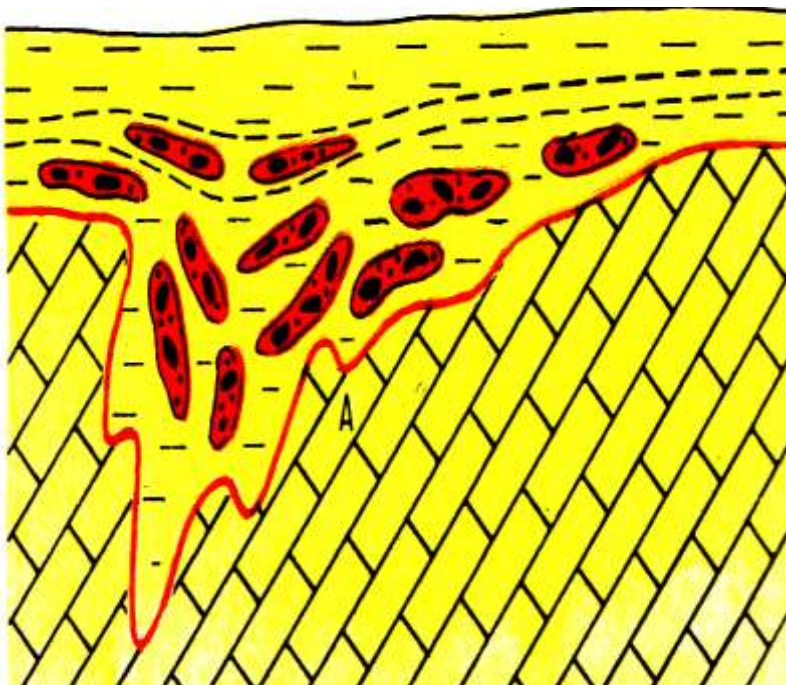


**TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRLOGI
TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY**

M.Gurbanow

Geohimiýa



Aşgabat 2010

Giriş

Nebitgaz we mineral serişdeler pudagynyň mundan beýläk hem ilerlemegi üçin ýurdumyzda uly tagallalar amala aşyrylýar. "Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry" Milli Maksatnamasynda nebit, gaz we beýleki magdanlary gazyp almak boýunça bellenen sepgitlere ýetmek üçin Ýer baradaky ylmlaryň gazanan netijeleriniň ähli mümkinçilikleri ulanylmalydyr. Bu ylmlar ulgamynda işlenip düzülen we geologik-gözleg işlerinde barlanan nazary we amaly-usulyýet esaslary işe girizilmelidir.

Bu amaly-usulyýetler haýsy-da bolsa bir geologik tebigy hadysalara daýanýarlar. Şolaryň arasynda täsin tebigy hadysalaryň bin ýeriň ýüzüne çykýan dag jynslarynyň ustunde özgerme gabygynyň emele gelmegidir. Özgerme gabygy gipergenez hadysasynyň netijesinde döreýär (grekçe "**giper**" - üstunde, ýokarsynda, "**genez**"- döremek, emele gelmek.) Gipergenezi dag jynslarynyň ýeriň ýtízunde temperaturanyň üýtgemeginiň, Gunň şöhlesiniň, ygal suwlarynyň we çyglylygyň, atmosfera gazlarynyň hem-de biologik guýçleriň täsiri astynda uýtgemegi diýip häsiýetlendirip bolar.

Gipergenez hadysasyna sezewar bolan magmatik we metamorfik asyl dag jynslarynyň ornuna kundi jynslar emele gelýär, ýagny toýunlar, owrantgy jynslara degişli bolan harsaňlar, çagyllar, grawelitler hem-de olaryň konglomeratlary, çagedaşlary, alewrolitler we beýleki dag jynslarynyň netijesinde birnäçe magdanlary özunde saklaýan jynslar döreýär. Göçürilmän, emele gelen ýerlerinde galýan gipergen jynslara elýuwial jynslar diýilýär. Bu hadysanyň netijesinde jynslardan durli himiki maddalar eredilip (yuwulyp) çykarylýar, olar bolsa ion hem-de kolloid suw erginlerini emele getirip, çökundi jynslarynyň emele getiriljek ýerlerine akar suwlar bilen göçürilip alnyp gidilýär.

Gipergen gabyklarynyň öwrenilmegi adamzadyň amaly durmuşy we geologiýa ylmy nukdaýnazardan örän uly ähmiýeti bar. Şeýle derwaýyslygy sebäpli, bu ugra Ýer baradaky ylmlaryň arasynda ýörite "Özgerme gabyklary barada taglymat" diýip atlandyrylýan ylym bagyşlanýar. Bu gabygyň jynslary gönüden-göni nikel, demir, alýuminiý magdanlary bolup hyzmat edýärler. Bularan başga-da, farfor senagatynyň çig maly bolan kaolin kislotalara we gyzgyna çydamly madda hem-de elektrik geçirmeýji hökmünde ulanylýan talk, gyzgyn geçirmeýji, sesiň zyýanly tasirini peseldiji hem-de çalgý ýagy hökmünde ulanylýan wermikulit ýaly minerallar hem özgerme gabygynda emele gelýär. Gipergen gabygynyň göçurilen jynslarynda bolsa, tehnikada ulanylýan möhum himiki elementleriň senagat ähmiýetli mukdaryny saklaýan birnäçe minerallaryň ýataklary, ýagny ilmenit (titan we demir saklaýan), rutil (titan saklaýan), sirkon (sirkoniý saklaýan), seýrek elementleriň mineraly monasit (seriý, lantan, wolfram saklaýan) we başgalar ýerleşip bilýär.

Sulfid magdanlarynyň gipergen hadysanyň täsirine duçar bolan bölegi oksidlenýär we ikilenç *baýlaşma* diýlip atlandyrylýan magdanly jynslary emele getirýär. Diýmek, bu jynslar gipergen zolakdan aşakda sulfid magdanlar käniniň ýerleşýändigini görkezmek bilen gözleg usulyýetleriniň alamatlarynyň biri bolup hyzmat edýär.

Özgerme gabyklary özlerinde nebiti we gazy ýerleşdirip, olaryň känleriniň emele gelmegine hem sebäp bolup bilýärler, ýagny gabygyň aşaky böleginde ýerleşen boşluklarabaý bolan owrantgy jynslardan duran gatlak özünde uglewodorodlary ýerleşdirýän bolsa, ýokarky toýunsow gatlaklar syzdyрмаýjy örtük bolup hyzmat edýärler. Dunýäniň köp sebitlerinde şular ýaly känlerden uly möçberde nebit we gaz çykarylýar. Turkmenistanda hem Kukürtli gaz käniniň özgerme gabygynda ýerleşen gatlakdan öz döwründe gaz akymy alyndy. Uglewodorod serişdeleriniň özgerme

gabygynda ýerleşýän kânleriň biziň ýurdumyzda hem geljegi ýokary diýip hasap edilýär.

Geologlar dine bir gadymy geologik eýýamlarynyň gipergen gabyklary bilen gyzyklanman, olar antropogen döwrüniň gatlaryny hem düýpli öwrenýärler. Sebäbi dürli görnüşli yaşaýyş we senagat jaýlary, aragatnaşyk we binagärçilik desgalary, şahtalar hem-de beýleki desgalar gurulanda, şol yeriň inžener - geologik şertleri ymykly öwrenilýär. Bu is bolsa şol yeriň häzirki döwrüniň geologik proseslerini, ýagny gipergen hadysalaryny häsiyetlendirmegiň usti bilen amal edilýär. Gipergen gabygyny öwrenmeklik bahasyna ýetip bolmajak uly ylmy ähmiýete hem eýedir. Bu gabyklaryň umumy galyňlygy, aýratyn zolaklaryň petrografik düzümi, olaryň giňişlikde ýaýraýyşy we beýleki maglumatlar, gabygyň emele gelen geologik döwründe bolup geçen tebigy şertleri ýüze çykarmagamumkinçilikberýär. Şol maglumatlaryň usti bilen bolup geçen klimatyň, ýer ustuniň relýefiniň, tektoniki hereketleriň, gidrogeologikýagdaýlaryň, atmosferanyň, gaz düzüminiň, organik dünýäniň we beýleki şertleriň aýratynlaklaryny dikeltmäge hem mtimkinçilik berýär. Şu sanalyp geçilen maglumatlar bolsa öwrenilýän özgerme gabygy bilen bagly bolup biljek magdanlar barada çaklamalaryň işlenip duzölmegine getirýär.

Özgerme gabygy ýeriň ýüzüne çykýan dag jynslary bilen daşky şertleriň arasyndaky bolup geçýän fiziki we himiki hadysalaryň netijesinde emele gelýär. Bu gabygyň emele gelmeginiň düýp manysy gipergen hadysasyna sezewar bolan dag jynslarynyň emele geliş we soňky durklarynyň geologik hem-de fiziki-himiki şertleriň ýeriň ýüzüniň şertlerine laýyk gelmeýänligindedir. Başgaça aýtsak, bu gabyk ýeriň ýüzüne çykýan jynslaryň daşky şertlere uýgunlaşmagynyň netijesidir.

Amala aşyrylan tebigy guýçleri nazarda tutup, özgerme hadysasy üç görnüşe, ýagny fiziki, himiki we biologik gipergeneze bölünýär. Şu kitapçada biz dag jynslarynyň fiziki

we himiki özgermelerine we olaryň nebitgaz gözleg işlerinde tutýan ornuna garap geçeris.

Çöküdi dag jynslarynyň emele gelmegi we soňky durklary wagtyň dowamynda yzygiderli birnäçe döwürlerden ybarat bolýar. Olara gipergenez ýa-da çöküdi maddalaryň taýýarlanmak döwri, çöküdi maddalaryň göçürilmegi, çökdürilmek döwri, diagenез, katagenез we metagenез döwürleri degişlidir.

W. I. Wernadsikiý (1863-1945)





A.Ý.Fersman (1883-1945)

Gipergeneziň netijesinde bu hadysa sezewar bolan asyl dag jynslary mehaniki ýa-da himiki madda öwrülip, doly (bölekleyin) göçürilýär ýa-da şol asyl jynslarynyň ornunda täze elýuwial çökündileri emele gelýär.



F. U. Klark (1847-1931)
W.M.Goldsmidt (1887-1947)

Geohimiýa ylymynyň mazmuny we öňünde goýýan maksady

Geohimiýa beýleki geologiki ylymlara garanyňda ýaş ylymdyr, XX asyrda dörändir, ýagny tebigy ylymlaryň özbaşdak pudagydyr. Geohimiýa häzirki zaman geologiýanyň iň kyn, çylşyrymly meselelerini çözmek üçin we ýer gabygyndaky mineral baýlyklaryny ulanmak üçin, fizikanyň, himiýanyň gazanan üstünliklerini giňden ulanylýar.

Geohimiýa Russiýada has takygy Soýuz döwründe dörändir. Birinji bolup geohimiýa ylymyny kesgitläň W.I. Wernadskidir. Geohimiýanyň özüniň öwrenýän predmeti we usuly bar. Mysal üçin ýeriň düzümindäki himiki elementleriň atomlary onuň predmetidir. Ondan başgada geohimiýa beýleki planetalaryň we kosmik jisimleriň himiki düzümini öwrenýär, şu sebäpli täze koshimiýa diýen ylym ýüze çykdy.

1924-nji ýylda W.S Wernadski geohimiýanyň maksadyny şeýle kesgitledi – Geohimiki ylmy taýdan ýer gabygynyň himiki düzümi we hemme planetalaryň düzümini öwrenýär, ýagny himiki elementleriniň ýaýraýsyny, hereketlerini we emele gelişini öwrenýär. Geohimiýanyň önünde goýýan maksady şu aşakdakylar:

1) Ýer gabygynda we ýeriň her bir geosferasynda we tutuş ýeriň özünde, kosmiki jisimlerde we kosmosda himiki elementleriň ýaýraýyş kanunlaryny öwrenmek. Mysal üçin aýda Fe^{2+} , Ti , Se , I , Cr , Mn , Co , Ni , Zn , Te – köp.

2) Himiki elementleriň atom gurluşy (ýadro, elektron) bilen bagly bolan geohimiki häsiýetlerini kesgitlemek

3) Aýratyn (belli bir) geologiki şertde (ýagdaýda) himiki elementleriň, geologiki hadysalarda migrasiýasyny, bir ýerik toplanmak, (konsentrasiýasyny) dargamagyny (rasseyany) we duşmagynyň (paragenezis) sebäplerini öwrenmek.

4) Ýeriň aýratyn sebitiň (raýonynyň) geohimiýasyny ýer gabygynyň belli bir himiki elementleriň hil we mukdar taýdan ýarleşiş (paýlanyşyny) öwrenmekdir.

5) Ýer gabygynyň belli bir geologiki, fiziki, himiki, termodinamiki we geohimiki şertde aýratyn, belli bir himiki elementiň taryhyny öwrenmekdir.

6) Kosmiki jisimleriň, tutuş kosmosyň himiki düzüminiň kanunlaryny öwrenmekdir.

7) Magdan ýataklaryny gözlemekde geohimiki usulyň peýdalydygyny öwrenmekdir. Şu problemalar özara bagly bolup we ony çözmeklik teoriýa we praktiki taýdan uly ähmiýeti bar.

Geohimiýanyň teoriýa we praktiki ähmiýeti

Geohimiýanyň önünde goýan maksady we meseleleri uly ähmiýeti bar, sebäbi beýleki tebigy ylymlar ony çözüp

bilmeyär. Käbir atomyň ýa – da kompleks atomyň taryhyny kristallografiýa, minerologiýa, petrografiýa, fiziologiýa, biogeohimiýa (haýwanlaryň, ösümlükleriň) öwrenýär, emma olar diňe taryhynyň bir bölejigini öwrenýär.

Geohimiýa himiki elementleriniň ýeriň düzüminde, özüniň alyp barşyny, nähili görnüşde duşýandygyny, başdan aýak onuň taryhyny öwrenýär.

W. S Wernadskiniň aýtmagyna görä geohimiýany bilmeklik – himiklere mineraloglara, biologlara, geologlara we geograflara hökman gerekdir.

Geohimiýanyň kömegi bilen, tebigy ylymlar üçin uly ähmiýeti bar bolan meseleleri çözüp bolýar.

1. Himiki elementleriň emele gelişi.
2. Himiki elementleriň durnuklylygyny we olaryň ýaýraýşy.
3. Elementleriň izotoplarynyň bölünmegi we başgalar.

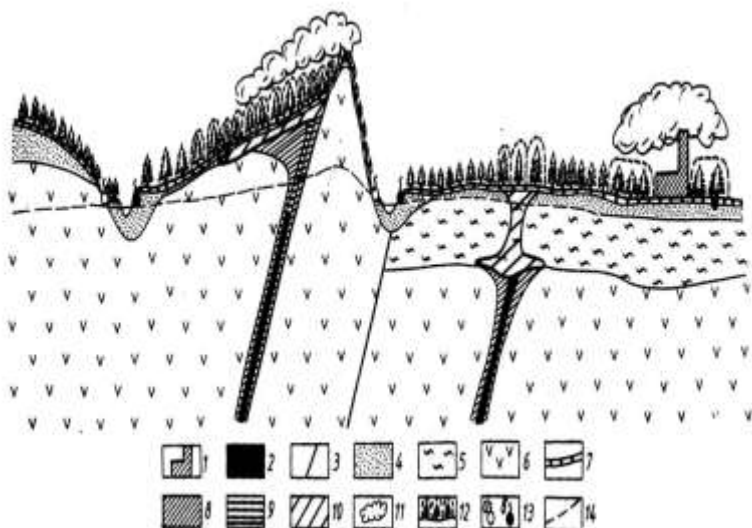
Geohimiýanyň gözleg usullary

1. Geohimiki gözleg işlerini geçirilende esasan

- a) Geologo – mineralogiki usul

- b) Himiki usullary ulanylýar.

Geohimiýada has giňden ýaýran fiziki usullardan spektral, rentgenospektral, rengenestruktur, elektronoggrafiýa, radiometriýa, izotopli, lýumenesensiýa, magnitohimiýa ulanylýar.



1-nji surat. Tebigy we tehnogen dargama oreollary.

Geohimiki usul – metallometriýa magdan ýataklarynyň daşynda emele gelýän, elementleriň oriolynyň öwrenýär.

Magdan ýataklarynyň ýerleşýän ýerini çaklamakda, barlag işini geçirmekde we ony işläp almakda – geohimiýa ulanylýar.

1. Magdan ýataklaryny gözlemekde – duşajak ýerini saýlamakda ulanylýar. Bu meseläni kompleks usullary ulanmak bilen çözülýär.

2. Geohimiýa we tebigaty goramak. Peýdaly magdanlary gazyp almakda, nebiti, gazy, kömüri ýakmakda metallary eredip almakda, eksport, import, ekançylygyň, maldarçylygyň ösmegi bilen bolmakda – elementleriň migrasiýasy geçýär – tehnogen migrasiýa ýüze çykýar. Şu meseleleri öwrenmek tebigatyň hapalanmagynyň önüni almakda uly ähmiýeti bar.

Himiki elementleriň ýer gabygyndaky migrasiýasy

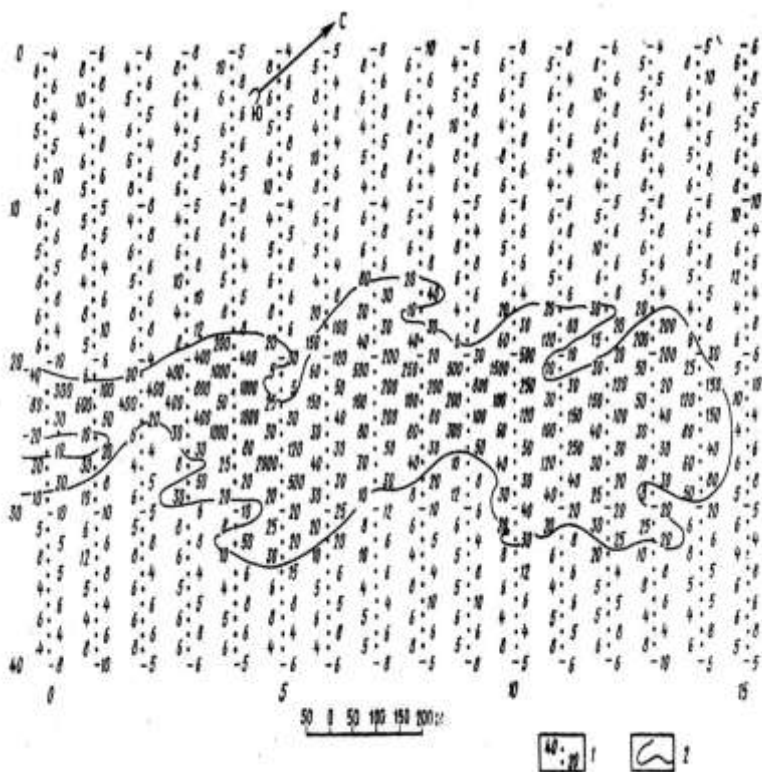
Dürli geohimiki we kosmohimiki hadysalaryň netijesinde ýer gabygynda hemme tebigy jisimler olary düzýän himiki elementleriň atomlary, kanunalaýyk hereketde, bir ýerden başga ýere üýtgemek, täzedən toparlanmak we ýaýramaklykda bolýarlar.

Migrasiýa diýen sözi ilkinji bolup 1923-nji ýylda A.Ýe Fersman girizdi. A.Ýe Fersman – elementleriň migrasiýasy diýip – birnäçe hadysalaryň esasynda himiki elementleriň hereketleriniň esasynda ýer gabygynda bir ýerik toplanmagyna (konsentrasiýa) we pytramagyna düşünilýär.

2. Migrasiýa diýip bir näçe hadysalaryň esasynda olaryň Ýer şarynyň emele gelendäki ýagdaýyndan toparlanmagyna, ýerleşmegine aýdylýar.

3. Himiki elementleriň migrasiýasy esasynda olaryň mukdarynyň azalmagy, dargamagy ýa – da üýşmeginiň ýagny, özüniň klarkyndan ýokary derejede konsentrasiýa emele getirmegine we ýataklaryň emele gelmegine aýdylýar.

Fersmanyň aýytmagyna görä her bir elementiň migrasiýasynyň görnüşine şu aşakdaky shema görnüşinde berýär:



2-nji surat. Garaşoşak meýdanynynda lithimiki kartalaşdyrmagyň netijeleri.

Elementleriň migrasiýasyny öwrenmek diňe praktiki taýdan bolman we birnäçe ylmy meseleleri çözmekde uly ähmiýeti bar. Migrasiýa baradaky ylym peýdaly magdanlary gözlemekde geohimiki usulyň esasy bolýar.

Himiki elementleriň migrasiýasy suwuk halda (magmatik erginler we suwuklar) hem – de ýer üstündäki suwuklar, ondan başgada gaz halynda (atmosferadaky gazlar,

wulkandan çykan gazlar, radioaktiw gazlar) has seýrek gaty halda (diffuziýa hadysasy) bolup geçýär.

Elementleriň köpüsiniň migrasiýasy jandarlaryň, adamlaryň täsiri astynda geçýär. Himiki elementleriň migrasiýasy dürli görnüşde bolup geçýär.

1. Atom g- elementleriň migrasion görnüşli (inertli gazlar simabyň bugy)

2. Ionly (suwlar, simabyň bugy)

Elementleriň migrasion ukybyna baha berilende diňe nähili mineral emele geliş hadysasyndaky göz önüne tutan baha bermeli.

Mysal üçin Perilman – elementleriň migrasion ukybyny gipergenez, zlagynda baha berende diňe hil taýdan kesgitleme bermän, mukdar taýdan hem baha beripdir.

Elementleriň migrasion ukyby olaryň atomlarynyň içki gurluşyna bagly bolman, olaryň geohimiki hadysa gatnaşýan atomlarynyň sanyna baglydyr.

Mysal üçin Na we Li migrasion häsiýetidir, emma deň şertde Na – ýňky uludyr. Eger elementiň atomynyň umumy mukdaryna tebigy sistemada B_x bellesek we bir belli wagtdowamynda.

Migrasiýanyň içki faktorlary

Elementleriň migrasiýasynyň içki faktorlaryna şu aşakdaky atomlaryň häsiýeti degişlidir.

1. Atomyň grawitasion häsiýeti.
2. Baglanyşyk häsiýeti.
3. Himiki häsiýeti.
4. Elektrik häsiýeti.
5. Radioaktiw häsiýeti.

Grawitasion häsiýeti

Atomlaryň grawitasion häsiýeti olaryň massasynyň ulylygyna we elementleriň differensasiýada geçmeli ýerde we kosmosda uly roly bardygy belli. Esasanam grawitasion häsiýeti ýeriň emele gelen stadiýasynda rol oýnapdyr.

Kanta Laplasyň, Ç. Darwiniň, Çemberleniň, Smidiň kosmogen teoriýasynyň esasynda elementleriň massasyna baglylykda, olaryň ýaýraýşyna uly tasir edendigini hemmeler ylalaşypdyrlar.

Geologiyada grawitasion häsiýete öňünden üns berildi. Ýer gabygyna we dürli geosferalarda elementleriň ýerleşşi, ýaýraýşy baradaky gipotezalar grawitasion häsiýete esaslanypdyr.

Mysal üçin magma kristallaşanda hromit, oliwin, priksenler massalary uly bolany üçin magmatik ojagyň düýbünü ýygynanda kontinentler ýeňil elementlerden durýandygy we, emma olaryň teýinde ýatan dag jynslar agyr elementlerden durýandygyny köp ýyl ozal belli bolupdyr.

Ýeriň merkezinde bolsa iň agyr elementler ýerleşýändigini bilipdirler (Fe we Ni) geohimiýada şu kanun hemişe ýa – da hemmelerde saklanmaýar.

Birnäçe elementler mysal üçin No, Ta, Zn, Hf, W, Mo esasanam Th we U turşy magma bilen bagly, ýagny ýeňil dag jynslar bilen bagly. Şeýlelikde elementleriň ýaýraýşy olaryň grawitasion häsiýetine baglylykda ýer şarynyň emele gelişiniň irki stadiýasynda esasy rol oýnapdyr.

Gipergenez hadysasynda grawitasion faktor elementleriň birleşmeleri migrasiýa geçmeginde uly ähmiýeti bar. Birnäçe elementler – agyr we berk mehaniki birleşmeleri emele getirýär – ýagny (altyn, almaz, kossiterit, siron, topoý, wolfromit, rutil, ilmenit) grawitasion häsiýetiň esasynda – konsentrasiýa emele getirýär.

Baglansýk häsiýeti (termiki häsiýeti). Elementleriň ýa-da olaryň birleşmeleriniň atomlaryny, ionlarynyň ýa-da molekulýar biri – birinden aýyrmaklygyna gönükdirilen güýje garsy bolan ukybyna aýdylýar.

b) Atomlaryň arabaglanşygyny aýyrmak üçin gerek bolan - ýylylyk energiýasy.

Elementleriň uçujlyk häsiýeti olaryň gaýnama temperaturasyna baglylygy we ýokary migrasion häsiýeti şu aşakdaky ýaly peselýär:

1. Gazlar- He, Ar, N, O.
2. Həreketli metalloidler - F, Ol, Br, I, S
3. Metallar - Hg
4. Aşgarly metallar - Li, Rn, Cs, K, Wa, Ca, Mg
5. Adaty metallar - Fe, N₁, Co, Cu we başgalar.
6. Kynlyk ýagdaýda uçyjy metallar - Pt, C, W, Ta, Mo, Hf, B, Zn we başgalar.

Gaýnama temperaturasy 600⁰ köp bolmadyk elementler uçujlyga uly rol oýnaýar.

Eger elementleriň gaýnama temperaturasy 400^0 C az bolan elementleriň uçujylyk häsiýeti, migrasiýanyň esasy faktorlary hasaplanýar.

A.E Fersman elementleriň gaýnama temperaturasy we olaryň yzgiderligi.

Ru, Ir, Pt, C, Ti, Mo, Fe, Co, Ni, Aa, Si, Cu, Sn
4000⁰ 3000⁰

Cr, Rn, Mg, Zn, Na, Cd, K, Rn, Se, Cu, As, Hg, P, I, Br
900⁰ C 700⁰C 600⁰ 60⁰

Cl, Rn, Xe, Kr, O, Ar, F, N, Ne, H, He
 -35⁰C -152⁰C -195⁰C -268C

Himiki birleşmeleriň häsiýeti.

Ýer gabygynda umumy ýerde himiki elementleriň migrasion ukyby olaryň himiki birleşmeleri häsiýetine bagly, ýagny olaryň atomlarynyň häsiýeti bilen bagly.

1. Migrasiýanyň derejesi we ýoly himiki elementleriň esasy birleşmeleriniň durnuklygyna bagly dürli termodinamiki şertler.

a) Mysal üçin – ýokary C⁰ magmadan kyn ereýän minerallaryň emele gelişi.

b) Suw erginlerde migrasion ukyby birnäçe elementleriň iýjiligine bagly aňsat eremeýän birleşmeler fosfor we kükürt turşy birleşmeleriň migrasion ukyby peselýär.

c) Gipergenez stadiýasynda – has durnukly birleşme, okislenme prosesine geçmeýärler.

Birnäçe elementler daş aralyga migrasiýa geçmegi durnukly ereýjiligi bar bolan elementleriň birleşmeleridir.

A. A. Beusiň aýtmagyna görä elementleriň migrasiýasy – olaryň ereýjilige durnuklylygy.

2. a) Elementleriň birleşmeleriniň emele gelmegi temperaturanyň peselmegi bilen bagly. Mysal üçin minerallaryň magmadan we gidrotermal erginleri Fersmanyň aýtmagyna görä gidrotermal erginlerinde aşakdaky

Mo, Zn, Fe, Ca, Pb, Cu, Hg, Ag

Şu elementleriň sulfidiniň emele geliş temperaturasy bilen gabat gelýär.

b) Migrasi geçmekde O, S uly rol oýnaýar.

Aýyň we planetalaryň geohimiýasy

Köp ýyllaryň dowamynda planetalaryň düzümi barada ýeke-täk maglumat meteoritler bolupdyr, emma soňky ýyllarda Aýdan getirilen dag jynslary, litosferanyň düzümi barada, Weneranyň, Marsyň we başga planetalaryň düzümi baradaky maglumatlar planetalaryň düzümini öwrenmäge kömek berdi.

Aý barada düşünje . Aýyň geohimiýasy barada doly maglumat diňe apparat “Luna – 16, 20” we “Appolon 11, 12” Aýyň üstüne gonandan soň we Aýdan dag jynsyny getirilenden soň alymlaryň aýtmagyna görä 85% Aýyň üsti materiklerden we 15% deňizlerden durýar.

Materikler - anortorit, traktolit, norit we az-owlak bazaltyň bölejiklerinden, brekçiden durýandygy belli boldy.

Anortozit – esasan kalsiýden baý hek daş aşgarly meýdan şpatyndan durýan gabbro toparynyň dag jynsydyr. Reňki akdan goýy çala çenli üýtgeýär.

Bazalt – çogan kaýno görnüşli esasy dag jynsy bolup gabbronyň effuziw analogydyr, plagioklazdan, monoklin piroksenden, oliwinden, wulkaniki aýnadan we aksessor minerallardan durýar.

Norit - hem gabbro ýaly reňkli minerallar enstatit, giperisten we bronzitden durýar. Belläp geçmeli şu dag jynslar erginden (rasplowdan) we meteoritler Aýyň üstüne köp gaçansonň dag jynslary owranýarlar.

Sebäbi Aýyň üstünde metioritleriň köp bölejikleri duş gelýär. Aýdaky dag jynslar dikelme şertde emele gelipdir. Sebäbi Aýyň dag jynslarynda arassa Fe duşýar.

Ondan başga-da gazlar, uçujy komponentleri az duş gelýär we düzüminde H_2O , CO_2 saklaýan minerallar ýok.

Dag jynslaryň ýaşy örän gadymy 4,4 – 4,6 mlrd. ýyl. Emma has ýaş dag jynslaryň bardygy bellendi- 3,9 – 4,1 mlrd. ýyl. Oňa Aýyň üstündäki deňizler bazaltdan durýandygyna mysal bolar. 3,8 – 3,1 mümkin 2 mlrd ýyl ozal çogup

çykypdyr. Aýda Fe^{2+} , Ti ereýjiligi ýokary bolan metallar Sc, Y, Cu, Mn, Co, Ni, Zr, Nb, Mo duşýar.

Tr – köp mukdarda duşýar. Emma Fe^{3+} , Na we K az aýda az. Aýda granit gatlagy, çökündi dag jynslary, atmosfery we gidrosfera ýok.

Aýyň üstünde regolit köp (melkozýom) gündizki we gijeki temperaturanyň üýtgäp durmasýndan emele gelipdir (gijeki 150^0) we meteoritleri Aýyň üstüne gaçyp dag jynslaryny owrantydan emele gelipdir.

Reogitlerde – He^3 , Ne^{20} , Na^{22} , Al^{26} izotoplarynyň bardygyny anyklady we kosmiki şöhleleriň täsiri bilen emele gelipdir diýip aýdylýar.

Aýda differensasiýa, ýere garanynda gowşak geçipdir. Aýyň ortaça dykzlygy $3,34 \text{ g/sm}^3$

Aýyň üstündäki dag jynslaryň dykzlygy – $3,1 - 3,2 \text{ g/sm}^3$

Ýeriň ortaça dykzlygy – $5,52 \text{ g/sm}^3$

Ýer gabygyndaky dag jynslaryň dykzlygy – $2,8 \text{ g/sm}^3$

Şu faktorlar Aý bitewi silikatlardan durýandygyny we metallik ýadrosy ýoklygyny görkezýär. Seýsmiki maglumatlara görä, Aýyň anortozit gabygynyň aşagynda – aşaky we ýokarky mantiýa we gipotiki ýadro ýadro ýerleşýändigini görkezýär.

Aýyň üstünde 300 000 wulkanlaryň kraterlery bar. Diametri – 1km. Olar meteoritleriň partlanmagyndan emele gelipdir. Şu hadysa $4,2 - 3,8$ mlrd ýyl ozal emele gelipdir.

Wenera – ululygy we dykzlygy boýunça Ýere ýakyn, şu sebäpli Weneranyň tebigaty barada dürli gipotezalar aýdylýpdyr.

Emma Sowet awtomatik stansiýa “Wenera” we Amerikan kosmiki apparaty “Moriner” kömegi bilen öwrenip şol gipotezalar nädogrydygyny anyklady. Radiolokasiýanyň kömegi bilen planetanyň üstünde beýik platolaryň, dag gerişleriň, jaýrylmalar, wulkan depresiýalaryň bardygyny anyklady.

Weneranyň atmosferasy esasan CO_2 (97%) we N (3%) durýar. Galan komponentler - CO , SO_2 , H_2O , Hl , HF , H_2S , COS , H_2 , O_2 , Ar , We , Kr , Xc .

Eger Ýerdäki hemme karbonatly dag jynslaryny gyzdysaň we CO_2 atmosfera berse onda Ýer hem Weneranyňky ýaly CO_2 saklardy.

Weneranyň atmosferasynda CO_2 köp bolmagy onuň üstündäki temperatura (500^0 c) bilen bagly diýip aýdýarlar.

Weneranyň üstünde temperaturanyň ýokary bolanlygy sebäpli suwuň ýoklygyna sebäp bolýar. Suw hökman buga öwrülmeli bolardy. Emma atmosferada ol örän az (0,05%) we şu mesele weneranyň gizlin syrlyrynyň biridir. (Çaklama wodorody (H) okislenme sarp bolan)

Ar we Ne izotop düzümi Ýeriňki bilen meňzeş däl. Mysal üçin Ar^{36} Weneranyň atmosferasynda 200 – 300 gezek, ýeriňkiden köp weneranyň üstünde, aýdaky ýaly gadymy “materikler” we bir näçe kraterlaryň barlygy belli boldy. Ol kraterlar metioritleriň gaçmagynda emele gelipdir.

Weneranyň dag jynslary Ýeriňki bilen ýakyn. Esasanam U, Th we K (granitoblara ýakyn).

Çaklama görä Wenera – metallik ýadrosy, mantiýasy we silikatdan duran gabygy bar. Şu sebäplere görä Wenera hemme planetalardan has Ýere ýakyn hasaplanýar.

Mars. Kosmiki stansiýa “Biking” we “Mars” kömegi bilen surata düşürilen we onuň üstünde örän uly wulkanlar-beýikligi 27 km ýetýär, rifty, konbony jülgeler – derýa meňzeş. Marsyň üstünde meteoritleriň gaçmagyndan emele gelen kraterler barlygy bellendi we ol Aýa meňzeş.

Depresiýalarda – bazaltly “deňizler we gabyk” barlygy anyklanyldy. Marsyň atmosferasy 95% CO_2 durýar, Ar (1-2), N(2-3%) doly prosent H_2O we O, Ar we W izotoplary Er bilen meňzeş, emma C we O boýunça Er bilen meňzeş.

Klimat Marsda örän sowuk, polýar şapkalar – buzdan durýar. Ekwatorda gündiz t - $+30^0\text{C}$, gije – (- 100^0C) ýetýär.

Marsyň üstünde güýçli tozanly ýel, eolowy çökündiler bar. Çaklama görä köp ýylly – merzlota bar.

Geçen döwürlerde dykyz atmosferasy we suwa baý bolan.

Marsyň üsti – goýy sarymtyl – ýuka gidrookisli Fe. Marsyň ortaça dykyzlygy 3,94, Ýeriňkiden kiçi we Wenerada emma aýdan uly.

Himiki elementleriň atomlaryň ýer gabygynda duşma görnüşleri

Ýer gabygynda himiki elementleriň atomlaryň duşma görnüşleri, aşakdaky ýaly tapawutlanýar.

- 1.Özbaşdakmineralgörnüşde.
- 2.Izomorfikigörnüşde.
- 3.Magmatik ergin görnüşde.
- 4.Suweriginlerdeiongörnüşde.
- 5.Suwly erginler görnüşde.

Özbaşdak mineral görnüşde

Ýer gabygynda hâzire çenli 2400 özbaşdak mineral belli we 7000 gowrak dürli görnüşlerinde.

A.K. Boldryýewiň görkezmegine boýunça 5 – topara bölýär:

1. Örän giňden ýaýran mukdary boýunça köplenç dag jynslaryň düzümini tutýar (meýdan şpaty, kwars, slýunda, kalsit)
2. Ýaýran mukdary boýunça seýrek dag jynslaryň esasy düzümini tutýan, nefelin, deýsit we başgalar.

Daşky faktorlar

Ilki bilen nähili energiýanyň esasynda elementleriň migrasiýasy geçýär.

1. Grawitasion güýjiň täsiri esasynda ýüze çykýan energiýa.

2. Kosmiki energiýa (Günüň we başga kosmik jisimleriniň täsiri)

3. Energiýa radiativ dargamak.

4. Ýeriň içinde galan ýylylyk.

Şularyň geohimiki ähmiýetine seredip geçeli.

Ol hakda içki faktorlary

1. agzap geçenimde hem durup geçdik. Agyrlyk güýji ýer gabygynda üznüksiz geçýär – suwyň, ýeliň, buzlyklaryň täsiri astynda – şular esasan mehaniki energiýa görnüşinde bolup geçýär.

2. Kosmiki energiýa. Günüň şöhlesi ýeriň üstine düşende atamlaryň migrasiýasyna täsir edýär. Mysal günden ýer şary $4,510^{16}$ kol/sew. Şu ýylyk atamlaryň migrasiýa geçmegine diňe ýeriň üsti bolmak, uly çuňlukda hem täsir edýär.

Günüň şöhlesinden alynan energiýa kisloroda täsir edýär. Ol bolsa okislenme hadysasyna geçmegine getirýär. Mysal üçin sulfidlerdäki kislorodyň okislenmegine getirýär. Her ýyl ösümlikleriň fotosintezini esasynda kömür kislotadan, organiki jisimlere 175 mlýard t C (uglerod 20 mlrd. gury ýerde we 155mlrd. t ummanlarda we deňizlerde). Ýeriň üstünde dag jynslaryň owranmagy – toýun, çäge gün şöhleleriň akkumulýasiýa geçmeginde bolup geçýär. Netijede peýdaly magdan ýataklary emele gelýär. Günüň energiýasynyň esasynda ýeriň üstünde - meýdan şpatlar kooline öwürülýär. Netijede Al iony alty kislorodyň iony bilen gabalýar.

3. Radioaktiv elementleriň dargamagynyň esasynda (U, Ra, Th) emele gelen energiýa dag jynslaryny eretmeklige ýeterlik bolýar. Joli materikleriň we daglaryň emele gelmegini, radioaktiv elementleriň dargamagy esasynda emele gelen energiýanyň täsiri esasynda bolup geçendigini tassyklamaga synanyşypdyr. Bazalt gatlagynda örän uly ýylylyk energiýasy toplanýar (33 – 50 million ýylyň dowamynda – ol bazalty

eredip bilýär) Udel agyrlygynyň kiçelmeginiň esasynda materikler – aşak çökýär. Onuň netijesi esasynda deňziň trangresiýasy bolup geçýär diýen netijä gelipdir. Bazalt eränden soň, Ýer şarynyň aýlanmagy zerarly we Aýyň, Günüň dartmagy materikleriň süýşmegine getirýär.

4. Galyndy ýylylyklar – alymlaryň pikirine görä Ýer şary gyzgyn ýagdaýda bolupd yr. Ýer şaryň çuňlugynda ýylylyk sowap ýýetişmändir – we galypdyr.

Gidrotermal magdan ýataklary we olaryň klassifikasiýasy

Gidrotermal magdan ýataklary ýerasty gyzgyn gazly suwlaryň aýlanmagynyň esasyndan emele gelýär.

Gidrotermal magdanlaryň dag jynslardaky boşluklarda çökmekligiň esasynda emele gelýär. Şu sebäpli gidrotermal magdan ýataklarynyň şekili bilen bagly bolýar ýa-da töweregindäki dag jynslaryň ornuny tutmak bilen baglydyr. Gidrotermal magdan ýataklaryna – dürli damarlar, ştok, ştokwerk, linzalar, gatlak şekilleri mahsusdyr. Damarlar ululygy boýunça onlarça sm, uzunlygy birnäçe metr, çuňlugy ýeriň üstünden 32 km çenli ýetýär.

Gidrotermal magdan ýataklaryň ýerasty mineral suwdan emele gelýändigini şu aşakdaky maglumatlar görkezýär.

Mysal üçin: Kamçatgada, Uzyn-Geýzer (80-96⁰C) 100 ýylda (1000 t) myşýak çykarýar.

As – 26 müň tonna, Zn – 2.

Sb – 5 müň tonna Pb we

Hg – 2,5 Cu – 2,5

Kuril adalarynda gyzgyn çeşmeler bir ýylda:

Kükürt kislotasy – 250 müň tonna,

Duz kislotasy – 100 müň tonna köp,

Demir 13 müň tonna emele getirýär.

Äpet uly fumarol Alýaskada her ýylda million tonnadan gowrak – Hel we ∞ 200 müň tonna – HF çykarýar.

Çuňlygy ýeriň üstünden 32 km çenli ýetýär (Indiýadaky altynly zilalar).

Käbir zilalaryň uzynlygy 200 km ýetýär (Koliforni).

Magdanlaryň çökmekligi üçin gerek bolan dag jynslaryndaky boşluklaryň emele gelişi boýunça iki topara bölünýär

1. Singenetik.

2. Epigenetik.

Singenetik boşluklara: däneleriň arasyndaky boşluklar, minerallaryň arasyndaky boşluklar, gatlaklaryň arasyndaky boşluklar girýär.

Epigenetik boşluklara: tektoniki däl, tektoniki degişli. Tektoniki däl boşluga – eremeklikden emele gelen boşluklar we dag jynslarynyň göwürüminiň kiçelmegi ýa-da ulalmagy esasynda emele gelen boşluklar girýär. Ondan başga-da kristallaşmak we täzeden kristallaşmagyň esasynda emele gelen boşluklar.

Tektoniki boşluklar – tektoniki jaýryklar, jaýrylma, iki plastyň arasyndaky we plastyň içindäki gatlaklar.

Gidrotermal magdan ýataklarynyň emele gelmegi üçin dag jynslaryndaky öýjüklilik we geçirijilik rol oýnaýar.

Öýjüklilik granitde – 0,37-0,5%.

Lawa we tufda – 50% çenli.

Hek daşy – 5%.

Çäge daşy – 15%.

Çäge – 20%.

Toýunsow slanes – 30% ownuk we iri özara bagly bolmadyk öýjüklilik – geçirijiligi az, emma hek daşynyň öýjükliligi – 5%, özara bagly magdan çökmekligine amatly şert döredýär.

Gidrotermal magdan ýataklary, dürli magdanlary almaklyk üçin uly ähmiýeti bardyr.

1. Reňkli, seýrek we radiaktiw we asylly metallar almaklyk üçin Cu, Pb, Zn, Sb, Mo, Hg, Ag, Gd, Li, Au, Co, U, Sn, W.

2. Metal däl peýdaly magdanlar hrizotil, asbest, magnezit, flýuorit, barit, dag hrustaly, island şpaty, flogopit, grafit, apatit.

Gidrotermal diýen sözi birinji gezek fransuz geology L. De Lone 1897 ýylda ulanydyr.

Gidrotermal magdan ýataklaryny öwrenmek bilen A. Betehtin, S. Smirnow, O. Lewski, L. Owçinekowa meşgul bolupdyrlar. Daşary ýurtly alymlar: L. Greyton, B.W. Lindgren, G. Şneýderhin we başgalar.

Emele gelişindäki fiziki-himiki şertler. Biz belläp geçdik, ýagny gidrotermal magdan ýataklar gyzgyn gaz we suwuk erginlerden emele gelýär.

Alymlaryň köpüsi – erediji suw, erän gazlar we mineral duzlar.

Magdan emele getiriji ergin: suspenziýa, kolloid we molekulýar ergin görnüşinde bolýar.

1. *Suspenziýa* – ergin – disperz faza magdan emele getirmekde uly rol oýnamaýar.

2. *Kolloid ergini* – disperz fazanyň bölejikleri 0,1 mk – 1 mmk – esasy rol oýnaýar. Dispers sreda – suw – gidrozoli.

3. *Hakyky ýa-da molekulýar ergin* – ionlaryň ululygy we molekulalaryň ululygy 1-0,1 mmk. Şular gidrotermal magdan emele gelmeginde esasy çeşmelerdir.

Suwuň çeşmesi:

1. *Magmatik suw.*

2. *Metior suwlar.*

3. *Metamorfik suwlar.*

Magmatik suw – ýuwenil suwlar magmanyň sowamagyndan, gatylaşmagyndan we magmatik dag

jynslarynyň emele gelmek hadysasynda magmadan bölünip aýrylýan suw.

Metior suwlar – geologiki şertlere görä, olar ýer gabygynyň çuň gatlaklaryna siňýär we gyzýar. Minerallaşýar we gidrotermal suwlary bilen meňzeş bolýar.

Metamorfik suwlar – dag jynslaryň ýokary t we p esasynda metamorfizm-leşmeginden emele gelýär.

Çökündi dag jynslarynda we gowşak metamorfizmleşen dag jynslarynda hemişe – öýjük, örtük, kapillýar we konstatsion suwlar ýerleşýärler. Olaryň mukdary – 30% ýetýär. Has ýokary metamorfizmleşen dag jynslarynda 1-2% A. Saukow ýatmagyna görä toýunsow dag jynslaryny udel agyrlýgy 2,5 we suwuň ýitgisi metamorfizm hadysasynda ortaça 4%. 1 km³ çökündi 200 mln. t. suwy çykarýar. Şeýlelikde metamorfizm hadysasy geçende örän köp mukdarda suw emele gelýär. Şu suw gidrotermal ergin hökmünde kabul etmek bolar.

Gidrotermal erginler – şu üç görnüşdäki suwlaryň garyşmagyndan emele gelýär.

Gidrotermal ulgamynda, mineral emele getiriji çeşmesi

Gidrotermal magdan ýataklarynda emele getiriji mineral jisimleriň çeşmesi üç hili bolup biler.

1. Ýuwenil magmatik çeşme.
2. Assimlasion magmatik çeşme.
3. Filtrasion magmatik däl çeşme (magmanyň töweregindäki dag jynslaryndan emele gelmegi).

Ýuwenil magmatik çeşme – magdan emele getiriji jisim geosinklinalyň ilkinji statiyasyna degişli. Ol ýer gabygynyň bazaltoid magmadan emele gelýär. Bazaltoid magmadan bölünip aýrylan we ýokary galyp sowamagyndan emele gelýär. Mysal üçin: Fe, Mn, Ti, Cr, Ni, Co, Pt magdan

emele gelýär. Skarn magdan ýataklary hem bazaltoid magmadan emele gelýär diýip çaklaýarlar.

Assimilasion magmatik çeşme – geosinklinalyň aralyk we iň soňky stadiýasyna degişli, granitoidli magma bilen bagly. Çökündi gabygynyň aşaky gatlaklarynyň eremeginden emele gelýär. Hemme elementleriň çeşmesi çökündi dag jynslar hasaplanylýar.

Gidrotermal magdan ýataklarynyň magmatik formasiýa bilen baglanşygy

Gidrotermal magdan ýatagy geosinklinalyň hemme ösüş döwründe emele gelýär. Platformanyň tektoniki magmatik hadysalaryň aktiwleşen döwründe emele gelýär. Geologiki sikliň dürli stadiýalarynda magdan emele geliş hadysasy güýçliligi we olaryň düzümi boýunça tapawutlanýarlar. Başlangyç stadiýasynda peridotit we gabbro formasiýasy bilen gidrotermal magdan ýatagy emele gelmeýär. Emma geosinklinalyň aralyk stadiýasynda gidrotermal magdan ýatagy emele gelýär. Granit formasiýasy bilen bagly.

Gidrotermal magdan ýataklary magmatik formasiýa bilen bagly

Geologiki ýaşy

Gidrotermal magdan ýataklary ýer gabygynyň ösüş dowamynda emele gelipdir.

1. Proterozoý eýýämi.
2. Kaledon döwri – altyn magdan ýataklary emele gelipdir.
3. Kimmeridž we alp döwürlerinde dürli magdan ýataklary emele gelipdir.

Geologiki struktura

Gidrotermal magdan ýataklaryny öwrenilende, magdan emele getiriji gyzgyn suwlarynyň hereket edýän ýataklaryny anyklapdyrlar. Ol struktura üçe bölünýär:

1. (uly jaýrylmalar, üstünde aňsat geçirýän gatlaklar).
2. Magdany paýlaýan suw geçirýän gatlakda.
3. **Özünde magdan saklaýan**

Magmatik prosesin geohimiki aýratynlygy

Magmatik proses we onuň esasynda emele gelen dag jynslar biziň gözegçilik etmegimize mümkin däl. Magmatik proses barada diňe magmatik dag jynslaryny öwrenmekligiň esasynda aýtmak bolýar.

Häzirki döwürde çözülmelik meseleleriň biri, ýagny dürli magmatik dag jynslar bir magmadan emele gelipmi ýa-da dürli magmadan emele gelýärmi. Norwegiýaly alym W. M. Goldşmitiň ideýasyna esaslanyp petrologlaryň köpüsi, ýagny bir magdan, bazaltly magmadan emele gelýär diýip aýdýarlar.

Alymlaryň köpüsi bir näçe çuňlukda bazalt gatlagy bar diýip esaslanýar.

Şol bazalt gatlagyň üstünde hemme adalar we kontinentler ýüzyärler diýen pikire uýýarlar. Şol bazalt gatlak kristallik görnüşinde diýip hasaplaýarlar. Bazalt gatlagyň eremeginden bazalt görnüşindäki magma emele gelýär, ýagny radioaktiw elementleriň dargamagy esasynda emele gelen ýylylygyň täsiri netijesinde. Başga alymlar bazaltly gatlak ýok diýip hasaplaýarlar, emma bazaltly magmanyň bardygyny tassyklaýarlar.

Amerikan petrografy Bouen 37-60 km çuňlukda peridotit dag jynsynyň eremeginden bazaltly magma emele gelýär diýip aýdýar. Ilkinji magma baradaky mesele gutarnykly çözülmeyär.

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | | | |
|---|----|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|
| 1 | — | — | — | — | — | H | He | Li | Be | — | — | — | — | — | — | — | — | | |
| 2 | — | — | B | C | N | O | F | Ne | Na | Mg | — | — | — | — | — | — | — | | |
| 3 | — | — | Al | Si | P | S | Cl | Ar | K | Ca | Sc | Ti | V | Cr | Mn | Fe | Co | Ni | 4 |
| 5 | Cu | Zn | Ga | Ge | As | Se | Br | Kr | Rb | Sr | Y | Zr | Nb | Mo | Mn | Ru | Rh | Rd | 6 |
| 7 | Ag | Cd | In | Sn | Sb | Te | I | Xe | Cs | Ba | TR | HF | Ta | W | Re | Os | Ir | Pt | 8 |
| 9 | Au | Hg | Tl | Pb | Bi | Po | ? | Rn | ? | Ra | Ac | Th | Pa | U | — | — | — | — | 10 |



4-nji surat. Elementleriň geohimiki tablisasy

Rus alymy Liwinson Lessing dürli magmatik dag jynslar iki hili magmadan (turşy we esasly) emele gelýär diýip tassyklapdyr.

Biz bir bazaltly magmadan dürli dag jynslar emele gelýär diýip hasaplaýarys.

Dürli magmatik dag jynslar bazaltly magmanyň differensasiýa geçmeginden emele gelýär.

Magmatik differensiýa magmanyň sowamagyndan bolup geçýär we atomlaryň migrasiýa geçmegi sebäpli bolup geçýär.

Migrasiýanyň esasy faktory grawitasiýa, konsentrasiýa, temperatura we basyş bolup durýar.

Grawitasiýa hemişe we uniwersal faktor hasaplanýar.

Temperatura ýuwaş-ýuwaşdan peselýär.

Konsentrasiýa magmadan käbir minerallaryň kristallaşmagy

sebäpli üýtgeýär. Basyş başda az üýtgeýär. Soň magmatik ergin dürli gazlaryň toplanmagy sebäpli üýtgeýär. Tektoniki jaýrylmagy sebäpli peselýär.

Migrasiýany üýtgeýän faktorlary temperatura basyş we konsentrasiýadyr.

Şu faktorlaryň haýsam bolsa biri üýtgese defferensiýa geçýär.

Şeýlelikde defferensiýanyň sebäpleri:

1. Temperaturanyň üýtgemegi, sowamak.
2. Assimilýasiýa (konsentrasiýanyň üýtgemegi).
3. Distilýaasiýa (basyşyň üýtgemesi).

F.Ýu. Lewinson Lessing differensiýasynyň klassifikasiýasyny şeýle berýär.

1. Kristallaşan defferensiýa.
2. Likwasiýa.
3. Konsentasion differensiýa.
4. Gysylmalar
5. Assimilýasiýa.
6. Magmanyň garyşmagy.

Magmatik proses ýer gabygynyň we magniý onuň ýokary gatlagyny öz içine alýar. Granitoid magmanyň ojagy 8-25 km çuňlukda ýerleşýär.

Geologiki we geohimiki maglumatlara görä granitoidni intruziw 1-5 km kristallaşyp biler diýip çaklanýar.

Emma bazaltly magma 50-500 km kristallaşyp biler.

Granitoidleriň ýaşyny kesgitlenende dürli-dürli bolýar. Sebäbi kristallaşmak uzak wagtlap dowam edýär.

L.W. Tausong aýtmagyna görä zaboýkaliýanyň granitoidi 30 mln. ýyl dowam edipdir. Magmatik dag jynslaryň temperaturasynyň peselmegi bilen bagly.

Dürli maglumatlatlara görä ultraesasly magma we esasly magma 1000-1500 çuňlukda gelyär, turşy magma 1250-550°C.

Magmadaky basyş 10^5 Pa, ýeriň üstünde 10^9 pa. Obisal çuňlukda basyşyň peselmegi, ýokaryk galmak we dartylmak esasynda bolup geçýär. Magmatik prosesde iki görnüşde massaperonos diffuziýa we konweksiýa bolup geçýär.

Gipobissal şerti suwuň bugy öz düzüminde başga gazlary we Li, Be, Rb, Ss, Nb, Ta saklaýar. Esasy minerallar kristallaşanda erginden seýrek elementleriň atomlaryny we ionlary özüne alýar.

Şu sebäpli magmatizm ýer gabygynda izomorfizm giňden ýaýrandyr. Magmatik sistemany öwrenmeklikde möhüm maglumatlary wulkanik gazlary öwrenende almak bolýar – H_2O -90%, CO_2 , CO , H_2 , N_2 , NH_3 , H_2S , SO_2 , SO_3 , HCl we ş.m.

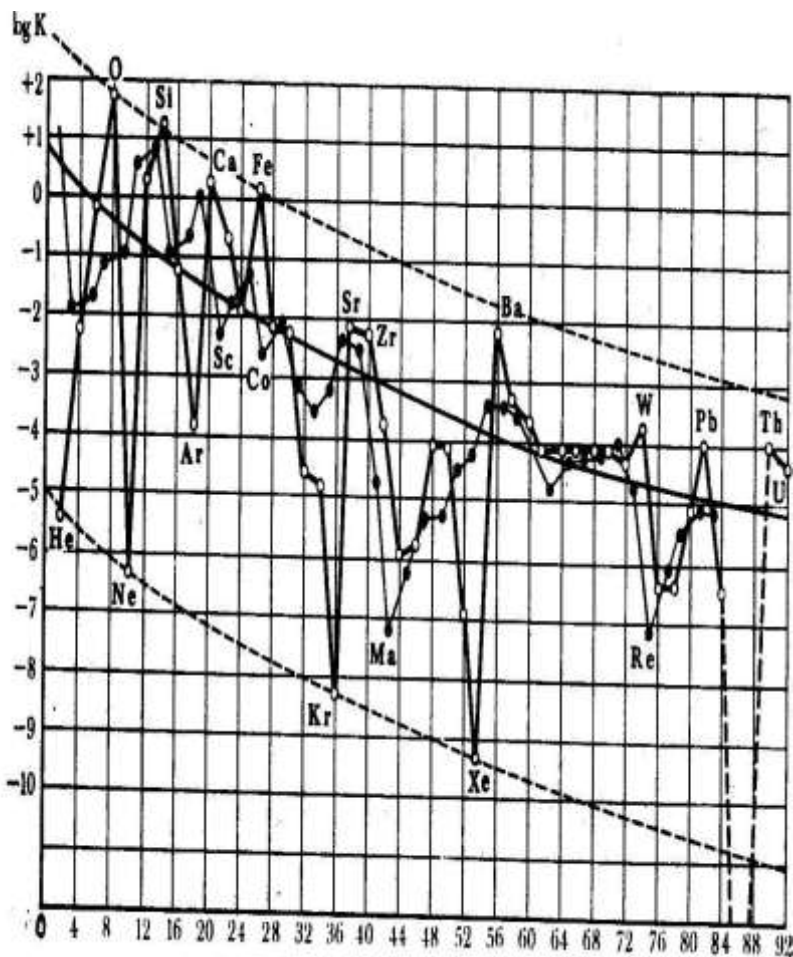
Magmatik dag jynslarynda SiO_2 köpelmegi iki walentli kationlaryň mukdary azalýar. Emma bir walentliniň roly köpeliýär. Şeýlelikde ultroesasly magmatik dag jynsynda turşy magmatik dag jynslaryny radius kationa ulanylýar.

Magmatik dag jynslarynyň klarklary

Makro elementleri hiç tapawudy ýok. Emma mikroelementler boýunça tapawudy uly. Mysal üçin: Au $4,5 \cdot 10^{-7}$ % (Winogradow) Au – $1,2 \cdot 10^{-7}$ (Beus)

Birnäçe elementleriň klarkyny täzeden anyklamaly Ru, Rh, Os, La, Ac, Pa.

Ultrobazitler – granitden esasy tapawudy –Mg (25,9) Cr (0,2) we $N_1(0,2)$ ýokary mukdarda saklaýar we az mukdarda Si (1,9), Al (0,45), Na (0,57), K (0,09) we Ti (0,03).



5-nji surat. Elementleriň atom klaslarynyň logarifmleri

Ultrabazitlerde – mantini – Ni, Cr, Mg, Co, Fe, Mn
(Pt klarki doly anyk bolmany sebäpli şu hatara girmeýär).

Az mukdarda – Pb, Ba, H, Th-az.

Peridotitlerde, duritde kationlaryň içinde Mg, Fr – agdyklyk edýär.

Pikritde, kimberlitde, piroksenitde Mg, Fe köp bolany sebäpli, Ca – köp bolýar.

Aşgarly dag jynslarynda – Na we Kl köp bolýar.

Ultroesasly dag jynslary Cr, Pt almaz magdan ýataklary bagly.

Esasy magmatik dag jynslar

Şular mantiniň eremeginden emele gelýär. Şularda duşýan elementler ýer gawygyň klarka bilen deňeşdirilende

$$\text{Ni} > (\text{Sc}, \text{Cr}, \text{Co}) > \text{Mg} (\text{Ca}, \text{V}, \text{Cu}) > (\text{Ti}, \text{Mn}, \text{Sb}) > \text{Fe} > (\text{P}, \text{Zn}, \text{Cd}) > (\text{Br}, \text{Mo}, \text{Pd}) > \text{Sr} > \text{S} > \text{As} > (\text{Al}, \text{Ge}, \text{Hg}) > (\text{Se}, \text{Te}, \text{Hf}, \text{Rn}) > (\text{Ni}, \text{O la An}) > \text{In}, \text{Sn} > (\text{Na}, \text{W Br}) > \text{Y} > \text{Se} > \text{Sn} > \text{Zr} > \text{F} > (\text{Co}, \text{Po}) > \text{Li}, \text{Ba} > \text{B} > \text{K Rb} > \text{Cs} > \text{Th} > (\text{Tl}, \text{Y}) > \text{Ta}, \text{Ba} > \text{B} > \text{K} > \text{Rb} > \text{ol} > \text{Cs} > \text{Th} > (\text{Tl}, \text{U}, > \text{Ta} > \text{Be}.$$

Esasy magmatik dag jynslarynda konsentraty Ni, Cr, Co, Mg, Mn şular ultroesasly magma ýakynlaşdyrýar.

Pegmatit prosesi

Pegmatitiň geohimiýasyny A.E. Fersman öwrenip başlady. Onuň aýtmagyna görä graniti pagmatit damar görnüşli geologiki jisim. Graniti pegmatit prossesi 700-350⁰C aralykda bolup geçýär. Pegmatit ilkinji magmatik erginiň differensiýasy geçmegi bilen baglydygyny belläpdir.

Pegmatitiň emele gelmegi esasan temperaturanyň peselmegi bilen bagly bolýar. Pegmatit esasan meýdan

şpatyndan, slýudadan, kwarsdan durýar. Pegmatit ýatagynyň ululygy:

Galyňlygy birnäçe santimetrden – 30 m çenli bolýar.

Uzynlygy birnäçe metrden 300-500 m çenli bolýar.

Pegmatit ýatagynda duşýan minerallar iri ýagdaýda duş gelýär.

Pegmatitiň damaryň mineral düzümi

Sap elementler – 4.

Kükürtli birleşme – 11.

Okidler – 26.

Galogenler – 18.

Karbonatlar – 14.

Sulfatlar – 4.

Slikatlar – 7.

Alýuminiý slikat – 80.

Sirkono toroslikat – 8.

Niobotantalatlar – 40.

Uranitlar – 4.

Boratlar – 3.

Fosfatlar – 56.

Uglerodyň birleşmesi – 3.

Oksidlerden - Al_2O_3 , B_2O_3 , M_2O_3 , Ca_2O_3 , Mn_2O_3 , Na_2O_5 , Ta_2O_5 , P_2O_5 duşýar.

Granitli pegmatit himiki düzümi granitli pegmatitr pratitokristallizasiýa garanyňda dürli himiki elementlere baýdyr. Ol has seýrek elementlere baýdyr.

Geohimiýa gidrotermal prosesi

Gidroterma prosesiň geohimiýasy baradaky maglumaty dürli magdan ýataklaryny öwrenmegiň netijesinde toplanýar. Şu döwürde çenli örän uly maglumat toplandy. Olary öwrenip, jemläp uly ähmiýetli netijä geldiler.

Ýene-de bir maglumatyň çeşmesi, häzirki döwürde gyzgyn suwly gidrotermli öwrenmekligiň esasynda toplandy.

Şu iki ugur bilen bagly bolmadyk ýagdaýda ösdi. Gidrotermal geohimiýanyň önünde duran mesele onuň emele geliş teoriýany işläp anyklamak boldy. Gidrotermal sistema - Cu, PŞn, Žn, Ag, Hg, Sn, Mo we seýrek gymmat bahaly metallaryň çeşmesi hasaplanýar. Ondan başga-da metal däl magdan çig mal hasaplanýar.

Häzirki zaman gidroterm

Gyzgyn suwly çeşmeler ýylylyk we elektrik üçin we Li, Cs, Sr, Br, S we başga elementler üçin öwrenilýär.

Irki döwürde gyzgyn suwly çeşmeler esasan wulkanizmiň köp ýaýran ýerinde ýerleşýändigini belenildi. Şu sebäpli olar magmatizm bilen baglydyr diýip düşündirilýär.

Soňky wagtda gidrogeologiki ýer gabygynda gyzgyn suwly gurşagyň bardygyny üstüni açdy sowuk suwlar uly we ýokary gyzgyn suwlaryň ýukajyk ýokary gatlagydygyny anyklady.

Gidroterm ýagyş, gar suwlardan emele gelýändigini bellidir.

Häzirki zamangidroterm az mukdarda minerallaşan we dürli suwlar turşy, aşgarly suwlar dürli gazly kömürturşy, azotly metan saklaýan kükürtli suwlardyr.

Minerally gidrotermal ýataklary

Gidrotermal damarlarda duşýan hakyky minerallar S, Se, Te, we As birleşmeleridir, ýagny halkofil elementlerdir we kwars karbonaty, barit we başgalar. Sulfidiň köp duşmagy, kükürdiň klarkyň köp bolany sebäpli.

Wernadsionyň görkezmegine görä – 95%, esasan Fe birnäçe elementler In, Re, we başgalar hususy minerallary emele getirmeýän.

Özbaşdak mineraly 25 element emele getirýär. Minerallaryň sany 200.

Gidrotermal magdan ýataklarynda duşýan minerallar görnüşli ergin emele getirýär.

Gidrotermal magdanlarynda duşýan elementler birnäçe topara bölýärler.

1.Esasy elementler: S, Fe, Cu, Žn, Ag, Se, Sn, Pn, CoN, Mo, Cd, Te, W, Au, Mg, U, F.

2.Az duşýan elementler: Ga, Ge In, R, Te.

3.Aralyk Si, Co, Mn.

Izomorfizm görnüşde duşmagy

1912 ý. Rentgen şöhleleriň difraksiýasy açylandan soň izomorfizm hadysasy has giňden öwrenip başladylar.

Izomorfizm hadysasynyň düýbünü tutujy X.G.Grim, W.M.Goldšmit, A.E.Fersman, B.G.Hlopin, B.I.Nikitin, W.I.Lebedow we başgalar hasaplanýar.

Izomorfizm. Himiki elementleriň atomlarynyň we ionlaryň bir-biriniň kristallik gözenekde ornuny tutmak häsiýetine eger-de atomlaryň we ionlaryň radiuslary ýakyn bolsa.

Ondan başga-da izomorfizm hadysasy üçin hökman şu aşakdaky faktorlara bagly.

1.Himiki formalary meňzeşlik gerek.

2.Strukturasy meňzeş bolmaly.

3.Himiki arabaglanşygy.

Izomorfizmiň ikigörnüşü bar.

1. Tozanlama izomorfizm atomlaryň, ionlaryň orun çalyşmasy 100% çenli bolup geçýär.

2. Tozanlamadyk 0,01 birnäçe göterime çenli .

Birleşmeler üçin, izomorfizm kesgitleýji alamat:

1. Göwrümiň ululugy.
2. Himiki baglaşygy.
3. Strukturasy.

| Период | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Ia | IIa | IIIa | IVa | Va | VIa | VIIa | VIIIa | Ib | IIb | IIIb | IVb | Vb | VIb | VIIb | VIIIb | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | H 0,046 | He 0,022 | | |
| 2 | Li 0,155 | Be 0,113 | | | | | | | | | | | B 0,091 | C 0,077 | N 0,071 | O 0,060 | F 0,060 | Ne 0,160 |
| 3 | Na 0,189 | Mg 0,160 | | | | | | | | | | | Al 0,143 | Si 0,134 | P 0,13 | S 0,13 | Cl 0,132 | Ar 0,192 |
| 4 | K 0,236 | Ca 0,297 | Sc 0,164 | Ti 0,146 | V 0,134 | Cr 0,127 | Mn 0,130 | Fe 0,126 | Co 0,125 | Ni 0,124 | Cu 0,128 | Zn 0,139 | Ga 0,139 | Ge 0,139 | As 0,148 | Se 0,16 | Br 0,198 | Kr 0,198 |
| 5 | Rb 0,248 | Sr 0,215 | Y 0,181 | Zr 0,160 | Nb 0,145 | Mo 0,139 | Tc 0,136 | Ru 0,134 | Rh 0,134 | Pd 0,137 | Ag 0,144 | Cd 0,156 | In 0,166 | Sn 0,158 | Sb 0,161 | Te 0,17 | I 0,218 | Xe 0,218 |
| 6 | Cs 0,268 | Ba 0,221 | La 0,187 | Hf 0,159 | Ta 0,146 | W 0,140 | Re 0,137 | Os 0,135 | Ir 0,135 | Pt 0,138 | Au 0,144 | Hg 0,160 | Tl 0,171 | Pb 0,175 | Bi 0,182 | Po 0,182 | At 0,182 | Rn 0,182 |
| 7 | Fr 0,280 | Ra 0,235 | Ac 0,203 | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ce | Pr | Nd | Pm | Sm | Eu | Gd | Tb | Dy | Ho | Er | Tm | Yb | Lu |
| 0,183 | 0,182 | 0,182 | | 0,181 | 0,202 | 0,179 | 0,177 | 0,177 | 0,176 | 0,175 | 0,174 | 0,199 | 0,174 |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|----|----|---|----|----|
| Th | Pa | U | Np | Pu | Am | Cm | Bk | Cf | E | Fm | Mv |
| 0,180 | 0,182 | 0,153 | 0,150 | 0,162 | | | | | | | |

6-nyj surat .Atom radiuslary

| Элемент | II O A Г P Y II II M | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Is | IIa | IIIa | IVa | Va | VIa | VIIa | VIIIa | Is | IIb | IIIb | IVb | Vb | VIb | VIIb | VIIIb |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | H 1.000 | He 0.000 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Li 0.000 | Be 0.000 | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | B 0.000 | C 0.000 | N 0.000 | O 0.000 | F 0.000 | Ne 0.000 | | | | | | | | | | |
| 5 | Na 0.000 | Mg 0.000 | Al 0.000 | Si 0.000 | P 0.000 | S 0.000 | Cl 0.000 | Ar 0.000 | | | | | | | | |
| 6 | K 0.000 | Ca 0.000 | Sc 0.000 | Ti 0.000 | V 0.000 | Cr 0.000 | Mn 0.000 | Fe 0.000 | Cu 0.000 | Zn 0.000 | Ga 0.000 | Ge 0.000 | As 0.000 | Se 0.000 | Br 0.000 | Kr 0.000 |
| 7 | Rb 0.000 | Sr 0.000 | Y 0.000 | Zr 0.000 | Nb 0.000 | Mo 0.000 | Tc 0.000 | Ru 0.000 | Rh 0.000 | Pd 0.000 | Ag 0.000 | Cd 0.000 | In 0.000 | Sn 0.000 | Sb 0.000 | Te 0.000 |
| 8 | Cs 0.000 | Ba 0.000 | La 0.000 | Hf 0.000 | Ta 0.000 | W 0.000 | Re 0.000 | Os 0.000 | Ir 0.000 | Pt 0.000 | Au 0.000 | Hg 0.000 | Tl 0.000 | Pb 0.000 | Bi 0.000 | Po 0.000 |
| 9 | Fr 0.000 | Ra 0.000 | Ac 0.000 | Th 0.000 | Pa 0.000 | U 0.000 | Np 0.000 | Pu 0.000 | Am 0.000 | Cm 0.000 | Bk 0.000 | Cf 0.000 | Es 0.000 | Fm 0.000 | Md 0.000 | No 0.000 |

7-nji surat .Ion radiuslary

Eger-de eksperimentiň kömegi bilen 10^{-12} mukdarda elementiň barlygyny kesgitläp bilse, käbir elementler 10^{-14} - 10^{-15} mukdarda barlygy anyklap bilsek, pytraňgy ýagdaýda duşmagyny öwrenip bileris diýip W.S.Wermadskiý aýdypdyr.

W.S.Werkatskiniň aýtmagyna görä her bir tozanjygyň böleginde, eksperimentiň duýujylygy has anyklygy dogry bolsa biz dürli elementleriň bardygyny kesgitläp bileris. Himiki elementleriň pytarňgy ýagdaýda duşmagy atomlaryň, kristallik gözenegiň boşluklarynda ýerleşýär.

Ýer gabygynyň himiki düzümi

Şu mesele ylmy we praktiki taýdan uly ähmiýeti bar. Ýer şarynyň himiki düzümini öwrenmek geohimiýanyň esasy meseleleridir.


Häzirki döwürde himiki elementleriň ýaýraýşy, ýer şaryna garanyňda has gowy ýer gabygynyň düzümi öwrenilendir.


Ýer gabygynyň galyňlygy takmynan 16 km. Ýer gabygyna litosfera, atmosferanyň aşaky bölegi we gidrosfera degişlidir. Ýer gabygynyň himiki düzümine 100 ýyl mundan ozal inlis mineralogy Filipen kesgitlemäge synanşypdyr we 10 elementiň mukdaryny nädogry hasaplapdyr.


1989njy ýylda Amerikanly geolog 40 ýyllap ýer gabygynyň himiki düzümini kesgitlepdir we alan netijesini barlap durupdyr.


Klark ýer gabygynyň 16 km çuňlugyna çenli 95% magmatik dag jynsyndan we 5% çökündi dag jynslaryndan durýar diýip hasaplapdyr.

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | | I | II | III | IV | V | VI | VII | 0 | |
|---|----|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|----|
| 1 | H | | | | | | | | | | | | | | | | He | |
| 2 | Li | Be | B | | | | | | | | | | C | N | O | F | Ne | |
| 3 | Na | Mg | Al | | | | | | | | | | Si | P | S | Cl | Ar | |
| 4 | K | Ca | Sc | Ti | V | Cr | Mn | Fe | Co | Ni | Cu | Zn | Ga | Ge | As | Se | Br | Kr |
| 5 | Rb | Sr | Y | Zr | Nb | Mo | Tc | Ru | Rh | Pd | Ag | Cd | In | Sn | Sb | Te | I | Xe |
| 6 | Ce | Ba | TR | Hf | Ta | W | Re | Os | Ir | Pt | Au | Hg | Tl | Pb | Bi | Po | At | Rn |
| 7 | Fr | Ra | Ac | Th | Pa | U | | | | | | | | | | | | |









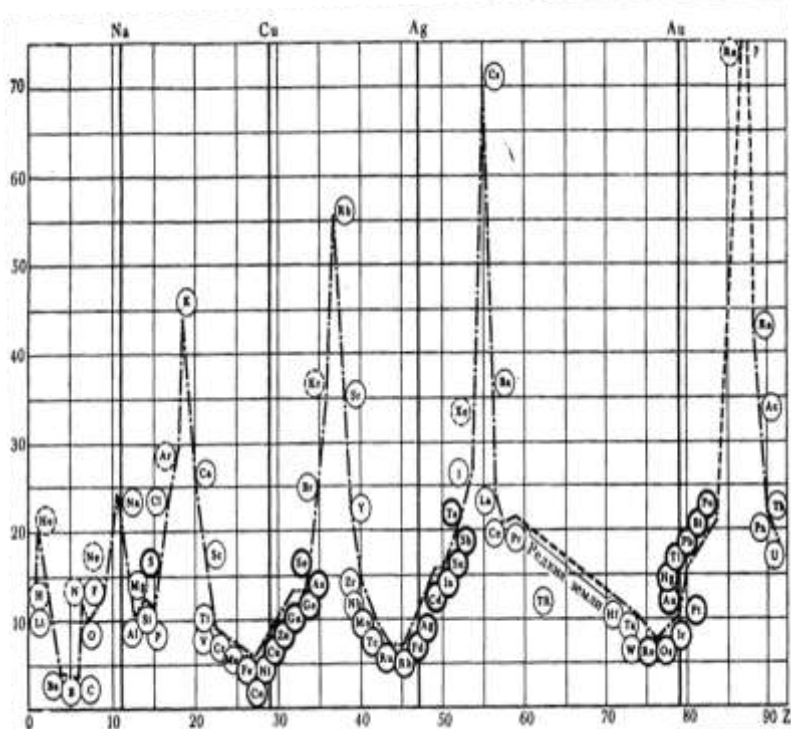
1

2

3

4

8-nji surat. W. M. Goldşmidt boýunça elementleriň geohimiki klassifikasiýasy



9-njy surat Atom göwrümleriniň grafigi

Çökünci dag jynslar hem magmatik dag jynslaryndan emele gelýär. Şu sebäpli magmatik dag jynslarynyň düzümini öwrenmeklik ýeterlik hasaplapdyr. Şeýlelikde ol 50 himiki elementiň ortaça mukdaryny kesgitleýdi.

Onuň görkezmen netijeleri häzire çenli güýjini ýitirmeyär.

Şonuň üçin A.E. Fersman ýer gabygyndaky himiki elementleriň ortaça mukdaryny klark – diýip aýtmaly diýipdir. Klarkyň we Waşingtonyň kesgitlemeleri çapdan çykarypdyr we dogry hasaplapdyr. Emma – Cu, Pn, Zn, As, Sn we başg. – takmylan kesgitleýdi, sebäbi olar magmatik dagynyşlarda az mukdarda bolany sebäpli.

Norwegiýaly alym I.Foht birnäçe elementleri kesgitläpdir. Klark birnäçe elementleri soňky ýyllara çenli kesgitlemändir ýa-da nädogry kesgitläpdir.

Mysal üçin dag jynslarynda käbir minerallar örän az mukdarda duş gelýän radioaktiw we sap elementler. Nädogry kesgitlenipdir.

1925-nji ýylda B.Naddoki uly barlag işlerini geçiripdir we täze elementler Re üstüni açypdyr.

Ol takmynan 1600 analiz geçiripdir. Ol 110 in köp ýaýran magmatik dag jynslaryndan garyndysyny taýýarlaýar we ony anliz edipdir . ol esasan sap elementleri kesgitläpdir. Onuň alan netijeleri Naddokynyňky bilen ýakyn bolupdyr.

Rusiýada W.I.Wernadskiý, A.E. Fersman Winogradow Hlopin – uly iş geçirdiler. Olar radioaktiw elementleri sap gazlar seýrek we dagynyk elementleri kesgitlediler.

Birnäçe alymlar özüniň geçiren barlag işlerini we birnäçe alymlary jedwelini ýörite jedwelleri çapdan çykardylar. Wernadskiniň, Geweşi, Naddokanyň, Fersmanyň.

Wernadskiý ilkinji bolup ýer gabygyndaky elementleri hasaplada, gidrosferanyň, atmosferanyň we litosferany düzümini beripdir.

Gipergenez zolagyň geohimiýasy

Gipergenez prossesi diýip biz ýer şarynyň üstünde bolup geýýän prosesa düşmeýäris. Gipergenez prossesi – litosferanyň, gidrosferanyň we atmosferanyň arasynda geýýän öz ara fiziki – himiki hadysanyň toplumyna aýdylýar.

Gipergenez prossesiň geçmeginde O (kislород) uly rol oýnaýar. Gipergenez hadysanyň aýratynlygy we beýleki proseslerden tapawydy gün şöhleleriň täsiri esasynda bolup geýýär.

Gipergenez hadysasynda bolup geýýän migrasiýanyň esasy faktorlary şu aşakdakylardyr

1. Temperatura
2. Basyş
3. Wodorod ionlaryň konsentrasiýasy
4. Kislorodny potensial
5. Kolloid görnüşde bolup geçmegi.
6. Jandarlar we olaryň ýaşayş produktý.

1. Temperatura – temperaturanyň üýtgemegi – $75^0 + 85^0$ çenli bolup geçýär. Temperaturanyň üýtgemegi her sutkada bir näçe gezek bolup geçýär. Temperatura – himiki reaksiýanyň tizligini kesgitlemek bilen çärlenmeýän ol toprakdaky erginleriň hereketini kesgitleýär. Temperatura ýeňil uçyjy birleşmeleriň we elementleriň migrasiýasyny kesgitleýär.

2. Basyş – basyş temperatura garanynda az rol oýnaýar. Basyşyň peselmegi dag jynyslardaky gazlaryň migrasiýa geçirmegine getirýär. He, CO₂, O₂ we başgalar.

3. Wodorod ionlaryň konsentrasiýasy pH – gipergenez zolagynda pH ýokary derejede üýtgäp durýar pH 1-den (ýokary kislotny) 12 (has aşgarly) ýagdaýa çenli. Mysal üçin gidrookisler – pH belli ulylygynda erginlerden emele gelýär. Sulfit magdan ýataklaryň turşama (okislenme zolagynda) – Malahit – Cu (CO₃) OH₂ serussit (Pb CO₃) we smitsonit (Zn CO₃) saklanyp bilýär haçanda pH erginde 6 – dan ýokary bolan şertde. Egerde kiçi ýagdaýda – turşy erginlerden çöküp bilmeýär ýägny ereýär.

4. Kislotny potensial – çuňlukda geçýän geohimiki prosesler erkin kislorodyň (O₂) ýok bolan şertde bolup geçýär. Gipergenez zolagynda uly rol oýnaýar telesferada erkin kislorodyň mukdary çuňlygynda azalýar. Şu sebäpli kislorodyň aşakdaky çäk üsti bolýar sal çäkten ýokarda okisleniş prosesi bolup geçýär. Şol çäkten aşakda wostonowitel prosesi bolup geçýär. Kislorodny powerhnost – üýtgäp durýar ol gruntowy suwlaryň ýataşyna bagly we dag jynslaryň suw geçirijiligine we tektoniki şertleri bagly. Kislorodny powerhnost üýtgäp durýar – bir näçe santimetrden – 1km çenli we ondanam ýokary bolup biler. Kislorodny potensial – minerallaryň

yzygiderli emele gelmegine getirýär. Mysal üçin $\text{Fe}(\text{OH})_3$ haçanda $\text{pH}=3$ turşy torfyýanyň suwdan emele gelýär, emma $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ergin ýagdaýda saklanyp galýar $\text{pH}=5,5$ çenli (derýa suwlary)

5. Jisimleriniň kolloit görnüşde duşmagy – kolloit jisimleriniň bölejikleriniň diametri $10^{-5} - 10^{-7}$ sm ($1000 - 10 \text{ Å}$) şunyň ýaly ulylykda çastiseler – ultromikron diýilýär. Şulary diňe ultromikroskopyň kömegi bilen görmek bolýar. Eger çastiseleriniň ulylygy 10^{-7} kiçi bolsa molekulýar ýa – da ionnodispersny sistema degişli bolýar (molekulýarno ionny ergin). Kolloitli çastiseleriniň iki geohimiki häsiýeti bolýar.

1. Kolloit bölejikleriniň zaryatlaşanlygy

2. Kolloit bölejikleriň üstüniň meýdanynyň uly göwrümine görä ýokarydygy kolloit bölejikler otrisatel zaryadlaşanlygy sebäpli erginlerden sorbirowat görnüşde çekmegi. Kolloit jisimleriniň – sorbsion häsiýeti eýedir. Mysal üçin okis Mn – in sorbsion häsiýetiniň ýokarydygy bellidir. Mn – in magdanyny analiz esasynda – 40 elementi saklaýandygy bellidir onyň düzüminde K, Ba, Ni, Co, Cu, Zn, Hg Au we W saklaýandygy belli boldy. Kämahal N_1 we CU praktiki ähmiýeti bolýar. Toýun hem örän sorbsion häsiýete eýedir toýunlar erginlerde soryp S U elementleri alýar. K_1 , NH_4 , Re, Cs.

Soýunlar sorbirowat Pt Au Ag V Hg we başga agyr elementleri. Sorbsion häsiýetiň esasynda magdan ýataklary emele gelýär. Mysal üçin kaolin – 0,8% çenli Cu saklap bolýar. Bir näçe elementler deňize ýetmeýär sorbsion prosesiniň esasynda bir näçe elementler zäherleýji hasaplanýar deňizdäki haýwanlaryň we ösümlikleri zäherläp bilýär As Zn Cu Hg Pb

Mzsar xcin As erginlerden gidrookisli F sorbirowat edip bilýär.

Regional geohimiýa

Regional geohimiýa aýratyn materikleriň platformalaryň, sklatçaty oblastlary, derýalaryň deňizleriň ummanlaryň, döwletleriň raýonlaryň geohimiýasyny öwrenýär. Şu meseläniň praktiki ähmiýeti uly bolsada oňa degişli işler az.

Regional geohimiýanyň faktorlary – regional geohimiýanyň düýbini tutan A.E Fersmandyr ol 1919 ý Petrograt uniwerstitetinde sapak berdi. 1931 ý anyk “Osnownyýe çerty soýuzyň geohimiýa” diýen işi çapdan çykdy 1941 ýylda “Poleznyýe iskopaemyýe koliskogo poluostrowa” diýen işi çykdy 20 – ýyllarda regionalnaýa geohimiýa bilen alymlar iş çalyşdylar. Esasy faktorlary.

1. Klimat
2. Geologiki gurlyşy

Klimat – biosferany geohimiki aýratynlygy klimatdan klimat göni atomlaryň özine täsir etmeýär ol biosferanyň üsti bilen täsir edýär. Klimat näçe çygly we ýyly bolsa şonça janly organiki ýüze çykýar. Energiçno dargamagy ýüze çykýar esasan CO₂ organiki kislotada we beýleki birleşmeler erasynda geohimiki proses geçýär.

Klimatyň uly täsiri toprakda, köllerde deňiziň we okeanlaryň ýokary gatynda bolýar. Klimat çökündiniň emele gelmeginde esasy faktor hasaplanýar Strahow üç topara bölýär: gumudni, oridni, ledowy.

Dokuçaýel XIX klimatyň zonalnost ösümlikleriň ýerleşmegini lanelşaft ýagny ýeriň üstki relýefine täsiri bar. Ol belleýär topragyň zonalnosti – eto geohimiki zonalnost gabat gelýär ýagny ýeriň üstündäki geohimiki zonalnastyň ýerleşşi. Her zolaga – parogenny we degişli däl elementleriň assosiýasy degişlidir.

- 1) Mysal üçin çölilik sebitlere degişli elementler Na – Ca (Cl, S)
- 2) Çygly zolaklarda H, Na, P Ca Na/Cu, Mo Zn, Co, Is

Geologiki faktor: dagjynsynyň himiki düzümi tektonika, wulkaniýa we başga geologiki faktoryň ähmiýeti çuňluga kbaglylykda ulalýar. Şu belläp geçen faktorlar – klimata, ösümlük zolagyna, topraga, tozoma gabygyna, gruntow, suwlara uly täsir bar. Çökündini/ emele gelmegi hem geologiki faktora baglydyr.

Geologiki faktor - endogen prassleriň ýerleşişine hem baglydyr. Magdan ýerleşýän zolaklaryň prowinsiýasy belli bir metalyň toplanmasy hemme geologik döwürde bolup geçýär.

Fiziki gipergenez

Fiziki gipergenez Günün radiasiýasynyň, temperaturanyň üýtgäp durmagynyň, jynslara siňen suwuň we ondan doňup emele gelen buzun, ösümlük kökleriniň ýumrujylyk işleriniň netijesinde bolup geçýär, fiziki gipergenezde dag jynslary özleriniň mineralogik we himiki düzümini üýtgetmän, owranmak hadysasyna sezewar bolýar.

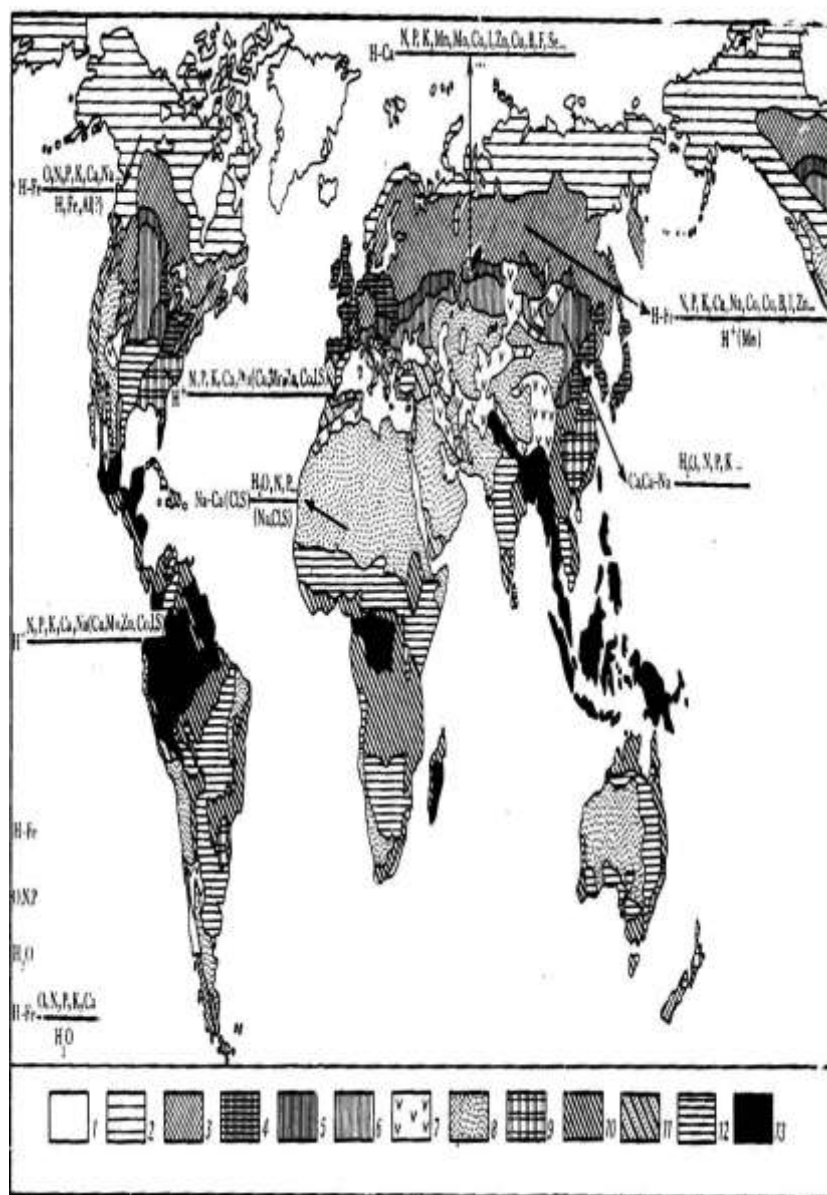
Temperaturanyň üýtgemegi. Gije-gundiziň dowamynda temperaturanyň üýtgemegi dag jynslarynyň owranmagyna sebäp bolup bilýär. Dag jynslary aglaba ýagdaýdabirnäçe dürli minerallardan durýar. Şol minerallaryň ýylylykdan giňelmek koeffisiýentleri biri beýlekisinden tapawutly bolany sebäpli, jynslar endigan giňelmeýär. Temperatura ýokarlananda, şol koeffisiýenti uly bolan minerallar tiz we uly möçberde giňelip, kiçi koeffisiýentlisi bolsa haýal hem az giňelip, daş-töweregindäki minerallar tarapyndan gysylmaga sezewar bolýarlar. Jynslar sowanda bolsa tersine, agzalan sebäbe görä, minerallaryň arasynda jaýryklar emele gelýär. Dag jynsy birmeňzeş minerallardan duran ýagdaýynda hem, ýylylykdan giňelmek koeffisiýenti şol bir mineralyň dürli ugurlary boýunça tapawutly bolany üçin, jaýryklaryň emele gelmegi bolup geçýär. Dürli minerallardan duran jynslara, ýagny granitler, dioritler, nefelin siýenitleri,

kristallik slanesler, gneýsler, bir minerallardan düzülenlere bolsa labrodorit, kwarsitler, mermerler ýaly jynslar mysal bolup bilýärler.

Gije-gundiziň dowamynda temperaturanyň uýtgemeginiň täsiri ýeriň ýuzunden başlap 1m çuňluga çenli ýetýär, ýy lyň dowamynda uýtgemegiň täsiri bolsa 10-15m we ondan hem uly çuňluga barýandygy belli edildi.

Suwuň doňmagy. Jynslarda dürli ýol bilen dörän boşluklara we jaýryklara siňen suw doňanda, örän uly ýumrujy guýçleri ýüze çykarýar, sebäbi buzuň göwrümi suwuňka garanynda 9,08% uly bolýar. Boşluklarda doňan buz 2,0-2,5 muň atm. çenli yumrujy güýji emele getirýär, başgaça aýtsak "pahna effekti" ýtize çykýar.

Boşluklarda suwuň doňmagynyň we doňunýň çözülmeginiň yzygiderli gaýtalanyp durmagy netijesinde tutuş bolan jynslar owranyp, ululy-kiçili böleklere bölünýär hem-de pytrap ýatan madda öwrülýär. Gadymy Müsüriň meşhur piramidalarynyň gurluşygynda ulanylan äpet daşlar ýaňky agzalan ýol bilen alnandyr diýlip çak edilýär.



Minerallaryň kristallaşmagy. Dag jynslary nyň boşluklarynda we jaýryklarynda minerallar kristallaşanda hem suw doňup, dag jynsyny ýarmak hadysasyna meňzeş hady salar bolup geçýär; aslyna seretsek suwuň doňmagam onuň kristallaşmagy ahyry! My sal üçin, boşluklarda wejaýryklarda kalsit, kwars, barit ýaly minerallar emele gelende, jynslaryň owranmagy bolup bilyär.

Umuman aýdylanda, fiziki özgermegiň netijesinde dag jynslary dürli ululykdaky owrantgylara öwrülýär, olaryň aýratyn bölekleriniň ululygy millimetriň ondan ýa-da ýüzden bir böleginden başlap, birnäçe metre ýa-da onlarça metre ýetýän äpet harsaňlara çenli baryp bilýär. L.W.Pustowalow (1940ý.) dag jynslarynyň owranmak hadysasyny dezintegrasiýa diýip atlandyrypdyr ("integrasiýa"- birikmek-"dezintegrasiýa", dargama.)

Füziki özgermek *arid* hem-de *niwal* litogenetik zolaklarda örän aýdyň ýüze çykýar. Sebäbi arid zolaklarda ygalyň azlygy, niwal zolaklarda bolsa, suwuň buz halyna bolýandygy üçin, dag jynslarynyň himiki özgermegi örän haýal geçip, ýuze çykmaýar diýen ýalydyr.

Himiki gipergenez

Jynslaryň himiki özgermegine getirýän esasy güýçlere suwuň, kömurturşy gazynyň, kislorodyň we beýleki maddalaryň dag jynslaryna edýän täsiri degişlidir.

Suwuň täsiri. Suw jynslarda dürli guýçlulikdäki elektrolit hökmünde hem-de özüniň dissosiasıya geçen ionlarynyň usti bilen täsir edýär. Suwuň molekulasy aşakdaky ýol bilen dissosiasıya geçýär, ýagny:

Täsir ediji massalaryň kanunynyň esasynda ýaňky deňlemäni şeýle ýazyp bolýar:

Ionyň inedördül ýaýlara alynmagy şol ionyň belli bir mukdarda alynýandygyny aňladýar. Dissosiasiy geçmedik molekulalaryň sanynyň dissosiasiya geçen molekulalaryň sanyndan deňeşdirip bolmajak derejede köpdügi sebäpli, dissosiasiya geçmedik suwuň molekulalarynyň mukdaryny hemişelik ýaly edip alyp bolýanlygy üçin $[H^+]$ diýip kabul edilýär. Onda $K[H_2O]=[H^+][OH^-]$ deňlemäni $K_{suw}=[H^+][OH^-]$ görnüşinde ýazýarys; soňky deňlemäniň çep tarapyndaky K_{suw} aňlatma suwuň ion köpeltmek hasyly diýilýär. K_{suw} basyşa, esasan hem, temperatura bagly lykda üýtgeýär; mysal üçin 0-60°C aralykda K_{suw} $0.139 \cdot 10^{-14}$ - $9.14 \cdot 10^{-14}$ aralykda tiýtgeýär, ýagny 85 esse ulalýar. Bu bolsa temperatura ýokarlandygyça suwda H^+ we OH^- ionlaryň sany köpelip, suwuň reaksiya geçiş guýjüniň ulaljakdygyny görkezýär. Adaty atmosfera basyşynda we temperatura 22° deň bolanda, K_{suw} 10^{-14} deň bolýar, arassa suwda wodorod we gidroksil ionlarynyň mukdary bir-birine den bolýar, ony şeýle ýazyp görkezip bolýar: $[H^+][OH^-]=10^{-14}$.

Belli bolşy ýaly, H^+ ionyň mukdarynyň köpeldigisaýyn suwuň turşy häsiýeti, Ottonyn mukdarynyň köpeldigiçe bolsa, aşgar häsiýeti ýokarlanýar. Bu häsiýetleriň ölçegi hökmunde wodorod görkezijisi (pH) diýilýän ululyk ulanylýar. Wodorod görkezijisi suwda wodorodyň ionynyň konsentrasiýasynyň logarifminiň ters aňlatma bilen alnan ululyk, ýagny:

Eger pH bahasy ulalsa, suwda wodorodyň mukdary azalyp, gidroksiliň mukdary bolsa köpeliýär we suw aşgar häsiýete eýe bolýar, eger-de pH bahasy kiçelse, bu ýagdaýda suwda wodorodyň mukdary köpelip, suw turşy häsiýetli diýip hasap edilýär. San bahalaryň usti bilen görkezsek $pH > 7$ bolsa suw aşgar häsiýetli, $pH < 7$ bolan ýagdaýyndaturşy häsiýetli, $pH = 7$ bolanda bolsa, suw neýtral häsiýetli diýip hasaplanýar.

Geologiki prosesleriň, aýratyn hem, suw gatnaşýan mineralogik we geohimiki hadysalaryň suwunyň pH-ny kesgitlemek zerur, sebäbi şol bir maddanyň gatnaşmagynda pH

bahasyňa bagly lykda dürli minerallar emele gelip bilýär, öň bar bolan minerallar bolsa biri-beýlekisine meňzeş bolmadyk ýollar bilen üýtgäp, başga minerallara öwürülýärler.

Suwuň pH temperaturasyňa we duzlulygyna bagly lykda, onuň minerallarynyň özgerdiji güýji üýtgeýär, baglylykda mineraly düzýän birleşmeleriň ereýjilik ukyby üýtgeýär. Mysal üçin, T.Aleksanderiň we başgalaryň (1961), Go Okamotanyň we başgalaryň (1963), K. Krauskopfyň (1963) geçiren barlaglaryna laýyklykda, kremniniň oksidi $\text{pH}=9$ bolan ýagdaýynda ereýjilik ukyby çurt-kesik ulalýar.

Kamçatkanyň wulkanlarynyň suwlarynda pH bahasy 2; 2.2-3.5; 5.7-7.6 we 8 den bolanda, şol suwlarda SiO_2 -niň mukdary ýokardakylara deňşililikde 336; 170; 120 we 300 mg/l deň bolýar (Baliskiy, 1978). I.I.Ginzburg we E.S.Kabanowa suwda $\text{pH}=1.31-2.10$ aralykda üýtgände, SiO_2 -niň mukdarynyň 355 mg/l deň bolandygyny we $\text{pH}=4$ deň bolan ýagdaýynda bolsa, onuň 25-30 esse köpelendigini öz barlaglarynda görkezdiler. Go Okamoto, T.Okura, K.Togo, K.Krauskopf we başga alymlar kremniniň, demriň, alýuminiň oksidleriniň tebigy suwlarda pH üýtgände, olaryň ereýjilik ukyplarynyň kanunalaýyklykda uýtgeýşini, başgaça aýdanymyzda pH bagly lykda suwuň erediji güýjüniň uýtgeýändigini görkezdiler.

Suwuň eredijilik ukyby temperatura-da güýçli derejede bagly. Muňa göz ýetirmek üçin käbir tejribelere yüzleneliň. K.Krauskopfyň alan netijelerine laýyklykda (1963), amorf görnüşindäki kremniniň oksidi suwda 0°C -de $50 \cdot 10^{-4}$ - $80 \cdot 10^{-4}$ mg/l, 125°C -de $100-140 \cdot 10^{-4}$ mg/l, 150°C -de bolsa $360-420 \cdot 10^{-4}$ mg/l çenli eräp bilýär. Şol bir himiki duzumly kwarsyň ereýjiligi bolsa, onuň kristallik bolany sebäpli, ýaňky agzalanlardan 10 esse pes bolýar (Aýler, 1982). Adaty temperaturalarda kwarsyň ereýjiligi, Gardneriň barlaglaryna görä $6 \cdot 10^{-4} \%$, Uaýtyň işlerine laýyklykda bolsa $7-14 \cdot 10^{-4} \%$ barabar. G Kennedy we R.Mozebah bolsa (Krauskopf, 1963) 100°C çenli temperaturada kwars

düýbünden eremeyär diýip hasaplasaň hem bolýar diýip nygtaýarlar.

Suwuň eredijilik güýji onda erän duzlaryň düzümine hem-de olaryň mukdaryna-da bagly. K.Krauskopfýň işlerinde (1963) kremniň oksidiniň suwda ereýjiligi suwda pes ereýji silikatlaryň ionlary, şol sanda alýuminiň ionlary bar bolanda öňküsinden peselýär diýip bellenýär. Gipergenez prosesinde minerallaryň suwda ereýiş mehanizmine silikatlaryň mysalynda garap geçeliň. Aýratyn giň ýaýran silikatlar bolan meýdan şpatlaryndan himiki formulasy $K, Na (Al, Si_3 O_8)$ bolan ortoklazyn özgerişini göreläň. Ortoklazyn kristalyny suw gurşap alanda, onuň daşynda solwat gatlagy emele gelýär; bu gatlak suwuň ugrukdyrylan dipollaryndan durýar („dipol" - iki polýusly suwuň molekulasy). Dipolyň poloňitel uçlarynda wodorod, otrisatel uçlarynda bolsa kislorod ýerleşýär. Kristala in ýakyn dipol gatlaklary örän tertipli ugrukdyrylýarlar, ondan uzaklaşdygyça bolsa şol tertibiň derejesi peselýär. Dipolyň kislorody ortoklazyn kristalyndaky kaliý we natriý bilen orunlaryny çalyşýar, netijede solwat gatlaklarynda $NaOH, KOH$ ýaly birleşmeler emele gelýär we olar suwda eredilip, dürli uzaklyklara göçürilýär. Ortoklazyn kristalynda bolsa wodorodyň hem-de kislorodyň mukdary köpelýär. Şeýlelikde, ortoklazyn, molekulasy kaolinitiň molekulasyna öwrülýär ($Al_4 [Si_4 4O_0][OH]_g$).

Şunuň ýaly kationlaryň we anionlaryň kristalliki gözeneklerinden suwuň usti bilen çykarylmany beýleki silikatlarda-da, ýagny meýdan şpatlar toparynyň beýleki minerallarynda (mikroklinde, plagioklazlarda), şeýle hem oliwinlerde, piroksenlerde, amfibollarda, feldşpatoidlerde we beýleki silikatlarda bolup geçýär. Kationlar minerallardan karbonatlar, hloridler, gidrokarbonatlar, sulfatlar, oksidler we beýleki himiki birleşmeler görnüşinde çykarylýar. Mysal üçin, ortoklazdan, mikroklinde we plagioklazlardan gipergenezde

kationlar karbonatlar we gidrokarbonatlar, yagny K_2CO_3 , Na_2CO_3 , $BaCO_3$ ($K(HCO_3)$, $Na(HCO_3)$, $Ba(HCO_3)_2$, $Ca(HCO_3)_2$ görnuşinde çykarylýar; oliwinlerden, piroksenlerden we amfibollardan gipergenez döwründe Fe, Mg, Ca, Mn elementleri $FeCO_3$, $MgCO_3$, $CaCO_3$, $MnCO_3$,

$FeCl_2$, $MgCl_2$, $CaCl_2$, $Mn(HCO_3)_4$, yagny karbonatlar, hloridler, gidrokarbonatlar görnuşinde eredilip çykarylýar. Dag jynslarynyň gipergen özgermeginde organiki maddalaryň dargamagy netijesinde emele gelen birleşmeleriň hem ähmiýeti uly, aýratyn hem östimlikleriň orny uly, ösümlükler darganda toprakda metanyň gomologlary we beýleki uglewodorodlar, gumus kislotalary we olaryň duzlary emele gelýär. Gumus we kömür kislotalary toprakda turşy şertleriň döremegine sebäp bolýar, silikatlaryň himiki taýdan özgermegini tizleşdirýär. Gumus birleşmeleriniň usti bilen minerallardan boşadylan kationlar gumatlar diýilýän mineral-organiki birleşmelerini emele getirýärler. Gumus birleşmeleri üýtgeýän walentli metallary gaýtaryp, pes walentlilige geçirip bilýärler. Bu bolsa kationlaryň migrasiýa häsiýetini (göçüjilik ukybyny) güýçlendirýär. Yagny metallaryň zakisi olaryň oksid görnuşine garanynda, has ýokary migrasiýa ukybyny ýtize çykarýar. Mysal üçin, Fe_2O_3 molekyласыndan $FeCO_3$ molekulasy ýa-da MnO_2 molekyласыndan $Mn(HCO_3)_3$ molekulasy has aňsat göçtip bilýär.

Diýmek, himiki elementleriň we birleşmeleriň göçüjilik ukyby olaryň hususy himiki, fiziki-himiki häsiýetlerine, olary gurşap alýan maddalaryň we daş-töweriginiň himiki we fiziki-himiki häsiýetlerine bagly bolýar.

Organiki maddalar darganda emele gelýän kömurturşy gazynyň ähmiýetinde hem dump geçeliň. Bu gaz suw bilen birleşip, kömür kislotasyny emele getirýär:

Bu kislota soňra ionlaşma sezewar bolup, wodoroda we kömurturşy iona dargaýar:

Şeýle reaksiýa hem bolup biler:

Soňky reaksiýadaky proton HCO_3^{2-} molekuladan has kynlyk bilen aýrylýar.

Indi bolsa minerallaryň himiki özgerişine ýene-de meýdan şpatlarynyň mysalynda garap geçeliň.

Meýdan şpatlary $\text{K(AlSi}_3\text{O}_8\text{)-Na(AlSi}_3\text{O}_8\text{)}$ molekulalardan izomorfik garyndy emele getirýän ortoklazdan we mikroklininden hem-de $\text{Ca(Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8\text{)-Na(AlSi}_3\text{O}_8\text{)}$ molekulalardan izomorfizm düzýän plagioklazlardan durýar. Bu minerallaryn gipergenez şertlerinde özgermegine iki hili garaýyş bar. Birinji garaýşa görä, suwuň we kömürturşy gazynyň täsiri bilen meýdan şpatlaryndan K, Na, Ba, Ca kationlar gidroliziň netijesinde kristallik gözenekden boşadylýar; emma meýdan şpatlarynyň $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ molekulasyndan ybarat bolan "kaolin özeni" ("kaolin ýadrosy") diýilýän bölegi bolsa dargaman saklanýar. Bu birleşme Ýeriň ýüzünde mizemezligi, örän durnukly lygy bilen tapawutlanýar. Şeýlepikiri ilkinji bolup W.I.Wernadskiý one sürýär. Onuň bellemegine görä, kaolin ýadroly minerallara meýdan şpatlaryndan başga feldşpatoidler (ýagny meýdan şpatlarynyň ornuny tutujylar), slýudalar, seolitler, epidotlar, skapolitler, berill we beýleki käbir minerallar degişli.

Gipergenezde, mysal üçin, ortoklaz şeýle ýol bilen özgerýär:

Görşumiz ýaly, reaksiýa suwun hem-de kömürturşy gazynyň täsir etmekleri bilen ortoklazdan kaliý karbonat görnüşinde, kremniý bolsa oksid görnüşinde çykarylýar; kaolin ýadrosy bolsa wodorod we suw bilen özara täsire girip, kaolin toyun mineralyna öwrülýär. W.I.Wernadskiý kaolin ýadrosynyň Yeriň yuzünde erginleriň özara täsiri netijesinde hem emele gelip biler diýen pikire-de ýol beripdir. Muňa subutnama hökmünde kaolinit mineralynyň endotermiki reaksiýasy netijesinde, ýagny ýeriň üstüne häsiýetli bolan termiki ýagdaýlardahem emele gelip biljekdigini görkezipdir. Emma bu pikir käbir mineralogik hadysalary duşundirip bilmeýär. Kaolin ýadrosy dargamaýan

bolsa, onda alýumosilikat minerallary himiki taýdan özgerende döreýän alýuminiň oksidleri we gidrooksidleri, alýuminiý saklaýan allofanoid minerallary nähili ýol bilen emele gelýär diýen soragýuze çykýar.

Ikinji garaýşa laýyklykda meýdan şpatlary gidrolize sezewar bolanda, olar bölekleyin ýa-da doly dargaýar. K.K.Gedroýsyň çaklaýşyna görä, bu proses aşakdaky yzygiderlilikde bolup geçýär:

Suwuň täsiri meýdan şpatyna dowam edende, kaolinit dargaýar:

Gidroliz prosesi ýene-de dowam edende, kolloid görnüşli kaolinit hem dargaýar:

Aşakdaky reaksiýa laýyklykda bolsa, plagioklazlar toparyndan bolan albit özgerýär:

Şeýlelik bilen, meýdan sypatlary gipergenez şertlerinde oksidlere, gidrooksidlere, karbonatlara, toýun minerallaryna öwrulip dargap gidýärler. Gipergenez zolagynda meýdan şpatlaryndan tapawutlylykda

ortosilikatlar we metasilikatlar aşakdaky umumy yzygiderhlikboýunçadargaýar:

Bir ýagdaýy belläp geçmek gerek, ýagny meýdan şpatlary we muskowit gipergenez şertlerinde özgerende, kaolinit emele gelmezinden öň aralyk mineral hökmünde gidroslýuda döreýär, kaolinit bolsa özgermäniň soňky döwürlerinde ýüze çykýar diýen düşünje giň ýaýrapdy. Emma soňky ýyllarda geçirilen barlaglaryň netijesinde meýdan şpatlarynyň gidroslýuda öwürilmän, gös-göni kaolinite geçýändigini anyklandy.

Gipergen özgermäge täsir edýän esasy şertler

Gipergen özgerme gabyklarynyň umumy galyňlygy, zolaklarynyň sany we olaryň dolulygy, mineralogik diizumi birnäçe şertlere bagly:

1. Klimat.
2. Jynslaryň petrografiki düzümi.
3. Tektonika.
4. Ýeriň relýefi.
5. Beýleki şertler

Klimat. N.M.Strahow çöküncü jynslarynyň emele gelmegini klimata baglylykda üç litogenetik guşaklyklara: niwal, gumid we arid guşaklyklara bölýär, bularan başga-da, klimata bagly bolmadyk wulkanogen-çöküncü guşaklygy hem bölüp çykarýar(1962ý.).

Niwal guşaklyk ýeriň ýüzünde we oňa ýakyn çuňluklarda suwuň gaty (buz) halnda bolýan guşaklygydyr. Muňa polýar we tundra tebigy-klimatik guşaklyklary degişli. Suwuň buz halnda bolmagy, ösümlikleriň gytlygy sebäpli himiki özgerme ujypsyz derejede geçip, adaty, göze ilmeýär. Oňa derek fiziki özgerme, ýagny jynslarda jaýryk emele gelmek, owranmak gin ýaýran hadysa öwrülyär. Netijede dag jynslary maýda dänelerden başlap, uly harsaňlara çenli böleklere bölünýär.

Gumid guşaklygy ygally, aram we yssy guşaklyk. Bu guşaklykda iki hili sebitler bölünip çykarylýar. Aram temperaturaly we çygly, ygally klimatly sebitlere aram tebigy-klimatik zolaklaryň ýurtlary degişli, özgerme gabyklarynyň gurluşy we mineral düzümi dürli dag jynslarynda birmeňzeş bolmaýar.

Yssy we çygly, köp ygally klimatly sebitlere subtropik hem-de tropik zolaklar girýärler. Köp mukdarda ygalyň ýagmagy we howanyň temperaturasynyň ýokary bolmagy sebäpli, beýleki

ýerlere garanynda şol bir dag jynslary has çuň özgerýärler. Özgerme gabygynda, adatça, bolmaly zolaklaryň ählisi emele gelýär, umuman alanynda, özgerme gabygynyň galyňlygy uly ýada maksimal bolýar. Bu ýurtlarda, esasan, laterit gabygy emele gelýär. Gumid guşaklykda aram temperaturaly, çygly we ygally ýurtlarda magmatik jynslarda özgerme prosesi toýun minerallarynyň emele gelmegi bilen togtaýan bolsa, yssy çygly we köp ygally ýurtlarda jynslar doly gidrolizi başyndan geçirýänçä, bu hadysa dowam edýär. Özgerme prosesinde ilkişaky çylşyrymly gurluşly silikatlar toýun minerallaryna öwürülýärler, soňra bolsa bu silikatlar gidrolizleşip oksid we gidrooksid minerallara dargaýarlar. Asyl dag jynslaryndan suw bilen eredilip, birnäçe maddalar, ýagny aşgar we aşgar-ýermetallary, demriň zakisiniň birleşmeleri, kremniniň ikili okisi we käbir beýleki birleşmeler çykarylýar. Diýmek, yssy we çygly ýurtlarda litosferanyň özenini gurýan alýumosilikatlar çuňňur özgerip, toýun minerallaryna öwrülýärler ýada doly dargap oksidler, karbonatlar we beýleki minerallar toparlarynyň emele gelmegine sebäp bolýarlar.

Arid guşaklygyň ýurtlarynda suw balansy otrisatel bolýar, ýagny ygalyň mukdaryndan bugarýan suwuň mukdary artyk bolýar. Himiki özgermäniň esasy guýçleri bolan suwuň we onyň bilen bagly biosferanyň täsiriniň gowşak bolany sebäpli, himiki-mineralogiki üýtgeşmeler pes derejede yuze çykýar. Esasy mehaniki özgerme ýaýrap, dag jynslarynyň jaýryk atmagy, owranmagy ýaly hadysalar emele gelýär. Netijede, dürli ululykly bölünen pytraňny jynslar emele gelýär. Dag gerişleriniň, beýiklikleriniň, gaýalarynyň eteginde owranan jynslardan düzülen, şol belentlikleriň ýapylaryny basyryp ýatan etek (şleýf) emele gelýär (şleýf -köşk zenanlarynyň köýneginiň yzynda ýerden süýrenip ý atan etegi). Diýmek, fiziki gipergeneziň giň ýaýrap, himiki özgermäniň bolsa gowşaklygy jähtden arid guşaklygyň niwal guşaklyk bilen belli bir derejede meňzeşligi bar.

Dag jynslarynyň düzümi

Gipergenez ýeriň yüzüne çykýan dag jynslaryň düzüminiň özgermek prosesinde uly orun tutýar. Magmatik we metamorfik jynslaryň döreýiş şertleri ýeriň yüzündäki şertlerden düýpgöter üýtgeşik, ýagny olaryň kristallaşmak temperaturasy 800-1000°C ýokary, basyşy bolsa birnäçe yüz atmosferaýetip bilýär. Bu jynslaryň emele geliş şertleri bilen gipergenezin şertleriniň arasyndaky tapawut näçe uly bolsa, ýer üstündäki jynslar şonça-da çuňňur özgerýärler.

Magmatik jynslaryň minerallarynyň gipergenez şertlerinde durnuklylyk hatary 1 -nji tablisada (a) görkezilýär. Tablisa syn etsek, tutuk reňk (melanokrat) minerallar, ýagny oliwinler, piroksenler, amfibollar gipergen şertlerde durnuksyz bolýarlar. Bu minerallar ýokary temperaturada (1400-1600°C) we uly basyşlarda kristallaşýan, kremniniň oksidini az mukdarda saklaýan, demir, magniý ýaly agyr elementlere bay bolan minerallardyr. Açyk reňkli (leýkokrat) minerallar bolsa, ýagny-ortoklaz, mikroklin, turşy plagioklazlar, kwars we beýlekiler melanokrat minerallara görä pes, 800-900°C çenli temperaturalarda kristallaşýarlar, özleri bolsa kremniniň oksidine, kaliý, natriý ýaly elementlere bay bolýarlar. Himiki gipergenezde dag jynsyny emele getiriji we aksessor minerallarynyň durnuklylyk hatary we durnuklylyk koeffisiýenti 2-nji hem-de 3-nji tablisalarda getirilýär.

1-nji tablisada (b,d) magmatik we metamorfik dag jynslarynyň gipergenez şertlerinde durnuklylyk hatary hem görkezilýär. Bu tablisada dag jynslarynyň düzüminde tutuk reňk minerallar köp boldugyça, olar şonça-da durnuksyz bolup, açyk reňkli minerallar agdyklyk etdigiçe, jynslaryň daşky şertlere durnukly bolýandygy görkezilýär.

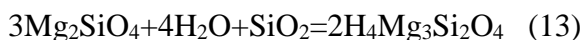
Jynslaryň himiki gipergenezde çuň özgermegi bolup geçýär. Şu áydy lanlara göz ýetirmek tiçin, düzümi boýunça dürli

magmatik dag jynslarynda himiki özgermede döreyän gipergen gabyklaryna seredip geçeliň.

Giperbazitlerin özgerme gabygy

Bu jynslara peridotitler, oliwinitler, dunitler, piroksenitler we olaryň beýleki petrografiki görnüşleri degişlidir. Bu jynslar oliwinlerden, magnetitden, ilmenitden, hromitden we käbir beýleki minerallardan düzülýärler. Oliwinitler we piroksenitler ýeriň ýüzünde, köplenç halatlarda, uly çuňlyklarda bolup geçen awtometamorfik prosesleriň netijesinde, serpentinelere öwürülen görnüşlerinde duş gelyärler. Bu özgerme gabyklara Gunorta Uralyň peridotitleriniň özgerme gabygy aýdyň mysal bolup bilýär. Bu gabyk seňentinileşen peridotit zolagyndan, montmorillonit-hlorit we hlorit-montmorillonit zolagyndan durýar.

Oliwin bu prosesde aşakdaky reaksiýa görä serpentinite öwürülýär:



Forsterit ortokremniý serpentim
(amfoter esas) kislotasy (amfoter kislotasy)

Forsterit (oliwin) bilen ortokremniý kislotasynyň arasynda geçýän ortokremniý kislotasy bilen gowşak amfoter esasyň (magniniň silikaty) arasynda esas-kislota täsirleşmesi görnüşinde geçýär. Reaksiýanyň netijesinde emele gelen serpentin erginden kolloid çökündisi amfoter birleşmesi (gowşak kislota) görnüşinde çökýär.

Seňentinden nontronitiň emele gelmegi suw-aşgar gurşawynda (ergininde) esasan magniý silikatynyň gatnaşmagynda bolup geçýär. Başky magniý silikatyndaky magniniň belli bir böleginiň ornuny iki walentli demir tutýar. Bu bolsa esasy demirli silikat bolan nontronit bilen bir hatarda magniniň gidrooksidira emele

getirýär (14-nji reaksiýa). Nontronit gidratlaşan gömuşinde ($*nH$) çökýär, $Mg(OH)_2$ bolsakolloid gömuşinde erginde galýar.

Galyňlygy 25m ýetýän serpentinitleriň özgerme gabygynda bolsa 6 sany zolagy yzarlap bolýar, (2-nji surat, aşakdanýokary):

1. Özgermedik serpentinitler.
2. Komponentleri ýuwulyp çykarylan serpentinitler.
3. Nontronitleşen serpentinitler.
4. Nontronitler.
5. Ohralaşan nontronitler.
6. Ohralar.

Serpentin aşakdaky reaksiýa boýunça nontronite öwrülýär:

Serpentinden nontronitiň emele gelmegi suw-aşgar gurşawynda (ergininde) esas magniý çökündi silikatynyň gatnaşmagynda bolup geçýär. Başky magniý silikatyndaky magniniň belli bir böleginiň ornuny iki walentli demir tutýar, bu bolsa esasy demirli silikaty bolan nontronit bilen bir hatarda magniniň gidrookisi emele gelýär (14-nji reaksiýa). Nontronit gidratlaşan görnuşinde ($.nH_2 O$) çökýär, $Mg[OH]_2$ bolsa kolloid görnuşinde erginde galýar. Piroksen bolsa aşakdaky umumy ýol bilen hlorite geçýär:

Serpentinlerde özgerme hadysasynyň dowamynda maddalaryň hereketi 3-nji suratda görkezilýär (W.P.Petrow, 1967 ý.).

Gabbro-bazalt jynslarynyň özgerme gabygy

Bu topara gabbro, norit, gabbro-norit, diabaz, dolerit, bazalt we başga bulara görä seýrek duş gelýän esasy magmatik jynslar degişlidir. Bu jynslar aram plagioklazlardan, piroksenlerden, magnetitden we aksesör minerallardan düzülýär, bu toparyň birnäçe görnuşlerinde oliwinler we amfibollar hem gabat gelýär.

Bu jynslarda emele gelýän özgerme zolaklaryny Uralyň Kempirsay massiwinde ýerleşen gabbrolaryň we gabbro-diabazlaryň mysalynda göreliň. Özgerme gabygy şeýle zolaklardan ybarat (4-nji surat, aşakdan ýokary):

1. Öýtgededik gabbro we gabbro-diabaz.
2. Flýuidler siňip, belli bir bölegi eredilip çykarylan gabbro we gabbro-diabaz.
3. Asyl gurluşyny saklan, emma kaolinleşen jynslar.
4. Asyl gurluşyny ýitiren demriň oksidleri bilen boýalan kaolinleşen jynslar.

5. Ohragörnüşli jynslar.

Ýokarda getirilen mysal aram temperaturaly çygly gumid guşaklygynda emele gelen gipergen kesigine degişli.

Yssy we çygly gumid guşaklyklarda gabbro-bazalt jynslar toplumynda himiki özgermegiň netijesinde laterit profili emele gelýär, bu profil aşakdaky zolaklardan ybarat (5-nji surat, aşakdan ýokary):

1. Uýtgededik dag jynslary.
2. Dürli derejede özgeren jynslaryň zolagy.
3. Gowşak ýuwulan gidroslyuda- montmorillonitden duran toýun zolagy. Bu zolakda gidroliz gowşak, gidratasiýa bolsa oňa göre guýçli geçýär, suwda aňsat ereýän aşgar we aşgar-ýer metallary eredilip Jynslardan doly çykarylyp ýetişmeýär, olar täze dörän toýun minerallarynda adsorbirlenip galýarlar.
4. Siallit zolagy. Bu zolakda gidroliz güýçli derejede geçýändigini sebäpli, aşgar-ýer metallary suwda eredilip, jynsyň çäklerinden daşary çykarylýar. Suwuň syzyjylygynyň gowşaklygy, duzlulygynyň ýokarylygy sebäpli, kremniniň oksidi alýuminiň oksidi bilen birleşip, şu zolaklardaky kaolinitlerde galýar, netijede bolsa, litomarň diýilýän dag jynsy emele gelýär. Şu zolakda kremniniň oksidiniň mukdary 40-45% çenli köpeliýär, alýuminiň oksidiniň mukdary bolsa 16-20% çenli azalýar.

5. Ferralit zolagy. Bu zolagyň 45-60% alýuminiň oksidinden, 10-20% bolsa demriň oksidinden durýar. Tropikde gurakçylyk döwründe yssynyň täsir etmeginde bu zolagyň jynslary himiki ýol bilen bagly bolmadyk kremnä hem-de alýumininiň oksidine dargaýar diýlip çak edilýär. Gurakçylyk döwri uzak dowam edende, ýerasty suwlaryň derejesi gaty pese dtişende, bu zolagyň ýokarsynda demriň oksidinden duran "demir gapak"-kirasa emele gelýär. Ferralit zolagynyň jynslary gune gaty gyzanlarynda aşaky gatlaklardan kapillýarlar boýunça, esasan, demriň oksidini saklaýan suw ýokary galýar we bugarýar, getirilen madda bolsa çöktip "demir gapagyny" emele getirýär. Onuň düzümi 60-70% getit, 10-15% gematit, ýene 10-15% gibbsit we bömit, 2-5% kwars bolup, esasan, demriň oksidlerinden durýar.

6-njy suratda bazaltlaryň laterit görnüşli özgermesinde maddalaryň hereketi we uytgeýşi görkezilýär. Günorta-günbatar Gissar daglarynda paleozoý bazaltlarynyň üstünde irki mezozoý döwründe emele gelen özgerme profili görkezilýär. 4-nji tablisada bolsa gipergenezde bazaltlaryň himiki düzüminiň uytgeýşi görkezilýär. 7-nji suratda bazaltlarda laterit gabygy emele gelende, himiki maddalaryň hereketi görkezilýär.

Diorit-andezit jynslarynyň özgerme gabygy

Bu dag jynslaryna dioritler, kwarsly dioritler, andezitler we başgalar mysal bolup, olar, esasan, aram plagioklazlardan we buýnuz obmankasyndan durýarlar. Bulardan başga-da olaryň duzuminde piroksenler (gipersten, diopsid, awgit), biotit, ortoklaz, kwars bolupbilýär. Aksessor minerallardan bolsa apatit, magnetit, titanit, ilmenit, sirkon we käbir beýleki minerallar degişlidir.

Diorit-andezit jynslarynyň özgerme gabygynda aşakdaky zolaklar bölünip çykarylýar (8-nji surat, aşakdan ýokary):

1. Özgermedik jynslar.

2. Hlorit-montmorillonit-kaolinit zolagy.

3. Kaolinit- montmorillonit zolagy.

4. Montmorillonit-kaolinit zolagy.

5. Kaolinit zolagy.

Ýuwulyp çykarylmanyň netijesinde özgerme gabygynyň aşaky böleklerinden ýokarlygyna yzarladygyňça, natriniň we kaliniň mukdary örän tiz, kalsiniň, iki walentli demriň hem-de kremniň oksidiniň mukdary bolsa, olara görä hayal azalýar. Marganes, magniý we kalsiý gabygyň aşaky böleklerinden ýuwulyp, özgerme gabygynyň ýokarsynda jemlenýän bolsa, titan we kremniý olaryň tersine, esasan, aşaky böleklerde toplanýar. Diorit-andezit jynslarynyň asyl minerallarynyň özgerip, başga minerallara öwrilmek prosesini aşakdaky reaksiýalaryň üsti bilen görkezip bolar: Granitoidler kaliý-natriý meýdan şpatlaryndan (ortoklazdan we mikrokliniden), turşy plagioklazlardan, kwarsdan, muskowitden, biotitden, amfibollardan hem-de birnäçe aksessor minerallaryndan duzulýärler. Granitoidlerde gumid klimatik şertlerde şu aşakdaky zolaklardan duzülen gipergen gabygy emele gelýär (9-njy surat): ýagny:

1. **Özgemedik**(asyl) granitler.

2. Iri owrantgy (dreswa) zolagy. Bu zolagyň meýdan şpatlary guýçli derejede serisitleşýärler, aýratyn hem, zolagyň ýokarlarynda plagioklazlar doly serisite öwrtilýär, ortoklazyn we mikrokliniň bolsa dine reliktd sudury galýar. Netijede, bu zolakkwars-serisit jynsynyň zolagyna öwrulýär.

3. Gidroslýuda zolagy. Bu zolakda geçýän esasy hadysa slýudalaryň düzuminden kaliniň çykarylmanyndan ybarat. Zolagyň aşaklary muskowitden, serisitden,ortalary gidromuskowitden, ýokarlary bolsa kaolinitden ybarat bolýar.

4. Kaolinit zolagy. Bu zolak, esasan, kem-käs demir garylan kaolinit gatlagyndan durýar, kwars az mukdarda eredilip çykarylýar, demir bolsa kaoliniň gatlagynyň üstünde gidrogematit ýa-da gidrogetit görnüşinde toplanyp bilýär. Tablisada görnüşinde

akssessor we mukdarynyň köpelyändigini, beýleki minerallaryň udel mukdarynyň azalýandygy, ýene bir böleginiň bolsa eräp doly ýitip gidýändigini görýäris.

Gissar dagynyň şahalary bolan Köýtendagda, Baýsuntauda, Surüantauda we başgalardaýtizeçykýan granitlerde şu aşakda getirilen gurluşly özgerme gabygy duş gelýär:

1. Özgermedik granitler.
2. Dezintegrasiýa ýa-da owrantgy zolagy.
3. Gidroslyúdalaşan zolak.
4. Gidroslyúda-kaolinleşen zolak.

Metamorfik dag jynslary himiki özgerme hadysasyna, umuman aýdanyňda, magmatik jynslara garanyňda durnukly bolýarlar. Onuň esasy sebäpleriniň biri hem, metamorfizm geçende, jynslarda gipergenez şertlerine durnukly bolan birnäçe minerallar döreyär. Olara slýudalar we hloritler toparynyň minerallary, korund, granatlar, sillimanit, disten, ksenotim, andaluzit we beýleki minerallar degisli. 2-nji tablisada metamorfik jynslar tiçin gipergenez şertlerinde durnuklylyk hatary getirilipdi. Şol görkezilen tertipde gipergenezde olaryň üstünde (şol bir daşky şertlerde) emele gelýän özgerme gabygynyň galyňlygy ýukalýar we özgerme derejesi peselýär. Eger-de kwarsitlerde, mermerlerde gabygyň galyňlygy ujypsyz bolsa, muskowit we hlorit slaneslerinde ol mese-mälim galyň bolýar, gneýslerde we amfibolitlerde bolsa şol galyňlyk has hem uly bolýar.

Çökündi jynslar boýunça hem gipergen gabygy emele gelip bilýär. Bu jynslar ýeriň ýtizüniň şertlerinde emele gelen hem bolsalar, olar soňra gatlagyň aşak çökmegi netijesinde, katagenez hadysalaryny başdan geçirip, metamorfizm şertleriniň başlangyç çäklerine, ýagny 10-15km çuňluga çenli baryp bilýärler. Bu ýagdaýlar bolsa, şol jynslaryň yzyna gaýtarylyp bolýan we gaýtarylyp bolmaýan birnäçe mineral we gurluş üýtgeşmelerine sezewar bolmagyna getirýär. Netijede, şol jynslarda düzüji däneleriň ýygjamlaşmagy, sementiň emele gelmegi, suwuň

sykylyp çykarylmany, bölejikleriň deformirlenmegi, täze minerallaryň emele gelmegi we olaryň bir görnüşden başga görnüşlere geçmegi ýaly hadysalar bolup geçýär. Bu hadysalar bolsa çöktindi jynslaryň dykzlygynyň ulalmagyna, öýjükliiliginiň, flýuid syzdyryjy lygynyň peselmegine sebäp bolýarlar.

Ikilenç ýeriň ýüzüne çykanda, ol jynslarda bar bolan tektoniki we litogenetiki jaýryklar açylýar, owrantgy jynslarynyň hemogen sementi, hek we toýun jynslarynyň hemogen maddalary bölekleyin eräp, çökündi jynslarynyň öýjükliligi we flýuid syzdyryjylygy ýokarlanýar. Hek jynslarynda, dolomitlerde kristallaryň maýdalanmagy-granulirlenmegi bolup geçýär. Sulfid minerallary oksidlenýär, uýtgeýän walentli minerallar-oksidler ýokary walentli gornüşlere geçýärler, çökündi jynslarynyň organik maddalary oksidlenýärler. Bulardan başga-da çökündi jynslaryň gipergenez zolagynda dürli gornuşli beýleki geologik hadysalar bolup geçýär.

Tektoniki hereketler

Tektoniki hereketleriň guýçli depginde bolup geçýän ýerlerinde ýeriň ýüzüne çykýan dag jynslary tiz aşak çökup, üsti täze gatlaklar bilen basyry lýar we şonuň netijesinde daşky gurşawyň güýçleriniň doly täsirinden tiz mahrum bolýarlar. Netijede, gipergenez hadysasy doly manysynda gelip ýetişmeýär. Ýa-da tersine, ýeriň ýüzüne çykan jynslar tiz ýokary göterilip, ýuwulyp, göçürilmä sezewar bolýarlar, olary düzýän minerallar himiki taýdan özgerip ýetişmeýär we özgerme gabygy emele gelip bilmeýär. Bu sebäplere görä, tektoniki hereketleriň guýçli depginde geçýän ýerlerinde, ýagny geosinklinal ýa-daplatformada soňky dag emele geliş prosesleriniň bolup geçýän ýerlerinde, gipergen gabyklarynyň emele gelmegi üçin amatly şertler bolmaýar.

Tektoniki hereketleriň örän haýal bolup geçýän ýerlerinde bolsa, ýeriň ýüzüne çykýan jynslaryň örän haýal ýokary görterilýändigini sebäpli, jynslaryň ýokarky böleklerinde gipergen özgerme bolup geçse-de, aşaky bölekler özgerme geçýän daşky şertlere baryp bilmeýärler. Netijede, gipergen gabygy başlangyç ýagdaýynda galýar. Diýmek, gipergen gabygyň ýeterlikli derejede emele gelmegi üçin gatlaklaryň haýal hem bolsa ýokary görtermegi gerek. Şunuň ýaly tektoniki şert ýerine ýetende, jynsy düzýän minerallar doly özgerip ýetişmeginiň netijesinde, degişli zolaklary bar bolan özgerme gabygy emele gelýär.

Eger-de gipergeneze sezewar bolýan dag jynslary aşak çökseler, onda ýerasty suwlaryň derejesi ýokary galyp, jynslar suwdan doldurylyp, özgerme prosesi togtalýar.

Ýeriň relýefi

Gipergen gabygynyň emele gelmegi üçin relýefiň hem amatly şertleriniň bolmagy zerur. Relýef çakdanaşa beýiklik-pesli, dilkawly bolan ýagdaýynda jynslaryň özgermegine örän güýçli täsir edýän ygal suwlary olara ýeterlikli derejede siňip ýetişmeýär. Netijede, jynsyň minerallary ol suwlar bilen himiki täsirleşmä doly girip bilmeýärler we minerallar gowşak hem-de haýal özgerýär. Ýagan ygal bolsa pes ýerlere syrygyp akyp gidýär.

Onuň tersine ýeriň relýefi tekiz bolan ýagdaýynda ýagan ygallar degişli derejede syrygyp akyp gidip bilmän, ýerasty suwuň derejesini ýokary galdyryrlar, netijede bolsa, ýeriň ýüzüne çykýan jynslary suw basyp, özgerme prosesini togtadýar.

Diýmek, gipergeneziň netijeli bolup geçmegi üçin, relýefiň aram, mylaýym, beýiklik-pesli bolmagy gerek. Bular ýaly relýef bolsa platformalarda, penepen prosesiniň geçýän sebitleri üçin häsiýetlidir. Özi hem bu ýerleriň tektoniki taýdan ep-esli janlanýan döwürleri, ýagny deňiz suwlarynyň çekilip, gury

ýerleriň ýokary göterilýän döwtirleri gipergeneziň geçmegi üçin amatly bolýar.

Bu agzalan esasy sebäplerden başga-da, gipergeneziň bolup geçmegine ýene-de birnäçe ýagdaýlar täsir edip bilýär. Olara ýerasty suwlaryň derejesi, jynslaryň dünýäniň taraplaryna görä ýerleşşi (ekspozisiýa), biologiki güýçler we beýlekiler degişlidir. Ekspozisiýa barada aýtsak, demirgazyk ýarym şarda dag jynslaryň gunorta bakyp duran tarapy başga tarapa bakyp duranlardan güýçli gyzyýar we jynslar sowanda, olarda jaýryk emele gelmek has önjeýli bolýar. Bu bolsa jynslara ygal suwunyň siňmegini aňsatlaşdyrýar. Netijede, himiki özgerme hadysasynyň has janly bolup geçmegine getirýär.

Günorta bakyp duran jynslaryň üstünde ösümlik örtügi hem-de mikroorganizmler, beýleki taraplar bilen deňeşdireniňde, giň we guýçli ýaýraýar. Bu bolsa jynslaryň biologik özgermeginiň janly bolup geçmegine getirýär.

Türkmenistanyň sebitlerinde ýaýran gipergen gabyklaryna mysallar

Türkmenistanda özgerme gabygynyň aýdyň mysaly bolup, platforma giňişliginiň fundamentiniň we ýokarky paleozoý-trias aralyk toplumynyň jynslarynyň ýüzünde ýerleşen irki mezozoý özgerme gabygyny görkezmek ýeterlikli bolar. Bu gipergen gabyk dine Demirgazyk -günbatar Türkmenistanda Tüwergyr antiklinalynyň Gyzy lgaýa belentliklerinde ýeriň ýüzüne çykyp, galan ýerlerde bolsa 5-6 km çenli galyňlygy bolan platforma örtügi bilen basyrylgdyr. Nebit we gaz gözlegi üçin buraw guýularynyň gazylmagy netijesinde ýurdumyzyň köp ýerinde diýen ýaly bu gabygyň jynslarynyň üstünden barylýar.

Agzalýan özgerme gabygy irki we aralyk ýuranyň, ýyly we çygly, ýagny gumid klimatly döwründe ýeriň ýüzüne çykyp duran magmatik, metamorfik we çökündi dag jynslarynyň

gipergen özgermeginiň netijesinde döreýär. Bu döwürde garalýan sebitlerde deňiz çekilip, gury ýer çürt-kesik agdyklyk edýär we özgerme gabygynyň emele gelmegi üçin amatly paleogeografik şertler döreýär. Birnäçe ýerlerde buraw guýularyndan çykarylan dag jynslarynda (kernlerde)özgerme gabygynyň dine sudury bildirýän bolsa, käbir ýerlerde gabygyň galyňlygy 60-70m çenli barýar. Bu gabygyň jynslarynyň düzumi birnäçe strukturalarda kemleriň üsti bilen jikme-jik öwrenilen hem bolsa, köp ýerlerde buraw guýularynyň geofiziki barlaglarynyň üsti bilen ýüze çykarylýar we öwrenilýär.

Ýokarda agzalan Gyzyлгаýada özgerme gabygy paleozoý döwriň gabbrolary, toýun slanesleri, permiň we triasyň çöküni jynslary boýunça emele gelýär. Bu ýerde gabbro ýeriň ýttzüne gönuden-göni örän çäklenen meýdanda çykýar, emma şol ýerde gazylan buraw guýularynyň usti bilen bu jynslaryň boyy 2.5km, ini bolsa 120m bolan gabbro jisimini emele getirýändigini belli edildi. Özgerme gabygynyň ýuwulma hadysasyna düýpli sezewar bolman, saklanyp galan ýerinde onuň galyňlygy 15-16m barýar (6-njy surat). Gabygyň ýuwulyp göçürilen ýerlerinde, onuň galyňlygy 0.75m çenli ýukalýar. Himiki taýdan güýçli özgeren gabbro aşakda getirilen zolaklara bölünýär:

1. Dezintegrasiýa ýa-da owranma zolagy-çala özgeren gabbrolar.

2. Owranan gabbrodan we toýun gailyndysyndan duran zolak.

Bu iki zolagyň galyňlygy 16m ýetyär, ony düzýän jynslar

bolsa gipsleşme, owranyp sementleşme, kwarslaşma we hloritleşme ýaly proseslere duçar bolupdyr.

3. Galyndy(reto)strukturaly ak we melewşe reňkli kaolinden duran ýuwulyp çykarylma zolagy.

4. Kaolinden duran gidroliz zolagy.

Soňky iki zolagyň galyňlygy 2-6m aralygyndabolup, dürli reňkli getit-gidroslýuda-kaolinitden duran jynslardan ybaratdyr. Bulardan başga-da bömitiň barlygy hem anyklandy, Al mukdary bolsa 16-29%. Uýtgededik gabbrodan onuň özgeren gömüşlerine geçdigisaýyn ýuwulmagyň netijesinde SiO_2 , CaO , MgO azalýandygy, Al_2O_3 we Fe_2O_3 onuň tersine köpeliýändigini laboratoriya barlaglarynyň netijesinde anyklandy. Ýaňky gabbrolardan gündogararakda aralyk paleozoýa degişli gara reňkli toýun slanesleriniň üstünde küljümek- melewşe reňkli şol slanesleriň gipergen gabygy ýerleşýär. Slanesler bu ýerlerde ýaýran perm jynslary bilen tektoniki galtaşmada bolup, uly bolmadyk beýiklikleri emele getirýärler. Olar boýy 1.3 km çenli, ini bolsa 300m barýan meýdanda ýeriň ýüzüne çykýarlar. Toyun slanesleri bilen bilelikde mermer linzalary özünde saklaýan kremniý slanesleri hem ýeriň ýüzüne çykýar.

Özgerme gabygy çala saýgarylýan dezintegrasiýa zolagyndan hem-de galyňlygy 3.2-16m aralygynda üýtgeýän başlangyç gidroliz zolagyndan durýar, bu zolagyň toýun bölegi 70-80% çenli gidroslýudadan, 16-30%) çenli bölegi bolsa kaolinitden durýar. Gabygyň ýokarsynyň köp bölegi diýen ýaly ýuwulyp göçürilipdir. Gabyklar permiň we triasyň gymyzy reňk çökündi jynslary boýunça hem emele gelýärler. Mysal üçin, kaolinleşme we beýleki özgerme hadysalaryna sezewar bolan, gyzylymtyl-goňur reňkleri açylyşyp solan permiň çägedaşlary we toýunlary, grawelitleriň hem-de çagyl konglomeratlarynyň sementi ýa-da dürli derejede özgeren çagyl bölekleri bu jynslarda gipergenez hady sasynyň bolup geçendigine şaýatlyk edýär.

Trias döwrüniň çökündi jynslarynyň üstünde sementi kaolinit-gidroslýudadan duran çägedaşlary ýaýraýar, sementiň düzüminde kaolinitiň mukdary 40-50%) ýetýär. Bu jynslar özgerme gabygynyň başlangyç gidroliz zolagyna degişli edilýär.

Gyzylgaýa töwereklerinde alýuwial özgerme gabyklary (ýuwulyp göçürilmedik) bilen bir hatarda göçürilip, çökdürilen

gabyklaryň jynslary hem ýaýraýar. Mysal üçin, trias jynslarynyň ýüzünde sementi kaolinleşen kwars-meýdan spat düzümlü grawelit-çagyl konglomerat jynslary ýaýraýar. Bu jynslar göçürilip çökdürilen özgerme gaby gynyň jynslary diýlip hasap edilýär.

Gyzylgaýada ýaýran özgerme gabyklarynyň kaolinleriniň himiki düzumi we görkezijileri hojalyk faýansyny öndürmek üçin TDS ГОН21286-82 standartynyň goýýan talaplaryna laýyk gelýär. Bu bolsa beýan edilýän kaolinleriň farfor-faýans-keramiki senagatyndadoly ulanylyp boljakdygyny görkezýär.

Özgerme gabygynyň buraw guýularynyň usti bilen açylmagy

Türkmenistanyň platforma giňişlikleriniň köp ýerlerinde nebitgaz gözleginiň çuň guýulary fundamentiň we aralyk toplumyň jynslary boýunça emele gelen trias-irki ýura gipergen gabygynyň tistünden barýarlar. Gabykdan alnan kernler (nusgalyk jynslar) olaryň ýerleşişini, petrografik zolaklara bölünmegini öwrenmeklige mümkinçilik berýär.

Emma, köplenç ýagdaýlarda, çuň buraw guýulary gazylanda, fundamentiň we aralyk toplumynyň jynslarynyň üstünde emele gelen özgerme gabygyndan kern alynman geçilýär, sebäbi gazylyjak buraw guýusynda şol toplumyň başlanýan çunlugyny we gabygyň ýerleşen çuňluk aralygyny anyk kesgitlemek kyn mesele bolup durýar. Diýmek, özgerme gabygynyň barlygyny we onuň geologiki häsiýetlerini belli etmek üçin guýy geofizikasynyň maglumatlary ulanylýar. Ýagny elektrometriýa, radioaktiw karotaňyň hem-de kawernometriýanyň netijelerine ýüzlenilýär.

Şu meselä garamak üçin fundament we aralyk toplum gabykdan aşakda ýatan özgermedik asyl jynslarynyň hem-de

gabygy düzyän jynslarynyň geofiziki häsiýetleriniň dürli jynslara degişlilikde beýan edilmegi zerur.

Belli bolşy ýaly, agzalan tektoniki toplumlar, ýagny fundament we aralyk toplумы dürli görnüşli magmatik, metamorfik we çökündi jynslardan durýarlar. Türkmenistanda köp buraw guýulary bu jynslaryň üstinden bardylar, birnäçe guýular bu jynslardan ýüzlerçe metr, käbir guýular bolsa 2,5km çenli (Omçaly 1 -nji, Böwrdeşik 15 belgili, Ýerburun 1 belgili guýular.) gazyp geçdiler. Aşakda guýy geofizikasynyň häsiýetnamasy aýratyn jynslar toplумы boýunça getirilýär.

Granitler. Ozgermedik granitlerde hyýaly elektrik garşylygy (HG) 25-30 Omm-den ýüzlerçe Omm çenli uýtgeýär (Omçaly 1, Böwrdeşik 15, Gorgan 1, Derweze 6, 17, Kelkör 15, Ekber 1 belgili guýularwebaşgalar). Hususy polýarlaşmak potensially (HP) bolsa, örän ýokary polohitel bahalara eye bolýar. Kawernogrammada guýynyň diametri nominal giňliginde saklanýar.

Wulkanogen we wulkanogen-çökündi jynslary:

Wulkanogen jynslarynyň effuziw fasiýalaryna degişli jynslar petrografiki düzümine, öýjükliligine (dykzylygyna) bagly lykda HG uly aralykda, ýagny 10-15 Omm-den 70-75 Omm-e çenli üýtgäp bilýär (Mydar 1, Ojak 11, Gunbatar Ojak 2, belgili guýular we başgalar). Aşa dykzyz effuziwlerde, mysal üçin, Böwrdeşik 15 belgili guýynyň paleozoý toplumynyň ýokarky böleginde, effuziwlerde HG-niň bahalary 110-120 Omm ýetip bilýär. HP polohitel bahalary görkezýär. Kawernogramma guýynyň nominal diametriniň ulylygyna ýakyn aralykda uýtgeýär. Tuflar we wulkanogen-owrantgy (tuf-owrantgy) jynslar petrografik düzümi we gurluşy adaty owrantgy jynslarynaýakyn bolany sebäpli, HG-niň, HP-niň we kawemometriýanyň diagrammalary owrantgy jynslarynyň diagrammasyny ýatladýar. Bu jynsalar HG ululygy 1-2 Omm 15-20 Omm aralygynda uýtgeýär. HP, köplenç, otrisatel bahalara eye bolýar.

Kawernogrammada guýynyň diametri nominal ululygyndan giň bolýar.

Tuflaryň, tuf-owrantgy jynslaryň galyňlygy käbir guýularyň kesiginde ýüzlerçe metre ýetip bilýär (Jemal 1 belgili guýy). Köplenç ýagdaýda bolsa, bu jynslaryň gatlaklary effuziw gatlaklar bilen gezekleşip gelýärler. Şol sebäpli, olaryň geofiziki häsiýetleri hem uly baha aralygynda üýtgeýär (Ojak 11, Günbatar Ojak 2, Gorganjyk 4, Kagyzly 1 belgili we beýleki guýylar).

Metamorfik jynslar. Metamorfizm aram derejede geçen toýun slaneslerinde HG 20-30 Omm-den 90-100 Omm-e çenli baryp ýetýär. HP polohitel bahalary alýar. Guýynyň diametri bolsa nominal diametrden uly bolýar (Demirgazyk Darganata 1, 2, Soltan Sanjar 1 belgili guýulary). Pes derejede metamorfizmleşen toýun slaneslerde ýa-da argillitlerde HG 10-15 Omm ýokary bolmaýar, HP adaty toýunlarda bolşy ýaly, ýokary polohitel bahalary alýar (Garabil 3 belgili guýy).

Metamorfizm aram derejede geçen çage daşlarynda HG-niň bahalary 25-30 Omm we ondan hem uly bahalary alyp bilýär, HP bolsa otrisatel bahalary alýar. Kawernogrammada guýynyň diametri nominal diametre ýakyn bolýar (Goýun, 2 belgili guýy).

Çökündi jynslar. Alewrolit bilen toýnuň gezekleşip gelýän kesimlerinde HG 10-15 Omm-den 70-80 Omm-e çenli ulalýar (Garabil 1,4,6,11, Gülçeşme 1 belgili guýy lar), HP bolsa ýokary polohitel bahalara eye bolýar. Kawernogrammada guýynyň diametri ep-esli ulalýar. Metamorfizmleşen çage daşlarynyň we alewrolitleriň emele getiren kesimlerinde HG 50-60 Omm-den 80-90-e Omm-e çenli bolýar.

Guýy geofizikasynyň maglumatlaryna görä, fundament we aralyk toplumyň jynslarynyň ýüzünde giçki trias-irki-aram ýura döwründe emele gelen gipergen gabygy dürli ähtimallyk (anyklyk) bilen barlygy bellenilýär. Magmatik jynslarada, ýagny intruziw hem-de wulkanik jynslarda gipergeneziň doly bolup geçip, ekzogen güýçleriniň täsiri bilen ýuwulyp, göçürilmedik

ýerlerinde bu gabyk örän äşgär görünyär. Ozgermedik aşaky jynslarda uly bahalara eye bolýan HG gabygyň ýerleşýän çuňlugynda çürt-kesik peselýär, ýagny onlarça Omm-e (käbir guýylarda 120-130 Omm) deň bolan HG 2-6 Omm-e çenli kiçelýär. Ozgermedik jynslarda ýokary polohitel bahalary alýan hususy potensialy (HP) bolsa, dezintegrasiýa zolagynda ilki otrisatel bahalary alyp, bu zolagyň üstünde ýatan adaty toýundan duran gidroliz zolagynda bolsa toýunlara häsiýetli bolan ýokary polohitel bahalary alýar. In ýokarky oksidler zolagynda HG ýene-de belli bir derejede ulalmagy mümkin.

Gipergen gabygynyň gabadynda guýynyň diametri ep-esli giňelýär, soňra platforma örtüginin gatlaklarynyň gabadynda ýene-de nominal diametre golaýlaşýar. Gipergen gabygyň ýokarda beýan edilen geofiziki häsiýetleri umumy häsiýetlere degişli. Anyk guýularda açylan özgerme gabyklaryna ýüzlenemizde, olaryň şol häsiýetleri anyk ýagdaýlara baglylykda, belli bir áýratynlyklara eye bolup biler.

Granitler boýunça emele gelen özgerme gabyklary

Granitler boýunça emele gelen gipergen gabygy Garagum gtimmeziniň Derweze meýdanynyň 6,17 belgili, Garabogaz gümmeziniň Kelkor meýdanynyň 15 belgili, Gorgan meýdanynyň 1 belgili buraw guýularynda gazylyp geçildi. Garagum gümmeziniň Derweze meýdanynyň 17 belgili guýusynda özgerme gabygynyň ýatýan çuňluk aralygyndan, ony basyryan platforma örtügi bilen sepleşýän ýerinden hem-de gabygy düşeýän ozgermedik jynslardan ýeterlik derejede kern alyndy we bu aralykda kanagatlanarlyk derejede guýy geofizikasynyň işleri geçirildi. Gabyk 1860-1780 m aralykda paleozoý granitleriniň üstünde ýerleşýär. Bu gipergen gabyk aşakdaky zolaklardan durýar:

1. Dykyzlygy $2.59-2.63\text{g/sm}^3$ bolan uýtgededik asyl granitler zolagy.
2. Owranan granitlerden duran dezintegrasiýa zolagy.
3. Dykyzlygy $2.42-2.46\text{ g/sm}^3$ çenli peselen kaolinden duran zolagy.

Gabygnyň dezintegrasiýa zolagynda, ýagny 1860-1830 m aralykda HG 35-40 Omm-den 3-5 Omm-e çenli peselýär, gidroliz zolagynda, ýagny 1830-1800 m aralykda HG 1-4 Omm aralykda saklanýar. Gidrooksid zolagyna degişli bolan 1800-1793m aralygynda bolsa, HG ýene-de birneme beýgelýär. Asyl granitlerdäki ortoklaz, mikroklin we plagioklazlar doly dargap, olary düzýän Na, K we Ca ýuwulyp çykaýy lany sebäpli, kaolin zolagyndan ozgermedik granitleriň düzümi bilen deňeşdirilende (1-nji zolak) Na_2O mukdary 17,5 esse, K_2O mukdary 15 esse, Ca-niň mukdary bolsa 2 esse azalypdyr. Onuň ýerine çuň özgeren zolakda ýaňky agzalan meýdan şpatlaryna derek düzümi alýuminä bay we suw saklaýan kaolinit emele geleni üçin Al_2O_3 -iň mukdary 2 essä ýakyn, suwuň mukdary bolsa 44 esse köpelişdir. Dezintegrasiýa zolagynda we ýokarky gidrooksid zolagynda HP otrisatel bahalara, toýunlardan duran gidroliz zolagynda bolsa, polohitel bahalara eye bolýar.

Derweze 6 belgili guýuda 1840- 1810m aralykda dine gidroliz zolagynyň barlygy HG-niň çürt-kesikpeselmegi, HP-niň bolsa polohitel bahalary almagy bilen ýüze çykary lýar. Dezintegrasiýa zolagyndan alnan kern bize düşmedi, karotaň bolsa 1840m çuňluga çenli geçirilipdir. Netijede, bizde soňky zolak barada anyk maglumat ýetmezçilik edýär.

Gorgan 1 belgili guýuda 2300-2283 m aralykda dezintegrasiýa zolagynda HG 25-30 Omm-den 4-5 Omm-e çenli peselýär, HP otrisatel bahalary alýar; 2285-2273m aralykda bolsa gidroliz zolagy ýatýar. Bu zolakda HG bahasy 2-4 Omm, HP bolsa polohitel bahalara eye bolýar. Kawernogrammada gidroliz zolagynyň garşysynda guýynyň diametri mese-mälim ulalýar.

Diýmek, bu guýynyň granitleriniň ustunde galyňlygy 25-27 m deň bolan gipergen gabygynyň barlygy bellenilýär.

Granitleriň üstünde gabygyň ýok ýeri hökmünde Kelkör 15, Omçaly 1, Demirgazyk Naýyp 17, Demirgazyk Ojak 6 belgili guýulary mysal getirmek bolar. Bu guýularda fundamentiň ustunde gönüden-göni platforma örtuginiň gatlaklary ýatýar. Şeýlelikde, paleozoý granitleriniň ustunde gabyk emele gelmändir ýa-da gabyk emele gelen hem bolsa, platforma örtügi bilen basyrylmazdan ön ýuwulyp göçürilipdir.

Wulkanogen we wulkanogen-çökündi jynslar boýunça emele gelen özgerme gabyklary

Onlarça buraw guýularynda wulkanik jynslar boýunça emele gelen gipergen gabyklarynyň üstünden barylady, bu gabyklar esas, aram we turşy wulkanik jynslaryň ustunde emele gelipdir.

Turşy jynslarda Derweze 3,12, Garamaýa 1, Mydar 1, Gorganjyk 4 belgili guýularda, aram wulkanik jynslar boýunça Goýun 4, 5, Ojak 18, G.d. Ýerbent 313 belgili guýularda, esas jynslar boýunça Ojak 11, Derweze 4 belgili guýularda bardygy belli edildi. Turşy wulkanik jynslarda, ýagny liparitlerde Derweze 3 belgili guýusynyň 1790-1753m aralykda karotah diagrammalarda gabyk aýdyň görünýär. Ozgermedik jynslarda 70-75 Omm bolan HG gabygyň jynslarynda 5-10 Omm-e çenli peselýär. HP bolsa ýokary polohitel bahalara eye bolýar.

Garagum gummeziniň gunorta eňnidiinde Garamaýa 1 belgili guýy platforma örtuginiň aşagynda 3390-3350m aralykda turşy wulkanik jynslar bolan liparitleri açdy. Liparitleriň jaýryklary himiki gipergeneziň ygtybar görkezijisi bolan kaolinitler bilen doldurylyp, özgerme gabygynyň bardygy barada şaýatlyk edýär. Liparitleriň ozgermedik böleginde HG 75-80 Omm, ondan hem ýokary bahalary alýan bolsa, gabygyň

garşysynda ol 1-2 Omm-e çenli peselýär; gabykda HP-niň peselmegi bilen aşakda dezintegrasiýa, HP ýokary polohitel bahasyny almak bilen bolsa gidroliz zolaklarynyň bardygyny anyklap bolýar. Kawernogrammada guýynyň diametriniň ulalýandygy görünýär.

Demirgazyk Türkmenistanda Derýalyk-Dowdan çöketliginde Oktýabr meýdançasynyň 1 we 2 belgili buraw guýulary deňizlikde 2739-2842m hem-de 2787-2857m çuňlukda platforma örtüginin jynslarynyň aşagynda liparitleri we olaryň tuflaryny gazyp geçdiler. Bu jynslarda äşgär ýüze çykyan gipergen gabyklar bolmasa-da, agzalan jynslaryň ýokarlygyna kaolinleşýändigini mikroskopik barlaglaryň üsti bilen mese-mälim belli edildi. Bularda hem gipergenez hadysasy doly geçip bilmändir ýa-da emele gelen gabyk soňky ekzogen hadysalaryň netijesinde ýuwulyp göçürilipdir.

Derýalyk-Dowdan çöketligi bilen Hywa-Ilim çöketligini birikdirýän Hywa seplesmesinde ýerleşýän Horezm meýdançasynda gazylan 1 belgili guýy 2140-3010m aralykda wulkanogen jynslar toplumyny gazyp geçdi. Bu toplum 2426-3010m aralykda trahiandezitlerden, andezitlerden, diabazlardan, siýenit-porfirlerden ybarat. Bulardan ýokarda bolsa, durli petrohimiki düzümlü jynslar trahiandezitler, andezitler, andezit-bazaltlar, liparitler, olaryň klastolawalary, tuflary, wulkanik-owrantgy jynslaryň ýygındysy ýerleşýär. Şu umumy toplumyň ýokarsynda 2158-2184m aralykda doly diýen ýaly özgeren gyzylymtyl kaolinit-demir oksidiniň jynslaryna öwrülen gipergen gabygy ýerleşýär.

Aram we esas turşulykly wulkanik jynslar hem birnäçe guýularda, ýagny Derweze 4, Ojak 11,18, Günbatar Ojak 2; Ysmaýyl 1, Gorganjyk 4; Mydar 1 belgili we beýleki guýularda gazylyp geçildi. Derweze 4 belgili guýusynda gipergen gabygy 1830-1740m aralykda gazylyp geçildi, diýmek, onuň galyňlygy 70m deň. Dezintegrasiýa zolagy 1830-1790m aralykda açyldy.

Ozgermedik jynslardan gipergen gabygana geçilende, HG-niň bahasy çürt-kelik peselýär. HP uly polohitel bahalardan kiçi otirisatel bahalara geçýär, guýynyň diametri endigan ulalýar. Gidroliz zolagynda (1815-1745m) HG 4-8 Omm-e çenli kiçelýär. HP dezintegrasiýa zolagynda bolan otirisatel bahadan gabygyň ýokarsyna çenli ulalyp, in ýokary polohitel baha eye bolýar. HG-niň we HP-niň ýokarlygyna tarap ulalmagy, toýundan duran gidroliz zolagynyň we ýokarlygyna siallit, ferralit zolaklaryna geçýänligi bilen düşündürmek bolar. Dogrudan hem gabygyň ýokarda gutarýan çäginde HG 10-12 Omm-e ýetýär, HP bolsa in uly bahalary alýar. Guýynyň diametri hem ýaňky fiziki häsiýetleriň tersine, endigan kiçelip, nominal diametre barýar. Gabygyň ýokarda gutarýan ýerindäki HG-niň uly bahalary alýan aralygy esas jynslaryň özgerme gabygyna häsiýetli bolan demriň oksidlerinden duran "demir gapaga" degişli bolsa gerek.

Garagum gümmeziniň gunorta böleginde ýerleşýän Goýun 4 we 5 belgili guýularda andezit porfiritle boýunça emele gelen gipergen gabygy gazylyp geçildi. 4-nji guýuda 1885-1860m dezintegrasiýa, aýratyn hem, gidroliz zolagy mese-mälim bolan gabygyň bardygy anyklandy. 5 belgili guýuda 1970-1890m aralykda galyňlygy 80m ýetýän özgerme gabygy ýerleşýär, 1970-1890m aralykda toýundan duran gidroliz zolagy ýerleşýär, onuň HG, 2-3 Omm-deň, HP bolsa ýokary polohitel ululyklary görkezýär. Dezintegrasiýa zolagynda HG 10-35 Omm-e aralykda üýtgeýär. 5 belgili guýudaky gabygyň ýokarda gutarýan ýerinde, ýagny çen bilen 5m aralykda HG 4-5 Omm çenli ýokarlanýar, muny gabygyň "demir gapagyna" degişli diýip hasaplasaň bolýar.

Garagum gümmeziniň gundogar eňňidinde Böwrideşik 15 belgili buraw guýusy 3595-5000m aralykda magmatik jynslary burawlap geçdi. 3595-4118m aralykda wulkanik toplumu, 4118-5000m aralykda bolsa granitoid jynslary açyldy. 3590-3600m çuňlukda alnan kern iki hili jynsdan durýar. Bir bölegi kerniň 25-30% tutup, alewrit ululykly, esasan, kwars dänelerini hem-de

kömurleşen ösümlik bölejüklerini saklaýan kaolinit-gidroslyuda toýunyndan, beýleki bölegi bolsa gematitleşen jynsdan düzülendir. Toyun jynsy platforma örtüginin in aşagyna degişli diýip hasap etsek, gematitleşen jynsyn bolsa paleozoý wulkanik toplumynyň in ýokarsynda gipergenezde emele gelen "demir gapagyna" degişli bolmagy ähtimal. 3595-3600m aralykda HG 30-32 Omm-den ýokary bolmaýar. 3600-361 m bu garşylyk 39-45 Omm-e barýar we iki sany örküç emele getirýär. Bu örküçleriniň arasynda HG 27 Omm-e çenli peselmesi bar, şu 11 m aralykda guýynyň diametri nominala golaýlaýar. 3611-3616m-de HG ýene-de 20 Omm-e çenli peselýär we guýunyň diametri ulalýar. 3616m HG-nyň ýokarlanmagy bilen guýynyň diametri kiçelýär we 3635-3643m aralykda nominal diametre çenli guýy daralýar. Bu aralykda HG 50-60 Omm-e çenli ulalýar. Aşakda 3643-3655 m-de guýynyň diametriniň giňelmegi bilen HG 27-45 Omm aralygynda (iýtgeýär. 3658 m-den aşakda HG 45-70 Omm aralykda üýtgeýär, ondan pese düşmeýär. Guýynyň diametri hem nominal ýa-da ondan sähelçe ulurak ýagdaýda üýtgeýär.

Wulkanogen kompleksiň ustunde ýatan terrigen ýuranyň ilkinji 60-70m aralygyna çenli guýy örän uly derejede giňelip, paleozoý jynslaryndan çurt-kesik tapawutlanýar. HG bolsa, käbir 2-3 metrlik gatlaklar bolaýmasa, 27-28 Omm-den ýokary bolmaýar.

Paleozoý kompleksiniň 3595-3685 metrlikde ýerleşen ýokarky bölegi, karotaň diagrammalarynyň maglumatlaryna görä, aşakda ýatan ozgermedik wulkanik jynslardan özlerini tapawutly alyp barýarlar. Diýmek, şu çuňluk aralygynda ýerleşen wulkanogen jynslar belli bir derejede gipergen hadysalaryň täsirine sezewar bolupdyr diýip hasap etmek bolýar.

Derýalyk-Dowdan çöketliginde Gorganjyk 4 belgili guýusynda 2175-2603m aralykda paleozoý çöktindi we wulkanogen jynslarynyň toplumu gazylp geçildi. Bu guýynyň kesiginiň ýokarky 2175-2316m aralygy aram turşy we esas

wulkanogen jynslarynyň dürli fasiýalaryndan, ýagny effoziwlerden, tuflardan, tuf-owrantgy hem-de magmatik damarlardan durýar. Karotaň diagrammasynyň maglumatlaryna görä, bu guýynyň paleozoý kesiminiň ýokarky böleginde, ýagny aram turşuly we esas jynslardan duran böleginiň 2175-2232m aralygynda gipergen gabygy ýerleşýär. Bu aralygyň 2232-2222m gabygyň dezintegrasiýa zolagy; 2222-2180 aralygynda gidroliz zolagy, 2180-2175 aralygynda bolsa "demir gapagy" ýerleşýär. Dezintegrasiýa bölegiň aram we esas effoziwlerden, olaryň tuflaryndan we tufly lawalardan durýar, jynslaryň HG 1-5 Omm aralygynda uýtgäp bilýär. Gidroliz zolagynda HG 1-2 Omm-den uly bolmaýar, bu zolak demir oksidlerine bay bolan kaolinit toýunlaryndan durýar. 2180-2175 m-d "demir gapagyň" barlygy çaklanýan aralykda HG ösüp, 4 Omm-e ýetýär. Gabygyň ýerleşýän aralygynyň ähli ýerinde HP polohitel bahalara eye bolýar.

Metamorfik jynslar boýunça emele gelen gipergen gabyklary

Yokary derejede metamorfizmleşen jynslarda emele gelen gipergen gabyklarynyň hem birnäçe ýerlerde ustunden barylady. Garagum gummeziniň gunortasynda Mydar strukturasynda buraw guýulary gabbro-amfibolit ýaly paleozoý döwruniň metamorfik jynslaryny açdylar. Bularyň dine 307 belgili guýusynda 2060-2087m aralygynda gipergen gabygynyň barlygy karotaň diagrammalarynda äşgär görünýär. HG-niň bahasy ozgermedik jynslarda 150-200 Omm-den gabygyň garşysynda 5-7 Omm-e çenli kiçelýär, HP bolsa polohitel bahalara eye bolýar. Emma bu aralykdan kern alynmanlygy sebäpli, özgerme gabygyň anyk düzumi we häsiýetleri belli däl.

Aram metamorfizmi başyndan geçiren toýun slanesleriniň özgerme gabygy Demirgazyk Darganata 1, Soltan

Sanjar 1 belgili buraw guýularynda karotaň diagrammalarynda görmek bolýar. Özgerme gabygy aýratyn hem, Demirgazyk-gunbatar Darganata 1 belgili guýuda aşgär görüňär. Özgerme gabygy toýun slanesleriň ustunde 1580-1605m aralykda ýerleşýär, aşaky 13m galyňlyk dezintegrasiýa, ýokary 12m bolsa gidroliz zolaklaryna degişli diýip çak edilýär. Şu gözleg meýdanynyň 2 belgili guýusynda karotaň diagrammalarynda bu gabyk belli edilmeyär, sebäbi garalyan slanesler bu guýuda 1810m üsti açy lý ar, diýmek, 1 belgili guýa garanynda, olar 230m aşakda ýerleşýärler. Şu gipsometrik tapawut gabygyň emele gelýän döwründe, ýagny ýokarky trias - aşaky aralyk ýura döwürlerinde hem umuman saklanypdyr giýlip çak edilýär. Şeýle bolsa gipsometrik pesde ýerleşen slaneslerde (2 belgili guýynyň töwereklerinde) gatlak suwlary ýa-da batgalyk-köl (ýerüsti) suwlary bilen basyrylyp, gipergeneziň geçmegini togtadypdyrlar.

Mydar 2 belgili guýuda pes derejede metamorfizmleşen toýun slanesleriniň(argillitleriň) we metamorfizmleşmedik hek jynslary bilen gezekleşip gelýän kesimiň üstünde hem özgerme gabygyň aýdyň alamatlary bar. Gabyk 2433-2452m aralykda ýerleşýär. Bu aralykda ýokarlygyna HG 40-50 Omm-den 10-12 Omm-e çenli peselýär. HP polohitel bahalarda saklanýar, guýynyň diametri bolsa, aşaky ozgermedik jynslarda nominala ýakyn diametre deň bolsa, gabygyň gabadynda çürt-kesik ulalýar.

Gipergen gabygynyň barlygynyň alamatlary pes derejede metamorfizmleşen irki-aram daşkömür döwrüniň toýun slanesi-alewrolit-çägedaş jynslaryndan duran kesimlerinde hem görmek bolýar. Gabygyň suduryny Alaman ýoly, Düzyer, Merkezi Sarygamyş, Goýungyrlan we beýleki gözleg meýdanlarynda gazylan buraw guýulary hem üstüni açdy.

Çöküncdi jynslary boýunça emele gelen özgerme gabyklary

Çöküncdi jynslar boýunça emele gelen özgerme gabygyna mysal hökmünde Murgap çöketliginiň gunortasynda uzalyp ýatan Bathyz-Garabil beýikliginde ýerleşýän №4 Gelçeşme buraw guýusynyň gazyp geçen kesigini görkezmek bolar. Trias jynslarynyň ustunde emele gelen bu özgerme gabygynda üç zolagy bölüp çykaryp bolýar (aşakdan ýokary):

1. Özgerme hadysasyna sezewar bolmadyk jynslar, eňnitiligi 70-75° ýetýän, mese-mälim bolup duran gatlakly, örän gaty we berk argillitlerden durýar; bu toýunlaryň minerallary gidroslýudadan we oňa görä az ýaýran hloritden durýar.

2. Owranma (dezintegrasiýa) zolagy; bu zolak jaýryklaşma sezewar bolan gatlaklylyk keşbi uytgemän galan argillitlerden düzülen. Bu jynslaryň asyl gara reňki demriň oksidlenmeginiň netijesinde goňur reňke boýalýar, emma zolagyň aşaklarynda birnäçe ýerlerde gara reňkli ýerler saklanyp galypdyr.

3. Kaolinit-gidroslýuda zolagy gatlaklylyk keşbi ep-esli derejede üýtgän we sudury çala saklanyp galan çalymtyl-ak ýa-da açyk çal reňkli argillitlerden durýar. Argillitler mukdar gatnaşyklary deňräk bolan kaolinitden we gidroslýudadan duztilýärler.

Özgerme gabygynyň üsti platforma örtüginin hek döwrüne degişli kaolinit sementli ak reňkli kwars grawelitleri bilen örtülen. Diýmek, bu jynslaryň kaolinit maddasy seredilip geçilen gipergen gabygynyň kaolinit-gidroslýuda zolagyndan ýuwulup göçürilip getirilen bolmaly.

Biziň garap geçen gipergen gabyklarymyz Türkmenistanyň platforma ýerlerinde ýaýran irki mezozoý gumid özgerme gabyklaryna degişlidir. Bu gipergenez planetar häsiýete eye bolup, ähli ýer böleklerinde giň ýaýrap, aşakda görkezilen geologik ýagdaýda bolup geçýär. Ýagny gersin geosinklinal

prosesi Tükmenistanyň sebitlerinde geçip gutarandan son, ýokarky paleozoý-trias orogen ýa-da aralyk döwri başlanýar. Bu döwürde geosinklinal gatlakly strukturalary sebitleýin tektoniki bloklara bölünip, aşak-ýokary güýçli differensial hereketleri başyndan geçirýärler. Bu hereketler perm-trias döwrüniň ahyrynda gowşaýar we Ýer şarynyň köp böleginde ýer gabygy ýokary galýar, deňiz suwlary çekilip, gury ýer şertleri çürt-kesik agdyklyk edýär. Netijede, perm-trias döwründe höküm süren arid klimat giçki trias-irki ýura döwrüniň gelmegi bilen gumid, ýagny çygly aram klimata öz ornuny berýär. Şu ýagdaýda bütin Turan platformasy, şol sanda, Türkmenistanyň platforma giňişlikleri tekizlenip peneplene öwrülýär. Şu şertlerde derýalara, köllere we batgalyklara bay bolan sebitlerde ýeriň ýüzüne çykýan paleozoýnyň hem-de permo-triasyň jynslary gumid şertlerinde gtiýçli himiki gipergenez hadysasyna sezewar bolýar. Netijede, dürli galyňlykda bolan özgerme gabygy emele gelýär. Aralyk ýura döwründe ýene-de deňiz suwlarynyň gelmegi, transgressiýanyň bolmagy bilen gipergen gabygy köp ýerlerde deňiz çökündileri bilen basyrylýar. Giçki ýurada deňiz suwlary çekilip, planetanyň köp ýerinde bolşy ýaly, Tükmenistanyň çäklerindäki ýerlerde hem ýokary galýar, gumid klimat çürt-kesik kontinental arid klimata ornuny berýär. Bu geologik, paleogeografik şertlerde garalýan ýerlerde arid gipergen gabygy döreýär. Himiki we biologik özgerme ujypsyz derejede geçip, geologik netijeleri gowşak ýüze çykýar. Arid gipergeneziň netijeleri ýokarky ýuranyň karbonat jynslarynda jaýryklaryň, kiçili- ululy karst boşluklarynyň, demir oksidiniň we beýleki hadysalaryň ýaýramagyna getirýär.

Türkmenistanyň çäklerinde gipergen gabyklaryndan başga-da, boý özgerme gabygynyň hem üstünden barylýar. Boý özgerme gabyklary tektoniki çatlamalar boýunça ýeriň jummuşlerinden ýokary galýan bay himiki düzümlü, örän işjeň gidrotermal we wulkanik suwlaryň akym ugrundaky jynslar bilen

himiki reaksiýa girmekleriniň netijesinde emele gelen jynslardan durýar.

Türkmenistanyň platforma giňişliklerinde boý gabyklary paleozoý fundamenti we ýokarky paleozoý-trias aralyk toplumyny kesip geçýän, uly çuňluklara aralaşýan çatlamalaryň ugrunda emele gelýär. Bu gabyklaryň döremek prosesiniň agramy ýura döwrüne çenli tamamlanýar. Boy gabyklarynyň jynslary Mydar 1, (Garagum gummeziniň çäklerinde) Kagyzlyl, (Garabil-Bathyz belentliginiň çäklerinde), Horezm 1 belgili çuň buraw guýularynda gazylyp geçildi. Bu jynslar ýokarky paleozoý-trias aralyk toplumynyň özgermegi netijesinde emele gelipdir. Gabygyň jynslary kaolinit, hlorit, seolitler, karbonatlar ýaly ikillenç emele gelýän minerallardan durýarlar.

GEOLOGIK ESASLARY

Gözleg we barlag işleri gazma baýlygy boş dag jynslaryndan we senagat ýatagy magdan ýüze çykmasýndan tapawutlandyrmagyň başarmagyndan başlanýar.

Her ýatak geologik-senagat ululyklary bilen häsiýetlenýär: ýatýş şertleri we çuňlugy, magdan jisimleriniň we gerekmejek dag jynslaryň galyňlygy, magdansyz gatlajyklaryň galyňlygy we ýerleşşi, mineral düzümi, peýdaly we zyýanly komponentleriniň düzümi, magdanlaryň we töweregindäki dag jynslaryň berkligi, suwakmalaryň ululyklary we başgalary. Bularyň hersiniň belli bahalary mineral çig maly gazyp almagyň, gaýtadan işlemegiň we ulanmagyň ykdysady görkezijilerine täsir edýär. Şonuň üçin, ýatagyň özleşdirmegiň tehniki we ykdysady maksada laýyklygyny üpjün edýän, geologik-senagat ululyklaryň (kondisiýalaryň) çäkli bahalaryny kesgitlemek gerek. Kondisiýalar, senagat dällerden ýataklaryň senagat magdanlaryny, kánlerini, meýdançalaryny tapawutlandyrmak (çäklemek) üçin gulluk edýärler. Muňa baglylykda, geologik-senagat ululyklary

ýakyn özarabaglanyşykly: käniň kabul edilýän galyňlygy we gurluşy gazma baýlygyň hiline, ýatýş şertlerine we çuňlugyna bagly. Şonuň üçin, ýatagyň barlag işlerinde geologik-senagat ululyklary, olaryň giňişlikdäki üýtgame kanunlary, ýatagy özleşdirmegiň tehikasyna we ykdysadyýetine täsiri öwrenilýär. Ony geçirmegiň netijesinde, senagat magdanlaryň gorlaryny çäklendirmäge we hasaplamaga ýardam edýän, geologik-senagat ululyklaryň laýyk gelýän bahalary belenilýär.

Önümli gatlagyň galyňlygy. Gatlagyň galyňlygyň bahalaryna seredilende, ilki bilen, işçi (kondision) we işçi däl (kondision däl) galyňlyklaryny tapawutlandyrmak gerek. Önümli gatlagyň umumy işçi suduryňy bellemek, ýagny kondision galyňlykly meýdanlary çäklendirmek hökmanlydyr. Önümli gatlagyň umumy işçi suduryň içindeki aýratyn nokatlarda, bloklarda we meýdançalarda, ol işçi däl galyňlygy alyp biler. Eger-de işçi suduryň içinde işçi däl galyňlykly ýa-da önümli gatlagyň doly çykmagynyň nokatlary ýok bolsa, onda jisimiň ýatýşyny üznüksiz diýip hasap edýärler. Eger-de işçi suduryň içinde uly ýa-da kiçi meýdanly kondision däl bloklar we meýdançalar bar bolsa, onda önümli gatlak üznälen ýatýşyny alýar diýip hasap edýärler. Dag we agtaryş işleriň tejribesinde, galyňlygyň ýa-da önümli gatlagyň durnuklylygy ýaly düşünjesini ulanýarlar. Bu düşünje üznälen ýere ters gelýär, ýöne oňa hem işçi suduryň meýdanynyň görkezijisi girýär. Durnuklylygy boýunça, esasan, önümli gatlaklaryň dört görnüşi belenilýär.

1. Durnukly önümli gatlaklar – şahta meýdayň, ýatagyň, sebitiň we basseýniň çäklerinde işçi galyňlygy alýan, üznüksiz uzalýar. Önümli gatlagyň işçi suduryň meýdany çökündi ýataklarynda käwagt onlarça we ýüzlerçe kilometrlerä ýetýär.

2. Degişlilikde durnukly önümli gatlaklar – işçi suduryň meýdanynyň çäklerinde aýratyn nokatlar we işsiz galyňlykly uly bolmadyk bloklar hem duşýarlar. Bu bloklaryň jemi meýdany işçi suduryň tutuş meýdanynyň 25%-den artyk bölegini tutýar.

3. Durnuksyz önümlü gatlaklar – üzňeleýin. Azda-kände uly meýdanly umumy işçi suduryň içinde, işçi suduryň meýdanynyň 50%-ne çenli alýan işsiz galyňlykly (ýa-da boş dag jynslaryň blokлары) bloklar duşýarlar.

4. Örän duruksyz önümlü gatlaklar – degişlilikde uly bolmadyk meýdanly işçi galyňlygyň bloklar, işsiz galyňlykly dag jynslaryň ýa-da meýdançalaryň arasynda wagtal-wagtal duşýarlar. İşçi bloklaryň jemi meýdany önümlü gatlagyň tutuş meýdanynyň 50%-den az.

Galyňlygy boýunça has üzňelen önümlü gatlagy, bir gorizontyň ýa-da zolagyň çäklerinde çötga, kulisa görnüşli we tertipsiz ýatan birnäçe uly bolmadyk jisimlerden durýar. Şuňa meňzeş her jisimiň kiçi meýdanyny göz önünde tutsak, onuň çäklendirmegi we özleşdirilişi rasional däl.

Bu ýagdaýlarda, magdanlaşma (önümlilik) koeffisiýenti, ýagny tutuş önümlü gorizontyň we ondaky gagma baýlygyň göwrümleriň gatnaşygy boýunça tutuş gorizontyň ýa-da zolagyň kondisiýalygy barada meseläni çözmek zerur bolýar. Şuňa meňzeş önümlü gatlaklar senagat gatnaşykda käwagt gelejekki bolup durýar we uly gorlar bilen tapawutlanýar. Gagma baýlygy bilen bilelikde çykarylýan boş dag jynslary zaýlamagyň netijesinde, önümlü gatlaklaryň düzümindäki gagma baýlygyň hili kiçi.

Şuňa meňzeş önümlü gatlaklaryň durnuklygyny gagma baýlygyň aýratyn üşmelerinde däl-de, eýsem önümlü gorizontyň (zolagyň) durnuklygy boýunça kesgitlemek gerek.

Önümlü gatlagyň (gorizontyň, zolagyň) üznüksiz işçi sudury epigenetik hadysalaryň netijesinde aýratyn bloklara bölünip biler. Şuňa meňzeş hadysalara tektonik hereketler, magmatik dag jynslaryň girizmesi, eroziýa we ş.m. degişli. Düzgün bolşy ýaly, önümlü gatlagyň singenetik üzňelmegi ýuwaş-ýuwaş, saldamly, epigenetik – çeyä, birsydyrgynsyz.

Önümlü gatlagyň durnuklygy barlanylanda, galyňlygy boýunça önümlü gatlagyň ýütgemegiň geologik (genetik) tebigaty

barada meseläni çözmek gerek, bu sebäpli önümlü gatlagyň galyňlygyny üýtgemeginiň kaunlaryny bellemek üçin esas bolup biler.

Önümlü gatlagyň işçi galyňlygyny durnuklygyny derejesinden we häsiýetinden başga-da ony özleşdirmek üçin, işçi suduryň çäklerinde önümlü gatlagyň galyňlygyny üýtgemeginiň ululygy we häsiýeti uly ähmiýeti alýar. Belli bolşy ýaly, önümlü gatlagyň galyňlygyny azalmagy dag işleri geçirmeginiň peselmegine getirýär. Bloklary çäklendirmek has wajypdyr, bu ýerde önümlü gatlagyň galyňlygyny üýtgemeginiň netijesinde taýýarlama işlemleri geçmegiň tehnologiýasynda üýtgemeler we özleşdirmeginiň başga-da ulgamlaryň ulanmagy gerek.

Dag işlerinde galyňlygy boýunça önümlü gatlaklaryň baş görnüşi bellenilýär: 1) inçe – 1,0-1,5 m-den kiçi; 2) orta – 1,0-1,5-den 3-4 m çenli; 3) galyň – 3-4-den 8-10 m çenli; 4) örän galyň – 10-50 m; 5) has galyň – 50 m-den artyk.

Önümlü gatlaklaryň ýatyşyň kert burçlarynda galyňlyk boýunça kondisiýalar peselýär, bu şertlerde galyňlyklaryň görnüşleriň araçäkleri üçin aşaky çäklerini almak gerek.

Önümlü gatlagyň galyňlygy bilen bir wagtda, onuň içki gurluşy öwrenilýär. Önümlü gatlagyň içindäki boş dag jynslaryň gatlaýyklaryň rugsat edilýän galyňlygy we onuň gagma baýlygyny gatlaýyklaryň galyňlygy bilen gatnaşygy, kondisiýalar bilen kesgitlenilýär. Aýratyn bloklarda kondisiýalara öz laýyk gelmeýänligini esaslandyryan ýatagyň gurluşynyň, hem-de dag-tehniki gatnaşykda önümlü gatlagyň özbaşdak obýektlere bölünende kondisiýalaryň çäklerindäki üýtgewleri esasy ähmiýetini alýar.

Gagma baýlygynyň hili. Gagma baýlygynyň himiki we mineral düzümi, tehniki we tehnologik häsiýetleri, ony gaýtadan işlemeginiň usulyny, serişdesini we bahasyny, hem-de gagma baýlygynyň gymmatyny (hilini) häsiýetlendirýän ulanmagynyň effektiwligini kesgitleýärler.

Gazma baýlygyň himiki düzüminde peýdaly we zyýanly komponentler tapawutlanýar. Peýdaly komponentler – bu, gazylyp alynýan gazma baýlyklardan çykarylýan himiki elementler we birleşmeler, zyýanly komponentler – gazma baýlygyň gaýtadan işlemegini kynlaşdyrýan ýa-da ondan alynýan önümiň hilini peseldýän düzüji bölekler. Mysal üçin, demir magdanynda we kömürde kükürdiň (0,3%-den artyk) we fosforyň (0,15%-den artyk) uly bolmadyk düzümleri, polada we çöýuna döwgenlik berýär. Eger-de gaýtadan işlemekde olardan dynjak bolsaň, onda bu eremekligiň öndürilijiligi kükürdiň 1%-ne we fosforyň 0,1%-ne takmynan 5%-e peseldýär. Ýöne göz önünde tutmaly zat, ýagny öz boluşy boýunaç kükürt we fosfor peýdaly komponentler bolup durýar, we eger-de olary demir magdandan ýa-da kömürden aýyrsak, onda olar degişli peýdaly komponentleriň goşmaça gymmatlygyny düzerler. Mysal üçin, demir magdanda fosforyň düzümi 5%-den artyk bolanda, eretmekligiň tomasowskiý atly prosesinde ýokary sortdaky polady we tomasow şlaklary alýarlar – gymmat fosfat dökünler. Çig maly has doly köptaraply ulanmagyň mümkinçiligi döreýär. Köp ýagdaýlarda, esasylardan başga-da magdanda ugurdaş komponentleri hem duşýarlar. Kä wagtda, uly bolmadyk düzümleriň ýagdaýynda, olaryň gazylyp alynyşy tygşytly bolmandyr, emma esasylar bilen ugurdaş çykarylanda olaryň özboluşly uly gymmatyny görkezýärler we birnäçe esasy we seýrek elementleriň öňde baryjy çig mal bazasy bolup durýar. Mysal üçin, käbir mis-nikelli magdanlardaky platinoýidler, birnäçe magnetit ýataklaryndaky kobalt, mis-gurşun-sink magdanlardaky kümüş, altyn, kadmiý, tellur, kömürlerdäki germaniý we uran we başgalar ýaly, şuna meňzeş umumy belli ugurdaş komponentler, köplenç esasy peýdaly komponentler boýunça ýatagyň gymmatyny iki esse ýokarlandyrýar, we gorlar bolsa bu komponentleriň iri özbaşdak ýataklaryna deňşdirende köp bolýar. Gazma baýlygyň hili bahaladyrylanda, onuň köptaraply häsiýetnamasy hökman hasaba

alymalydyr, sebäbi diňe esasy komponentler boýunça bahalandyрма iň golaý we takmyn bolup durýar.

Köp sanly gazma baýlyklaryň hilini bahalandyrmak üçin esasy ähmiýeti fiziki häsiýetleri alýar, mysal üçin, asbest, slýuda, almazlar, pýezooptiki çig maly, kaolin, toýunlar, grafit we dagmagdan çig malyň I-nji toparyndan başgalar üçin. Bu ýerde, TDS-ň talaplaryna laýyklykda gazma baýlygyň sortlary we çig malyň agramynyň ýa-da göwrüminiň birligine bolan her sortyň çykuwy wajyp.

Düzümi we sorty boýunça magdanlaryň baý, ýönekeý (orta) we garyp görnüşleri tapawutlanýar. Takmynan bu bölünişi şeýle geçirip bolar: boş – kondisiýalardan kiçi, garyp – kondisiýalara ýakyn, ýöne olardan azyrak ýokary, baýlara, esasan, baýlaşdyrylman zawoddaky gaýtadan işelemegine ugradylyp biljek magdanlar degişli, mysal üçin, 50%-den artyk demiri düzümlü demir magdanlary. Ýöne başga metallar (olowo, wolfram) üçin ýokary prosentli magdanlar baý hasaplanylýar, emma gös-göni metallurgik eretmegi üçin olar peýdaly däl we baýlaşdyрма degişli.

Gazma baýlygyň hili, diňe ondaky peýdaly komponentiň düzümi we sortlylygy däl-de, eýsem hem onuň tehnologik häsiýetleri bilen kesgitlenilýär. Metallik we metallik däl gazma baýlyklar bahalandyrylanda, tehnologik häsiýetleri esasy faktorlary bolup durýar. Orta, ýöne kyn baýlaşýan ýa-da metalyň çykarylyşy üçin energiýanyň, defisit materiallaryň we zähmetiň uly harçlaryny talap edýän magdanlara deňeşdirende, garyp we boş, ýöne ýeňil baýlaşýan magdanlar ulanylanda uly ykdysady effekti berýärler.

Gazma baýlygyň baýlaşdyrylmagy, onuň tehnologik nusga alyşyň we synaglaryň netijesinde kesgitlenilýär.

Hili bahalandyrmagynda ugry kesgitlemesi üçin 1-nji tablisada peýdaly komponentleriň düzümi boýunça käbir gazma baýlyklaryň takmynan häsiýetnamalary getirilen.

Deňeşdirmek üçin birnäçe dünýä belli ýataklaryň baý magdanlarynda metalyň düzümi barada gyzykly maglumatlary getireliň: Sýodberi (Kanada) – Ni 2,6% + Cu 1,5 – 2,0%; Rio-Tinto (Ispaniýa) – Cu 2%; Býut-Montana (ABŞ) – Cu 4%; Tsumeb (Zair) – Cu 10%; Broken-Hill (Awstraliýa) – Pb 22% + Zn 32%; Kobalt (Kanada) – Ca 0,6—10%; Lallagua (Boliwiýa) – Sn 2—4%; Almaden (Ispaniýa) – Hg—4%; Witwatersrand (GAR) – Au 6,5 g/t + 11 – 0,03% çenli; Katanga (Zair) – Co 1% + Cu 4%.

Biziň ýurdumyzda geçirilýän barlag işlerinde, ilki bilen, ýokary prosentli magdanlary açmagyna we barlagyna üns bermelidir, sebäbi gurlaryň uly göwrümünde şuna meňzeş ýataklaryň özleşdirmegi ykdysady taýdan has effektiv bolýar.

Gazma baýlygyň kondision düzümi we häsiýetleri, önümlü gatlagyň işçi suduryňy geçirmäge, onuň şekilini we galyňlygyny kesgitlemäge ýardam edýän görkezijiler bolup durýar. Şonuň üçin, haçan-da gazma baýlygyň jisiminiň şekiline we esasan, onuň galyňlygyna, ýatyşyň üznükligine ýa-da üznüksizligine seredilýär, gazma baýlygyň hilini hem göz önünde tutmak gerek. Mysal üçin, kömüriň gatlagy üznüksiz ýatyşly, uly meýdanda kondision galyňlykly bolup biler, ýöne bu suduryň çäkleridäki aýratyn bloklarda kömüriň zolalygy kondisiondakydan ýokary bolup biler. Şuna meňzeş bloklar senagat taýdan peýdaly sudurlardan aýyrmak gerek. Umuman, şuna kybapdaş gatlagy üznelen ýatyşy alýar. Witwatersrand (GAR) ýatagyndaky altynly konglomeratlaryň gatlaklary birnäçe müň inedördil kilometrdäki meýdanlara üznüksiz giňelýär, ýöne 1–3 km² meýdanly altynyň senagat düzümlü bloklary olarda üzňe-üzňe ýatýar.

Şeýlelik-de, gazma baýlygyň üznelen ýa-da üznüksiz ýatyşy belenilende, galyňlygy boýunça ýaly hem gazma baýlygyň hili boýunça kondisiýalar bellemek gerek.

Ýatyş şertleri. Magdan jisimleriniň ýatyş burçynyň ululygy boýunça: a) gorizonta we örän ýapgyt ýatyşy (0-5°), b) ýapgyt

ýatyşy (5-25°); ç) eňňit ýatyşy (25—45°); d) kert ýatyşy (45—60°); e) örän kert ýatyşy (60—90°) tapawutlanýar. Dag jynslaryň gorizonta, ýapgyt, eňňit ýa-da kert ýatyşyna baglylykda, blogyň çäklerinde üýtgemeyän uzaboýlygy we ýatyşy, hem-de ýönekeý ýatyşy häsiýetlenýär. Ýatys burçuň üýtgemeginde çylşyrymly ýatys belenilýär, mysal üçin, ýapgytdan eňňit ýa-da kert ýatyşyna we ş.m. Geçmeler näçe çeyä, ýagny ýatys burçlaryň ululygy we uzaboýlygyň ugry näçe köp üýtgeýän bolsa, şonça-da ýataklary özleşdirmek we özleşdirmek üçin şertler çylşyrymly bolýar. Bu gatnaşykda çylşyrymlylygyň örän uly derejesi bilen, çeyä fleksur öwrümleri, gysylan ownuk assimetrik epinleri, ýatyşyň tolkunlylygy we tekizligi tapawutlanýar. Şol bir epinde çylşyrymlylygy boýunça dürli derejeli meýdançalary bolup biler: mysal üçin, epiniň ganatlaryndaky ýönekeý, onuň gümmezli böleginde çylşyrymly we guty görnüşli epinleriň düýbine bortlaryň geçýän ýerinde ýa-da epiniň guly görnüşli böleklerinde ikilenji gatlylygy bilen kynlaşdyrylan örän çylşyrymly ýatyşlar.

Düzgün bolşy ýaly, iň çylşyrymly plikativ dislokasiýalar dizýunktiw bozulmalary, gysylma zolagy, dag jynslaryň mynjyratmagy, gapdaldaky dag jynslaryň we gagma baýlygyň fiziki häsiýetleriň çeyä üýtgemegi bilen bilelikde geçýär.

Dizýunktiw bozulmanyň derejesi, esasan, önümlü gatlagyň ýatyşy we uzaboýu boýunça uzynlygyň birligine bozulmalaryň sany bilen häsiýetlenýär. Eger-de dizýunktiw bozulmalary gagma baýlygyň galyňlygyň çäklerinden daşary çykýan bolsa, onda olar dag işlerini kynlaşdyrýarlar. Düzgün bolşy ýaly, amplitudasy boýunça uly bolmadyk aýratyn bozulmalara deňşdirende, birnäçe onlarça we ýüzlerçe metr amplitudaly iri, seýrek dizýunktiw bozulmalary az kynlaşdyrylýar. Iri bozulmalary hemişe geologik kartalaşdyrmanyň we geofiziki usullaryň maglumatlary boýunça belläp bolar. Barlag işleriň tapgyrynda, çuňlukda işletmeleri kesip geçmek üçin olaryň diňe

goşmaça geçirilişi zerur. Olar, köplenç şahta meýdanlaryň we meýdançalaryň tebigy araçäkleri bolup durýar.

Tektonik çylşyrymlylygyň aňry başyndaky derejesi, ownuk gysylan gatlaklary bilen köp duşýan tertipsiz ugry kesgitlenen dizýunktiw bozulamalaryň sazlaşygynda döreyärler. Munda, magdan jisimleri örän üzňelen bolýar. Bu ýagdaýda, aýratyn meýdançalar ýa-da tutuş ýataklar, köplenç özleşdirilmeýär.

Gazma baýlyklaryň jisimleriň üzňeligiň sebäbi postmagdan magmatizmi bolup durýar – kesiji we gatlakly magmatik jisimleriň önümlü galyňlyga girizilmegi. Şuňa meňzeş jisimleri magdan gatlaklaryň tutuşlygyny üzýärler, munda diňe olary özleşdirmegiň şertleri däl-de, eýsem hem gazma baýlygyň hili çalt üýtgeýär. Postmagdan magmatik işi bilen baglylykda magdan jisimleriň ýatyşynyň kynlaşma derejesi, magmatik jisimleriň ululygyna, olaryň sanyna we özara ýerleşişine bagly. Magmatik postmagdan işiniň has çylşyrymly ýüze çykmasy, hem ýatagyň ýa-da onuň aýratyn bölekleriň senagat däl bahasynyň sebäbi bolup biler.

Plikatiw ýaly hem dizýuktiw tektonikasy käwagtda ýatagyň senagat gelejekleri bahalandyrylanda položitel faktory bolup durýar. Mysal üçin, tektonik hadysalaryň netijesinde, öňden aralary üzňelen senagat taýdan gyzykly ýatagyň zolaklary we jisimleri golaýlaşyp biliner, bu sebäpli onuň umumy önümliligi ýokarlanýar (süýsmäniň ýa-da zyňmalaryň, izoklinal epinleriň emele gelişiň we ş.m. netijesinde önümlü örümleriň jübütlenenligi.

Töweregindäki dag jynslaryň kesimiň durnuklylygy, ýeterlikde hemişelik, ýeňil tapawutlanýan daýançly markirleýji gorizontlaryň barlygy bilen häsiýetlenýär. Olary ynamly interpolirläp, yzarlap we olaryň esasynda aýratyn barlag işletmeleri we profilleri boýunça kesimleri deňeşdirip, geologik profillero düzüp we başga-da geologik umumylaşdyrmalary amala aşyryp bolýar. Gazma baýlygyň önümlü gatlagyň galyňlygyň,

maddy düzüminiň gurluşynyň üýtgemeginiň häsiýetnamasy üçin, ilki bilen, dürli nokatlarda we kesişmelerde onuň ynamly deň hasaby (identifikasiýasy) talap edilýär. Munda, şol bir gagma baýlygyň öwreniş barada ynamlylygy gerek. Kesimleriň ynamsyz deňşdirmeginde, tektonik gurluşlar hem esaslanmadyk.

Ýokarda beýan edilenlere görä, sebitleýin ownukmasştably surata düşürmelerden barlag boýunça maglumatlaryň umumylaşdyrmalaryna çenli bolan geologik-barlag işleriň esasy meseleleriň biri, kesimleriň deňşdirmegi we özara baglanyşygy bolup durýar. Düzgün bolş ýaly, deňizdäki çökündi galyňlyklaryň kesimleri iň durnukly bolup durýar. Çogup çykan dag jynslardan, effuziwlerden, metasomatik üýtgan dag jynslardan durýan kesimleri, köplenç az durnukly bolýar we kynçylyk bilen düşünilýär.

Ýatagy özleşdirmegiň şertleri. Gagma baýlygy gazyp almagyň şertleri, birnäçe geologik-senagat ululyklaryna we şol sanda ýokarda agzalynlara (önümlü gatlagyň galyňlygy we şekili, gagma baýlyklaryň we töweregindäki dag jynslaryň ýatş şertleri, önümlü gatlaklaryň üzneligini) häsiýetlenýär. Özleşdirme şertlerini häsiýetlendirmek üçin esasy ähmiýeti, şu aşakdaky ýöriteleşdirilen geologik-senagat ululyklary alyýar: ýatşyň çuňlugy, gisrogeologik we inžener-geologik şertleri, gagma baýlyklaryň we gapdaldaky dag jynslaryň berkligi we gatylygy, gazlylygy, ýatagyň termal düzgüni.

Edebiýatlar

1. Türkmenistanyň Konstitusiyasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhbelentligiň 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» gazetiniň, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
9. «Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy». Aşgabat, 2006.
10. Гаврисевич Б.А. Основы общей геохимии. М., Недра, 1968.
11. Перелман А.И. Геохимия. М., Высшая школа, 1999.
12. Сауков А.А. Геохимические очерки. М., Наука, 1976.
13. Сауков А.А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых. М., МГУ, 1963.
14. Тугаринов А.И. Общая геохимия. М., Атом, 1973.
15. Шербина В.В. Основы геохимии. М., Недра, 1972.

Mazmuny

| | |
|--|----|
| Giriş..... | 7 |
| Geohimiýa ylymynyň mazmuny we öňünde goýýan maksady..... | 12 |
| Geohimiýanyň teoriýa we praktiki ähmiýeti | 13 |
| Geohimiýanyň gözleg usullary | 14 |
| Himiki elementleriň ýer gabygyndaky migrasiýasy..... | 16 |
| Migrasiýanyň içki faktorlary. Grawitasion häsiýeti | 18 |
| Aýyň we planetalaryň geohimiýasy..... | 23 |
| Himiki elementleriň atomlaryň ýer gabygynda duşma görnüşleri..... | 26 |
| Özbaşdak mineral görnüşde. Daşky faktorlar | 26 |
| Gidrotermal magdan ýataklary we olaryň klassifikasiýasy..... | 28 |
| Gidrotermal ulgamynda, mineral emele getiriji çeşmesi..... | 31 |
| Gidrotermal magdan ýataklarynyň magmatik formasiýa bilen baglanşygy..... | 32 |
| Magmatik prosesiň geohimiki aýratynlygy | 33 |
| Geologik ýaşy. Geologik struktura..... | 33 |
| Klark magmatik dag jynslary..... | 36 |
| Esasy magmatik dag jynslar. Pegmatit prosesi..... | 38 |
| Geohimiýa gidrotermal prossesi..... | 39 |
| Häzirki zaman gidroterm | 40 |
| Minerally gidrotermal ýataklary | 40 |
| Izomorfizm görnüşde duşmagy..... | 41 |
| Ýer gabygynyň himiki düzümi..... | 44 |
| Gipergenez zolagyň geohimiýasy..... | 46 |
| Regional geohimiýa..... | 49 |
| Fiziki gipergenez..... | 50 |
| Himiki gipergenez..... | 53 |
| Gipergen özgermäge täsir edýän esasy şertler..... | 60 |
| Dag jynslaryň düzümi | 62 |

| | |
|--|----|
| Giperbazitlerin özgerme gabygy..... | 63 |
| Gabbro-bazalt jynslarynyň özgerme gabygy..... | 64 |
| Diorit-andezit jynslarynyň özgerme gabygy..... | 66 |
| Tektonik hereketler | 69 |
| Ýeriň relýefi | 70 |
| Türkmenistanyň sebitlerinde ýaýran gipergen gabyklaryna mysallar..... | 71 |
| Özgerme gabygynyň buraw guýularynyň usti bilen açylmag..... | 74 |
| 1. Granitler boýunça emele gelen özgerme gabyklary..... | 77 |
| 2. Wulkanogen we wulkanogen-çökünci jynslar boýunça emele gelen özgerme gabyklary..... | 79 |
| 3. Metamorfik jynslar boýunça emele gelen gipergen gabyklary..... | 83 |
| 4. Çökünci jynslary boýunça emele gelen özgerme gabyklary..... | 85 |
| 5. Geologik esaslary | 87 |
| 6. Edebiýatlar | 97 |