritlerde zolak görüşinde duşýar.

Mineral topary	M i n e r a l l a r	
	Ilkinji	Ilkinji (gipergenni)
Esasy	Aralyk plagioklazlar rogowoý obmanka	Sossýuritiň agregaty serissit, aktinolit

Ikinji derejeli	Biotit, kwars, monoklinni piroksen kalili meydan şpaty	Hlorit, aktinobit kaolinit
Aksessorlar	Apatit, sirkon titanit, masgnetit, titano magnetit	

Gipergenez hadysasynyň täsiri esasynda rogowaýa obmankadan aktinolit we hlorit emele gelýär, biotit hlorit.

Mineral düzümi boýunça dioritler bir näçe görnüşlere eýedir.

1. Rogowaýa obmankaly diorit.
2. Biotit rogowoý obmankaly diorit.
3. Biotitli diorit.
4. Piroksenli diorit.

Kwarsli diorit → granodiorit → granit **kwarsli dioritde** kwarsyň mukdary 20 % köp bolsa grandiorit eliýmeli (plagiogranit).

Tekstura we struktura.

Teksturasy gabaraly we **neodmorodny** dürli-dürlidir. Mysal üçin taksit, zolak görnüşlidir. Şlirowoý tekstura menek-menek görnüşli ksenolitli tekstura – dioritlerde ksenitler ýagny töweregindäki dag jynslaryň bölejikleri özleşdirilmedik bolýar.

Strukturasy – aram däneli 1-2 mm.

Ownuk däneli.

Iri däneli 5-6 mm.

Seýrek profir görnüşli strukturaly. Mineral dänejikleriň daş görnüşü boýunça gipodiomorfli strukturaly bolýar.

Prizmatik däneli struktura plagioklazlar we rogowoý obmanka. Süýnmek prizma görnüşinde bolýarlar.

Dioritleriň geologiki ýatýş şerti gabaraly görnüşde, daýka görnüşde lokkolit görnüşde. Ştok görnüşde (2 km) duş gelýär. Emele gelişi boýunça dioritler 2 hili bolýar.

1. Granitleriň emele gelişi bilen bagly turşy magmanyň görterilmegi bilen bagly.
2. Gabbronyň emele gelişi bilen bagly.

Eger dioritler gradiodlar bilen duş gelse – granitli magmadan emele gelýär. Granitli magma töweregindäki dag jynslary eretmek we assimilyasiýa hadysanyň esasynda emele gelýär.

Peýdaly magdanlar Au, Cu, Pb, Zn, Ag.

Effuziw dag jynslar andezitler we andezit porfir. Andezit dykyz dag jynsy garamtyl-çal reňkde. Mineral düzümi esasan plagioklazdan we piroksenlerden durýar. Seýrek rogowaýa obmanka biotitden, oliwinden durýar. (Reňkli minerallaryň mukdary – 30-35%).

Görnüşleri:

1. Andezit bazalt.
2. Andezit dassit.

Andezit bazalt – mikrolitler andezit laboradordan durýar. Reňkli minerallaryň mukdary esasy massasy – 50% ýetýär.

Tekstura we struktura.

Andezitleriň teksturasy flýuidal, öýjükli ulyrak boşluklar kalsit bilen doldurylan bolýar. Andezitlerde tradimit, kristobolit seýrek kwarsdan duşýar.

Andezitlerde köp ýaýran strukturalar – gialopilit (andezit struktura) we wtrofirowaýa.

Andezitleriň ýatýş görnüşleri.

Olar örtük we akym görnüşde bolýarlar. Andezitler köplenç (gümmez) we obilisk emele getirýär.

Peýdaly magdanlar.

Misiň magdan ýataklary Uralda, polimetallaryň we Altyn ýataklary baglydygy bellidir.

Turşy magmatik dag jynslarynyň topary.

Granit – Leporit topary

Turşy magmatik dag jynslaryň intruziw toparyna granitodlar hem diýilýär.

Granitoidlar –SiO₂ mukdary –(65-75%) ýetýär. Şu sebäpli olaryň düzüminde kwars –esasy minerallaryň biri bolup durýar. Şol wagtda reňkli minerallar az bolýar we Na hem-de K-elementleriň mukdary köpeliýär. Eger-de Granitoidlaryň düzüminde Na we K elementler has köpelse onda aşgar saklaýjy reňkli minerallaryň mukdary has köpeliýär. Turşy magmatik dag jynslaryň içinde intruziw köp ýaýran. Mysal üçin SNC-de intruziw-48,7% hemme magmatik dag jynslarda emma turşy effuziw 13,5%. Amerkanyň Birleşen Ştatlarynda turşy intruziw-35% emma turşy effuziw-12,5%.

	M i n e r a l l y	
	Gipogen	Gipergen
Esasy	Plagioklaz turşy kalili meýdan şpaty kwars biotit	Serissit kaolinit hlorit
Ikinji derejeli	Rogowaýa obmanka piroksen rombiki piroksen momoklin Muskowit	Aktinolit, hlorit, serpentin, Aktinolit, hlorit
Aksessorny	Apatit, Sirkon, titanit, ortit, rutul, magnetit	

Turşy intruziw (granitoidler)

Granitoidlar beýleki magmatik dag jynslaryndan tapawudy SiO_2 mukdary (65-75%). Şu sebäpli olaryň düzüminde kwars esasy mineral bolup durýar we reňkli minerallaryň mukdary azalýar, emma Na we K köpeliýär.

Mineral düzümi:

Turşy plagioklaz-30%, kalili meýdan şpaty-30% kwars-30%, biotit we aksesorny minerallar-10%. Şeýlelikde reňkli minerallaryň mukdary-10%.

Granitler reňkli minerallaryň mukdaryna baglylykda iki topara bölünýär: leýkokratly we melenokratly.

Plagioklazlar esasan albit – oligonloz we oligoklaz N 10-25% (zolak gurluşly). Içki zolak andezitden durýar. Turşy plagioklazlar himiki dargamagyndan serifit emele gelýär.

Ortoklaz we mikroklin gözenek görnüşli gurluşy bolýar.

Köplenç perti hem duşýar. Şpat bilen abitiň bile ösmegine aýdylýar. Biotit düzüminde Fe köp saklaýan görnüşi. Biotit gipsenez hadysanyň esasynda hlorite we muskowita öwrülýär.

Adaty granitlerde rogowaýa obmanka goňur reňkde duşýar.

Granitoidlarda hemişe demirsow piroksenlere (gipersten) duş gelýär. Granitlaryň ýene bir aýratynlygy aksesorny minerallar köp bolýar.

Mineral düzümi boýunça granitleriň bölünişi

Esasy göz önüne tutulýan faktor ol hem K-şpatyň, plagioklazyň, kwarsyň we reňkli minerallaryň mukdarydyr.

Häzirki döwürde granitiodlaryň dürli-dürli klassifikasiýasy bar, emma umumy kabul edilen klassifikasiýa ýok.

Häzirki döwürde ulanylýan Kupletskiniň hödürlän we XXIV halkara geologiki kongresiň we AH CCCP Petrografiki komitetiniň klassifikasiýasyny ulanylýar. Şu alatlar bilen bir näçe toparlara bölünýär. Adaty granitler.

Granitleriň klassifikasiýasy.

Granitiodlaryň topary	Meýdan şpatlarynyň mukdaryna garyňda kalişpatyň mukdary %	Toparlara deňişli esasy görnüşleri
I	0-10	Tonalit, plagiogranitler
II	10-35	granodioritler
II	35-65	granit (adaty)
IV	65-köpüräk	Aşgarly granitler, alýaskity

Biotitli granit – iň köp ýaýran, doly kristallaşan, agymtyl-çal reňkli, özgerende olar gyzylymtyl bolýar.

Muskowitli granit seýrek duşýar.

Ikislýudaly granitler (biotitden we muskowitden durýar. Rupokowik – biotit rogowaýa obmankaly granit.

Çarkonitler giperistenli granit kembirki döwürde duşýar.

Granodiorit plagioklaz andezitden durýar.

Tonobit – granodioritlerden tapawudy kalışpat bolmaýar, (eger bolsa-da az mukdarda bolýar.)

Plagiogranity kwarsyň mukdary boýunça, adaty granitlara ýakyn, emma olardan tapawutly kalışpat esasy mineral hasaplanmaýar.

Alýaskit adaty granitlerden tapawudy kalışpatyň mukdary plagioklazlardan iki esse köp bolýar. Şeloçnyýe graniý adaty granitlerden tapawudy şeloçnoý metallar esasanam Na köp saklaýar.

Struktura we tekstura.

Granitoidlaryň teksturasy gabaraly (dykyz) we dürli-dürlidir. Slirowy tekstura reňkli minerallar bir ýere üşşüp menek emele getirýär. Slir rogowaýa obmankadan we biotitden durýar. Slirler ksenolitler ýagny başga dag jynslaryň bölekleri bolup magmanyň öz içine alanda we ony özleşdirende emele gelýär.

Direktiwnaýa tekstura – fubnarallelny kristally polewyh şpaty magmanyň bir tarapa akmagyndan emele gelýär.

Strukturasy – srednozernifti 1-2 mm. Krupnozerniti 5-6mm. Melkozern doli mm.

Granitoidlar hemişe gipidiomortnozernisti struktura eýedir.

Himiki düzümi

R. Deliniň hasaplamagyna görä alýaskitde we aşgarly granitlerde SiO_2 mukdary (73-76%) emma granidioritlerde – 65% peselýär.

Demiriň okisli: granitoidlerde ~3%

granidioritlerden ~4-5%

Al_2O_3 -13-15%

MnO granitoidler – 1%

Granidioritlerde – 2%.

Aşgarly metallaryň oksidi:

Adaty granitde ~ 8%.

Aşgarly granitlerde – 9-10%.

SiO – 69.21	MnO - 0.12
P ₂ O ₅ – 0.30	
TiO ₂ – 0.41	MgO – 1.15
H ₂ O – 0.85	
Al ₂ O ₃ – 14.41	CaO – 2.19
Fe ₂ O ₃ – 1.98	Na ₂ O – 3.48
FeO – 1.67	K ₂ O – 4.23

Granitoidleriň geologiki ýatýş şerti

Granitoidler intruziw dag jynslaryň içinde iň köpýaýran hasaplanýar. Granitoidlar ştok görnüşinde we batolit görnüşinde duş gelýärler.

Olaryň ululygy dürli-dürli bolýar. Ştok kese kesimi ýüzlerçe metre ýetýär. Batolitin kese kesimi ýüzlerçe kilometre ýetýär. Granitoid massiwler geosinklinallarda ýerleşýär. Granitoidler daglyk ýerlerde, olaryň gerşlerinde ýerleşýärler.

Mysal üçin Uralda Merkezi Gazakstanda, Uly Kawkazda alp döwründe emele gelen daglarda uly möçberde ýerleşýärler. Granitoid ploutonlar çökündi we metomorfik dag jynslaryny kesip geçýär. (Diskordanty). Kämahal dürli formasiýalaryň arasynda sazlaşykly ýatýar. Olar ýeriň üstünde açyk ýatýarlar we uly meýdanlary tutýarlar (ýüzlerçe kwadrat kilometr). Galyňlygy 1-2 km. häzirki döwürde batolit sözi köp ulanylýar. Granitoid intruziwlary magmanyň bir gezek ýa-da köp gezek ýokaryk göterilmeginden emele gelýär. Köp fazalaryň esasynda emele gelen granitoid intruziwlere

“intruziw kompleks” diýip aýdylýar. Intruziw kompleksleri öwrenip olaryň emele gelişi iki faza bölünýärler.

- a) Uly massiwleriň emele gelmegi
- b) Zila (damarlaryň) we daýkalaryň emele gelmegi.

Granitoidny massiwiň geologiki ýatysy.

Peýdaly magdanlar

Granitoidlary gadymdan gurluşyk we bezeg serişde hökmünde ulanylyp gelipdir. Mysal üçin granit ropokiwi Leningratda jaýlary bezemek üçin ulanylypdyr.

Rapakiw biotit rogowaýa obmanka granit oliwin struktura.

Porfir ulideni (birnäçe santimetr).

Granitoidler bilen bir näçe metallik we metal däl peýdaly magdanlar bagly bolýar. (Sn,N we Mg)..

Adaty granitler bilen (Pn, Zn, Cu, Au,we başga metallar). Şu sebäpli granitoidleriň metallogeniýasy öwrenmek minerologlaryň, petrograflaryň metallogenikleriň önünde goýan maksadynyň

Effuziw dag jynslar.

(liparit we liporit porfir)

Liparit – turşy effuziw, ýagty-çal, sarymtyl, gyzylymtyl reňkde, porfir strukturaly.

Fenokristalyň ululygy 0.2-2 mm. Seýrek 4-5mm. Liparitiň aýratynlygy – kwarsyň fenokristal görnüşde bolmagydyr.

Piolit – eger liporitiň düzüminde sanidin bolmasa oňa piolit diýilýär.

Obsidian – çal, çalymtyl – gara, gara wulkanik aýna (steklo) rokowisti döwülme (gyçak döwülme). Suw saklamaýar.

Pehşteýin – gara, gyzył, goňur, ýaşylymtyl, sarymtyl, seýrek ak reňkdäki wulkanik aýna (steklo)

8% - H₂O saklaýar.

Perlit – çal, goňrumtyl-çal, sarymtyl-çal, wulkanik aýna (steklo) şem ýalpyldyly.

Pemza – lipariti degişli. Pemza –ak, açyk-çal ýa-da sarymtyl seýrek gyzył reňkde dag jynsy. Gurluşy inçejik turbalardan durýar. Pemza wulkan aýnada durýar. (saç görnüşli turbajyklardan) durýar.

Liporoidny dassity – effuziwni analog liparito. Ol liparit bilen dassin aralyk dag jynsydyr. Fenokristal – biotit, rogowaýa obmanka, seýrek piroksendir.

Tekstura we struktura.

Zolak-zolak görnüşli gurluşy bolup fluidal tekstura eýedir. Liparityň aýratynlygy ownuk damarjyklar we linzalar – (0.2-0.3mm) tridimitden we krastallbolitden durýar.

Strukturasy sferolitden durýar. Sfaretitler fenokristalyň daşynda emele gelýär.

Liporit porfir.

Liporitin paleotipli analogma kwarsli porfir diýilýardi. Häzir oňa liparit porfir diýilýär. Fenokristal – turşy plagioklar kä mahal epidot, ortokloz ýa-da mikronlik liporit porfiriň esasy düzümi falzit, sterolit, mikrogranitli struktura eýedir. Liparit porfiriň bir görnüşine – **felzit** diýilýär.

Turşy effuziwleriň himiki düzümi

R.Deliň we S.Nakkolds – boýunça.

SiO ₂ – 72.80	MgO – 0.38
SiO ₃	
TiO ₂ – 0.33	CaO – 1.20
Al ₂ O ₃ – 13.49	Na ₂ O – 3.38
Fe ₂ O ₃ – 1.45	K ₂ O – 4.46
Fe – 0.88	H ₂ O – 1.47
MnO – 0.08	P ₂ O ₅ – 0.08

Ýokary aşgarly aralyk magmatik dag jynslarynyň topary (sionit – trahit topary)

A.N.Zawariskniň aýtmagyna görä **sionit trahit** topary ähli magmatik dag jynslaryň tutýan meýdanynyň 0.6% tutýar.

Sionit – intruziw dag jynsy, uly massiwleri emele getirmeýär, emma ony öwrenmek magmatik we metallogenik hadysany öwrenmek üçin uly ähmiýeti bardyr. Sionitiň effuziw analogy **trahit** we **trahitporfir** – ýer gabygynyň gurluşynda az mukdarda duş gelýär.

Sionit (intruziw dag jynsy).

Sionit toparynyň umumy alamatlary: kwarsyň ýoklugy, aralyk kremnokisltnost we kaliý meýdan şpatyň köp öz düzüminde saklamagydyr.

Mineral düzümi

Mineral topary	M i n e r a l y	
	Ilkinji (gipogenny)	Gipergenny
Esasy	Kalili meýdan şpaty plagioklaz (turşy we aralyk) rogowaýa obmanka piroksen biotit	Kaolinit Serisit Aktinolit Hlorit
Ikinji derejeli	Oliwin ýa-da kwars	

Aksessorny	Sirkon, şten magnetit Apalit	
------------	---------------------------------	--

Şu toparyň esasy tapawutlandyryş alamaty kalili meýdan şpatyň köplügidir. Plagioklaz sionitlerde (andezin, oligioklaz) gysga tabletka görnüşli kristallary. Kaliý meýdan şpaty ortoklaz ýa-da mikroklin $K(AlSi_3O_8)$.

Sionitiň toparynda reňkli minerallaryň mukdary ortaça 15% emma leýkokrat görnüşli hemduşýar.

- 1) Leýkokrat sionitlerolg -% reňkli mineral.
 - 2) Melahokrat sionitlerde 20-25% reňkli mineral.
 - 3) Sionitlerde meýdan şpatynyň mukdary 70-80%.
- Ýöne kalili şpatlaryň mukdary plagioklazdan iki esse köp bolýar.

Sionit mikroskopiki çal, gyzylymtyl çal reňkdäki dag jynslarydyr. Olaryň gyzyr reňki-kali şpatyň köplügi bilen bagly.

Sionitiň mineral düzümi boýunça bölünişi

Siýenitleriň atlary olaryň düzümine girýan reňkli minerallaryň görnüşine bagly bolýar. Mysal üçin rogowaýa obmankaly seýenitiň köp ýaýran. Ondan başga-da, biotitli sionit, piroksenli siýenit, biotit – rogowaýa obmankaly sionit.

Sionitler topary bilen beýleki dag jynslaryň toparlarynyň aralyk görnüşler bolýar:

1. Sionit diorit – deň mukdarda kali şpat we plagioklaz (andezin) we reňkli minerallardan durýar. Esasan rogowaýa obmanka 25%.
2. Gabro siýenit – deň mukdarda kali şpat we plagioklaz (laboratordan) durýar. Reňkli mineral rogowaýa obmanka 40-50%-den durýar.
3. Kwarzli siýenit – sionit bilen granitiň aralygy hasaplanýar. Kwarsyň mukdary 5-10% bolany üçin sionitden tapawutlanýar.
4. Grano siýenit – düzümi boýunça granite has ýakyn.

Tekstura we struktura

Teksturasy – gabaraly (dykyz), zolak-zolak görnüşleri we taksit görnüşli (menek-menek görnüşli). Reňkli minerallaryň deň ýaýramanlygy sebäpli zolak tekstura we taksit görnüşli teksturany emele getirýär.

Zolak görnüşli tekstura magmatik erginiň akmak hereketi esasynda flýuïeliol görnüşli eýe bolýar. Struktura – aram däneli, porfir görnüşli. Mikrostruktura gipidiomornoznosti. Minerallar däneleri dürli idiomorfny bolýar. Plagioklazlar, kalişpata görä has idiomorfny. 1 sur. 284, sah 320 km Plowerkino.

Himiki düzümi

SiO ₂ – 62.32	MgO – 1.18
TiO ₂ – 0.43	CaO – 4.30
Al ₂ O ₃ – 17.33	Na ₂ O – 4.75
Fe ₂ O ₃ – 2.70	K ₂ O – 4.99

MnO – 0.20

P₂O₅ –

H₂O – 0.28 - 100.04

Awgıt sionit (Aldan, po 20 A.Bilibin boýunça).

Dürli siýenitleriň himiki analiziň görkezmesine seretsek onda kremnezemiň mukdary (55-65%) köp bolmaýar. Ýagny granitiodlardan az. Glinoziomyň mukdary sionitlerde, granitlardan ýokary emma dioritlere ýakyn. Onuň sebäbi sionitleriň düzüminde dioritleriňki ýaly meýdan şpatlar granitleriňkiden köp.

Sionitleriň düzüminde demiriň we magmanyň okisleri mineral düzümine görä üýtgäp durýar (3-4% çenli).

Aşgarly metallaryň umumy mukdary ~ 9%.

Sionit dag jynslaryň morfologıyasy we geologiki ýatys şerti

Sionitler örän seýrek massiw emele getirýär. Sionitler esasan başga massiwleriň töwerek çäginde ýerleşýär. Esasan granitoid massiwleriň töwerek zolagynda ýerleşýär.

Sionitleriň genetik görnüşi boýunça granitiodlar bilen baglydygyny Urabla, Merkezi Gazagstanda, Týan-Şanda, Altaýda we regionlarda bardygyny belli boldy.

Peýdaly magdanlary.

Sionitler hemişe genetek taýdan başga dag jynslar bilen baglydygy sebäpli we özbaşdak massiw emele getirmeyänligi sebäpli, diňe olar bilen bagly magdanlaryň bardygyny aýtmak

kyn. Emma käbir ýerlerde magdan ýataklary giňişlikde sionitler bilen bagly uralda sionitler bilen demir magdan bagly.

Effuziw dag jynsy (trahit we trahit porfir).

Trahitler

Trahit ýagty-çal, sarymtyl, gyzylymtyl reňkde, porfir gurluşly (strukturaly), budur sudur döwülýän dag jynsydyr. Trahit sözi grek dilinde “Trahis” şerohowaty teaz diýmekdir.

Mineral düzümi

Fenokristal	Plagioklaz, sanidin, biotit, rogowaýa obmanka seýrek piroksen
Esasy mineral	Sakidin + turşy ýa-da aralyk plagioklaz + reňkli mineral (diopsid) + magdan mineral
Reňkli mineral mukdary	15 %

Trahitlarda tenokristal plagioklazdan (oligoklazdan labrodora çenli), sanidinden we reňkli minerallardan durýar.

Trahitniň dürli görnüşleri

Reňkli fenokristallaryň düzümine garap trahitleriň dürli görnüşleri bolýar: rogowaýa obmankaly, biotitli, piroksen-biotitli, piroksen rogowaýa obmankaly görnüşleri.

1. Gialotrahit – aýna görnüşli obsidiana meňzeş pemza ýakyn. Bomba, lapilli.
2. Trahiandezit – porfir strukturaly.
3. Trahiliparit ýa-da kwarsli trahid.
- 4.

Tekstura we struktura

Trahitiň teksturasy flýuidealny, gabarçakly tekstura.

Struktura – doly kristallaşan, az mukdarda wulkanik steklo.

Trahit strukturaly – uzyn mikrolitler andezitler akym boýunça ugrukdyrylan görnüşde bolýar. (Sur. 45 sah. 121. Trusowa).

Trahit porfir

Trahitiň paleotipli görnüşidir.

Trahitden, trahit porfiriň tapawudy:

- 1) Esasy düzümi we fenokristal özgeren bolýar.
- 2) Plagioklaz → sossýurite öwrülýän.
- 3) Sanidin → ortoklaza ýa mikrolina öwrülýär.

Himiki düzümi (trahitiň we trahit porfiriň).

SiO₂ – 60.68

CaO – 3.09

TiO₂ – 0.38

Na₂O – 4.43

Al₂O₃ – 17.74

K₂O – 5.74

Fe₂O₃ – 2.64

H₂O – 1.26

FeO – 2.62

P₂O₅ – 0.24

MnO -0.66

MgO – 1.12

Geologiki ýatyş şerti we ýaýraýyşy

Trahit we trahit porfir – gümmez görnüşli ýatýar. Trahit, bazalt bilen bile duşýar. Ýuwaş okeanyň adalarynda we Afrikada.

Trahit – Zakawkaziýada, Amerikada, Zaýbakýada.

Peýdaly magdanlar

Trahit tut – sement çykarmakda ulanylýar.

Aşgarly magmatik dag jynslar topary

1. Aşgarly sionitler.
2. Strukturasý we teksturasý.
3. Effuziw dag jynslary.

Aşgarly hatar

1. Aşgarly sionit – glubinny.
2. Aşgarly trahit – effuziw.
3. Nefelinli sionit – glubinny.
4. Fanolit – effuziw.
5. Aşgarly gabroidi – glubinny.
6. Aşgarly Bazaltoid.

Aşgarly magmatik dag jynslar ýer gabygynda iň az ýaýrandyr. Olar mineral düzümi boýunça dürli-dürlidir. Şu sebäpli olaryň dürli petrografik görnüşleri köp bolýar. Olar bilen dürli peýdaly magdanlar baglydyr.

Aşgarly siýenitler adaty sionitlerden tapawudyny belläp geçmek bolar.

Himiki düzümi boýunça sionitler ikä bölünýar:

1. Normalnyý – K-Na.
2. Aşgarly – Na.

Aşgarly siýenitler, adaty siýenitler bilen mineral düzümi boýunça meňzeş emma reňkli minerallar – aşgarly, plagioklaz köplenç altitden durýar. Şonuň üçin olar bir-birinden tapawutlanýar.

Mineral düzümi

Mineral topary	Minerallar	
	Gipogenny (perwiçny)	Gipergenny (witorgen)
Esasy	Kalişpat Abit Şeloçny amfibol Şşeloçny piroksenler Lepido melan	Kaolinit Serisit Akminolit Hlorit
Ikinji derejeli	Nefelin, oliwin ýa-da kwar	

Aksessorny	Sirkon, titanomagnetit Sfen Apalit	
------------	--	--

Aşgarly sionitleriň mineral düzümi boýunça bölünişi.

Aşgarly sionitleriň bölünişi reňkli minerallaryň mukdary boýunça at berilýär. Pulaskit – aşgarly meýdan şpatlardan mikroklinperit, albit we aşgarly reňkli minerallardan durýar. Reňki minerallaryň mukdary – 10%.

Nordmarkit – kwarsli aşgarly sionit (kwars – 7-10%).

Aşgarly sionit bilen aşgarly granitiň aralygy.

Tekstura we struktura

Gabaraly, menekli, zolak görnüşli hem-de trahitoidni tekstura – ideomorfny kalişpatlaryň kristallary bir tarapa ugrukdyrylan bolýar.

Ststrukturasy aram däneli, porfir görnüşli. Aşgarly sionitleriň esasy aýratynlygy olaryň düzümindäki aksessor minerallar: sfen, apatit we sirkon uly kristal görnüşde duşýar. Sirkon - bir näçe m.m., kämahal 1 sm.

Himiki düzümi esasy tapawudy aşgarly okisleriň (H – 12%), kalsiň okislisi azalmagy (~2%). Okis natriý köpelmegi (~67%).

Geologiki ýatýşlaryň aýratynlygy. Aşgarly sionitleri beýleki sionitler bilen esasanam nefelinli sionitler bilen bile duşýar.

Olar bir massiwde bile duşýar.

Aşgarly sionitler, nefelin sionitler bilen bilelikde günorta Ukrainada – Ždanow sebitinde, Uralda – ilmen daglarynda, Hibirin daglarynda, Saýanda, Aldanda w başga ýerlerde duşýarlar.

Effuziw dag jynslar (Aşgarly trahit we keratofir)

Aşgarly sionitleriň analogy aşgarly trahitlardyr. Hemişe fenokristal meýdan şpatyndan we aşgarly reňkli minerallardan durýar. Esasy düzümi – aşgarly meýdan şpatlaryň ownuk mikrolitlerinden durýar. Az mukdarda aşgarly amfilollar we egrinden mikrolitlerden durýar.

Aşgarly trahitleriň – paletip görnüşine keratofir diýilýär.

Doýgun däl kremnizemli, aşgarly aralyk dag jynslar (nefelinli sionit fenolit topary)

Adaty dag jynslara garanyňda feldşpatiodlar sionitler az ýaýrandyr. Emma olary öwrenmek praktiki we teoretik ähmiýeti bar. Şu toparyň esasy wekili nefelinli siýenitdir we onuň dürli görnüşleridir (leýsitli sionit, sodalitli sionit, analsimli sionit we başgalar).

Emma olar seýrek duşýar şu sebäpli diňe nefelinli sioniti we onuň effuziw analogy fonaliti beýan ederis.

Intruziw dag jynsy (nefelinli sionit)

Nefelinli sionit az düzüminde aşgarly metallaryň okislerini köp saklaýar (15-17%). Esasanam sionitlere garanyňda nefelinli sionit kremnezemiň mukdary 50-56% azalýar. Şu sebäpli doýgun däl alýumo silikatlary (feldşpatiodlary) – nefelinli emele getirýär.

Mineral düzümi.

Mineral topary	M i n e r a l l a r	
	Ilkinji gipogenny	Ikinji (gipergenny)
Esasy	Nefelin Mikroclin pertit ýa-da Anortoklaz Albit Aşgarly piroksenler Aşgarly amfibollar Lepidomelan	Seolitler, libenerit, agregat şpreýštena Kaolinit hlorit
Ilkinji derejeli	Astrofillit Lamprofillit	

	Ewdialit Ewkoli Rinkolit Ramizit Rektolit Sodalit	
Aksessorny	Apatit, sfen, sirkon, magnetit Titana magnetit	

Mineral düzümi boýunça nefelinli sionitleriň bölünişi

Nefelinli sionitleriň dürli görnüşleri ony düzümine girýän nefelinli we aşgarly meýdan şpatlaryň mukdar gatnaşygyna we başga aýratynlygyna garap bolýarlar. Olaryň meňzeş görnüşleri aýry sebitlerde dürli at berilýär.

Mysal üçin Hbin daglarynda we lowozer tunelrada nefelinli sionita – foýýaity diýip atlandyrylýar. Onuň düzüminde kalişpaty (57%), nefelin (20-25%).

Eger-de nefelinli sionit – egrinden ýa-da arfedsonitdan dursa we pegmatit struktura eýe bolsa oňa Hibinit diýilýär.

Ondan başga-da nefelinli sionit melenokat görnüşde bolsa, düzüminde ewdiolit köp bolsa oňa luýarit diýilýär. Şeýlelikde nefelinli sionitiň dürli görnüşleri bardygyny belläp geçmelidir.

Teksturasy we strukturasy

Nefelinli sionitleriň üç hili görnüşi bolýar.

- 1) Idiomorfny nefelin.
- 2) Trahitoidni nefelin (meýdan şpatyň kristallary parallel görnüşde ýerleşýärler).

Nefelinli sionitleri mikroskopda öwrenilende leýkokratly minerallar (nefelin, kalişpat) – has idiomorfnydygyny belläp geçmelidir.

Aksessorny mineraly – apatit, sfen we sirkon oňat kristallaşan kristaly emele getirýär.

Himiki düzümi

Kremnezemiň mukdary (55-65%) granitiodlaryňka garanyňda az.

Glinozemiň mukdary (15-18%) granitlardan köpüräk.

Demiriň we magnyň okisi – 34% kalsiniň okisli adaty sionitlerde – 4%. Aşgarly metallaryň 9% sionitler seýrek massiw emele getirýär. Olar köplenç uly bolmadyk lokolit, daýek görnüşde duşýar.

Peýdalý magdanlar

Sionitler hemişe başga magmatik dag jynslar bilen emele gelýär. Şu sebäpli peýdaly magdanlar diňe sionitler bilen baglydyr diýip bolmaýar. Emma birnäçe magdanlaryň ýatagy sionitler bilen baglydygy belli boldy. Mysal üçin Uralda (Blagadat) demir magdany, sionit bilen hek daşynyň kontraktnda ýerleşýär.

Trahit we trahit porfir effuziw dag jynsy

Trahit – ýagty çal, sarymytl, gyzylymytl reňkli, porfir strukturaly dag jynsydyr.

Mineral düzümi

Mineral (fenokristal) plagioklaz bitownit. Effuziw dag jynslar sanidin, biotit durýar. Hemişe plagioklaz fenokristal emele getirýär. Emma aşgarly meýdan şpat esasy massany tutýar.

Effuziw dag jynsy

(fonolitler we fonolit porfirler)

Fonolitler hemişe porfir görnüşli struktura eýedir. Porfir görnüşdäki kristallar sanidinden, anortoklazdan, nefilinden, sodoliden durýar. Reňkli mineraldan porfir kristal monoklin piroksenden (diopsid, titanisty awgit, egirin – awgit) we aşgarly amfibollardan durýar. Käbirlerinden aksessorny minerallardan titanitiň uly kristaly duşýar.

Fonolitleriň esasy düzümi aşgarly meýdan şpatdan we nefelinden goşonal görnüşde, az mukdarda, reňkli minerallardan monoklin piroksenden durýar.

Aşgarly meýdan şpatlaryň we nefeliniň mukdar taýdan gatnaşygy seredip fonalitiň iki görnüşe bolýarlar.

1. Nefelinotoid (aşgarly meýdan şpaty -20%).
2. Trahitoidny (aşgarly meýdan şpaty – 10% çenli).

Seýrek duşýan feldşpatidiň fenokristalina gorap birnäçe görnüşleri bardyr (nazeon, sodaltli, analisimli, fonalitler we başgalar.).

Fonalit porfir seýrek duşýar.

Fonalitler himiki tozomanyň esasynda seolite öwürülýär.

Aram çuňlukly we damar görnüşli dag jynslary

Damar görnüşli magma dag jynslar emele gelişi boýunça intruziw we effuziw dag jynslaryň aralygydyr. Hakykatdan olar aram çuňlukda emele gelen ýa-da gipabissal dag jynslarydyr. Damar görnüşli dag jynslar bilen, magdan emele geliş hadysalaryň baglanşygyny bir näçe ýerlerde bardygyny anyklanypdyr.

Käbir ýagdaýlarda damar görnüşli dag jynslar aram çuňlukda emele gelen dag jynslaryň analogy hasaplanýar.

Aram çuňlukly dag jynslary mineral düzümi boýunça has çuňlukda emele gelen dag jynslaryň analogydyr. Olar diňe struktur aýratynlygy bilen tapawutlanýarlar.

Aram çuňlukda kristallaşma geçende porfir görnüşli struktura ýa-da ownuk däneli strukturalar ýüze çykýar.

Damar görnüşli dag jynslara “maly intruziw” hem diýilýär.

G.Rozenbuş adaty magmadan emele gelen damar görnüşli dag jynslaryna “ashistowyn” diýip at berýär – “herasşeplenýer”.

Ashist dag jynsyny iki topara bölüpdür.

1. Leýkokrat.
2. Melenokrat.

Rezenbuşyň aýratynlygyna görä, leýkokrat we meleonokrat dag jynsy magmanyň goşmaça bölünmeginden emele gelýär.

Şu gipotezany hemmeler kabul etmeýär. Emma ony saklamak (termini) gerek, sebäbi klassifikasiýa geçirmeklige kömek edýär.

Ashist dag jynsy

Ashist dag jynslar, aram çuňlukda dag jynslaryň analogydyr. Strukturasy boýunça iki topara bölünýär: ownuk däneli (mikrozernisti) we porfir strukturaly dag jynslar.

Ahist dag jynslaryň topara ara bölünişi

Dag jynslarynyň topary	A s h i s t d a g j y n s l a r y	
	Mikrozenist struktura	Porfir ststrukturaly
Esasly	Mikrogabro Gabro-diabaz	Gabro-porfitit Gabro-diabaz- porfirit
Aralyk	Mikrodiorit Kwarsli mikrodiorit	Diorit porfirit
Turşy	Mikrogranit Mikrogranit diorit	Granit – porfir Granodiorit – porfir
Aşgarly kremnezem bilen dagyn	Mikrosionit	Sionit porfir
Aşgarly, kremnezem dagyn däl	Nefelinli mikrodiorit	Nefelinli sionit porfir
	Mikroessksit mikroşonkinit	Esseksit-pofir Şonkinit-porfir

Ownuk däneli görnüşine “mikro” sözi goşulýar.
(tablissa seret).

Eger ashist dag jynslaryna “pofir” sözi goşulýar. Mysal üçin gabro-porfirit. Esasy görnüşleri:

1. Gabro diobaz - doly kristallaşan, ownuk we aram däneli, düzümi esasan, esasy plagioklazdan we awgıtiden durýan dag jynslarydyr.

Strukturasy – ofit görnüşli.

2. Gabro – porfirit – fenokristal esasan andezinden, rogowaýa obmankadan we biotitden durýar. Doly kristallaşan ownuk däneli.

Magmatik erginleriň kristallaşma hadysasy barada ylym kristallizasion we magmatik differensasiýa

Magmatik dag jynslaryň esasy toparyny öwrenilende, olaryň himiki we mineral düzüminiň dürli-dürlidigine hemişe alymlar üns beripdirler. Onuň nädip emele gelýändiginiň sebäbini düşündirmeklige synanşypdyrlar.

Hemme magmatik dag jynslar magmanyň kristallaşmagyndan emele gelýär diýip netijä gelipdirler.

Ýer gabygynyň belli bir meýdançasynnda duş gelýän dürli-dürli dag jynslaryň emele gelmegi üçin, himiki düzümi boýunça aýratyn magmatik erginleriň gerekdigi bilen düşündirmek örän kyn düşüpdur.

Şeýle pikir etmeklik hem nädogry hem bolardy, sebäbi dürli-dürli magmatik dag jynslar şol belli bir magmatik massiwiň ýerleşen ýerinde bile duşýarlar (hemişе assosasiýa berýär).

Hatda bir magmatik dag jynsy, başga bir magmatik dag jynsyna geçýän çäklerinde aralyk magmatik dag jynslary hem duş gelýär.

100 ýyl mundan ozal alymlaryň petrograflaryň işlerinde dürli magmatik dag jynslaryny emele getirýän ilkinji magma nirede we nädip emele gelýär ýa-da näçe magmanyň görnüşleri bolup biler diýen meseläni öz aralarynda çözmeklige synaşypdyrlar.

XIX asyryň ahylarynda hemme magmatik dag jynslar andezit-bazaltli magmadan emele gelýär diýen düşünje ýüze çykypdyr. (N.Bouen, R.Deli we başgalar).

Amerikaly petrograf N.Boueniň aýtmagyna görä dürli magmatik dag jynslar bazaltly magmadan ýagny onuň differensabiýasy geçmeginden emele gelýär diýen çaklama ýüze çykdy.

Bouen tejribe geçirýär. Emele gelen kristal bilen erginleriň arasynda reaksiýa gatnaşyk bar diýip aýdypdyr. Ol reaksiýa hatary görkezdi. Bu eniň bu aýdany diňe tejribe işi bilen esaslanman ol geologiki şertler bilen tassyklanýardy. Boueniň bu ideýasy 1930-1940 ý. hemme geoloklaryň arasynda giňden ulanylyp başlandy.

Her hataryň ýokarsynda ýerleşýän minerallar ilki bolup emele gelýär.

Dürli hatarda duran minerallar bile duşmaýarlar. Aşakda ýerleşen minerallar, ýokarda ýerleşen minerallary eredip bilmeýär.

Boueniň reaksiön kese hatary dürli magmatik dag jynslaryň emele getirýär.

Rus alymy F.Ýu.Lewinsonlessing we W.N.Lodočnikow, Boueniň ideýasyna garşy çykyş etdiler.

1. Rus alymlaryň aýtmagyna görä esasy we turşy dag jynslaryň arasyndaky tebigy gatnaşyga gabat gelmeýär. Ýer gabygynda granitiodlar, gabbriodlardan köp ýasýrandyr.

Lewinsonlessing we Ýe.A.Kuznesow hasaplamagyna görä: bazalt magmany 100% diýip alsak onuň kristallaşmagyndan 30% granit magma emele gelmeli. Şu sebäbe görä plagiogranit emele gelmeli, emma tebigatda kalili granit köp ýaýrandyr.

2. Garşylykly faktur Bouenitiň aýtmagyna görä aşakdaky hatardaky minerallar ýokarky hataryň minerallasryny eredip bilmeýär. Ýagny esasly dag jynslaryny granitli magma assilimirowat edip bilmezligini belleýär. Emma şu hadysa tebigatda bardygy bellidir. Lewinson-lessing mysal getirýär. Alýaskada riolit lawada (içinde) esasly dag jynslaryň galan bölejikleriniň bardygyny belleýär.

Sonky ýyllarda şunuň ýaly köp faktorlar toplandy. Olaryň hemmesi Bouenit ideýasyna garşy gelýär.

Magmatik differensiýa

Magmatik differensiýa, magmatik erginiň kristallaşmagyndan ozal bolup geçýär.

Magmatik differensiýanyň esasy mümkin bolan faktorlar şulardan ybaratdyr: likwasiýa, migrasiýa we gazlaryň göçmegi (gazawoý perenos).

Likwasiýa – temperaturasynyň peselmeginiň netijesinde magmatik erginiň iki bir-biri bilen garyşmaýan suwuklyga öwrülmegine aýdylýar. Likwasiýanyň esasy faktory temperaturanyň peselmegidir. Likwasiýa hadysasy silikatly we sulfid erginler üçin köp wagt ozal tassyk bolupdy.. leningrad institutynda D.P.Girgoryewiň geçiren tejribesinde belli boldy, ýagny esasy düzümi silikatly erginiň iki gata bölünýär.

Ýokarky gat aşgarly granita ýakyn we aşaky gat peridotite ýakyn.

Magmatik dag jynslaryň emele gelmeginde likwasiýan usulyny ilkinji bolup F.Ýu.Lewinson-lessing ulandy.

Ol iki ýwenilni magmanyň , (ýagny bazaltli we granitli) tarapdary boldy. Onuň aýtmagyna görä hemme galan magmatik dag jynslar likwasi hadysanyň esasynda şu iki magmadan emele gelyändigini belledi.

Likwasiýanyň geçmekliginde, tebigat iki itergi bolýar: assimilasiýa we uçujy gazlaryň magmatik erginden bölünip çykyp gitmekligi (dustilýasiýa) hadysalary.

Assimiliýasy – magmatik erginiň öz töweregindäki dürli dag jynslarynyň böleklerini öz içini siňdirip ony özleşdirmekligine aýdylýar.

Häzirki döwürde magmatik differensiýa hadysanyň geçmeginde likwasia prinsip has dogry hasaplanylýar.

Ýene bir zady belläp geçmeli. Häzirki döwürde alymlar, diňe bazaltly magma bar we ol sial gatlakdakydag jynslaryny eredip gibríd görnüşli dag jynslaryny emele getirýär diýen pikire geldiler.

Häzirki wagtda bolsa petrologiýa-da ýene täze ugur ösüp başlady. Ýagny ýeriň ýokary mantiýasynda, 400 km çuňluga çenli, esasy we ultro esasy magma emele gelip bilýär diýen pikir ýüze çykdy.

Alymlaryň aýtmagyna görä 100-150 km çuňlukda mantianyň astenosfera gatlagy ýerleşýär. Atmosfera esasan esasy we ultroesasly materialdan durýar. Wulkaniki hadysalar we magmatizm şol atmosfera bilen baglydyr diýip çaklaýarlar.

Turşy magmatik dag jynslaryň emele gelmegi barada gipoteza

Granitiodlaryň emele gelişi baradaky birnäçe gipotezalar üç topara bölünýär:

1. Granitiň magmadan emele gelişi.
 - a) Ýwenilny granitli magmadan emele gelişi Lewinson-lessing.
 - b) Bazaltly magmanyň differensiýasynyň esasynda emele gelyär. (N.A.Bouen).
2. Palingenny granit magmanyň barlygy (P.N.Kropotkin, Ýu.A. Kuznesow).
3. Granit metosomotoz hadysanyň netijesinde emele gelyär (N.G.Sudowikow, G.Rid we başgalar).

Granitiň magmadan emele gelişi

Şu gipotezanyň düýbünü tutyjy Lewinson-lessingdir. Ol ilkiçi granitli magmanyň bardygyny we likwasion hadysanyň esasynda dürli granitleriň emele gelýändigini aýdypdyr.

Şu hadysada assimilýasiýanyň uly ähmiýetiniň bardygynybelläpdir.

Lewinson-lessing pikirine görä eger-de granitli magma bolmasa, metamorfik dag jynslar nädip çökündi dag jynslaryndan emele gelip biler diýen soraga jogap bermek kyn bolupdyr.

Çökündi dag jynslaryň köpüsi turşy magmatik dag jynslaryň owranmagyndan emele gelmegi, granitiň çökündiden oň emele gelendigini görkezýär. Emma granitli intruziwiň, dokombrik dag jynslaryň içinde ýoklugy ýuwenil granitli magmanyň ýoklugyna görkezme bolýar.

Granitli magmanyň, bazaltly magmanyň defferensiýasyndan emele gelýändigine ozal belläp geçdik.

Palingen granitli magma

Häzirki döwürde alymlaryň köpüsi granitli magmanyň ikinjigidigini tassyklaýarlar. Bir topar alymlar (Ýu.A.Kuznessow, B.K.Moniç, E.P.Izoh we başgalar) ilkinji magma bazaltly magmadygyny we dürli-dürli dag jynslaryň çökündi metomorfik obloşkanyň assimalýasiýa geçmeginden emele gelýändigini tassyklaýarlar. Käbir alymlaryň pikirine görä magmanyň emele gelýän ojagy ýokarlygyna tarap migrasi geçýär diýen düşüňjani aýdýarlar. Alymlaryň ikinji topary

palingenny granitni magma dürli hadysalaryň täsirinde sialiki gatlagyň eremeginden emele gelýär. (sklada emele geliş hereketiň, radiativ hadysanyň esasynda) diýen düşüňjani aýdypdyr.

D.S.Korzinskiniň pikirine görä granitni magma ýer gabygynyň grawitasion differensiýanyň netijesinde, magmatik erginiň täsiri astynda emele gelýär.

Metamorfik dag jynslary

Metomorfizm barada umumy düşüňje.

Metamorfik dag jynslary temperaturasynyň we basyşyň täsiri esasynda magmatik we çökünci dag jynslaryndan emele gelýär.

Ilkinji dag jynslaryň täzeden kristallaşmagy gaty halda geçýär we suwuklyklaryň gatnaşmagynda bolup geçýär.

Metamorfik dag jynslaryň kristallik gurluşy eýedir.

Metamorfizimiň esasy faktorlary

Metamorfik hadysasynyň geçmegindäki şertler esasan (t) basyş (p) erginleriň konsentراسیasydyr (c). Metamorfizm dag jynslarynyň emele gelmegi üçin gerek bolan ylygyň bir çeşmesi çuňlukda emele gelýän magmadyr. Magma öz düzüminde suwuklyk we uçujy gazlary saklaýar. Olar metamorfizm hadysanyň geçmegi üçin zerurdyr. Magmatizm bilen bagly bolan ýylylyk çeşmesi üç görnüşde bolýar.

1. Çuňlukda ýerleşýän magmatik massa.

2. Magmatik massa ýeriň üstüne çogup çykanda töweregindäki dag jynslaryny gyzdyryp özgermä getirýär.

3. Postmagmatik ergin.

Ikinji ýylylyk çeşmesi goetermik gradient hasaplanýar.

Käbir magdan alynýan ýerlerde temperatura 40-50°C ýetýär.

Ýer gabygynda basyş iki görnüşde bolýar.

a) Hidrostatik basyş ýokarda ýatan gatlaklaryň agramyna baglydyr. Şeýle basyş ýer gabygyna çuňlaşdygyňça ulalýar.

b) Stress ýygrytlanma emele geliş hereketler bilen baglydyr.

Metamorfizim hadysasynda esasy şertleriň biri erginleriň konsentrasiýasydyr. Ol aýlanýan suwuklugyň düzümine baglydyr.

Metamorfizimiň iki görnüşi bar.

a) Daşky goşantlaryň gatnaşyksyz görnüşi-uçujy gazlaryň mukdary (H_2O , CO_2 mukdarynyň üýtgemegi bilen bagly). Mysal hek daşy göwrümi ulanman mramora öwrenilýär.

b) Daşky goşantlarynyň getirilmegi we gatnaşmagy bilen bagly. Eger-de hek daşy metamorfizim geçende daşky goşantlar gatnaşsa we jisimler ol ýerde çyksa onda kwarsite öwrülýär. Şunuň ýaly metamorfizime metasamotоз diýilýär.

Metasamotоз – bir mineral başga mineralyň ornuny tutmagy netijesinde dag jynslaryň himiki düzüminiň özgermegine aýdylýar.

Metamorfik dag jynslarynyň teksturasy we strukturasy

Metamorfik dag jynslaryň strukturasy we teksturasy, täzeden kristallaşma hadysanyň şertini görkezýär.

Metamorfik dag jynslaryň köplenç gapdal basyşyň (stress) täsiri esasynda emele gelýär. Metamorfik dag jynslarda iň köp ýaýran direktiwny teksturadyr – minerallaryň dänejikleri bir tarapa ugrukdyrylan bolýar.

Slanes görnüşli tekstura - eger-de mineral dänejikler bir tarapa ugrukdyrylan bolsa aýdylýar.

Slanes görnüşli tekstura bir wagtda zolak görnüşli tekstura emele getirýär.

Ploýçaty tekstura – mineral dänejikleri mikropilmeler emele getirýär.

Gneýs görnüşli tekstura – mineral dänejikler bu ugur bilen ýerleşýär we bir meňzeş gurluşa eýedir.

Oçkowawýa tekstura – metamorfik dag jynslarynda uly kristal bolsa ýa-da minerallar topar bolup ýerleşýän bolsa aýdylýar.

Massiw görnüşli tekstura – gabaraly ýa-da hemme ýerde bir meňzeş gurluşy bolýar. Metamorfizimiň agdyklyk edýän faktoryna baglylykda bir näçe görnüşlere bölünýär.

1. Regional metamorfizm – ýer gabygynyň uly meýdançasyny öz içine alýar. Onuň esasy faktorlary: temperatura (t), basyş (p), we postmagmatik ergindir. Metamorfizimiň şu görnüşü gadymy dag jynslarynda duş gelýär

– dokembiruk dag jynslarynda köp duş gelýär.mysal üçin gneýis – regional metamorfizimiň esasynda emelelendirir.

2. Inýeksion metamorfizm – aşgarly metasamotozyň täsiri astynda dag jynslaryň çylşyrymly özgermegine aýdylýar. Şu görnüşe migmatizasiýa we granitizasiýa diýilýär. Mtrometamorfizm diýilýär.

3. Kontaktly metamorfizm – intruziw magmatik massanyň gurşap alýan dag jynslara täsir etmegi zerarly emele (tempratura, suwuklyk). Esasy faktor – tempratura hasaplanylýar. Metamorfizimiň şu görnüşü granitiodly intruziwiň töwereginde bolup geçýär we onuň golaýyndaky dag jynslaryň özgermegine getirýär.

4. dislokasion (dinamometamorfizm) – esasan uly jaýrylmalaryň ugrunda bolup geçýär. Esasy faktory gapdal basyşyň täsiri astynda – stress hasaplanýar. Dinamometamorfizm epilme emele geliş hadysanyň esasynda emele gelýär.

5. Postmagmatik metamorfizm – gidrotermal suwlaryň täsiri astynda bolup geçýär. Şu görnüşe metasamotoz hadysasy girýär we onuň netjesinde dürli peýdaly magdanlaryň görnüşleri emele gelýär.

Mineral düzümi

Metamorfik dag jynslaryň düzümine bir näçe magmatik we çökündi dag jynslaryň minerallary gatnaşýar.

Metamorfik dag jynslaryna esasy degişli minerallar alýuminiň silikaty – andalyzit – $\text{Al}_2(\text{SiO}_4)\text{O}$. (Ispaniýada Andaluziýa prowinsiýa), disden - $\text{Al}_2(\text{SiO}_4)\text{O}$ we sillimanit – $\text{Al}(\text{Al SiO}_5)$. Metamorfik dag jynslaryň düzüminde şu

minerallaryň bireden-biriniň bolmagy – metamorfizimiň ternodinamiki şertini görkezýär.

Metamorfik dag jynsyna degişli minerallardan bir toparý hem – hloritoidler, stawrolit, granatlar, epidot-soizit, amfibollar we beýlekilerdir. Magmatik dag jynslary emele getiriji minerallardan: oluwin-forstrit, piroksenlerden, gipersten, diopsid, amfibollardan rogowaýa obmanka, slýuda toparyndan-biotit, rnuskowit, flagopit, kalili meýdan şpatlardan-mikroclin, plagioklazlardan-alfit we kwars. Metamorfik dag jynslaryna – degişli bolmadyk magmatik minerallardan-nefelin, leýsit sanidin, aşgarly piroksenler we amfibollar we başgalardyr.

Metamorfik dag jynslarynda – çökündi dag jynslaryň minerallaryndan-kaolinit, dikkit, montmorillonit karbonaty we başgalar.

Eger-de metamorfik dag jynslaryň düzüminde-5% köp bolsa oňa esasy minerallar diýilýär, galan minerallar ikinji derejeli minerallarhasaplanýar.

Metamorfik dag jynslaryň strukturasy

1. Ownuk däneli struktura –1 mm. çenli bolsa.
2. Aram däneli struktura 1-5 mm.
3. Iri dänelistruktura – 5 mm.

Eger-de metamorfik dag jynslarynda bir ýa-da birnäçe minerallaryň uly dänesi bar bolsa – porfiroblastgörnüşli struktura diýilýär.

Metamorfik dag jynslarynda ýerleşýän minerallaryň daş görnüşi boýunça dürli strukturalary emele getirýär.

Granoblast görnüşli struktura – mineral дәnejikler bir meñzeş ululykly bolsa we togalak görnüşde bolsa aýdylýar.

Lepidoplast görnüşli struktura – eger-de dag jynsynyň düzüminde ýasy görnüşli minerallardan köp bolsa aýdylýar. Eger-de şu iki struktura bile duşsa oňa Granolepidoblast struktura hem diýilýär.

Nematoblast görnüşli struktura – eger-de metamorfik dag jynslarynda prizma we iňne görnüşli minerallardan dursa aýdylýar.

Poýkollitoblast görnüşli – uly porfiroblast dananiň içinde başga ownuk mineral дәnejikler bar bolsa aýdylýar.

Metamorfizimiň görnüşleri

Hemme metamorfizm hadysasy iki topara bölünýär – awtometamorfizm we allometamorfizm.

1. Awtometamorfizm – pnevmotolit-gidrotermal suwuklugyň täsiri netijesinde bolup geçýär. Mysal üçin turşy plagioklazyň seritizasiýasy esasly plagioklazyň-sdossýuritaziýasy, kalili meýdan şpatlaryň-kalinitaziýasy, monoklin piroksenleriň aktinolitizasiýasy, monoklin piroksenleriň aktinolizasiýasy, uralitizasiýasy, monoklin piroksenleriň we rogowaýa obmankanyň we biotitiň hloritaziýa öwrülmeği we oliwiniň – serpentizasiýasy degişlidir. Awtometamorfizma kaýnotipli effuziw dag jynslarynyň, paleotip görnüşine öwrülmeği hem girýär.

2. Allometamorfizm - daşky şertleriň täsiri astynda bolup geçýän hadysalar. Ýer gabygyndaky bolup geçýän

metamorfizma hadysalaryň köpüsi allometamorfizma
degişlidir.

Edebiýatlar:

1. Türkmenistanyň Konstitusíýasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. I tom Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. II tom Aşgabat, 2009.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhabelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny) Aşgabat, 2009.
7. Türkmenistanyň Prezidentiniň “Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşayyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin” Milli maksatnamasy. Aşgabat, 2007.
8. “Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry” Milli maksatnamasy. “Türkmenistan” gazeti, 2003-nji ýyl, Alp-Arslan aýynyň 27-si.
9. “Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy”. Aşgabat, 2006.
10. Бетехтин А.Г., „Курс минералогии“ 1961 г.
11. Лазаренко Е.К., „Курс минералогии“ 1972 г.

Mazmuny

Giriş	7
Litologiýanyň taryhy.....	7
Litologiýanyň meseleleri	9
Barlaglaryň litologik usullary	10
Litologiýa barada umumy maglumat	11
Çökünci bilen metamorfik we magmatik dag jynslaryň arasyndaky tapawutlyklar	13
Litogeneziň prosesinde tektonikanyň orny	17
Relýefiň orny	18
Klimatyň tebiga täsiri	19
Sedimentogeneziň tapgyry. Çökünci materialyň emele gel... 22	
Çökünciniň äkidilmegi we toplanmagy	25
Çökünciniň differensiasiasy we integrasiýasy	29
Diogeneziň tapgyry	34
Çökünci dag jynslaryň postsedimentasion (ikilenji) üýtgemeleri	38
Katogeneziň tapgyry	39
Metogeneziň tapgyry	43
Gipergeneziň tapgyry	46
Kontinental şertler	50
Deňiz we umman şertleri	54
Anomal düzlygy bilen deňiz howdanlaryň ýagdaýlary(fasiýalary)	61
Kontinentallardan deňizlilere geçýän ýagdaýlar (fasiýalar)	62
Çöküncileriň toplanmagynyň tapgyrlylygy	66
Çökünci prosesiniň ösüşi	68
Çökünci dag jynslaryň teksturalary	70
Gatlaryň üstündäki teksturalar	71
Gatlaryň içindäki teksturalar	73
Çökünci dag jynslaryň strukturasy we reňki	76
PETROGRAFIÝA. Petrografiýanyň ösüş taryhy barada gysgaça maglumat.....	82

Magmatik dag jynslar barada umumy düşünje	83
Magmatik dag jynslaryň struktura we teksturasy.....	89
Magmatik dag jynslaryň klassifikasiýasy	92
Magmatik dag jynslaryny beýan etmek. Adaty magmatik dag jynslary	95
Ultresasly dag jynslaryň mineral düzümi we toparlara bölünişi.....	97
Ultraesasly dag jynslarynyň morfologiýasy we geologik ýatýş şertleriniň aýratynlygy	100
Esasy dag jynslaryň topary (gabbro-bazalt)	102
Gabbroidler	103
Gabbroitleriň morfologiýasy we geologik ýatýş şerti	105
Bazaltlar	106
Bazaltyň görnüşleri	107
Aralyk magmatik dag jynslar (Andezit-Diorit toparlar)	109
Turşy magmatik dag jynslarynyň topary. Granit-Leporit topary	113
Turşy intruziw (granitiodler)	114
Mineral düzümi boýunça granitleriň bölünişi	116
Granitoidleriň geologik ýatýş şerti	119
Effuziw dag jynslar (liporit we liporit porfir)	120
Turşy effuziwleriň himiki düzümi	122
Ýokary aşgarly aralyk magmatik dag jynslarynyň topary (sionit-trahit topary).....	123
Sionitiň mineral düzümi boýunça bölünişi	124
Sionit dag jynslaryň morfologiýasy we geologik ýatýş şerti	126
Effuziw dag jynsy (trahit we trahit porfir). Trahitler ...	127
Trahit porfir	128
Aşgarly magmatik dag jynslar topary	129
Effuziw dag jynslar (Aşgarly trahit we keratofir)	132
Doýgun däl kremnizemli, aşgarly aralyk dag jynslar (nefelin sionit feolit topary).....	132

Intruziw dag jynsy (nefelin sionit)	133
Mineral düzümi boýunça nefeli sionitleriň bölünişi	134
Effuziw dag jynsy (fonolitler we fonolit porfirler).....	136
Aram görnüşli we damar görnüşli dag jynslary	137
Ashist dag jynsy	138
Magmatik erginleriň kristallaşma hadysasy barada ylym kristallizasion we magmatik differensasiýa	140
Magmatik differensiýa	142
Turşy magmatik dag jynslaryň emele gelmegi barada gipoteza	144
Granitiň magmadan emele gelişi	145
Palingen granitli magma	145
Metamorfik dag jynslary. Metamorfizimiň esasy faktorlary	146
Metamorfik dag jynslarynyň teksturasy we strukturasy	148
Metamorfizimiň görnüşleri	151
Edebiýatlar	153