

**TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRRLIGI**

**Magtymguly adyndaky Türkmen döwlet  
uniwersiteti**

**M.H. Durikow**

## **Himiýa we gidrohimiýanyň esaslary**

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw gollanmasy

***Türkmenistanyň Bilim ministrligi  
tarapyndan hödürlenildi***

Aşgabat - 2010

**M.H. Durikow**

**Himiýa we gidrohimiýanyň esaslary.-A.:  
Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2010. 91 sah.**

## 1Bap.

## Giriş

### 1.1. Okuw dersiniň meseleleri we mazmuny

*Gidrohimiýa-tebigy suwlaryň himiki düzümi baradaky ylymdyr.* Soňky wagtlarda halk hojalygynyň köp pudaklarynda, tebigy suwlary ylmy we tejribe jähtden öwrenmeklige hem-de onuň ähmiýetine uly höwes artdy. Munuň esasy sebäbi halk hojalygynda suwuň peýdalanylyşy, melioratiw we gidrotehniki desgalaryň ösüşi, Dünýä okeanynyň biologik, mineral çig mallarynyň özleşdirilişi we energetiki baýlyklary bilen baglanyşyklydyr. Tebigaty goramak, suw baýlyklaryny rejeli peýdalanmak hem adamzadyň wajyp meseleleriniň biridir. Ylmyň we tehnikanyň pajarlap ösýän döwründe gidrologik barlag usullarynyň kämilleşdirilmegi hem gaýragoýulmasyz meseledir.

Gelejekki hünärmenler suwuň tebigatda ähmiýetine, himiki düzümine, suw baýlyklarynyň hojalykda tutýan ornuna, Ýeriň tebigy keşbinde gidrologik hadysalaryň mazmunyna, Türkmenistanyň çägendäki suw aýtymlarynyň kadasyna hemme taraplaýyn düşünmelidirler we derňew geçirmelidirler. Ýokardaky agzalan meselelere doly düşünmek we ýerine ýetirmek üçin gelejekki hünärmenler aşakdakylary bilmelidirler:

\* Ýerde bolup geçýän gidrologik hadysalaryň umumy kanunalaýyklary, geografiki bardada (atmosferany, litosferany we biosferany goşmak bilen) tebigy suwlaryň ähmiýeti hakynda düşünje bolmalydyr.

\* Talyplar tebigy suwlaryň (buzluklar, ýerasty suwlar, derýalar, köller, suw howdanlary, batgalyklar, okeanlar we deňizler) geografiki we gidrologiki aýratynlyklary bilen tanyş bolmalydyrlar.

\* Talyplar “Türkmenistanyň gidrografıýasy” dersini öwrenenlerinde suwlarda bolup geçýän esasy gidrologik hadysalaryň düýp mazmunyna fizikanyň düýpli kanunlaryndan ugur alyp çemeleşmelidirler.

\* Talyplarda suwlary öwrenmekligiň esasy usullary barada düşüňjeler we endikler bolmalydyr.

\* Halk hojalygynda suw baýlyklaryny rejeli peýdalanmak we tebigaty goramak meselesinde gidrologik hadysalary öwrenmekligiň ähmiýetiniň wajyplygy barada olarda düşünje bolmalydyr.

***Suw bardasynda bolup geçýän özgermeler we hadysalar.*** Gidrologiýa tebigy suwlary we olarda bolup geçýän hadysalary we özgermeleri öwrenýän ylym bolup, olara aşadakylyk degişlidir: suwlaryň deňagramlylygy we kadasy, suw dinamikasy (akymy, tolkunlary, siňmegi), hana üýtgemeleri (suwuň öz düýbünü, kenaryny köwüjiligi, köwülen çökündileriň äkidilişi we çökdürilişi), ýylylyk hadysalary (ýylylyk çalyşmasy, deňagramlylygy, bugarmagy, kondensasiýasy), suwuň hal ýagdaýlary (buz, gar örtügi hem-de olaryň eremegi bilen baglanyşykly hadysalar), himiki we biologiki hadysalar. Ýokardaky sanalyp geçilen suw bilen baglanyşykly özgermeler we hadysalar suwuň derejesi, himiýasy we biologiýasy ýaly ylmy pudaklary öz içine alýar. Suwlarda geçýän gidrologik hadysalar belli bir geografik şertlerde geografiýa düzümleriniň toplumynyň özara täsiri netijesinde ýüze çykýar. Gidrologiýanyň suw üpjünçiligi, suw energiýasyndan rejeli, tygşyly peýdalanmak, suw ulagy, tokaý we oba hojalyk meselelerinde ähmiýeti örän uludyr. Gidrologik hasaplamalar, suwuň kada düzgünleriniň öňünden kesgitlemek we başgalar onuň möhüm wezipesidir.

Gidrologiýanyň esasy iş usullary - suwlaryň düzgün-kadasyna stasionar (durnukly) gözegçilik geçirmek, suw ýaýlymlaryny syýhat edip barlamak, ýagny meýdan gözegçiliklerini we laboratoriyä tejribelerini geçirip öwrenmekden ybaratdyr. Gidrologiýada geografik umulaşdyryş we matematiki, statistika usullary giňden ulanylýar. Tebigy suwlary öwrenmekde kosmas gözegçilikleriniň ähmiýeti has-da uly bolup, gidrologlaryň öňünde uly we çylşyrymly meseleleri goýýar.

***Suwlaryň ekologiýasy.*** Häzirki wagtda bütindünýä möçberinde tebigaty goramak baradaky Kanuna laýyklykda derýalaryň we deňizleriň suwy hapalanmakdan goralyp saklanylýar. Derýalaryň we kanallaryň kenarlaryndan 100 metrlik zolakda ýangyjyň, himiýa dökünleriniň ammarlaryny, ýangyç guýulýan beketleri gurmak we maşyndyr traktorlary ýuwmak gadagan edildi.

Soňky ýyllarda suwarymly ýerleriň meýdanynyň artmagy we suw baýlyklarynyň ekin suwarmak üçin çendenaşa alynmagy netijesinde 1976-njy ýylda Syrderýanyň, 1980-nji ýylda bolsa Amyderýanyň suwunyň Aral deňzine akması kesildi. Deňziň derejesi 13 m-e çenli peseldi. Onuň suwunyň tutýan meýdany bolsa iki esse kiçelip, guran hanasy (düýbi) şor çöllüğe öwrüldi. Deňiz özüniň ulag we balykçylyk ähmiýetini ýitirdi. Amyderýanyň we Syrderýanyň aşaky akymlarynda suwň hili ýaramazlaşdy. Bu derýalaryň aýaklaryndaky ýerler barha gurap, şorluklara öwrülýär. Ilaty 3 mln. adamdan köp bolan bu sebitde, Türkmenistan, Gazagystan, Özbegistan ýaly döwletleriň ýerleri ýerleşýär, olaryň ekologik ýagdaýy örän ýaramazlaşyp, klimat şertleri üýtgedýär. Topragyň hasyllygy peselip, adamyň ýaşaýyş şertleri barha ýaramazlaşýar. Şonuň üçin bu ýerde durmuş-ykdysady şertleriň gowulandyrylmagyna, sebitiň durmuş taýdan ösdürilmegine hem-de onuň ýer-suw baýlyklaryndan peýdalanmaklygy kämilleşdirmäge gönükdirilen çäreler geçirilip başlandy.

Ýerasty we akar suwlary arassa halda saklamak, aýratyn-da olary himiki hapalanmakdan, radioaktiw birleşmelerden gorap saklamak wajyp meseleleriň biridir. Okean suwlaryny we oňa ýanaşýan deňizleri hapalanmakdan gorap saklamak BMG-nyň Maksatnamasy esasynda alynyp barylýar.

Türkmenistanyň ekologik ýagdaýynyň ýaramazlaşmagy bilen baglanyşykly süýji suw (agyz suwy) meselesi esasy orunda durýar. Ol Aral ýaka zolagy üçin has-da wajypdyr. Şu maksat bilen Daşoguz welaýatynda (1996-njy ýyl) arassalanylan suwy öndürýän kärhana işe girizildi. Onuň kuwwatlylygy gije-gündiziň dowamynda 500 kub metrdir. Şunuň ýaly agyz suw kärhanasy Aşgabatda we beýleki welaýatlarda hem guruldy.

## **1. 2. Türkmenistanda suwlaryň himiki düzüminiň**

### **öwrenilişi.**

Türkmen halkynyň durmuşy ozalam, häzirem suw bilen ykjam baglanyşykly bolany üçin, olar derýalaryň, akar suwly çeşmeleriň boýunda, deňiz ýakalarynda orun tutupdyr. Munuň şeýle

bolanlygyna Türkmenistanyň çäginde güllap ösen gadymy döwletler hem tassyklaýar.

Alymlaryň tassyklamagyna görä, 5000 ýyl mundan ozal Änew düzlüginde ak bugdaý ekilýär ekeni. Ýa-da bolmasa haýsy bir taryhy ýadygärlikleri alyp görsek, onuň towereginde uly suw desgalarynyň, joýalaryň, suwarymly ýerleriň yzlaryny tapyp bolýar. Murgabyň we Tejenin kenar ýakalarynda, Köneürgençde, Maryda, Änewde, Wasda, Maşat-Misserianda suwaryş ýaplarynyň yzlary hazirki günlere çenli saklanyp galypdyr. Çünki suw - ýaşaýşyň çeşmesi, bereketli hasylyň sakasy bolupdyr. Atamyrat şäherinden, Türkmenabatdan, Ürgençden, Merwden, Nusaýdan tapylan sada suw gurallary, kârizdir sardobalar ata-babalarymyzyň ýaşaýyş ugrunda agyr zahmetleri çekendiklerinden habar berýär.

Ylmy maglumatlara gora, 1958-nji ýyla çenli Türkmenistanda 180-e golaý kâriz bar eken. Kârizler arkaly dag etegindaki ýerasty çeşmeleriň süýji suwlary ýeriň üstüne akdyrylypdyr. Türkmenistanda kârizler biziň eramyzdan ozal VI-V asyrlar, Aleksandr Makedonskiniň (Isgender Zülkarneýniň) çozuşlarynda hem bar ekeni.

Aňyrsyna göz ýetmeýän Garagumyň jümmüşindäki ýaşaýşyň ýerasty gözbaşy bolan guýularyň sany münlerçedir. Olar özboluşly suw desgalarydyr. Kyrk gulaç çuňlugy bolan guýulardan çykarylýan suwlar bilen türkmenler Garagum çölünde münlerçe goýun sürülerini, düýeleri we özlerini agyz suwy bilen üpjün edipdirler. Suw islendik ýeriň astyndan çykmaýar. Şol sebäpli ýeriň damaryna düşüňän guýy ussalar bolupdyr, olaryň duýgurlygy örän ýokary bolupdyr. Kabir ussalar ýüzün ýatyp, ýere gulagyny goýup, ýeriň “ýürek” urgusyny diňleýär ekeni. Gulagyna ýerden ses gelse, şol ýerden guýy gazmaga girişmek bilen bolýar. Ýene birleri gür biten ketgenden çen tutup, guýy gazmaga başlaýar ekeni. Ussalaryň kabiri “Tilkiniň gezen ýeri - kak, şagalyn gezen ýeri - yok (yzgar, çyg, öl)” diýip, şagallaryň mesgeninden çen tutupdyr. Guýular aýawly goralypdyr.

Garagum çölünü öwrenen akademik A.Ýe.Fersman çöl baradaky eserleriniň birinde: “Ähli durmuşy we bütin geografıýany, ähli ykdysadyýeti we çölün hem onda ýaşayanlaryň bütin

psihologiýasyny ýer dal-de suw kesgitleýär” diýip dogry belläpdi. Türkmenler üçin suw esasy ýaşayş çeşmesidir. Munuň şeýledigini Amyderýanyň, Murgabyň ugrunda gurlan ençeme gidrotehniki desgalar hem subut edýär. Olaryň jülgesi we aýagy gadymy suwarylýan ýerleriň biridir. Bu ýerlere grekler (b.e. öň IV-II a.), araplar (VIII a.) gelenlerinde-de suwaryş desgalar bolupdyr. Görnükli rus taryhçysy, akademik W. W. Bartoldyň ýazmagy boýunça şol wagtlar Basrada, Arabystan ýarym adasynda kanallar we gatlar gurmaýy araplara Murgap “gidrotehnikleri” öwredipdirler. Belli taryhçy we geograf Makdysiniň görkezmegine görä, Murgapda bentler gurup, ol bentlerde suwuň derejesini ölçeýän sütünler bolupdyr. Olara gözegçilik edýän 10 müne golaý adam saklanypdyr. Gynansak-da, bu suwaryş desgalar 1221-nji ýylda mongol basybalýjylarynyň çozuşynda weýran edilipdir.

Türkmenistanyň suw meselesi bilen daşary ýurtlaryň ýolbaşçy işgärleri hem gyzyklanypdyrlar. Onuň bilen baglanyşykly harby syýahatlar iberilipdir. Muňa mysal edip, 1716-njy ýyldaky knýaz A. Bekowiç-Cerkasskiniň, 1814-nji ýyldaky N. N. Murawýewiň, 1836-njy ýyldaky G. S. Kareliniň, 1879-njy ýyldaky A. N. Gluhowskiň syýahatlaryny almak bolar. Türkmenistan Russiýanyň garamagyna geçirilenden soňra, patyşa emeldarlary esasy suw ýaplaryny we ulgamlaryny ele almaga çalyşýar. Sebäbi şol ýyllarda dokma senagatyny ösdürmek üçin pagta çig maly zerurdy. Onuň bilen baglanyşykly rus patyşasy hut özüne degişli bolan Baýramalydaky mülki üçin inžener esasda suwaryş ulgamyny döretmek barada epesli işler etdi. Murgap derýasynyň ugrunda ençeme bentler we suw elektrik bendini gurdy. 1885-nji ýyda Ortahindiguş, 1895-nji ýylda Aşakyhindiguş, 1910-njy ýylda Ýolöten suw howdanlary guruldy.

Türkmenistanda gidrologiýa ylmy 1924-nji ýyldan soň has-da ösüp başlady. Ol ýurduň tebigy baýlyklaryny önümçilige ornaşdyrmak, oba hojalygynda suw baýlyklaryny rejeli peýdalanmak, suw bilen baglanyşykly howply hadysalaryň önüni almak netijesinde ýüze cykdy. 1929-njy ýylyň Alp Arslan aýynyň 28-ne Türkmenistanda Ýeketäk gidrometeorologiýa gullugy döredilýär. Gidrologik işler Sankt-Peterburg şäherinde ýerleşen

Gidrologik institutynyň ýolbaşçylygynda Amyderýada, Murgapda, Tejende, Etrek we Sumbar derýalarynda gidrologik beketler guruldy. Olarda suwuň derejesine, sarp boluşyna, termiki we buz kadasyna, bulançaklygyna we duzlulygyna gözegçilik geçirilip başlandy. Ol maglumatlar her ýylda bir gezek cykýan “Gidrologiceskiý ýežegodnik” neşirde cap edilýär. Soňky ýyllarda şeýle gözegçilik beketleri Garagum derýasynda we beýleki suwaryş desgalarynda guruldy. Dag we dag etek düzlügindeki çeşmeler, sil hanalary öwrenildi we ençeme syýahatlar gurnaldy. Garagum derýasyny taslamak we gurmaklygyň meselesinde hem “Türkmenkiprowdhoz” we TürkmenNIIGiM bilen bir hatarda gidrologlaryň işi uludyr. Häzirki wagtda gidrologik barlaglar Türkmenistanyň Ministrler Kabinetiniň ýanyndaky Gidrometeorologiýa baradaky Milli komitetinde geçirilýär.

### **Türkmenistanyň gidrografiki ulgamy we suw baýlyklary. Türkmenistanyň derýalary.**

**Amyderýa.** Amyderýa Merkezi Aziýanyň iň uly derýasydyr. Bu derýa öz suwuny içerki ýata suwly-Aral kölüne guýýar. Dünýäniň köp derýalary ýaly Amyderýa hem gözbaşyny beýik daglardaky (Hindiguş, Pamir) müdimilik buzluklardan we garlardan alýar. Ýokary akymларыnda suw ýygnanýan meýdany 227 müň inedördül km. Wahş we Penç goşantlary bu derýanyň suwunyň 81 %-ni, beýleki goşantlary (Gunduz, Kafirnigan, Surhanderýa) 19 %-ni berýär. Bu derýa Wahş we Penç goşantlarynyň birikýän ýerinden başlap Amyderýa diýen at bilen akyp gaýdýar (uzynlygy 2540 km.)

Gadymy Amyderýa Sarygamyş çökertliginiň üsti bilen Hazar deňzine guýýan döwürlerinde Tejen, Murgap, Kaşgaderýa, Zerewşan derýalary hem bu derýanyň goşantlary bolupdyr. Bu derýanyň köp sanly ady bolup, arapça “Jeýhun” “Möwç urýan” diýip atlandyrylypdyr. Derýanyň häzirki ady Amul şäheriniň (häzirki Türkmenabat) adyndan döräpdir. Amyderýa Kelif gysydyndan 20 km. ýokarda Türkmenistanyň çäğine girip, 1000 kilometrden gowrak aralykda düzlük boýunça akýar. Onuň 810 km-i Amyderýanyň orta



akymyna degişli. Derýanyň bu bölegine Lebap hem diýilýär. Bu sebitde şu at bilen Lebap welaýaty ýerleşýär.

Derýanyň sag kenary dar we kert. Derýanyň bu kenarynyň ugry bilen gaty dag jynslaryndan düzülen ulgamlar uzalyp gidýär (orta beýikligi 30-70m). Derýanyň çep kenary giň, sebäbi gyrmança köp çökdürýär.

Derýanyň hanasynyň giňligi Bosagadan Iljige çenli 1-3 km-den 5 km. çenli üýtgeýär. Akymyň orta tizligi 4 m/sek. çenli, orta ýyllyk akym 2000 m kub/sek (Atamyrat şäheriniň ýanynda). Gyşda 500 m kub/sek çenli azalýar. Ýyllyk akym 63 km<sup>3</sup>. Derýa aşak akymalarynda doňýar. Darganatadan başlap orta akymynda sowuk gyşlarda doňýar (1948, 1969 ý.ý.). Amyderýa ýylda iki gezek joşýar: ýaz paslynda garlaryň eremeginden we ýagyş suwundan, tomusda ebedi garlaryň we buzluklaryň eremeginden joşýar. Okgunly akymy bilen kenarlaryny köwüp, opuryp, bulanyk suw emele getirýär (1m<sup>3</sup>/suwda - 4kg çenli çökündi). Derýanyň bu işine eroziýa hadysasy diýilýär. Joşgun hadysasy wagtynda derýanyň hanasyna sygmadyk suwlar iki metre çenli ýokary galyp, çäýlyme ýaýraýar. Ekerançylyk meýdanlarynyň her gektaryna 36 tonna çenli çäge, toýun, hek, kaliý, fosfor ýaly jynslary çökdürip, hasylly toprak gatlagyny döredýär. Bulara allýuwiial çökdündiler diýilýär.

Amyderýanyň suwlarynda lakga, pilburun, teňňe ýaly balyklar duşýar. Häzirki wagtda balykçylygy ösdürmegiň howdan hojalyklary hem döredilip başlandy. Amyderýanyň jülğeleri ösümlik dünýäsine baý. Ol ýerlerde ösümlikleriň 576 görnüşi bar. Olardan has giň ýaýranlary süýji buýan, ýeken, hyşa, akbaşly, sarybaşly galam ösümlikleridir.

**Murgap** derýasy ululygy we ykdysady taýdan ähmiýetligi boýunça Türkmenistanda ikinji orunda durýar. Murgap gözbaşyny Owganystanda okean derejesinden 2600 m belentlikde ýerleşen Sefid-Kuh daglaryndan alýar. Derýanyň umumy uzynlygy 978 km bolup, şondan 350 km Türkmenistanyň çäginde akýar. Onuň ähli suwy diýen ýaly suwaryş işleri üçin peýdalanylýar. Derýanyň suw ýygnaýan meýdany 60 müň inedördül kilometrdur. Türkmenistanyň çäklerinde Murgabyň iki goşandy Kaşan we Guşgy bar. Murgap az

suwly derýadyr. Tagtabazaryň golaýunda derýa sekuntda 50 kub m suw getirýär.

Derýanyň suwunyň azlygy ekerançylyk üçin ýaramly ýerleriň ählisini peýdalanmaga doly mümkinçilik bermeýär. Şu sebäpli Murgap oazisinde ekerançylyk üçin Garagum derýasynyň suwlary giň möçberde peýdalanylýar.

Garagum derýasynyň Murgap bilen birikdirilmegi Amyderýanyň suwuny Murgap oazisine bol-elin akdyrmaga mümkinçilik berdi. Murgapda suwuň az bolan ýyly (1977) Garagum derýasynyň suwy gysga möhletlerde gurlan suw sorujy desgalaryň kömegi bilen 25 metr ýokary galdyrylyp Murgaba akdyryldy. Daýhan birleşikleriň meýdanlaryna sekuntda 15 kubometr suw berildi. Bu bolsa suwuň az bolan ýyly pagtadan we beýleki ekinlerden ýokary hasylyň alynmagyna ýardam etdi.

**Tejen (Gerirud)** derýasy ululygy we ähmiýeti boýunça Türkmenistanda üçünji orunda durýar. Ol Murgapdan uzyn, 1124km. Emma onuň 800 kilometre golaýy Owganystanyň we Eýranyň çäklerinden akýar. Bu derýa özüniň gözbaşyny Owganystanyň okean derejesinden 3000 metr belentlikde ýerleşýän daglaryndan alýar. Ol ýerde oňa Saryjeňnel diýlip at berilýär. Derýa orta akymynda Gerirud, Türkmenistanyň çäklerinde bolsa Tejen diýlip atlandyrylýar. Derýanyň suw ýygnaýan meýdany 70 müň inedördül km bolca-da, alyp gelýän suwy azdyr (30 m<sup>3</sup>/sek). Sebäbi onuň suwunyň esasy bölegini Owganystanyň Gerat jülgesini suwarmak üçin sowup alýarlar.

Tejen derýasy hem, Murgap derýasy ýaly öz suwuny gardan we ýagyşdan alýar. Şoňa görä-de joşgunlar diňe ýazyna bolýar. Şol wagtda (iki aýda) suw sekuntda 500 kub.m. we ondan hem köpräk harçlanýar. Emma joşgunlar tiz ýatyşýar, şoňa görä-de derýa tomsuna Sarahsyň aşak tarapynda guraýar.

Derýa suwunyň 80 %-i ýaz aýlarynda akýar. Ozallar, suw howdanlary we ullakan bentler ýokka, Tejen derýasy joşyardy we halk hojalygyna ägirt köp zyýan ýetirýärdi. Häzirki wagtda Tejen derýasynyň suwunyň akýşy doly kadalaşdyryldy.

1950-nji ýylda ilkinji Tejen suw howdany guruldy we ulanmaga berildi, häzir bolsa ikinji Tejen we Horhor suw howdanlary

işleýär. Tejendäki suw howdanlary derýanyň ýazyna joşmagynyň zyýanly netijeleriniň soňuna çykмага we onuň suwlaryny suwaryş üçin islege laýyk peýdalanmaga mümknçilik berýär. Emma derýanyň az suwlulygy suwarylýan meýdanlarynyň giňeldilmegini juda çäklendirýär. Derýa bu sebitde suwaryş üçin ýaramly 600 müň gektardan köpräk ýer bar bolsa-da, şol ýerleriň diňe az bölegi peýdalanylýar. Garagum derýasynyň Tejen derýasy bilen birikdirilmegi Tejen suw howdanlaryndaky saklanýan suwaryş suwy kadalaşdyrmaga mümknçilik berdi. Diýarymyzyň günorta-günbatar böleginde **Etrek** derýasy akýar. Ol Eýrandan, Günbatar Köpetdagiň günorta dag eňňitlerinden başlap, Hazar deňzine guýýar. Derýanyň gözbaşy 2000 metr belentlikde ýerleşýär. Etrek derýasyna birnäçe goşantlar goşulýar. Şolaryň iň ulusy Sumbar derýasydyr. Etregiň umumy uzynlygy 669 kilometrdir. Etrek derýasynyň köp bölegi has kert kenarly çuň hana boýunça akýar. Derýa aşak akymynda düzlükden akýar.

Etrek derýasynyň suwy ýazyna ýagýan atmosfera ygallaryndan ýygnanýar. Joşgunlar hem edil ýaz wagty bolýar. Etrek derýasynyň suwy örän bulançakdyr. Etregiň getirintgileri Merkezi Aziýa derýalarynyň her biriniňkiden köpdür. Derýa bir kub m suwda ortaça 22 kg gyrmança saklaýar. Bu bolsa Amyderýanyňkydan ýedi esse köpdür.

Etrek derýasynyň sag goşandy Sumbaryň suwy has dolurak peýdalanylýar. Sumbar bütinleý diýen ýaly Türkmenistanyň çäğinden akýar we mes toprakly Garrygalanyň subtropik ýerlerini suwaryar.

Köpetdagiň demirgazyk eňňitlerinden ownuk çaylar akýar. Olara Arwaz, Altyýap, Sekizýap, Pöwrize, Aşgabat, Garasuw, Gozgançaý, Mäne, Duşak we beýlekiler degişlidir. Olar köplenç çeşmelerden başlanýarlar we dag jülgelerinde şaglawuklary döredýärler. Ýagyş güýçli akan mahalynda sil gelip, çaylar joşýar. Ýaz wagtynda wagtlaýynça gelýän sil suwuny kadalaşdyrmak boýunça uly işler edilýär. Şol çaylaryň ugrunda sil suwlaryny oba hojalygynyň hajatlary üçin peýdalanmak maksatlary bilen gaçylar gurulýar.

## **Garagum derýasy.**

Ýer togalagynda çolleriň içinde iň uly irrigasion (suwaryş) desgasy Garagum derýasdydyr. Ol suwuny Amyderadan alyp, günorta-gündogar we günorta Türkmenistanyň çäklerinden akyp geçýar, häzirki günde bolsa Balkan welaýatynyň gadymy Dehistan düzlüğine çenli baryp ýetdi. Onuň umumy uzynlygy 1300 km-den geçýar. Emeli derýa Amyderýanyň , Murgap we Tejen derýalarynyň suwuny birleşdirdi. Ol ozal Garagum kanaly diýip atlandyrylýardy. Prezidentimiziň görkezmesi boýunça 1999-nji ýyldan başlap, Garagum derýasy adyny göterýar. Sebäbi diýeninde, ol gadymy Pra-Amydera hanasynyň ugry boýunça akýar. Ol kanla däl-de derýadyr.

Garagum derýasy dürli ýyllarda hana boýunça ugrukdyryldy. Amyderýa—Murgap aralygyndaky birinji nobatdakysynyň uzynlygy 400 km bolup , 1954-1959-njy ýyllarda işe girizildi. Bu desga Ayderýanyň çep kenaryndaky Atamyrat şäheriniň golaýyndaky Başsakadan başlanýar. Onuň 40 km-e golaýy Bosaga-Atamyrat kanaly boýunça akýar. Şondan soň Garagum derýasy ozalky akabasy bolan Kelif Uzboýynyň guran hanasyndan akýar. Soňra Obruçew sährazy diýilýän çägeli toýunsow tekizligiň üstünden geçip, günorta gündogar Garagumuň ulgam çägelikleriniň içi bieln akýar. Mary şäherinden dört kilometrlikde Murgap derýasy bilen birleşär.

Murgap-Tejen aralygyndaky akabynyň uzynlygy 140 km bolup, bu hana boýunça Garagum derýasy 196-njy ýylda akyp başlady, 1074-ni ýylda bolsa onuň ugrunda göwrümi 87,5 mln kub m bolan Oguzhan suw howdany guruldy. Bu desga Tejen oazisiniň we Oguzhan massiwiniň tebsiräp ýatan bes toprakly ýerlerini suwarmaga mümkinçilik berdi.

Tejen-Aşgabat aralygy boýunça Garagum derýasy 1961-1962-nji ýyllar aralygynda akyp başlady. 1962-nji ýylyň Magtymguly aýynyň 12-ne Amyderýanyň suwy Aşgabada geldi. Aşgabadyň golaýynda Gurtly suw howdany guruldy. Aşgabat-Gökdepe (40 km) aralygyndaky derýa hanasynyň gurluşygy hem çalt tamamlandy. Gökdepäniň golaýynda göwrümi 190 mln. Kub m bolan Köpetdag suw howdany guruldy.(1974 ý.).

Gökdepe-Bereket boýunça Garagum derýasy ençeme ýyllardan bäri akýar, eýýäm Serdar, Bereket etraplarynda, ozalky çarwadar ilat bugdaýyň, pagtanyň bol hasylyny öndürýär. Ol häzirki günde günorta-günbataryndaky subtropik klimatly Etrek etrabynyň ekerançylyk ýerlerine hem baryp ýetdi.

Garagum derýasy ýekebir ekerançylyk meýdanlaryny suw bilen üpjün etmän, eýsem nebitçileri wegazçylary, beýleki senagat pudaklarynyň ilatyny agyz suwy bilen hem üpjün etmek edýär. Arassalanan suw turbalar arkaly Hazara we Türkmenbaşy şäherine hem akdyrylýar.

Garagum derýasy il içinde aýdylyşy ýaly, „Ýaşayş derýasydyr“. Ol biziň guwanjymyz hem buýsanjymyzdyr. Sbäbi ol türkmen helkynyň asyrlar boýy arzuw edip gelen suw hakyndaky tagallarynyň amala aşmasydyr. Şoňa görä-de Garagum derýasy özüne hemişe üns berilmegini, Kämilleşdirilmegini, berýan netijeleiginiň barha artdyrylmagyny talap edýär.

Garagum derýasynyň ulanylmaga berleni bäri, onuň töwereginde S.A.Nyýazow adyndaky, Garagum, Göwers administratiw çäkleriniň etraplary, pagtaçylyk, gallaçaýlyk, maldarçaýlyk, gök ekerançylyk, gök ekerançylyk, içkeri-suw balykçylyk howdanlyklaryň 30-dan gowragy döredildi. Ahal, Lebap, Mary, Balkan welaýatlarynyň ekin meýdanlary 3,5 esseden gowrak artdy, çöldäki öri meýdanlaryny suwlandyrmak meselesi çözüldi.

Garagum derýasynyň tutuş Türkmenistanyň gündogaryndan günbatarsyna çenli akyp geçmekligi belli bir derejede şol ýerleriň toprak ösümlük örtüğine, haýwanat dünýäsine, ýerasty suwlaryň rejimine, ekologiýasyna we durmuş meselelerine täsir etdi. Suwuň bisarpa pedalanylmagy sebäpli ençeme ýer şorlady, ýerasty suwlaryň derejesi ýokary galdy we zaýalandy. Şu wagta çenli zeý suwlary Ahal, Mary, Lebap welaýatlarynda çöle ýa-da Garagum derýasyna akdyrylyp gelinýär. Gunansakda şol zeý suw bilen gatyşan suwlary

İçmek, hojalyk maksatlary we ekin meýdanlaryny suwarmak üçin ulanylýar. Bu bolsa keselçiligiň köpelmegine, ekin ýerleriniň has çalt zeýlemegine alyp barýar. Zeý suwlarynda bolsa zäherli

maddalardan başlap, Mendeleýew tabblisanyň elementleriniň tas ählisi diýen ýaly duşýar. Olar bolsa ekerançylyk ýerlerine sepilen mineral dökünleriň we zäherli himikatlaryň suwaryş wagtynda ýuwulamagy netijesinde ýerasty suwlar arkaly zýýkeşlere düşýär. Bularyň adamlara we janly-jandarlara , umuman, daş-töwerege ýetirýan zýýany örän ulydyr.

### **Türkmenistanyň kölleri.**

#### **Türkmenistanyň kölleriniň umumy häsiýetnamasy.**

Türkmenistanda köl juda azdyr. Hazar deňziniň kenar ýakasynda, derýalaryň boýlarynda we gadymy derýa hanalarynyň gurap ýatan jarlarynda duş gelýär. Oazisleriň çetlerinde, suwaryş suwlarynyň gaçyrylýan ýerlerinde hem kiçeňräk köller duş gelýär. Hazar deňziniň kenarynda suwuň, çekilen ýerinde emele gelen kiçiräk şor suwly köller duş gelýär. Guwly köli Hazar deňziniň boýundaky beýleki köllerden has tapawutlanýar. Onuň suwy biçäk şordyr. Şoňa görä-de onda balyk bolmaýar. Bu ýerden nahar duzy çykarylýar. Günbatar Uzboýuň hanasynyň ugrunda birnäçe köl bar. Bu ýerdäki süýji suwly köllere-Ýasga, Topýatan, Garategelek we beýlekiler degişlidir. Daşoguz oazisindeki köne derýa hanalarynyň ugrunda hem birnäçe köl bar. Olara Öwezaly, Hek-hek, Soltan-seňner we beýleki köller degişlidir. Owunjak köller Murgap, Tejen we Lebap oazislerinde duş gelýär.

Bathyz belentliginde Ýeroýlanduz atly şor köl örän bellidir. Ol ullakan Namaksar çöketliginde ýerleşýär. Kölde nahar duzunyň köp mukdary bar. Süýji kölleriň birenteginiň balyk hojalygy üçin ähmiýeti bardyr. Sarygamyş köli balyga aýratyn hem baýdyr.

Köpetdagyň eteklerinde birnäçe mineral suwly çeşmeler we köller duş gelýär. Olara Arçman, Köwata, Berzeňni, Parhaý (Garrygala) we beýlekiler degişlidir. Olaryň suwy ýylydyr we kükürtli wodorod gatyşyklydyr. Aşgabatdan günortadaky Berzeňniniň suwundan “Aşgabat” atly içilýän mineral suw alynýar.

Emele gelşi boýunça kölleriň: galyndy (Hazar), tektonik (Sarygamyş, Ýeroýlanduz), starisa ( Günbatar Uzboýyň, Kelif Uzboýunyň gadymy hanasynda ýerleşen köller), oýluk ýa-da çöketlik (Garagum derýasynyň we suw howdanlarynyň suwunyň netijesinde emele gelen), karst (Köwata, Garlyk) görnüşleri

tapawutlandyrylýar. Köwata we Garlyk gowaklary syýahatçylaryň iň bir gelim-gidimli ýeridir.

**Sarygamyş köli.** Garagum çoli bilen Üstýurt platosynyň aralygynda ýerleşýär. Onuň uzynlygy 125 kilometr, ini 90 kilometr. Sarygamyşyň düýbi deňiz derejesinden 38 metr aşakda ýerleşýär. Gadymy döwürde Sarygamyş çöketligini üç gezek suw basdy we üç gezek köle öwrüldi. Ilkinji gezek çöketligiň suwdan dolmagy we köle öwrülmegi giçki pliosen geologik döwürde Amyderýanyň Peslik Garaguma däl-de Arala tarap öwrülmegi we bir golunyň Sarygamyş çöketligine guýmagy bilen baglanşyklydyr. Şol wagtlar suwunyň derejesi okeandan 58 metr ýokarda bolupdyr. XVIII asyryň ahyrynda Amyderýa Sarygamyş kölüne akmagyny kesip, bütinleý Aral deňzine tarap gönigipdir. 1878-nji ýylda derýa suwunyň joşup gitmegi sebäpli, iň soňky gezek Sarygamyş çöketligine az wagtlaýyn suw akypdyr. Şondan soň, ol gurap, şor çöketlige öwürlipdir.

1971-nji ýylda Daşoguz welaýatynyň we Özbekistanyň Horezm weiaýatynyň ekerançylyk zeý suwlarynyň hasabyna Sarygamyş çöketligi ýene-de köle öwürlip başlady. Onuň häzirki wagtda meýdany 3000 inedördül kilometre deň bolup, suwuň çuňlugy 40 metre çenli ýetýär. Oňa her ýyl Amyderýanyň zeý suwunyň 21 %-i goşulýar, meýdany we göwrümi ýylsaýyn artýar.

Sarygamyş köli balykçylykda uly ähmiýete eýedir.

2000-nji ýylyň Ruhnama aýynyň 2-ne Türkmenistanyň Prezidenti Saparmyrat Türkmenbaşy Merkezi Garagumy özleşdirmeklik we ýurdumyzda iň uly deňiz bolan Türkmen kölüni döretmek baradaky Permana dol çekdi. “Altyn” asyryň wajyp desgalarynyň biri bolan Türkmen kölünde tutuşlaýyn diýen ýaly Mary, Lebap, Ahal welaýatlarynyň zeý suwlary jemlener. Ol welaýatlarda suwarymly ýerleriň taba geliş ýagdaýy düýpli gowulanar. Häzirki günde ekerançylykda ulanylýan ýerleriň meýdany 1 mln 800 müň ga bolsa, bu Dänew şäherçesinden Garaşor çöketligine çekiljek zeý kanalynyň gurulmagy bilen, bu san 2 mln 250 müň ga ýeter. XXI asyryň bu ägirt gurluşygy ýurdumyzyň oba hojalyk ulgamynda hasyllygy artdyrar, şor topraklaryň gowulaşmagyna getirer, balyk hojalyklaryny köpelder,

maldarçylykda uly özgerişler bolar. Ýurdumyzyň ekologiýa meselesi çözüler.

**Ýasga-** Bereket etrabynda süýji suwly köl.Ol gadymy Uzboýyň hanasynda ýerleşýär. Ol gurak (çöl) zolakda ýerleşip, ýerasty suwlardan suwlanýan we ýata kölleriniň biridir. Meýdany 0,44 km<sup>2</sup>, kenarýakasynyň uzynlygy 6,74 km. Çuňlugy 1,5- 4,5 m. Suwunyň göwrümi 500 müň km<sup>2</sup>, duzlulygy 1,5- 3,5 g/l. Käbir ýyllarda, gysyna köl 2 aýa çenli doňýar. Kölüň gündogar kenarynda toraňny, ýylgyn, ýalpak suwlarynda bolsa gamyş, ýeken ýaly ösümlükler ösýär.Kölde balyklaryň 6 görnüşi (kenar, lakga, çapak, top, maňňalça ) bar. Ýasgadan uzak baolmadyk ýerde Topýatan we Garategelek kölleri ýerleşýär.

Türkmenistanyň suwarymly ekin meýdanlaryndan syzylyp çykýan şor suwlaryny tygşyly we netijeli peýdalanmak maksady bilen, Sarpaly Serdarymyz Garagum çölüniň jümmüşinde uly göwrümlü Türkmen kölüni döretmek barada ýörite Permana gol çekdi. Beýik Saparmyrat Türkmenbaşynyň zamanasynda ynsan eli bilen bina edilýän bu beýik gudrat, külli türkmen iliniň inňan ägirt desgasydyr. Ýurduň Ministrler kabinetiniň mejlisinde Beýik Serdarymyz “Dänewden başlanýan baş türkmen zeýkeşi bärlik gaýdyp Baýramalynyň şor suwlaryny, bäre ýanyndan Murgapdan gelýän şor suwlary, soňra Tejen bilen Babadaýhanyň, Gäwersiň, Gökdepäniň şor suwlaryny, Balkan-da Bereket bilen Serdaryň arasyndaky şor suwlary ýygnap çölüň jümmüşine akdyrmaly, ol umumy baş türkmen şor suwlarynyň derýalygyna öwürüler” diýip belläpdi.

Garagumuň göwsünde gurulýan ykbal çözüji ähmiýeti deňiz ýaly uly Türkmen kölüniň emele gelmegi, ozal nepagatsyz çägä siňip ýatan şor suwlaryny tebigy süzgüçden geçip, süýjüdep, oba hojalygynda peýdalanmagyň hasabyna suwaryş suwunyň möçberini ep-esli artdyrmaga, teňnelikden ejir çekýän öri meýdanlaryny suwlandyrmaga uly mümkinçilik berer.

Bu ägirt uly köli arassa suwly howdana öwürmeklik Altyn Asyryň in beýik desgalarynyň biri bolar. Ýurdumyzyň ähli welaýatlarynda Türkmen kölüne tarap gurulýan täze suw akabalary Garagumda gür tokaýlyklary emele getirmek bilen çölüň ýöwuz



tebigy (ekologik) şertleriniň gowulanmagyna uly täsir etjekdigi gümansyzdyr. Beýik Serdarymyzyň pähim-paýhasy bilen bina ediljek Türkmen köli Altyn asyryň in beýik gurluşygy bolar. Onuň uzynlygy 145 kilometre çenli uzalyp gider, meýdany 3460 inedördül kilometr bolup, oňa suw getirjek baş akabalaryň uzynlygy 720 kilometre ýeter. Häzirki zamanyň bu beýik gurluşygy ýurdumyzyň ähli welaýatlarynda güýçli depgin bilen alnyp barylýar. Bu il bähbitli mukaddes işiň amala aşyrylmagy ýüzlerçe müň gektar ýeriň zeýlemeginiň, şorlamagynyň önüni alar. Garagumyň ösümlik we haýwanat dünýäsini haş-da baýlaşdyrar. Gadymy Uzboý boýlarynda täze türkmen jaýlarynyň, obalarynyň, şäherçeleriniň döremegine getirer.

### **Suw howdanlary**

Derýanyň joşgum suwlaryny tygşytly peýdalanmak maksady bilen ençeme derýalarda suw howdanlary guruldy. Murgap derýasynda 1950-60-njy ýyllarda Daşköpri, Saryýazy we Ýolöten suw howdanlary işe girizildi. Tejen derýasynyň ugrunda I we II-nji Tejen we Horhor suw howdanlary ýerleşýär. Biziň ýurdumyzda patyşa Russiýasy (1885-1910 ýý.) wagtynda gurlan Ortahindiguş, Aşakyhindiguş, Ýolöten suw howdanlary hem bar.

Etrek derýasynyň aşak akymynda ýerli ähmiýetli kiçiräk Delili, Mämmetköl, Gyzylaý suw howdanlary ýerleşendir.

Garagum derýasynyň ugrunda bina edilen uly suw howdanlary bolan Zeýit, Oguzhan, Köpetdag ekerançylyk ýerlerini suwlandyrmakda we ýokary hasyl almaklykda uly ähmiýete eýedir. Aşgabat şäheriniň etegini alkymlap oturan Gurtly suw howdany adamlaryň dynç alýan ýerine öwrüldi.

Mälim bolşy ýaly, ýurdumyzda Žeýit (1986-njy ýyl), Oguz han (Hanhowuz) (1975-nji ýyl), Köpetdag (1987-nji ýyl), Gurtly (1963-nji ýyl) suw howdanlary guruldy. Garagum derýasynyň ugrundaky suw howdanlarynda bir gezekde 2294,5 million kubmetr suw ýygnap bolýar. Ýylyň dowamynda olar bir ýarym - iki gezek doldurylsa, 3,4-den 4,59 kubkilometre çenli suw ýygnap bolýar.

Howdan derýanyň hanasynyň önünde bent gurmak arkaly emele gelýär. Howdan gurlanda halk hojalygynyň bähbitleri göz önünde tutulyp, topografik we gidrogeologik şertlere baglylykda ýer

saýlanyp alynýar. Topografik şert boýunça suw howdanyny gurmak üçin iň amatly ýer derýanyň hanasynyň iň daralyan ýeridir. Şunda derýanyň bent guruljak ýerinden ýokarda ýerleşen ýeri giň bolmalydyr. Hidrogeologik şert boýunça bolsa howdanyň guruljak ýeriniň topragynyň suw geçirijiligi pes bolmalydyr.

Murgap derýasynyň ugrunda sil suwuny ýygnaýan Saryýazy suw howdany, Tejen derýasynda 2-nji Tejen we 1-nji Tejen howdanlary bar. Ýöne bu howdanlarda sil gyrmançalarynyň çökmegi sebäpli, olaryň göwrümi ýyl-ýyldan azalýar. Şonuň üçin howdanlary wagtly-wagtynda gyrmançalardan arassalamak zerurlygy ýüze çykýar.

### **Kärizler, kaklar, guýular.**

Köpetdagyň demirgazyk eteklerinde ýerasry suwlary ýeriň üstüne çykarmakda kärizleriň ähmiýeti uludyr. Relyefiň belli bir peselýan tarapyna bagly suwuň akjak ugrunda arasy 15-20 metre çenli bolan birtopar guýy gazylýar we olar ýerasty boýunça birikdirilýar. Guýularyň aralary birikdirilenden soň suw akar ýaly emeli hana döredilýar. Käriziň suwy ýeriň üstüne çykarlandan soň ýaplar akarly ekin meýdanlaryny ilatly ýerleri süýji suw bilen üpjün edýarler.

Garaşsyz Türkmenistan watanymyzda kärizler dag eteklerinde, dag jülgeleriniň wagtlaýyn akýan hanalarynyň ýakylarynda yerleşendir. Kärizleriň uzynlygy birnäçe km bolup, dikleýin çuňlugy birnäçe metrden onlarça metre çenlidir. Kärizleriň sarp ediş suwy dürli-dürlidir. Birnäçe kärizleriň sekundyna sarp ediş suwy bir litriň ondan bir bölegine deň bolsa käbirleri sekundyna onlarça litr suw berýar. Eger-de kärizler wagtly wagtynda arassalap dursaň olaryň sarp ediş suwy bütün ýyl boýunça üytgemän suwunyň derejesi birmeňzeş bolýar.

Käriz suwundan Türkmenistanda-da, edil ýakyn gündogar ýurtlarynda hem-de Eýranda bolşy ýaly, iň gadym wagtlardan bäri peýdalanyň gelipdirler. Biziň ýurdymyzda kärizler arkaly birinji gezek ýerleri suwarmak üçin Biziň eramyzda çenli (V-II asyrlarda) gadymy Parfiýanyň hem-de Änewiň töwreginde peýda bolupdyr.

Ownuk oasis suwarymly ekerançylykda kärizler uly ähmiýete eýedir, Geçen asyryň 50-nji ýyllarynda Türkmenistanyň diňe

Köpetdag eteklerinde 200-den köpüräk kâriz bolupdyr, olaryň suwlarynyň umumy möçberi sekundyna 2260 litr bolupdyr. 1965-nji ýylda kârizler has azalýar we olaryň diňe 98-si işläp, sekuntda 1140 litr suw beripdir, 1978-nji ýylda bolsa kârizleriň umumy sany 38 bolup, beýlekileri gömülip galany üçin işlemeýarler. Kârizleriň birnäçesi indi Baharly, Kaka etraplarynyň gabadyndaky dag eteklerinde saklanyp galypdyr.

Soňky ýyllarda kârizleriň sanynyň has azalmagyny, olaryň bir toparynyň ünsden düşürilip, gömülip galmagy, esasan, kârizleri arassalamakda ýerasty işleriň kynlygy, indi ýerasty suwlary skwažinalar arkaly almagy ýykgyn edilmegi, Garagum kanalydan soň kârizler bilen ýer suwarmagyň biderek ünsden düşürilmegi bilen düşündirip bolar.

Şu döwre çenli kârizleri gurup bilýän adamlaryň az bolmagy we ony gurmak üçin güýçli el güýjüniň gerek bolmagy, olaryň ulanylmazlygyna getirdi. Ýöne ýurdumyz Garaşsyzlygyna eýe bolanyndan soňra bolsa Serdarymyzyň tagallasy bilen kârizler ulgamyna täzeden üns berlip başlandy. Häzirki wagtda Ahal welaýatynyň Baharly etrabynda suw kärhanasynyň kârizler bölümi işleýär. Ol ýerde 17 sany kâriz bolup şolaryň 4 sanysy- Hankâriz, Arwaz, Büküriň kârizi, Garajanyň kârizi hereket edýär. Görşümüz ýaly, kârizleriň türkmen halkyny suw bilen üpjün etmekde ähmiýeti örän uludyr. Ata-babalarymyzdan galan şeýle mukaddes desgalary dikeltsek, bu biziň Altyn Asyrymyzda ykdysadyýetimiziň ösmegine hem öz täsirini ýetirer. Munuň şeýle boljakdygyna bolsa şek-sübhe ýokdur.

### **Köpetdagdan gözbaşyny alýan derýajyklar.**

#### **Olaryň umumy häsiýetnamasy.**

Olar Köpetdagyň demirgazyk-gündogar eňnitlerinde başlanýar we esasan çeşmelerden we owunjak derýajyklardan ybaratdyr. Bu ýerde 40-dan gowrak derýajyklar, we 100 golaý gözbaşlar, çaýlar we çeşmeler bar. Bularyň içinde has ululary: Begmyrat, Gämisuw, Pöwrize, Çüli, Aşgabat, Köçi, Garasuw, Bagyr, Goturata, Kârizek, Nowa, Köw, Arçman, Çäçeçaý, Mäneçaý,

Keletçaý, Laýlysuw, Gozgançaý, Altyýap, Sekizýap, Mergenölen, Misginsuw, Artyk, Sünçe, Börme, Bamy, Goç, Gyzylarbat derýajyklary (suwlary) we başgalary hasaplanýar. Suwlarynyň akmasynyň kesilmegi zerarly bu akarlaryň ady bar-da ozleri ýogalyp barýar. Şeýelde bolsa Köpetdagdag başlanýan käbir derýajyklaryň suw toplanýan meýdanlary has hem uludyr. Meselem: Gülizir (Artyk) derýajygynyň basseýini 3150 kw km, Gozgançaý – 1300, Sekizýap (Germap) – 1700, Çäçeçaý – 1040, Mäneçaý bolsa 1010 kw km deňdir. Emma bu derýajyklaryň suw toplanýan meýdany uly bolsada suwa juda az. Munuň ýaly ýagdaý olaryň basseýinde ygalyň az ýagmagy hem-de derýajyklaryň ýokary akymlarynda suwuň belli bir böleginiň suwarylmaga sarp edilýanligi bilen düşündirmek bolar.

Köpetdag derýajyklarynyň tapawutly aýratynlyklaryň biride, olar öz ugrunda birtopar gerişleri kesip geçip, onçakly giň bolmadyk jülgelerden akýarlar. Şoňa göräde olaryň suwunyň bir bölegi jülgelerde suwarylýan meýdanlaryna sarp edilýar. Ondan başgada bu ýerdäki derýajyklaryň köpüsi Köpetdagyň hekli gatlaklarynyň üstünden akmagyna görä derýajykdan akýan suwuň bir bölegi ýere siňip, ýerasty suwuny emele getirýar. Bu bolsa ýylyň tomus aýlaryna derýajyklaryň ýerasty suwlaryndan iýmitlenmegine mümkinçilik berip ýylyň tomus döwründen derýajygyň suwly bolmagyna eltýar. Köpetdagdaky derýajyklaryň suw derejesiniň birden üýtgemekligi dagdaky garlaryň birden eremegi we güýçli ýagyş ýagmagy netijesinde bolýar. Bu derýajyklaryň harç ediş suwlarynyň köpelmegi Gurbansoltan-Magtymguly aýlarynda gabat gelýar. Köpetdagdaky kiçijik derýajyklaryň we akarlaryň režimini hojalykda peýdalanyşy boýunça 4 topara bölmek bolar.

-gurap galýan ýa-da suwy tomsuna azalýan derýajyklar;

-wagtlaryn akarlar, epizodiki akymy bilen tapawutlanýan akabalar;

-çeşmeler we gözbaşlar;

- kãrizler.

Köpetdagyň demirgazyk-gündogar ýapgydyndaky suwlara “derýa” adyny şertli ulanyp bileris. Onuň sebäbi bu derýajyklaryň

hemmesiniň suw ýygnaýan basseýini bilen birikdirilerde Merkezi Aziýanyň uly derýalarynyň kiçjik goşantlarynyň basseýinden hem kiçidir. Olaryň umumy harç ediş suwy bolsa Amyderýanyň aşak akymlaryndaky kanallaryňkydanda azdyr. Muňa garamazdan Köpetdagiň demirgazyk ýapgytlaryndan başlanýan etek hem-de ahalteke oazis ýagdaýlarynda olaryň hojalyk ähmiýeti uludyr. Dag eteklerindäki düzlüklerde dag jülgesinde ekin meýdaldardyr, ilatly ýerler, şäherçeler ýetleşýarlar.

Köpetdagiň demirgazyk-gündogar ýapgytlaryndaky derýajyklaryň kadasy ýerli ýagdaýlara, relýefiň dürli formalaryna baglylykda dürli-dürlidir. Brnäçe derýajyklaryň ýylyň belli bir paslynda suwly bolup olar atmosfera ygallaryndan suwlulanýarlar.

Köpetdag derýajyklaryndaky suwy olaryň duzlylygy boýunça 2 topara bölmek bolar. Süýji suwly derýajyklar- bu derýajyklaryň suwunyň bir litrinde 1,0 grama çenli ereýan duzlar bar. Köpetdag derýajyklarynyň suwy esasanda birinji topara degişlidir. Bu derýajyklaryň suwunda kalsiý, Magniý toparlary bolup olar gidrokorbonat klasyny emele getirýarlar. Ikinji topardaky derýajyklaryň suwunda bolsa natriý, kalsiý bolup, olar sulfatlylar klasyna degişli. Birnäçe derýajyklar ýer astyndaky çäge hem toýunsow jynslardaky suwlardan iýmitlenýarlar.

**Arçabil derýasynyň** suwunyň akymy ýylyň bütin dowamynda durnukly we kadaly häsiýete eýedir. Derýanyň suwlulandyrylyşy esasan, ýagyş we ýerasty suwlaryň ýagdaýyna baglydyr. Derýanyň ýakasy belentli-pesli daglyklar we jülgeler bilen utgaşyp gidýär. Derýanyň hanasy suwuň sürüp getiren gyrmança çökündileri bilen häsiýetlendirilýär. Kenarlary onçakly aýdyň däl: häli-şindi üygäp durýar.

Arçabil derýasynyň suwunyň duzlulyk derejesi ýokary däl (600 mg/l çenli). Himiki düzümi boýunça derýanyň suwy gidrokarbonatly toplumynyň, kalsiý toparyna degişlidir, kate magniý toparyna hem ýakyndyr.

1992-2002-nji ýyllarda duzlulygyň derjesi 265-606 mg/l çäklerinde (0,3-0,6 REAT) boldy. Derýanyň aýagynda duzlulygyň derejesi peselýär.  $\text{HCO}_3$  ionlarynyň möçberi 161-281 mg/l çemesidir. Derýanyň kislorod bilen üpjünçilik şertleri

kanagatlanarly. KBSE boýunça organiki maddalaryň toplanmagy ortaça REAT-dan aşak derejede, diňe 2000-nji ýylda olaryň düzümi birneme ýokarlandy we onuň aňrybaş derejesi Arçabil şaherçesinde 5,98 mgO<sub>2</sub>/l (2 REAT) barabar boldy. KNT boýunça organiki maddalaryň mukdary şu aşakdaky çäklerde: 4,48-4,76 (Arçabil ş.) we 3,92-5,60 mgO<sub>2</sub>/l möçberinde (Jülge obasynda) üýtgäp durdy.

Häzirki döwürde suwuň hili gowulandy we aram hapalanan suwuň derejesinden II derejeli arassa suwuň hataryna degişli.

**Sekizýap derýasynyň** akymy ýylyň dowamynda birsydyrgyn häsiýete eýedir, munuň sebäbi hem suwlulygyň ýerasty suwlaryň hasabyna ýetirilýandigi bilen şertlendirilýär. Derýanyň hanasy harsaň hem çagyl daşly çökündilerinden emele gelendir. Suwlulandyrys çesmesi ýagyşlaryň we ýerasty suwlaryň hasabynadyr. Belli bolşuna görä derýanyň suwy esasan ekinleri suwarmakda peýdalanylýär.

Sekizýap derýasynyň suwy ýokary bolmadyk duzlulyk bilen tapawutlanýär. 1999-2001-nji ýyllarda onuň duzlulygynyň derejesi 455-576 mg/l-e (0,5-0,6 REAT) bolup, aňrybaş ýokary derejesi 782 mg/l-e (0,8 REAT – 2001-nji ýylyň Gurbansoltan aýynda) ýetipdi. Himiki düzümi boýunça Sekizýap derýasynyň suwy gidrokarbonatly topluynyň, kalsili, magnili ýa-da natrili toparlaryna degişlidir. Duzlulygynyň has az döwri, onuň düzüminde magniniň ionlary agdyklyk edýär. Gidrokarbonatlaryň möçberi 232-303 mg/l-e ýetýär.

Kislorod bilen üpjünçilik şertleri kanagatlanarly.

KNT boýunça derýanyň suwunda organiki maddalaryň mukdary 4,76-59,0 mgO/l çäklerinde üýtgäp durdy, onuň aňrybaş ýokary derejesi 1999-njy ýylyň Gorkut aýynda 70,6 mgO/l-e ýetdi. KBT boýunça ortaça REAT-dan pes, KBT-yň aňrybaş ýokary derejesi 1999-njy ýylyň Magtymguly aýynda 5,89 mgO<sub>2</sub>/l (2 REAT) barabar boldy.

1999-njy ýylda derýanyň suwy fenollar bilen hapalandy (0,005 mg/l) we 5 REAT çenli ýetipdi, onuň aňrybaş ýokary derejesi 0,025 mg/l-e, ýagny 25 REAT ýetip biler. 2000-nji we 2001-nji ýyllarda fenollar suwuň düzüminde bolmady diýerliklidir. Onuň 2001-nji ýyldaky aňrybaş derejesi 0,001 mg/l-e (1 REAT) barabar

boldy. Nebit önümleriniň mukdary 0,2-0,5 REAT-a deňleşip, onuň aňrybaş ýokary derejesi bolsa, 1999, 2000 we 2001-nji ýyllarda deňişlilikde 0,074, 0,045 we 0,061 mg/l-e (1,5 0,9 we 1,2 REAT) ýetipdi. Suwuň umumy talhlygy 4,78-5,70 mg-ekw/l çäklerinde saklanyldy.

**Kärizler** . Köpetdagyň demirgazyk eteklerinde ýerasry suwlary ýeriň üstüne çykarmakda kärizleriň ähmiýeti uludyr. Relyefiň belli bir peselýan tarapyna bagly suwuň akjak ugrunda arasy 15-20 metre çenli bolan birtopar guýy gazylýar we olar ýerasty boýunça birikdirilýar. Guýularyň aralary birikdirilenden soň suw akar ýaly emeli hana döredilýar. Käriziň suwy ýeriň üstüne çykarlandan soň ýaplar akarly ekin meýdanlaryny ilatly punktlary süýji suw bilen üpjün edýarler.

Türkmenistanyň territoriýasynda kärizler dag eteklerinde, dag jülgeleriniň wagtlaýyn akýan hanalarynyň ýakylarynda yerleşendir. Kärizleriň uzynlygy birnäçe km bolup, dikleýin çuňlugy birnäçe metrden onlarça metre çenlidir. Kärizleriň sarp ediş suwy dürli-dürlidir. Birnäçe Kärizleriň sekundyna sarp ediş suwy bir litriň ondan bir bölegine deň bolsa käbirleri sekundyna onlarça litr suw berýar.eger-de kärizler wagtly wagtynda arassalap dursaň olaryň sarp ediş suwy бүтін ýyl boýunça üytgemän suwunyň derejesi birmenşeş bolýar.

Käriz suwundan Türkmenistanda-da , edil ýakyn gündogar ýurtlarynda hemde Eýranda bolşy ýaly, iň gadym wagtlardan bäri peýdalanylýp gelipdirler. Biziň ýurdymyzda kärizler arkaly birinji gezek ýerleri suwarmak üçin Biziňeramyza çenli (V-II asyrlarda) gadymy Parfiýanyň hem-de Änewiň töwereginde peýda bolupdyr.

Ownuk oazis suwarymly ekerançylykda kärizler aýgytly rol oýnapdyr, 50-nji ýyllarda Türkmenistanyň diňe Köletdag eteklerinde 200-den köpüräk käriz bolupdyr, olaryň suwlarynyň umumy möçberi sekundyna 2260 litr bolupdyr.1965-nji ýylda kärizler has azalýar we olaryň diňe 98-si işläp, sekuntda 1140 litr suw beripdir, 1978-nji ýylda bolsa kärizleriň umumy sany 38 bolup, beýlekileri gömülip galany üçin işlemeýarler. Kärizleriň birnäçesi indi Bäherden, Kaka etraplarynyň gabadyndaky dag eteklerinde saklanyp galypdyr.

Soňky ýyllarda kârizleriň sanynyň has azalmagyny, olaryň bir toparynyň ünsden düşürlip, gömülip galmagy, esasanda, kârizleri arassalamakda ýerasty işleriň kynlygy, indi ýerasty suwlary skwažinalar arkaly almagy ýygyn edilmegi, Garagum kanalydan soň kârizler bilen ýer suwarmagyň biderek ünsden düşürilmegi bilen düşündirip bolar.

### **Türkmenistanyň suw howdanlary.**

#### **Suw howdanlarynyň wezipesi we ähmiýeti.**

Suw toplamak we saklamak üçin derýalaryň boýunda gurulýan emeli desgalara suw howdanlary diýilýär. Suw howdanyny ondaky suwuň üstüniň meýdany has kiçi bolanda hem ondaky suwlary doly derejede peýdalanmaga mümkinçilik berer ýaly kert kenarly we az suw siňdirýän ýerde gurmak maslahat berilýär. Ýerasty suwlarynyň ýokary galmagy netijesinde suw howdanynyň töweregindäki ýerler batgalaşýar (käte şorlaşýar) hem-de onuň kenarlary üýtgeýär. Bu amatsyz ýagdaýyň önüni almak üçin kenarlary dykyzlandyrmak, berkitmek we beýleki injenerçilik çäreleri geçirilýär.

Ilatly ýerleri we oba hojalygyny suw bilen üpjün etmek maksady bilen suw howdanlary has ir döwürlerde gurulyp başlanypdyr. Ikinji suw howdany b.e.öň 2950-2750-nji ýyllarda gurlan gadymy Müsürdäki Saud el-Kafar desgasydyr. Häzirki döwürde olaryň sany Ýer ýüzünde 30 müňden gowrakdyr. Her ýyl 300-500 ululy-kiçili suw howdany gurulýar we işe girizilýär. Ýer togalagyndaky suw howdanlarynyň umumy meýdany 400 müň km<sup>2</sup>. Olaryň umumy göwrümi 6 müň km<sup>3</sup>.

Suw howdanlarynyň wezipesine aşakdakylar girýär:

- \* ýerleri suwarmak we suwlulandyrmak
- \* ilatly ýerleri we senagat kärhanalaryny suw bilen üpjün etmek
- \* suwuň az döwründe suw howdanyndan aşakdaky derýa akymyny gämi gatnawly etmek
- \* derýalaryň suwuny kadalaşdyrmak we suw joşgunlarynyň önüni almak suw howdanlaryny balykçylyk hojalygy, suw ulagy, dynç almak we suw sporty üçin peýdalanmak.



Derýanyň joşgun suwlaryny tygşytly peýdalanmak maksady bilen ençeme derýalarda suw howdanlary guruldy. Murgap derýasynda 1950-60-njy ýyllarda Daşköpri, Saryýazy we Ýolöten suw howdanlary işe girizildi. Tejen derýasynyň ugrunda I we II-nji Tejen we Horhor suw howdanlary ýerleşýär. Biziň ýurdumyzda patyşa Russiýasy (1885-1910 ýý.) wagtynda gurlan Ortahindiguş, Aşakyhindiguş, Ýolöten suw howdanlary hem bar.

Etrek derýasynyň aşak akymynda ýerli ähmiýetli kiçiräk Delili, Mämmetköň, Gyzylaý suw howdanlary ýerleşendir.

Garagum derýasynyň ugrunda bina edilen uly suw howdanlary bolan Zeýit, Oguzhan, Köpetdag ekerançylyk ýerlerini suwlandyrmakda we ýokary hasyl almaklykda uly ähmiýete eýedir. Aşgabat şäheriniň etegini alkymlap oturan Gurtly suw howdany adamlaryň dynç alýan ýerine öwrüldi.

Mälim bolşy ýaly, ýurdumyzda Zeýit (1986-njy ýyl), Oguzhan (Hanhowuz) (1975-nji ýyl), Köpetdag (1987-nji ýyl), Gurtly (1963-nji ýyl) suw howdanlary guruldy. Garagum derýasynyň ugrundaky suw howdanlarynda bir gezekde 2294,5 million kubmetr suw ýygnap bolýar. Ýylyň dowamynda olar bir ýarym - iki gezek doldurylsa, 3,4-den 4,59 kubkilometre çenli suw ýygnap bolýar.

Howdan derýanyň hanasynyň önünde bent gurmak arkaly emele gelýär. Howdan gurlanda halk hojalygynyň bähbitleri göz önünde tutulyp, topografik we gidrogeologik şertlere baglylykda ýer saýlanyp alynýar. Topografik şert boýunça suw howdanyny gurmak üçin iň amatly ýer derýanyň hanasynyň iň daralýan ýeridir. Şunda derýanyň bent guruljak yerinden ýokarda ýerleşen ýeri giň bolmalydyr. Gidrogeologik şert boýunça bolsa howdanyň guruljak yeriniň topragynyň suw geçirijiligi pes bolmalydyr.

Murgap derýasynyň ugrunda sil suwuny ýygnaýan Saryýazy suw howdany, Tejen derýasynda 2-nji Tejen we 1-nji Tejen howdanlary bar. Ýöne bu howdanlarda sil gyrmançalarynyň çökmegi sebäpli, olaryň göwrümi ýyl-ýyldan azalýar. Şonuň üçin howdanlary wagtly-wagtynda gyrmançalardan arassalamak zerurlygy ýüze çykýar.

### **Hanhowuz suw howdany**

Murgap-Tejen derýalarynyň aralygynda ýerleşýär. Bu suw

howdany Garagum derýasyndan bölňip gýdýan şaha arkaly suwdan doldurylýar.

Howdanyň göwrümi ilkibaşda 500 mln m<sup>3</sup>, onuň göwrümi häzirki wagtda 1000mln. m<sup>3</sup> gowrak suw saklamaga ukyplydyr. Suw howdanyň daşky görnüşini dört burçluga meňzeş bolup, uzynlygy 20 km-e, ini bolsa 15 km ýetýär. Meýdany 21 müň ga. Ortaça çuňlugy 4m, iň çuň ýeri 10,5 metre ýetýär. Suwuň durulygy günorta tarapynda 0,5 metre, demirgazyk tarapynda 2,2 metre barabar.

Hanhowuz – suwaryş ähniýetli möwsümleýin kadalaşdyrylýan suw howdanydyr. Ony suwdan doldurmak gys-ýaz möwsümleinde amala aşyrylýar. Suwunynulanmak işleri Oguz aýynyň ortalaryndan başlanýar.

Suw howdanyň gidrohimiki düzgünleri Garagum derýasynyň ion düzümi, şeýle hem howdanyň özünde bolup geýýän fiziki-himiki hem-de gidrogeologiki ýagdaýlar bilen kesgitlenilýär. Duzlulygyň artmagyna suwuň bugarmagy ep-esli derejede täsir edýär.

Soňky ýyllarda duzlulygyň derejesi REAT-dan aňry geçmeýär. 1994-nji ýylda onuň derejesi suwuň howdana akyp girýän ýerinde 1153 mg/l (1,2 REAT) we onuň howdandan akyp çykýan ýerinde 1104 mg/l (1,1 REAT) möçberinde boldy. Tomsuna we güýzüne howdanyň duzlulyk derejesi peselýär, çünki şol döwürlerde ep-esli möçberde suw çälşygy bolup geýýär. 2000-nji we 2002-nji ýyllaryň güýzünde ol 468-661 mg/l –e, 2000-nji we 2002-nji ýyllaryň tomsunda bolsa 510-622 mg/l-e barabar boldy. Has ýokary duzlulyk 2000-nji ýylyň gysynda, suwuň howdandan akyp çykýan ýerinde hasaba alyndy (2587 mg/l), onuň esasy sebäbi sulfatlaryň we hlوريدleriň mukdarynyň has ýokary derejede saklanmagy bilen düşündirilýär.

Soňky ýyllarda barlag üçin alnan husgalyklarda nitrit we nitrat azotynyň mukdary REAT-dan ýokarlanmagy bolmady.

Ammoniy azotynyň toplanmasy 2001-nji ýylda ortaça REAT-dan pes bolup, ammoniy azotynyň aňrybaş ýokary derejesi 2000-nji ýylyň ýazynda hasaba alyndy we degişlilikde 7,24 we 10,6 mgN/l-e (18,6 we 27,2 REAT) ýetdi.

Howdanyň kislorod şertleri kanagatlanarlydyr. Suwa garyşan kislorodyň iň aşak mukdary 1993-nji ýylyň gýşynda 5,80 mgO<sub>2</sub>/l-e barabar boldy.

Fenolyň mukdary soňky ýyllarda azaldy we 2001-nji ýylda suwuň howdandan akyp çykýän ýerinde ol ýüze çykmady. Hanhowuz howdanyna suwuň gelýän ýerinde fenolyň mukdary 0,001 mg/l-3 ýetýärdi, onuň aňrybaş ýokary derejesi 0,005 mg/l-e (5 REAT) barabar boldy. Howdanyň nebit öňümleri bilen hapalanmagy hem aşaklady we 2001-nji ýylda howdan boýunça ortaça 0,035 mg/l-e (0,7 REAT) barabar boldy. Onuň aňrybaş derejesi suwuň howdandan akyp çykýän ýerinde 0,140 mg/l-e (2,8 REAT) ýetdi. Üstki sintetiki işjeň maddalar REAT-dan aşak derejede saklanýar. Soňky ýyllarda olaryň düzüminde düýpli üýtgeşiklik bolmady.

2001-nji ýylda Hanhowuz suw howdanynda hlörly irganiki zäherli maddalaryň örän ujypsyz möçberde saklanýandygy anyklandy. 1993-nji ýylda zäherli maddalar mkg/l ýüzden bir we müňden bir bösegi möçberinde bolup, alfa-, gamma- we beta-GKHL ýüze çykaryldy.

### **Köpetdag suw howdany**

Köpetdag suw howdany – hanalaýyn howdan bolup, ol Garagum derýasynyň ugrunda, suwarymly ekerançylygyň çäklerinde ýerleşýär.

Suw howdany 1974-nji ýylda işe girizildi. Suw üstüňň meýdany 49 km<sup>2</sup> bolup, göwrümi 578 mln.m<sup>3</sup>. ortaça çuňlugy 6,6 m, iň çuň ýeri 11 metre ýetýär.

Suwuň himiki düzümi boýunça, ol gidrokarbonat-sulfat-hloridli toplumynyň, natriý ýä-da kalsiý toparyna degişli.

Köpetdag suw howdanyňyň duzlulygy 1998-2001-nji ýyllarda 438-870 mg/l çäklerinde üýtgäp durdy. Howdanyň suwüsti böleginde, duzlulygyň derejesi boýunça, düýpli tapawutlary ýüze çykarylmany. Soňky ýyllarda duzlulygyň derejesi REAT-dan ýokary geçmeýär. Tomus we güýz möwsümlerinde howdanda duzlulygyň derejesi aşaklaýar, çünki şol wagtlarda suwuň çalşygy mese-mälim artýar. 2000-nji we 2001-nji ýyllarda güýz möwsüminde ol 438-612 mg/l-e barabar bolup, 2001-nji ýylyň tomsunda bolsa 592 mg/l

derejesinde saklandy, has ýokary duzlulyk (795 mg/l) 2002-nji ýylyň tomsunda hasaba alyndy.

Suwuň umumy talhlygy 2000-nji ýylyň güýzüňde 4,20 mg-ekw/l bolan bolsa, şol ýylyň ýazynda bu görkeziji 7,90 mg-ekw/l-e ýetipdi.

2001-nji ýylda KNT boýunça organiki maddalaryň mukdary 6,72-47,6 mgO/l-e barabar bolupdy, onuň aňrybaş ýokary derejesi şol ýylyň Gurbansoltan aýynda 78,4 O/l-e ýetipdi. 1998-nji ýylyň Ruhnama we Sanjar aýlarynda olaryň aňrybaş köp mukdary degişlilikde 199,6 we 145,2 O/l-e barabar bolupdy. KWT-yň toplanmasy 2000-2001-nji ýyllarda REAT-dan aşak boldy, 1998-nji ýylda bolsa 0,61-4,04 mgO<sub>2</sub>/l çäklerinde bolupdy. Onuň aňrybaş derejesi 9,52 (Nowruz aýynda) we 8,83 (Magtymguly aýynda) bolupdy.

Nebitli, nitratly we ammonili azotyň saklanyşy bolsa soňky ýyllarda barlag üçin alnan nusgalyklaryň köpüsinde REAT-dan ýokary geçmedi. Ammonili azotyň aňrybaş derejesi ýaz möwsüminde hasaba alyndy (1,25 mgN/l-3,5 REAT).

Howdanyň kislorod bilen üpjünçilik şertleri kanagatlanarly. Suwa garyşan kislorodyň in aşak mukdary 1998-2001-nji ýyllaryň Ruhnama aýynda degişlilikde 7,07, 7,60 we 8,00 mgO<sub>2</sub>/l-e barabar boldy.

Biogen maddalaryň düzümi bolsa 2000-nji ýylda 3,76 mgN/l-e ýetdi.

Fenolyň möçberi soňky ýyllarda kemeldi we 2001-nji ýylda ol howdanda gabat gelmedi. 2002-nji ýylda bolsa fenolyň ortaça mukdary 0,001 mg/l- (1 Reat). Onuň aňrybaş ýokary görkezijisi 0,007 mg/l-e (7 REAT) barabar bolupdy. Howdanyň nebit önümleri bilen hapalanmagy hem kemeldi we 2001-nji ýylda howdan boýunça ortaça 0,-17 mg/l-e (0,3 REAT) barabar boldy, şol ýyl onuň aňrybaş ýokary derejesi 0,060 mg/l-e (1,2 REAT) ýetipdi. Ýöne 2002-nji ýylda howdanda nebit önüleriniň möçberi artdy we 0,134 mg/l-e (2,7 REAT) ýetdi, onuň aňrybaş ýokary derejesi 0,566 mg/l-e (11,3 REAT) barabar boldy. Üstki sintetiki işjeň maddalar REAT-dan aşak möçberlerde saklanýar, olaryň möçberinde soňky ýyllarda düýpli özgerişlik bolmady.

2000-nji ýylda Köpetdag suw howdanynda hlörly organiki zäherli maddalaryň örän ujypsyz möçberi tapyldy. 2001-nji ýylda zäherli maddalar mkg/l-ıň ýüzden we müňden bir bölegi möçberinde peýda boldy, gamma- we beta - GKHL-ıň aňrybaş derejesi 0,032 mkg/l-e (3,2 REAT) barabar boldy, onuň ortaça mukdary 0,008 mkg/l-e (0,8 REAT) deňdir; beta – GKHL – 0,016 mkg/l (1,6 REAT), onuň ortaça möçberi 0,002 mkg/l-e (0,2 REAT) barabar boldy.

### **Türkmenistanyň ýerasty suwlary. Olaryň umumy häsiýetnamsy**

Ýerasty süýji suwlar ilatly ýerleri gowy hilli suw bilen üpjün etmekligiň gory bolup hyzmat edip bilerler. Türkmenistanyň Prezidentiniň çykaran «Türkmenistanyň ilatly ýerleriniň suw üpjünçiligi üçin, ýerasty süýji suwlary ulanmaklygy giňeltmegiň çäreleri baradaky» Kararynda (1994 ý.) ýerasty suwlary ulanmak üçin ilatly ýerleriň suw üpjünçilik desgalaryny taslamak, gurmak we ulanyşa bermek boýunça işleri tizleşdirmek göz önünde tutuldy. Şol gorlaryn maksada laýyk ulanylmagy Türkmenistanyň ilatyny gowy hilli agyz suwy bilen üpjün etmek meselesini çözmäge ýardam eder.

Ýerasty suwlarynyň tassyklan (ulanýlan) gorlarynyň we çaklanylan baýlyklarynyň gyraden bölünmezligi ýurduň birnäçe etraplarynyň ilatyny we beýleki zerurlyklaryny suw bilen üpjün etmekligi kynlaşdyrýar. Balkan we Lebap welaýatlarynda suw üpjünçiligi meselelerini çözmek üçin Türkmenistanyň Prezidentiniň 1995-nji ýyldaky geljekde çägelere astyndaky aýtymly suw gatlaklarynyň süýji suwlarynyň bol gorlaryny ulanmagy göz önünde tutýan «Balkan we Lebap welaýatlaryndaky ilatly ýerleriň suw üpjünçiligini gowulandyrmak baradaky» Karary kabul edildi we durmuşa geçirilýär. Häzirki wagtda bu suwlar esasan öri meýdanlarynda ulanylýar.

2000-nji ýyly çenli 200-den hem gowrak ýerasty süýji suw ýataklary we meýdanlary barlanyldy. Şolaryň 81-si üçin Gorlar baradaky döwlet iş topary (GDIT) tarapyndan 3475,7 müň m<sup>3</sup>/gije-gündizde ýa-da bir ýylda 1269 mln m<sup>3</sup> ulanyş gory tassyklandy.

Ýerasty süýji suwlaryň tassyklanan gorlaryny hem hasap edilende Türkmenistanyn umumy (jemi) suw baýlyklary bir ýylda  $26,27 \text{ km}^3$  dendir.

Suw baýlyklarynyň balansynda ýerasty süýji suwlar 2%-den hem azrakdyr.

Ýakyn ýyllarda alynýan ýerasty suwlaryň möçberi iki esse köpeldilip bilner. Emma olary mundan buýana artdyrmaklyk tehniki-ykdysady esaslalandyryş işleri geçirmekligiň zerurlygy bilen baglydyr.

Tassyklanan ýerasty suw gorlarynyň mukdary, onda-da ýokary hillisi Ahal welaýatynda – Merkezi Köpetdagyň eteklerinde ýerleşendir.

## **2 Bap. Ýer gabygynyň we landşaftyň ortaça himiki düzümi**

### **2.1. Himiki elementleriň landşaftdaky migrasiýasy**

Titan ýer gabygynda sinkden 1200 esse köpdür. Bu gurşun bilen sinkiň žilolarynda ýygnanyp konsentrirenýänligi bilen düşündirilýär. Emma Sr klarky boýunça köpelen bolsa, ol uly ýygnaýyş döretmeýär. Ondan hem has ters surat ýüze çykýar. Egerde göwrüm %-lerde hasap çykarylsa, ýagny gaty ýer gabygynyň haýsy bölegini her hili elementleriň atomlary tutýar. Geohimik Goldşmidt litosferada iň giň yayran elementleriň ion görnüşinde şar şekilli bolyandygyny hasap etdi. Olaryň ionlarynyň radiusy esasynda olaryň tutyan göwrümini hasaplapdyr. Şonuň esasynda litosfera öz göwrümi boýunça uly kislorodyň ionyndan durýar we olar bilen degişip durýar. Beýleki elementler bolsa kislorodyň ionynyň aralygynda bolýarlar. Si-niň seýrekligi gaty wajyp bolup durýar, onuň ionynyň örän kiçi ölçegi bolýar. Gidrosferada kislorodyň konsentrasiýasynyň has köp bolýandygyny ýatlaýarys. Ýeriň gabygy we landshaft бүтінлікde esasan hem durýar kislorodyň uly ionlaryndan özlerem atmosferanyň, litosfaeranyň, we gidrosferanyň uly böleklerini tutýarlar. Landshaftda köp bolýarlar, umuman şol elementler, ýeriň gabygyndakylar landshaft üçin hem häsiýetli deň bolmadyk himiki elementleriň ýerleşişleri olaryň arasynda iki sany ulysuny belläp bolýar.

Meselem Na litosferada ýokary klarky bar(2.64). Şonuň üçin hem ol landşaftda köp bolýar. Birnäçe landşaftlarda ol landşaftyň geohimiki ozboluşlygyny , fiziki-himiki ýagdaýyny kesgitleýär.

Element seziý onuň himiki ýagdaýy örän Na meňzeş, emma onuň klarky litosfarada örän aşak.( $7 \cdot 10^{-4} \%$ ). Ol landşaftda örän az bolansoň onuň landşafta täsiri örän az, şol sebäpli ol fiziki-himiki ýagdaýy kesgitlemeýär we migrasiýa şonuň ýaly ýagdaýlarda niredesasy elementler ýygananan bolsalar olara bagly bolýar. Eger-de seziý Na deň bolan bolsady onda onuň roly Na ýaly bolardy. Elementler aşaky klarklary bolanlar geohimiýada selçen elementler diýilýär. Birnäçe selçen elementler ýer gabygynda ýygnanmaga mümkinçilikleri bar we olar başlaşan jynsy we magdanlary olar bolsa ýokary derejedäki elementler ýaly häsiýetlendirýär.

Elementleriň klarklary ýeriň gabygynda onuň atomynyň elektron gabyklary bilen baglanyşykly däl.Elementleriň himiki häsiýetleri diňe şol bilen baglanyşykly bolýar. Şol sebäpli tebigaty alymlaryň ünsüni hemiki elementleriň atom ýadrosyna çekdi. Periodiki sistemanyň yzynda ýerleşen we çylşyrymly bolmadyk atom ýadrosy bolan durnuksyz we radioaktiw dargynlykda dargaýan elementler ýerleşen. Şonuň ýaly häsiýetli tebigy radioaktiw elementler Po,Ra,Ac,Th,Pa,U. Bu elementler ýer gabygynda düş gelmeýärler. Emma ýeňil elementleriň arasynda kiçi klarkly elementler hem düş gelýär. Aýratynlykda döredilen elementler jübüt nomerlisi bütünleýin derejede tak nomerlerden köp bolýar. Ýöne 1-nji 28 elementleriň jübütleri düzýärler agramy boýunça 86,36 % takleri bolsa 13,64%.

Köp 2 goňşy elementleriň jübüt elementiň klarky tak elementiňkiden ýokary bolýar.

Ýokary temperaturada ýokary mukdarda ýeňil ýadrolar emele gelýärler. Olar özünde jübüt protonlaryň we neýtronlaryň sanlaryny saklaýarlar. Ýadrodaki bölejikleriň baglanyşygynyň berkligi olaryň özara gatnaşyklaryny, berkligini we durnuklylygyny, olaryň mümkin bolan kosmos emele gelişleri yadro reaksiýasynda şuna görä onun ýaýraýşy ýerde we kosmosda deň bolýar.

### **Aktiv we aktiv däl migrantlar.**

Himiki elementler özleriniň migrasion häsiýetleri boýunça biri-birinden tapawutlanýarlar. Olaryň biri ýokary derejede migrirleýär we täze emele gelen birleşmeleriň düzümine girýär. Köp wajyp häsiýetlerini kesgitleýärler. Şol bir wagtyň özünde beýlekiler ýaly migrasiýa geçmeýär. Aktiv däl migrantlar hem landşaftda göçmeýärler. Ýöne olar himiki täsiriň esasynda bolman pasiw mehaniki süýşmen esasynda minerallaryň we dag jynslaryň suw bilen howa bilen başga akymlar üsti bilen süýşýär.

Himiki elementleriň köp bölekleri landşaftda aktiv göçýärler. Göçmegiň köplük usuly görnüşleri boýunça aktiv göçüjilerwe bölünýärler: howa we suw bilen.

Howa bilen H,N,C degişli

Suw bilen Mg, Al,Si,P,S,Cl,K,Mn,Fe,Co,Ni

Migrasion mümkinçiliginiň birleşmesi

Göçmegi öwrenmegi landşaftyň geohimiýasynda giň wajyp meseleleriň biri bolup durýar şol sebäpli arassa hil tarapdan elementleriň göçmek derejesine baha bermek ýeterlikli bolmaýarlar, mukdaryna baha berilse gowy bolar. Hemme landshaftlarda bar bolan elementiň atomlarynyň sanyndan diňe bir bölegi göçýär. Şol wagtda-da olaryň massasy 1 hasap edilýän wagtda hereketsiz bolýar. Bu mukdar landşaftda bolýan umumy sanyna bagly bolýar.

Himiki elementleriň landshaftdaky migrasiýasynyň faktorlary

Elementleriň landshaftdaky migrasiýasyny kesgitleýji faktorlar haýsylar?

Birinjiden olara degişli bolýarlar biliniýän migrasiýanyň içki faktorlary-elementiň hususy himiki häsiýetde onuň birleşmeleri emele getirmegine ukyby bu belli bolşy ýaly atomyň elektron gatkagynyň gurluşyna bagly bolýar. Elementleriň migrasion mümkinçiligine uly täsir edýär, himiki elementleriň landshaftdaky görnüşlerine.Himiki elementleriň landshaftdaky bolan görnüşlerine degişli bolýar olaryň janly organizmler görnüşleri gaz görnüşindäki birleşmelere

Himiki elementleriň landshaftdaky migrasiýasy köp ýagdaýlarda daşky migrasiýa faktorlaryny ýa-da şol ýagdaýdan atomlaryň migrasiýasy himiki elementleriň landshaftda özüni alyp



barşy örän uly tapawutlanýarlar. Olaryň magmatiki we metamofiki bardalylykdan olar üçin häsiýetli bolýar ýokary temperatura we basyş, janly organizmeriň kislorodyň ýoklugy ýa-da başga daşky ýagdaýlarda bolýanlygy. Şol sebäpli hem landşaftlarda biogen migrasiýany özbaşdak aýyrsak hem bolýar. Ol baglanyşykly bolýar ýaşayş bilen himiýanyň we mehaniknyň kanuny bilen. Şonuň üçin biogenden başga bir suw we atmosfera migrasiýasyny tapawutlandyryars.

## **2.2. Himiki elementleriň landşaftdaky biologiki aýlanşygy**

Organiki maddalaryň emele gelişleri hemme landşaftlarda bolup geçýär. Ol prosesler hemme döwür bir wagtyň özünde bolup geçýärler. Goý hasap edeliň. Landşaft emele gelende diňe mineral birleşmeleriň biogen akkumulýasiýasy toprakdan howadan diýsek onda ol örän basym düşnükli bolýar. Organiki birleşmedäki elementler ösümligiň ýymitlenmegi üçin alyp bolmaýar. Şol sebäpli şunuň ýaly landşaft ösümlikler horlanmazdylar we iň soňunda ýaşayş gutarady we landşaft hem özüniň ýaşayşyny gutarady. Eger-de landşaftda organiki maddalar maddanyň diňe dagamak prosesi geçse, onda örän tiz hemme organiki maddalar mineral birleşmelrine çenli dagardylar.

Ynanmak kyn däl, şu ýagdaýda biz hususy ösüşiň esasyňyň umumy kanuny ýüze çykmagyna gabat gelýäs. Landşaftdaky her bir himiki elementiň taryhynyň ýüze çykmagy özüniň masştaby we sebäbi boýunça sansyz görüp bolýar. Bir toprak gatlagy esasynda bu ýerde mikroorganizmler ösüş döwründe daşky gurşawdan erginleri, mineral maddalary sorup alýarlar. Has uly aýlanş ýerine ýetirilýär topragyň hemme gatlagynda biosenoz meýdanynda landşaftyň hemme sebitinde geçýär. Aýlanşlar gaýtalanyşly ösüşiniň bir görnüşi bolup, ösüşiň spiral boýunça geçişini şol bir wagtda materializmiň dialektikasynda görkezilýär.

Aýlanşlaryň özi ýöne bir açyk sikl bolman onuň dowamynda landşaft her wagtda hem öňki ýadaýyna dolanyp gelmeýär. Şol sebäpli landşaft täze görnüşe geçýär we täze häsiýetleri alýar. Maddalaryň bir bölegi migrasiýasyndan başlaýar we toprakdaky ereýän birleşmä öwürülýär. Olaryň birnäçesi bolsa landşaftdan suwa akyp gidýär. Şunuň esasynda migrasiýanyň täze sikli başlaýar. Bu landşaftyň

düzelmeýän himiki düzümi, onuň geohimiki ewolýusiýasy köp ýagdaýlarda maddalaryň aýlanşy esasynda geçýär.

Aýratynlykda biz landşaftyň geohimiýasynyň iň bir esasy kanunlarynyň biri –diýen landşaftdaky elementleriň biologiki aýlanyşlarynyň kanuny diýip hasaplaýarys. Bu kanun indiki ýagday döredýär: himiki elemntleriň migrasiýasy ýonekeý landşaftda gözöňünde tutýar, himiki elemntleriň aýlanyşlaryny we olaryň köp wagtyň dowamynda janly organizmleriň düzümlerine girişlerini we olardan çykyşlaryny beýan edýar.

Bu kanunyň döredilişi Wilýamsyň we Polynowyň ady bilen baglanyşykly bolýar. Biologiki aýlanyşy häsýetlendirmek üçin 2 sany görkezmäni hödür edýäris:

1. Biologiki aýlanyşyň göwrümi- landşaftdaky himiki elementleriň maksimal sany.Olaryň bir wagtyň özünde janly maddanyň düzüminde ýerleşýäni
2. Biologiki aýlanyşyň tizligi - wagt birliginde janly maddalaryň maksimal sany

Bu görkezijileriň aragatnaşyklaryna baglylygy esasynda biologiki aýlanyşyň 4 görnüşini aýdyp bolýar

1. Tokaý uly göwrüm bilen aýlanyşynyň uly we orta tizligi bilen häsiýetlendirilýär.
2. Sähra,Çemen,Çöl - ortalyk we pes göwrümlü we örän pes tizlik bilen häsiýetlendirilýär
3. Tundra-ortalyk we pes göwrümi has pes tizlik bilen häsiýetlendirilýär.
4. Ýönekeý çöl pes göwrümlü we ýokary tizlik bilen häsiýetlendirilýär.

Organizmleriň ýeriň gabygyndaky 2 konsentراسيýasy bar. Organizmleriň geologiki orunlary baradaky meseleler ylymda täzelik dälär.

Köplenç geologiki prosessleriň ýeriň üstünde geçýänleri düzgün boýunça seredilýär. Arassa mehaniki, himiki we fiziko-himiki hadysalara seredilýär. Şeýdip täze ylym- biogeohimiýa döredir. Wernadskiý boýunça 2-nji derejedäki geologiki prosesslere gatnaşyjylar bolan diňe bir ýer gabygyndaky organiki däl hadysalaryň herekedine.

Golşmidt tarapyndan geçirilen barlaglaryň netijesinde şeýle aýtmak bolar: eger-de litosferany göz önüne getirsek, onda gidrosfera bu gapdal asylardy 1 funt atmosferanyň hemmesi deň bolardy. Elmydama işleýän mehanizm gün energiýasyny öwürülse onsoň bolsa ony geohimiki prosesleriň kinetiki enegiýasyna öwürülse, bu energiýa geçýäniniň we çökündi jynslaryň çeşmesi bolar. Emma janly organizmler ýönekeý energiýany geçirýän we atomlaryň energitikasyna ýokarlandyryan olary energiýa bilen zaryadlandyryan bolup durýarlar. Olar hem atomlary sortlaýan agentler bolup,olar ýer gabygynyň himiki düzümine üýtgeýärler.

### **3 Bap. Elementleriň toprakdaky biogen jemlenmesiniň geologiki manysy**

#### **3.1. Topragyň ýokary gatlagyndaky himiki elementleriň biogen toplanmagy**

Janly maddanyň esasy massasy landşaftda topragyň üstünde ýa-da onuň ýokary gatlagynda kökleriň iň ýogyn ýerlerinde. Himiki elementleriň kökler bilen sorup alyşlary topragyň hemme massasyndan has çuň gatlaklardan niredede inçe we çyrmaşykly kökler bolýarlar. Şol sebäpli ösümlükler ölenlerinden we olaryň galyndylary minerallaşan soň topragyň ýokary gatlagynda ýygnaýarlar şol lementler biologiki sorujylygyň koefisienti birden köp bolýar. biologiki sorup alyjylygy näçe köp bolsa ýa-da ösümlük elementleri topraktan näçe köp sorup alsalar şonça-da biogen akkumulýasiýa ýokary gatlakda köp bolýar. iň köp biogen toplanma häsiýatli bolýar P we S üçin, olaryň Ax-deň bolar n.10. biogen toplanýş häsiýetli hem-de Ca, K,Mn köp seýrek elementler üçin, ol birinji gezek B.M Goldşmey tarapyndan görkezilen. Birnäçe tokaý topraklarda ýokarky çüýrüntgi gatlakda bu alym tapýan toplanmasyny indi elementleriň, berrilliň, kobaldyň, nikeliň, sinkiň, germanyň, myşýagyň, kadmyň, ologyň, titanyň, kümüşüň, altynyň we başga elementleriň şonuň esasynda, ösümlük özbolouşly nasos görnüşinde himiki elementleri aşakky gatlakdan ýokaryk getirýärler. Ýörite bellemek gerek, şu proses biologiki kanuna boýun bolýar

muny diňe fizikanyň we himiýanyň kanuny bilen düşündirmek bolmaýar.

Köp topraklarda biologiki akumulýasiýa bilen bilelikde gapmagarşylykly hereketli himiki elementleriň aşgarlanmaklary we olaryň aşakky gorizonta akmagy geçýär. Şol sebäpli himiki elementleriň toprak gatlaklary arkaly bölünişleri kesgitlenilýär bu iki gapma-garşy prosesiniň aragatnaşygy esasynda bolýar. biologiki taplanýş prosesleri gaty ýiti toprakda aňladylýar, özem gür ösümlikli ýerlerde bolup we az derejede yuwulan we aşgarlanan ýerlerde meselem gara toprakly ýerlerde bolup geçýär. Zor ýuwulýan topraklarda olardan aşakky gatlaklara köp derejede ýuwulýan we ýere ergin görünüşinde aşakky gatlaklara geçýäliги sebäpli ýokary gatlaklar ýeňil hereketli elementlere garyp bolýar (Ca. Mg). Iod zol we gyzylymtyl topraklar şunuň ýaly bolýarlar. Emma bu topraklaryň ýokarky çüýrüntngi gatlaklarynda biogen akumulýasiýa sebäpli birnäçe elementleriň otnositel toplanmasy geçýär. (1-nji tarapdan R, S-nyň selçen düş gelyän we beýkeli ýeňil ýuwulýan selçen elementler). Profil boýunça hikimi elementleriý bölünişleri şor we başga superakwal diýip atlandyrylýan topraklarda has çylşyrymly häsiýetli, biogen akumulýasialardan ýuwulmakdan başga-da ýerasty suwlardan elementleriň toplanmaklyklary bolup geçýär. Nähili bolsa topraklaryň geohimiki özbaşdaklyklary hut biologiki aýlanma ýonuň üçin hem topragy kesgitläp bolýar. litosferanyň ýokarky gatlagy görünüşinde özem biologiki aýlanşyga goşulan we ösümligiň işleýşigi bilen birlikde.

### **3.2. Biogen mineral emele gelmeklik**

Minerallaryň köp bölegi ösümlikleirň we haýwanlaryň süňnünde, öýjügiň skletiniň pansrit rakowinanyň düzümine girmegi sebäpli. We başgalar. Bu minerallaryň adaty organlaryň gurluýlary bolýarlar. Öz görünüşlerini janly organizmlerde emele gelen ýerlerini saklaýarlar. Ösümlikler guransoňlar haýwanlar ölensoň bu minerallar topraga düşýärler. Ol ýerde ýuwaý-ýuwaşdan organizmleri görünüşleri ýitirýärler we ýer paraşok görünüşine geçýärler.

Şeýle-de B. Polino don hem Aksaý derýalarynyň arnasyny öwrenmek bilen ýokarky alyuwyň ýaşrak ýokarky gatlagynda süýji suw malýuskalaryna hek görnüşli rakowinalaryny tapdy. Olaryň köpüsi böleklenip dargapdyrlar. Alyugyň has cuň köne gatlaklarynda olar duş gelmeýärler, emma ol ýerde poroşok görnüşindäki hek köp bolýar. Olar az bolmadyk ýagdaýda rakowinany ýatladýarlar. Ahyrynda ol özüniň barlagynda indiki netijä gelýär.

1. Kömürturşy hekiň Don derýasynyň topragyndaky emele gelýiniň ilki baýlangyç esasy bolup olar aýgarlanma geçip ergin görnüşinde akyp gidipdir. Ýa-da bolmasa kristal görnüşine öwrülip amorf kömürturşy hek görnüşinde çöküp özleriniň rakowina görnüşindäki formalaryny saklapdyrlar. Kalsiniň karbonaty köp ösümlikleriň dokumalarynda Kalsiý kristaly görnüşinde toprak bilen ýapraklaryň üstündäki birleşmelerde hem materialynyň birleşmelerinde kletkanyň dokumasyna siňen görnüşinde we ş.m. Yzyndan bolsa bu emele gelişler topraga baryp olary Kalsiý bilen baýlaşdyrypdyr. E.I Parfenowanyň we E.A. Ýarimowanyň barlaglary, toprakdaky emele gelen kremnezomyň her hili modifikasiýalary. (Opal, kalsedon, kwars) köp ýagdaýlarda biogen häsiýetleri bolýar. Olaryň pitositatorlar baradaky köp ýazgylary – ösümlikde ýerleşýän opaltezza görnüşler. Diaton olaryň öýjükleriniň diwarlary oplardan durýarlar. Ol birnäçe topraklarda giňden ýaýran. Ösümlik galyndylary dargansoňlar opla topraga düşýär, suwuny we organaforum gurluşyny ýitirýär we ýuwaş – ýuwaşdan ýitirýär. Kalsedona onsoň bolsa ikilenji kwarsa öwrülýär. Munuň esasynda kremnizonyň eräp onuň çökmegi geçýär. Fitometariýa birnäçe landşaft üçin häsiýetli bolýar – gara topragyý sährasy olar bu ýerde otlarda dag ýaýlalarynda Taýgada we çygly tropiklerde bolýarlar. Toprak çogýan jynslarda emele gelişiniň birinji (başlangyç derejesini öwrenmek B.W Polinogo toýun minerallarynyň biogen emele gelmegine getirdi. Barlag ilki bilen uralyň ilmen goraghanasynda geçirilýär. Bu raýonda birinji göçüp gelenler nişaynikler - birnäçe granit ýollary we olary bölekleri ýatýarlar. Granitiň ýüzünde ýerleşip palmeliýa nişaynigi jynsynyň bir bölejigini goparyp olary özleriniň lifleri bilen örteýärler we öz

bedenlerine sorup alýarlar. Yzyndan bolsa birnäçe liöaýnikler tarapyndan çykarylýan organiki kislotalaryň täsirleri astynda bölekleriň dargamagy bolup geçýär. Munuň bilen lişaýnikler ilki bilen minerallary dargadýarlar.

Lişaýnikler gurandan soň olaryň galyndylary dargaýarlar. Olar ýuwaş – ýuwaşdan çüýrüntgilere öwrülýär we birnäçe görnüşdäki dargynçylara geçýär. Ol tablisada görkezilýär. Onda görkezilişi ýaly iň çalt taşlaýan organiki galyndylar Kalsini haýal. 3-nji we 4-nji setirleri deňeşdirilende mele ownuk ýer lişaýnikleriň aşagynda ýerleşýän ýaňy dogup barýan topragyň materiallary uly çüýrüntgä öwrülen lişaýnigiň plastinkasyny ýada salýar. Topragy öwrenmegiň 1-nji tapgyrynyň netijesi esasynda kesgitlenildi. Granit – gnes emele gelişli 1-nji minerallaryň göni dargama esasynda bolman, lişaýnikleriň süňňüniň minerallaýmagy esasynda bolýar. Şonuň bilen ownuk ýeriň düzümine girýän himiki elementler lişaýnigiň üstünden geçen elementlerdir.

Polinow boýunça ownuk ýeriň düzümine girýän elementler galyndylaryň minerallarçagy proseslerinde boýan elementler bolýarlar. Olar bölekleýin topraktan çykyp, 2-nji gezek ýene-de aragatnaýyga goýulyp 2-nji toprak minerallaryny emele getirýärler.

Hususylykda minerallaşanda boşayan kremneze opaly S:O n H<sub>2</sub>O emele getirýär ýa-da aläüminiň okisleri bilen birleşip, ol oň lişaýnikler tarapynda tutulan, sintetik kremnezen birleşmelerni kalit görnüşindäki toýun maddalary berýär. Ownuk ýeriň kolloid frokulýasiýasyny, bölümni lişaýnikleriň aşagyndan çykarylan soňke birnäçe toşun minerallaryny ýok bolanlary saklaýar.

Bu ýagdaýda täze minerallaryn sintezinde organizmleriň önümleriniň minerallaşmagyndan. Şuňa meňzeş proses toýun minerallaryň döreyişleri beýlki landşaftlarda hem geçýär. E.I. we E.A Ýarilowa görkezýärler. Topragyň her hili genetik görnüşlerinde minerallaryň sintetiki hilleri özleri biogen esasyda emele gelen. Başgaça aýdanynda, ýunuň ýaly hem N-da C-dan haçanda ösümlükler dagan proseslerde ýa-da başga howa nigrantlaryndan toprakda gumys maddalary, şular ýaly SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> we Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ýalylardan olar bolsa ir wagt organizmleriň düzüminde bolup toýun minerallaryny döredýär. Polinow şonuň ýaly sintetik

häsiýetli birnäçe toýun minerallaryna (Beýfelli, Monmorillonit we başg). Ol görkezýän hemme ösümlükler öz günlerinde birnäçe mikroorganizmler glinozema we kremnezema baryangyna. Şonuň bilen birlikde köp taraplarda glinozemiň boş birleşmesi bolmaýar, haýsam bolsa ösümlükleriň galyndylary minerallaşanda emele gelmeli. Ähtimal, glinozem ösümlük galyndylary minerallaşanda toprakda glinozem bilen baglanşyk her hili toýun minerallary emele getirýär. BU ideýalar düýpleýin bar bolan düşünjäni, bar bolan toýun minerallary barada düşünjäni üýtgedýär, haýsam bolsa onuň köp böleginde biogen mineral görnüşinde koral hekinden pes bolmadyk.

M.A Glazowskaýa landşaftlarda uşak ýer önüminiň emele gelşine tian-şanyň ýel tokaýlarynda öwrenýär. Ol ýapgytlardaky taşlamanyň 2 çlenli gurluşyny ýokarkysynyň toýunly we suglimisty gorizon galyňlygy birnäçe ýüz sm, iri şebýenkanyň saklamaýar. Şol wagtyň özünde aşak düzelyän gorizont şebenkadan doly bolýar. Eger ýapgyt taşlamasy ýuwaş-ýuwaşdan aşak düşelýänden emele gelen bolsa onda şebenka onuň hemme gatlaklarynda hem bolar, olaryň mukdary näçe aşak gidýänçä köpeler we profiliň hemme ýerinde tapylarlar. Glazowskaýa güman edýär ýokarky ownuk ýer gatlak ýuwaş-ýuwaşdan aşagyndan ýokarlygyna galyňlanar ösümlük galyndylarynyň hasabyna ly daşlaryň ýoklugy hem şunuň bilen düşündirilýär. Ownuk-uşak ýeriň himiki düzümi tianşan ýeliniň we başga ösümlükleriň himiki düzümine gabat gelýär. Ol awtoryň tianşanyň nibal poesinde getiren işi jaýryklarda ýerleşýän minerallaşmanyň önümi guran landşaftlaryň minerallaşmagy bolýar we iň soňunda bolsa 4200 metr beýiklikde, hiç hili ýaşayşyň yza galmadyk ýerde gaýanyň ýüzüniň ýukajyk gatlagyda birnäçe mikroorganizmler duş gelýärler, olaryň sany 1 gr maddada 1mln ýetýär. Ol mikroorganizmler- jynsyň aktiw himiki dargamagynyň agentleri bolýarlar, olar tarapyndan ýerine ýetirilýär “ýokary dar zagary”, gara, “laklanan” plýonka görnüşinde öz içine goşýar guran nibal zonada gaýanyň ýokarsynyň ýapýar. “Zagar” plýonkasy öz arasyna ýaşyl we gök ýaşyl ölen guran öýjükleri goşýar. Glazowskaýa zagaryň döreýşiniň her hili tapgyrlaryna syn etmegi başardypdyr. Ol bolsa relikt organizmleriň öňki geçen döwürlerdäki

mineral birleşmelerden relikt organizmleriň gatnaşmagyndaky kaklarynda barda görnüşinde emele gelişlerini düşündirýär. Şunuň bilen gödek üwelen (daş, çäge, tozan) we ownuk üwelen toprak bölekleri gaýa jisimlerinden emele gelenler mümkin bolýarlar birnäçe döreýişler: birinjiler (ilkinjiler) emele gelipdirler, jynsyň meheniki dargamagy esasynda, ikinjiler organizmleriň galyndylarynyň dargamagy esasynda. Mümknini boldugyça şunuň bilen toprakdaky toýun görnüşli minerallaryň, her hili dag jisimlerinden emele gelişleri. Hemme uşak ýerleriň önümlerini dargyndylary biogen genezisi bolmaýar olar birnäçesi göni dargamagyň esasynda dörän bolsa, organizmleriň minerallarynyň himiki dargamagy esasynda döränligi we onda daşky gurşawa CO<sub>2</sub>, organiki kislotalaryň we dargamagyň başga agentleriň geçendigi anykdyr.

W.I. Wernadskiý ir wagt belläp geçdi, ferro we alýumosilikatlaryň biosferada dargamaklary organizmleriň göni gatnaşmagynda geçýärler. Olar A.K. Winogradow bilen bilelikde subut etdiler polewyh şpatlaryň dagamaklary olara bir wagtyň özünde biotammaryň we bakteriýalaryň täsiri astynda geçýär. Gyzykly hadysa alýumosilikatlaryň dargamagy N.P. Remezow tarapyndan dernowa-padzol topraklary öwrenilende ýüze çykardylar. Bu topraklarda özbaşyna bir üýtgeşik ortaklasy kaolimi we az derejede biotiki dargaşma ukyply bakteriýalar tapyldy. Tejribäniň dowamynda ony çykarmak mümkin bolupdyr. Özbaşdak slizli poloçkany ol gantly suwda alýumosilikatlary intensiw dargatmaga ukyply bolýarlar. Bu bakteriýalaryň işleýşiniň dargadyjylyk täsiri birnäçe esse alýumosilikat dargadyjylardan ýokary.

### **3.3. Janly madda we landşaftyň suwunyň himiki düzümi**

Suwuň himiki düzüminiň mele gelişiniň mehanizmi aýry- aýry bolýar: himiki birleşmäniň bölegi suwa gelyär göni janly organizmlerden (meselem CO<sub>2</sub> dem alyş esasynda ýa-da olaryň galyndylarynyň dargamagy çüýrüntgi maddalar, organiki kislotalar kükürdiň, P, N mineral birleşmeler) beýleki bölegi bolsa biogen minerallaryň garynda geçmegi. Mysal üçin köl suwlarynyň tomusdaky intensiw “güllemi” onuň kislorod bilen baýlaşmagyna



getirýär. (fotosinteziň esasynda) kömürturşy gaz bilen garyplanmagy. Ir wagtyň özünde suwuň reakulyásiýasy aşgarly bolýar. tersine, suwuň ýatan ýagdaýlarynda organizmleriň galyndylaryň dargan wagtynda suwdan kislorodyň doly ulanylyşyna getirýär we onda şunuň ýaly gazlaryň serowodorodyň we PH-nyň üýtgemegine getirýär. Ýerli himiki biohimiki prosesler bilen birlikde herhili nintensiwlikde hemme ýeriň ýokarsyndaky we aşagyndaky suwlara olaryň himiki düzümleriniň emele gelçegine gaty uly täsir edýär toprakda we dargaýyş gabygyň biologiki prosesleriň geçişine täsir edýär.

Bu prosesleriň netijesinde suwa gelýän ergin birleşmeler emele gelýär. Bilelikde aýdyp bolýar landşaftdaky suwuň gaz we ion düzümi köplenç kesgitlenilýär organizmleriň işleýişleri şol göni usuldaky toprakdaky we olaryň suwlaryň ýygnaýan ýerlerindäkileri ýaly mineral maddalaryň sanlary her ýylda derýalar bilen landşaftdan getirilýäni. Görşümüz ýaly düzgüniniň ululygy bir bolşy ýaly. Şu landşaftyň suwuny himiki düzüminiň özbaşdaklygy ýa-da onda kalsiniň, mikroelementiň köplügi. Ýatlatsak biologiki sorup alyjylyk koefisienti kalsiniňki magniýniňkiden ýokary. Şol sebäpli bizde güman etmek kalsiýniň suwda köp saklanyş düdşündirilýär onuň janly organizmler tarapyndan şonuň esasynda ösümlikleriniň galyndylarynyň suwda minerallaşmagy landşaftyň suwunyň himiki düzümi onuň birleşmeleriniň eredijilik ukybynyň bardygy.

Gaty uly ähmiýeti bar hem-de organizm üçin başga elementleriň ýeterliksizligi. Haýsam bolsa kaliýniň we fosfaryň ergin görnüşi düzgün boýunça organizmlere ýetmeýär şol sebäpli bu elementler açgözlük bilen organizmler tarapynda sorulyp alynýar, olar suwa az mukdarda düşýär. K üçin onuň kolloid sistemalar tarapyndan sorup alyjylyk (Na-dan has intensiw). Şonuň üçin kaliýniň saklanylyşy tebigy suwlarda köp mukdarda Ca Mg-dan az bolýar. Kaliýniň aşaky derejede migrasiýa mümkinçiligi düşündirilýär. Şol hadysa sebäpli tebigy suwlaryň himiki düzüminiň emele gelmeklerinde dag jynslarynyň ereýiş ukyplary ion çalyşygy we başga himiki we fiziki-himiki reakulyásiýalar. Suwuň himiki birleşmeleri eredijiligi köp derejede organizmleriň işleýişleri bilen

kesgitlenilýär onuň bolsa eremegiň özi olaryň gatnaşyksyzklygy esasynda bolýar. şonuň esasynda şertli aýtmak mümkin biohimiki we fiziki-himiki proseslerde tebigy suwlaryň himiki düzümi (bu prosesler) bir wagtda öz bir-birleri bilen özara baglanşykly ýagdaýlary bolup geçýärler. birinji ýagdaýda himiki element ergine girmazden öň organizmiň süňňünden geçýär janly ýa-da ölen organiki madda ikinji ýagdaýda bolsa, minerallaryň ergini bolup ion çalyşygy we başga reaksiýalar şolarda organizmler faktor görnüşinde çykyş edýärler.

### **Biohimiki ýygnanmalaryň umumy taslamalary**

Landşaftda suratlandyrylýan güýçli janly we ölen organiki maddalar (tropiki tokaý,taýga, başga suwlaryň) öňdebaryjy ähmiýeti himiki düzüminiň emele gelmeginde birinji proses derýa suwlary ýaratynlykda bu ýerde köp ýagdaýda çürüntgä baý we başga organiki birleşmeler bilen gidrokarbonat kalsili düzümi. Bu zonada ýaşaýşa garyp düzülen gets we duz saklaýjy jynslar suwlaryň himiki düzümini gurmakda uly oly olaryň ereýşi reaksiýalary oýnaýarlar ýaşaýşa garyp bolan ýerlerde öňdäki ähmiýetli deňizleriň hem-de ýerasty suwlaryň himiki düzümleri topraklary we jynslary eretmekde uly rol oýnaýarlar. (esasanam karbonat we duz saklaýjylar) ion çalyşma. Köp ýagdaýlarda bu ýerdäki suwlar sulfat birnäçe ýerler hlörly düzümi katýonlaryň arasynda magniýninň we natriniň roly ýokarlanýar. Toprak suwlarynyň himiki düzümi bez landşaftlarda kesgitlenilýär janly organizmleriň işleýişlerine iň bir öňdäki olaryň rollary çöllerde ýüze çykyar.

## **4 Bap. Landşaftdaky himiki elementleriň süýşmeleriniň umumy özbaşdaklyklary**

### **4.1. Gaýyp ýören bölejikleriň energiýasy**

Arid sebitlerde tozanyň we çägniň atmosfera migrasiýasy uly geohimiki ähmiýete eýe. Çägeler we sähra landşaftlarynda tüweleýler köp bolup tozan topragy howa göterilýär.

J.S. Astahowiç Merkezi Köpetdagdaky tozanly tüwelwýleri hääýetlendirdi. Bu tüweleýlerden soň ýagan ýagyşda 10g/l tozan bolup 10minudyň dowamynda 10 tonna less tozany ýagny (1km<sup>2</sup> ýere) Türkmenistanyň çägelerine tozanly buludyň ýaýran

sebitiniň meýdany 120x70 km bolup, howada 100müň ton tozan bardy.

Köp raýonlarda tozanly tüweleýler köp gaýtalanyp atmosferany örän hapalaýarlar. Ýeller bir landşaftlary tozanlar we duzlar bilen baýlaşdyrsa beýleki landşaftlardan olary aýyrýarlar. Çöllerde duz kristallaryndan we tozan bölejiklerinden ybarat şorluklaryň ýokary gatlagy çalt we ýeňil ýaýraýarlar. Topragyň ýokary gatlagynyň ýel bilen syrylmagy aşaky gatlagyň ýumşamagyna getirýär (şorluk ýerasty suwuň derejesine ýetýänçä). Şonuň üçin şorluk ýerlerde atmosfera howasy tozanlydyr. B.A. Fedorowiçiň pikiriçe şu hadysalaryň netijesinde käbir ýerlerde çuňlugy 100 metre ýetýän, meýdany 10-ça km<sup>2</sup>-a ýetýän çöketiclikler döreýär. B.A. Kobdanyň pikiriçe çöketiclikleriň we duzly tozanlaryň döremegi üçin şertler duz saklaýan jynslardan düzülen antirennaya gümmezinde ýazgylar bolup suw gümmezlerinde ýazuwlar boplop suw režimine garyp (has guran suw režimli) bolýar. Şonuň üçin duzlar tozan bölejikleri bilen örän güýçli sowrylýar we bu ýerde gümmeziň ýerine senetlik döreýär. Kobdanyň pikiriçe Assan-Aidan ýaly üstýurdyň çöketiclikleri şeýle döräpdir.

#### **4.2. Janly organizmleriň atmosferada süýşmegi.**

Wulkanlaryň atylmagy netijesinde atmosfera köp mukdarda dürli gazlar düşýär. Ilkinji howada suw buglary, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, CO, N<sub>2</sub>, S<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, HCl, B(OH)<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub> metallaryň hloridleri we fluoridleri zyňylýar. A.P. Winogradowa görä Katmau we Wezuwip ýaly wulkanlar her ýylda atmosfera mln ton HF we HCl zyňýarlar. Emma wulkaniki gazlaryň täsiri hereket edýär ýa-da ýaňy sönen wulkanlaryň ýanynda ýüze çykýar. Sebäbiol gazlar atmosferada derrew ýaýraýarlar. Geologiki tarapdan alnanda wulkan atylmalaryň roly uludyr. Dünýä ummanynyň anionlary Cl, SO<sub>4</sub>, Br gury ýerden dag jynslaryň tozamaýyndan dälde wulkanlaryň netijesinde döräpdir.

Wulkan atylanda atmosfera gaýyp ýören bölejikler we wulkaniki kül düşýär. Ol müňlerçe km-a äkidilip, atmosferany hapalaýar, topragy we suwy organizmler üçin wajyp elementler bilen baýlaşdyrýar.

Atmosfera janly organizmleriň toplanmagynyň möhüm ýoly bolup howa boýunça janly maddalaryň köp bölegi geçirilýär. Janly maddanyň howa boýunça gelmegi esasan hem polýar etraplaryň okean adalaryň we kenarlaryň lanşaftlarynda bolýar. Ine käbir okean adalarynda guşlaryň ýaşamagy bu ýerde köp mukdarda azot we fosfor saklaýan 35m galyňlyga çenli „guano“ ekspermentleriň toplanmagyna getirýär, şeýle usul bilen N we P dökünleriniň uly ýapraklary döredi (Mysal: G.O Amerikanyň kenaryndaky Ýuwaş okean adalary).

Guşlaryň polýar etraplara ýazky göçüşiniň geohimiki ähmiýeti uludyr sebäbi demirgazyga buzly okeanyň adalaryna we kenaryakalaryna janly maddanyň köp mukdary getirilýär we bu lanşaftlarda elementleriň biologiki aýlawy güýçlenýär. Guşlaryň, çekirtgeleriň we beýleki mör-möjekleriň göçmegi lanşaftda diňe bir täze himiki elementleri dälde, organizmleriň madda çalyşygynyň dowamynda bolýan we ölenlerinden soň olaryň garyndylarynyň dargamagyndan bölünýän energiýany hem getirýärler. Inlis alymy Karyters gyzyldeniň üstünden bir günün dowamynda uçyp geçen çekirtgeler topbagynyň agramyny kesgitledi –  $4,40 \cdot 10^{+7}$  t. Bu topbak 5967,3 km<sup>3</sup> giňişligi eledi „Himiki elementlerde we ölçeg tonlarynda aňladylan bu çekirtgeleriň toplumy dag jynsna meňzeş has dogursy erkin energiýa baý hereket edýän dag jynsna meňzeş hasaplap bolýar diýip“ W.I. Wernadskiý ýazýar.

#### **4.3. Himiki elementleriň lanşaftdaky migrasiýasynyň umumy aýratynlyklary. Geohimiki hadysalaryň energiýa çeşmeleri.**

Howada 200 we köp bolmagy mümkin onuň atmosferadaky ortaça (haýwanlar, ösümlikler tarapynda we toprakda ýaşaýan mikroorganizmlaryň dem alyş proseslerinde çykarýarlar). Ösümlikleriň arasynda tokaýda, sährada kömürturşy gazyň konsentrasýasy boýunça gradýent ýada onuň aşak ýada ýokary pesligi bölünýär.

Ösümlik daşky atmosferany çykarýar her hili ýeňil organiki birleşmeler olara fitonuidler diýilýär olaryň bakterýasy häsýetleri bolýar.Şonuň ýaly ösümlikleriň mümkinçilikleri sogan ýa-da sarmysak ýaly daşky atmosfera özboluşly organiki maddalary çykarýanlyklary köne wagtdan bäri belli.Ol halk medisinesinde köpden bäri ylymy medisinasynda bolsa täzeden bäri giň ulanylýar.

Fitonuidleriň raglary tebigy landşaftda köp görnüşli bolýarlar we olar mikroorganizmlere garşy hem ulanylýarlar. Dogurdanam ol maddalaryň ähmiýeti has giňdir.

N.G.Holodniň görkezişi ýaly bir näçe fitonsidler bakterýalar üçin iýmit hem bolup bilýärler.Bu alym pikir etýär,ösümliğin maddalary bir näçe fitonsidiki prosesleri çaltlandyrylanlar bolup hem hyzmat edýärler. Şol sebäpli ol aktiwatorlar olar tarapyndan „atmowitaminler“ diýlip atlandyrydyrlar. Bir günün dowamynda 1ga možżewelnikden bolan tokaýda atmosfera 30kg-a golaý uçýan maddalary zyňýar. Ýaş sosna oturdylyan ýerden ýylyň maýyl döwri organiki maddalaryň howada saklanyşy birnäçe milligrama ýetip bilýär ( $m^3$ howada). Şol sebäpli sosna tokaýynyň howasynda bakteriýalar bolmaýarlar. Soňky ýyllarda sitrus ösümlikler (limon, apelsin, mandarin) daşky howa çykarýarlar, ýapraklary miwesi bilen aromat çykarýarlar. Bu arigonuidler mikroorganizmleri heläk ediji täsir edýän ekenler.

Birnäçe arigonuidler uly osümliklere şolsanda haýwanlara, süýtemdirijilere hem heläk ediji täsir edýär ekenlr.

Fitonuidleriň tebigatdaky rollary – bu uly biologiki mesele. Ösümlikler fitozisidleriň kömegi bilen özlerini birnäçe kesellerden gorap saklaýarlar diýip hasap edýärler. Belläp geçmek gyzykly, fitosidler barada entek işler başlamanka B.B. Polynow öz işinde Demirgazyk Gobi, birinji gezek 1930-njy ýylda çap edilen ýarym çöl landşafty ýazanda, görkezýär, ösümlige degişli bolanda onyň selçen ýerleşişinde soganlaryň köplügi duýulýar. Olaryň köplügi bildirýär şeýle bir sähranyň howasy sarymsagyň isinden dolan ol has ýokarlanýar agşamyna we ýagyşdan soň. Köp wagtyk ekspedisiýadan soň biziň

köwüşlerimiziň podoşy sarymsagyň ysyny şeýlebir ýaýradýardylar, hatda palatkanyň içine girmegem çydamsyzdy. Biziň düşinjamize görä ýerli landşaft şeýle bir sarymsagyň ysy bilen baglanyşykly bolup ony landşaftyň häsiýetlendiriji element görnüşinde – sangindalaý konglomeratlaryň ateşi diýip atlandyrdyk. Fitonuidleriň düzümi we sany geohimiki özboluşlylygynyň her biriniň landşaftdaky häsiýeti bolýar olar reaksiýalaryň (ugurlaryny) kesgitleýär. Şular aýratynlykda, okislenme –gaýtalanma, aşgar-kislotaly ýagdaýlary, düzgün boýunça dolanşykly daşky gurşawa kislorody kömür turşy gazy, serowodorody, organiki kislotalar we başga minerallaşmagyň önümlerini organiki maddalary saklamak bilen.

Şonuň bilen, köp landşaftlarda himiki reaksiýalar geçýärler, organizmleriň göni gatnaşmagynda onuň biohimiki häsiýeti bolýar ýada geçýär aralykda olaryň fiziki-himiki özbaşdaklyklary esasanam organizmleriň ýaşaýyşlary esasynda. Bu mümkinçilikler döredýär janly maddanyň rolunyň geohimiki kanuny barada aýtmak oňa indiki taslamasyny: köp landşaftlaryň esasy geohimiki özbaşdaklylygy kasgitlanilýär janly maddanyň işleýşi–janly organizmleriň bilelikdäki işleýişleri.

Bu kanuny döretmekde W.I.Wernadskiniň ady bilen baglanyşyklydyr.

Landşaftlarda wagta çenli olar barada gürrüň janly organizmlary saklaýar biogen landşaft olara degişli bolýarlar ýer şarynyň landşaftlarynyň köp bölegi-tundra, taýga, sähra, batgalyk we köp başgalar. Diýmek biogen diýilýär şunuň ýaly landaft, onda janly madda gün energiýasyny sorup alyp we ony başga görnüşe öwürüp geçirmek himiki elementleriň migrasiýasynyň wajyp taraplaryny şertlendirmek atmosferanyň, gidrosferanyň, litosferanyň arasyndaky baglanyşyk häsiýetini kesgitleýär. Janly maddalaryň landşaftda näçe köp boldygyça şonça onuň atomlarynyň migrasiýasyna täsiri janly maddalara garyp bolan landşaftlarda (Meselem: çöllükde, gury sähralarda) bir näçe prosesine janly madda bagly bolmaýarlar. We in soňynda bolsa şunuň ýaly landşaftlar bolýar,

olarda düýbinden janly maddalar bolmaýarlar bu ýerde himiki elementleriň migrasýasy geçýär arassa fiziki we himiki prosesleriň we göni ýaşaýşyň gatnaşmazlygy esasynda geçýär. Bular **abiogen** landşaftlar we az dürli landşaftlar muňa degişli bolýarlar ömürlük garly we Arktikanyň buzlugy, beýik daglyk we baýyrlar. Abiogen landşaftlar deňeşdirilende uly bolmadyk gury ýeri eýeleýärler, olaryň göni hojalyk ähmiýetleri uly bolmaýar, olarda hiç hili ýaşaýş ýok örtügem bolýar. Emma bu landşaftlaryň uly ähmiýeti bar beýleki landşaftlary döretmekde (klimata degişlilik çöllerini suwlaýan derýalary suw bilen üpjün etmekde we başgalarda) faktorlary görnüşinde, ýeriň gabygyny kesgitleýji şonuň hemme geohimiýasy.

Ýatlatýarys problemanyň 1-nji aspekty hemişe çagyýar, 2-nji roluna ýerlikli baha berilmändir, 3-nji aspektyň roly düşündirildi diňe W.I.Wernadskiň general barlaglary esasynda.

#### **4.4 Ýeriň gatlagynda maddalaryň uly aýlawy**

Çökündi jynslar ýygnaýşlarynyň ýer gabygynyň hereketli gurşawynda , olaryň çökmeginiň dowamynda aşaky çuňluklara düşüp bolýar.(10 km köp)tempraturanyň we basyşyň zologyny ol ýere olar ilki bilen metamorfizme sezewar bolýarlar we kesgitli ýagdaýlarda bolsa täzeden eredilmegine. Netijede çökündi materýallaryň hasabyna çökündi jynslar çogup çykýan jynsyň emele gelmegi mümkin.

Ýer gabygyny maddalaryň uly aýlanşynyň shemasy.

Olar orgensini ikinji siklini dowamynda ýeriň ýokarsyna çykaryldy we material

berer täze çökündi jynslary emele getirmek üçin. Şonuň ýaly biosfera bilen ýer

gabygynyň çuň ýerindäki madda çalyşyk geçýär.

Her hili ylymlaryň tebigaty öwrenýän agzalary, her gaýsy özüniň esasy usullary, gelip çykýan birnäçe faktiçeskiý maglumatlardan häzirki döwürde umumy ýagdaýy oň W.I.Wernadskiý tarapyndan bellenen çuňlukdaky we ýokardaky bolup geçýän prosesleriň rabaglanşygyny tassyklaýar barlaýar. Özbaşdaklykda W.I.Wernadskiý hasaplapdy, in bir ýaýran gaýnap çykan jynslar-granitler-bolýarlar.Ir wagtky öňki geçen

biosferanyň çökündi jynslary bolup geologiki prosesleriň dowamynda uly çuňluga düşen we täzeden eredilen jisimler hasap edilýär.

Granitleri öwrenmek köp geologlara we petrograflara getirýär netijä ol probalaryň ilkinji gezek emele gelişleri diýip hasap etmeklerine (täzeden eredilip täzeden emele gelen ýada çökündi jynslaryň täzeden emele gelişleri). Her hili ýagdaýlarda granitleriň şunuň ýaly emele gelişleri häzirki döwürde köp petrograflar taraplaryndan hasaplanýar, jedelalynyp barylýar. Geologiyanyň taryhynda bu ikinji prosesleriň roly we hemme granitleriň şol ýol esasynda geçýändiginiň hakda bolýar.

Granitleriň emele geliş meseleleri köp alymlaryň ünsüni çekýär, uly sikl barada düşünje magmati we ýeriň ýokarsyndaky prosesleriň arasyndaky baglanyşyk beýan edilýär diňe bir teoriki işlerde dälde eýsem okuw görkezmelerinde.

Bu problema entek gepoteza görnüşindäki ýegdaýdan çykman, ýeterliksiz esaslandyrylýan taslama, onuň gowşak ýerleri köp sanlardaky tankyda sezewar bolýar. Başgaça aýdanynda egerde seretsek uly aýlanyşygyň görnüşinden (pozisiýa) ýeriň ýokarsyndaky we magmatiki sikillaryň birnäçe prosesleri we olaryň arasyndaky sebäpli baglanyşyklar barada.

Ýer baradaky ylymlar mundan azrak ir biri-birinden üznüksiz boldy. In bolmanda bolsa alymlar magmatiki prosesler we ýeriň gabygynyň tektoniki ösüşiniň ýeriň üstünde bolup geçişi bilen ýeriň çuň gartlaklarynda bolup geçýän hadysalaryň organizmleriň geologiki işleri bilen gowşak baglydy. Megerem geologiyada umumy teoriýany işläp düzülen wagtynda onuň häzirki döwürde gerekliligi örän ýiti duýulýar.

Ýerde ýeşeyýşiň ösüşi, çökündi emele geliş tektoniki hadysalaryň we magmatizmyň bir-birleri bilen çuň baglanyşyklaryň bardygyny hasaba almak bolmaýar, bu prosesler – ýekelikdäki özüniň dawamy boýunça örän uzyn ýer gabygynyň ösüş prosesi boýunça örän äpet bolup durýar. W.I.Wernadskiniň we başga alymlaryň älemiň gurluşyny umumylaşdyrmak, landşaftyň soňky wagtlardaky ösüşiniň dowamy uly umumy teoretiki ähmiýete eýe bolýar,



geografiýanyň özi bolsa geologiýa bilen göni ysnyşykly aragatnaşyklygy şu wagta çenli duýulýar.

#### **4.5. Geohimiki akkumulýatorlaryň gipotezasy.**

W.I.Lebedew we N.W.Below şuna üns berdiler biosferada we magmatiki bardada emele gelýän silitlaryň üýtgeşik gurluşlary bolýar. Özbaşdaklykda Al magmatiki minerallarda gurşap alnan, düzgünelaýyklykda kislorodyň 4 atomy bilen baglanyşykly bolýar. Atomlaryň arabaglanyşygy Al-O  $1,6-1,75 \text{ \AA}$  deň bolýar ( $\text{\AA} = 10^{-8} \text{ m}$ ) (alýuminiý kislorod tetraedrda ýerleşýär). Çökündi jynslar we toprak üçin biosfera üçin häsiýetli, Al 6 atom kislorod gurşap alýar olaryň atomlarynyň arabaglanyşygy Al-O  $1,8-2,0 \text{ \AA}$  deň (Al kislorody oktaedrda ýerleşýär). Şunuň esasynda biosferada minerallar emele gelende Al we O atomlarynyň arasy ulalýar, energiýanyň sarp edilmegi talap edýär sebäbi atomlaryň aralarynda gaçijilik güýji bar, özen Kulonyň kanunyna boýun egýär. Şol sebapli biosferanyň toýun minerallary Below weLebedew boýunça energiýanyňiçi uly zapasy bolup, polewoý şpatlardan we başga alýumosilikatlardan magmatiki jynslary häsiýetlendiriji. Ol energiýanyň çeşmesi iň soňunda günüň şöhlesi bolýarlar onuň kristallik madda bilen sorup alyjylyk mehanizmy, mümkin baglanyşykly bolýar, organizmleriň mineral galyndylarynyň prosesleri bilen, ol ýokarda seredilen. Başgaça aýdanynda ösümlikleriň galyndylary darganda C,H,O,N – dan energiýa baý organiki gumus maddalar, emma Si,Al,Fe,O – dan energiýa bilen baý toýun minerallary. Onsoň olar haçanda çuň aşak gidenlerinde toýun minerallary eräp täzeden düzülýärler. Şonuň esasynda ýene-de polewoý şpat emele gelýär. Munda Al ýene-de täzeden oktaedrden tetraedre geçýär, olaryň kislorod bilen aralary kiçelýär we energiýanyň çykmagyna getirýär. Şeýlelikde biosferada sorup alynan energiýa magmatiki bardada çykýar. Toýun minerallary diýmek çykyş edýärler gazyp alynýan ýangyç, öz energiýasyny diňe ýokary ereýiş temperaturada jynalar erände (kömürden energiýany almak üçin ony gaty bir uly bolmadyk temperaturada, ýagny kiçiräk temperaturada gyzdymaly bolýar). Energiýany biosfersda eretýän elementler

ýer gabygynyň çuň gatlaklaryna Below we Lebedew tarapyndan „geohimiki akkumulýatorlar“ diýip atlandyrylýar.

Soňkylyar ýerde gün energiýasy bilen zarýadlanýarlar we razýadlanýarlar, boşaýarlar magmatikin bardada. Geohimiki akkumulýatorlara degili bolýarlar C we H haýsam bolsa onsoň (boşaýarlar, razýadlanýarlar bölekleýin landşaftda (meselem organiki maddalaryň toprakda çüýreýän wagtlary) bölekleýin biosferada çuň ýerlerde), organiki maddalary okislendirýän mikroorganizmleriň gatnaşmagy esasynda (proses desulfurizasiýany ýada salalyň). Belli endogen energiýa prosesleriň çeşmesiniň meseleleri (dag emele gelmek, magmatizm we başgalar) şu wagta çenli entek çözülmelik. Radioaktiw dargaýyş bu prosesleriň köp özbaşdaklyklaryny dündirmeýärler. Below we Lebedew hasap edýärler, endogen energiýanyň çeşmesi radioaktiw energiýa bilen bilelikde, gün energiýasy bolýar, kristallik maddalar tarapyndan soryp alynan we uly çuňlukda boşan.

Ýokarda seredilen diňe bir geohimiki akkumulýatorlaryň birnäçe taraplary seredilen. Görşümüz ýaly bu gepoteza ösdürýär düşünjäni ýer gabygyny maddalaryň uly aýlanyşy.

Eger şol dogry bolsa onda günenergiýasynyň uly roly, energiýanyň çeşmesi hökmünde diňe bir biosfera üçin dälde eýsem magmatiki sikliň prosesi üçin hem. Şunuň bilen ýer gabygynyň hemme geohimiki prosesleri üçin getirilýär şol sebäpli ýekelikdäki energetiki bazasy.

Bu düzedişler diňe tertibiň çäklerinde KX-iň absolýut ululugyny üýtgedip bilýär.

Ca, Fe, P, K ýaly elementleriň atmosfera suwlaryndaky çeşmesi gury ýeriň dag jynslarydyr we şonuň üçin atmosfera ygallarynda olaryň bolmagy suw migrasiýasynyň koeffisiýentiniň takyk kesgitlenmegine uly täsir etmeýär.

#### **4.6. Gaýyp ýören bölejikleriň migrasiýasy**

Arid sebitlerde tozanyň we çägäniň atmosfera migrasiýasy uly geohimiki ähmiýete eýe. Çägeler we sähra landşaftlarynda tüweleýler köp bolup tozan topragy howa göterilýär.

I.S.Astapowicz merkezi Köpetdagdaky tozanly tüweleýi häsiýetlendirdi. Bu tüweleýden soň ýagan ýagyşda 10 g/l tozan bolup 10 minudyň dowamynda 10t lýoss tozany ýagdy (1 km<sup>2</sup> ýere). Türkmenistanyň çäklerinde tozanly buludyň ýaýran sebitiniň meýdany 120x70 km bolup howada 100 müň tonna tozan bardy.

Köpräýonlarda tozanly tüweleýler köp gaýtalanyp atmosferany örän hapalaýar.

Yeller bir landşaftlary tozanlar we duzlar çöllerde duz kristalynda we tozan bölejiklerinden ybarat şorluklaryň ýokary gatlagy çalt we ýeňil ýaýraýarlar. Topragyň ýokary gatlagynyň ýel bilen syrylamgy aşaky gatlagyň ýumşamagyna getirýär (şorluk ýer asty suwuň derejesinre ýetýänçä). Şonuň üçin şorluk ýerlerde atmosfera howasy tozanlydyr, B.A.Fýodorowicz pikiriçe şu hadysalaryň netijesinde käbir ýerlerde çuňlugu 100m-e ýetýän meýdany onlarça km<sup>2</sup> ýetýän çöketlikler döreýär. B.A.Kowdeniň pikiriçe çöketlikleriň duz-lol tozanlarynyň döremegi üçin şertler duz saklaýan jynslardan düzülen antiklinal gümmezlerinde oňat şertler düzülen. Sebäbi antiklinal gümmezinde jaýryklar bolup suw režimine garyp (has gurak režimli) bolýar. Şonuň üçin duzlar tozan bölejikleri bilen örän güýçli sowrulýar we bu ýerde gümmeziň ýerine çöketlere döreýän Kowdeniň pikiriçe Şorja, Asake, Audan ýaly üstýurdyň çöketleri döräpdir.

#### **4.7. Wulkaniki hadysalar**

Wulkanlaryň atylmagy netijesinde atmosfera köp mukdarda dürli gazlar düşýär. Ilkinji nobatda suw buglary, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, CO, N<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, HCl, B(OH)<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, metallaryň hloridleri we fluoritleri zyňylýar. A.B.Winogradowa görä katmaý we Wezuwiý ýaly wulkanlar her ýylda atmosfera million tonn HF we HCl zyňýarlar. Emma wulkaniki gazlaryň täsiri hereket edýän ýa-da ýaňy sönen wulkanlaryň ýakynynda ýüze çykýar. Sebäbi ol gazlar atmosfera derrew ýaýraýarlar. Geologiki tarapdan alynanda wulkan atylmagyna roly uludyr: dünýä okeanynyň anionlary (Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub>, Br) gury ýerdäki dag jynslaryň tozamagynda däl-de, wulkanizmiň netijesinde döräpdir.

Wulkan atylanda atmosfera gaýyp ýören bölejikler hem-wulkaniki kül düşýär. Ol müňlerçe killometre äkidilip, atmosferany hapalap, topragy we suw organizmler üçin wajyp elementler bilen baýlaşdyrýar.

#### **4.8. Himiki elementleriň landşaftdaky migrasiýasynyň umumy aýratynlyklary. Gíohimiki hadysalaryň energiýa çeşmeleri.**

Atmosfera janly organizmleriň migrasiýasynyň möhüm ýoly bolup, howa boýunça janly maddalaryň köp bölegi geçirilýär. Janly maddanyň howa boýunça gelmegi esasan hem polýar etraplarynyň, okean adalaryň we kenarlarynyň (guran klimatly) landşaftlarynda bolýar. Ine, käbir okean adalarynda guşlaryň ýaşamagy bu ýerde köp mukdarda azot we fosfor saklaýan 35m galyňlyga çenli “guano”- eksperimentleriň toplanmagyna getirýär. Şeýle usul bilen (mysal; Günorta Amerikanyň kenaryndaky Ýuwaş okean adalary ).

Guşlaryň polýar etraplara ýazky görnüşiniň geohimiki ähmiýeti uludyr. Sebäbi, Demirgazyk buzly okeanynyň adalaryna we kenar ýakalaryna janly maddanyň köp mukdary getirilýär we bu landşaftlarda elementleriň biologiki aýlawy güýçlenýär. Guşlaryň, çekirtgeleriň we beýleki mör-möjekleriň göçmegi landşafta diňe bir taze himiki elementler däl-de organizmleriň madda çalşmagynyň dowamynda bölünýän we ölenlerinden soň olaryň galyndylarynyň dargamagyndan bölünýän energiýany hem getirýärler.

Iňlis alymy Karuters Gyzyň deňziniň üstünden bir günün dowamynda uçup geçen çekirtgeler topragyň agramyny kesgitledi-4,40,10t. Bu topak 5967,3km<sup>3</sup> giňligi eýeledi. “himiki elementlerde we ölçeg tonlarynda aňladylan bu çekirtgeleriniň toplumy dag jynsyna meňzeş has dorusy erkin energiýa baý herket edýän dag jynsyna meňzeş hasaplap bolýar” diýip B.I Werianski ýazýar.

Gíohimiki hadysalaryň energiýa çeşmeleriň arasynda landşaftda esasy rol gün şöhlesine degişli . Gün energiýasynyň elementleriň migrasiýasy tasiri köpdürlidir-yagny , reaksiýa çaltlaşdyrýan ýylylykdaky roly . Suw aýlawy

,dag jynslaryň mehaniki jaýrylmasy , howa massalaryň hereket we beýlekiler .Ýöne, has uly tasiri gün energiýasy janly maddalaryň, ataomlaryň biologiki aýlawynyň üsti bilen berýär.

Fotazintezin dowamynda gün energiýasynyň siňdirilip, janly maddada akumulirlenýändigini ýatlamak gerek . Organiki maddalaryň mineralaşmasynada bu energiýa himiki işi etmäge ukuply görnüşde boşayar. Şonuň üçin landşaftda janly maddanyň emele geldigiçe, şonçada olaryň dargamasy , onuň netijesinde

hem atomlaryň migrasiýasy çalt geçýär. Hut şunda hem organiki maddalaryň

dargamagynyň geohimiki manysy jemlenýär. Nirede şu prosesler ösýän bolsa, olar landsaftaty erkin energiýa baýlaşdyryp, migrasiýany güýçlendirýär. Landşaftyň ereýän energiýa baý bolmagyň deňagramlylygy yoklulugyny şertlendirýär.

Bu ýagda ylymy –geografiki pikirler bilen gönümel özleşdirilmedi xx asyryň başlarynda ösen landşaftlarda olaryň deňagramlylyk ýagdaýyny aýratynlyk hasap edýardiler.Polynow ilkinji bolup ladşaftlarda deňagramly dældigini belledi (1925 )...janly madda deňagramlylyk bilen permanent göreşde bolýan ulgamda “ diýip ol1948 ýylda ýazdy. Diýmek , ladshaft-bu erkin energiýa örän baý,dinamikiý deňagramly däl ulgam.

Landşaftda elementleriň migrasiýasy ýeriň çuklyklaryna , metomorfiki we magmatiki gabyga garany nda pes tempradurada geçsede, bu ýerde atom migrasiýasynyň intensiwligiý pes däl.Tersine janly maddalaryň ajaýyp mehanizmiý landşaftda beýleki tebigyý ulgamlara garanynda has çylşyrymly we köp dürli geçmegine getirýar .

Energiýanyň beýlekiý çeşmeleri (gün energiýasyndan başga )hususy hadysalaryň ugruny kesgitläp bilsede landşaftda ikinji derejeli orny eýleýär.

Şeýle çeşmelere radioaktiw dargamagyna , wulkanynyny ýylygyň , himiki birleşmeleriň içkiý energiýeleri degişli.Landşaftda düşýän gün energiýasynyň köp bölegi

bugartmaga sarp edilýar. W.P Walobuyýewiň hasaplaryna görä, toprak emele gelşine 90-95% suwuň bugarmagyna we transpirasiýa we dine 0,3 -5% beýleki biologiki hadysalara sarp edilýar. Mineralaryň dargamasyna toprak emele getiriş energiýasynyň 0,0-0,00% sarp edilýar.

Energiýanyň nukdaý nazaryndan landşaftda geçýän migrasiýa hadysalary iki garşylyklaýyn proseslerden: endo- we egzoenergetiki proseslerden durýar. Endo energetikelere atmosferadaky we toprakdaky organizmleriň mineral elementleri biogen akkumunirlemegi fotosintez, degitrasiýa reaksiýasy, erme we beýleki degişli, egzoenergetikeler organizmleriň dem almagy minerallaryň okslenmegi, organizmleriň galdylarynyň mineralaşmagy, gidrotasiýasy, erginlerden çökmek we beýlekiler degişli. Şu garşylyklaýyn prosesleň bolmaklygy landşaftyň ýaşamagynyň we ösmegniň esasy şertleridir.

#### **4.9. Migrasiýanyň umumylygy we onuň görnüşleriniň köpdürlüligi**

Materiýanyň hereketiniň görnüşine baglylykda landşafta migrasiýanyň birnäçe görnüşü bolup bilýär we her görnüş ýörite kanunlara boýun bolýar.

Has ýönekeý kanuna minerallaryň we dag jynslaryň bölejikleriniň ululygyna, udel agramyna, üst suwlarynyň migrasiýanyň kanuny degişli. Berilen ýagdaýda elementleriň himiki häsiýetleri möhüm däldir. Mysal üçin, kaliý, kremniý, alýuminiý ýaly dürli elementler ortoklazyň düzümine girip ( $K_2Al_2Si_6O_{16}$ ), birmeňzeş tizlikli migrirleýärler.

Duzlaryň ereýjiligine  $P^H$  we okislenme-dikelme potensiala bagly bolan, aýratyn ionlar görnüşindäki maddalaryň suw erginlerindäki migrasiýasy oňat öwrenilen. Hakyky we kolloid erginler fiziki himiýanyň kanunlaryna boýun bolup, şonuň bilen baglylykda migrasiýanyň bu görnüşleri fiziki-himiki migrasiýa diýip atlandyrylsa bolar.

Gazlaryň migrasiýasy landşaftyň durmuşynda uly rol oýnap, aýratyn kanunlara boýun bolýar (diffuziýa weş.m). Has çylşyrymlysy biogen migrasiýasydyr.

Janly organizmler daşky gurşawdan himikielementleri siňdirip, bu elementleri wagtlaýynça suw erginleriniň we atmosferanyň termodinamiki gurşawyndan çykarýar. Şeýlelikde, elementler janly maddanyň migrassiýa ukyplylygy çalt üýtgeýän düýpgöter başga sreda geçýärler. Organizmleriň ösüşi we hereketi biologiki kanunlara boýun bolup, migrassiýanyň bu görnüşi diňe fizikanyň we organiki däl himiýanyň kanunlary esasynda derňelip bilinmez. Elementiň ionyň radiosy walentlik, ionlaryň polýarizasiýasy ýaly konstantalary biogen migrassiýanyň derňewi (analizi) üçin ýeterli däl.

Dürli elementleriň taryhynda migrassiýanyň aýratyn görnüşleriniňähmiýeti meňzeş däl, we eger kaliý we fosfor üçin uly roly biologiki aýlaw oýnaýan bolsa NA we Cl üçin bolsa suw erginlerinde ionlar görnüşinde hereketlenmek mahsus, titan, altyn, platina, galaýy mehaniki göçmek mahsus.

Migrassiýanyň görnüşleriniň dürli landşaftlardaky roly hem meňzeş däl. Mysal üçin, çöllerde mehaniki migrassiýanyň roly ýokarlanýar, çygly tropiklerde-fiziki-himiki we biogen migrassiýanyň roly ýokarlanýar. Şonuň üçin gürşun, wolfram we beýleki inert elementler çöllerde meheniki migrassiýanyň kömegi bilen göçýärler, çygly tropiklerde bolsa, olar erginlerde migrirleýärler. Her bir element janly organizmlere we suwa hem düşüp bilýär we mehaniki usul bilen hereketlenip, gaz birleşmelerini hem emele getirýäler.

Käbir ýagdaýlarda elementleriň şeýle hereketi gije- gündiziň dowamynda we has hem çalt bolup geçýär. Toprak mikroorganizmleri daşky gurşawdan ol ýa-da beýleki elementleri ýuwaşadyp madda çalşygynyň netijesinde ýa-da olar ölendenden soň ýene-de ýaňky elementler ergine düşýär. Ösümlükler dem alyşyňnetijesinde kislorody sorup, şol bir wagtda fotosinteziň netijesinde bölüp çykarýarlar.

Şonuň üçin, migrassiýanyň ähli görnüşleri landşaftda aýry däl-de biri-biri bilen berk baglydyr.

Aýdylanlardan görnüşi ýaly, landşaftdaky işjeň migranlaryň taryhyny düşündirmek üçin, migrassiýanyň haýsydyr bir kanunlaryna esaslanmak ýalňyşdyr. Diňe inert elementleri üçin

esasy ähmiýet mehaniki migrassiýa berilip, bu migrassiýa olaryň landşaftdaky özüni alyp barşyny kesgitleýär. Ereýjilik, adsorbsiýa we beýleki fiziki-himiki hadysalar köp babatda elementleriň suw gurşawynda migrassiýany düşündirýär. Bu hadysalary migrassiýanyň beýleki görnüşleriniň derňewinde hökman hasaba almaly, ýöne himiki elementleriň köpüsiniň landşaftdaky taryhynyň fiziki-himiýanyň kanunlary bilen düşündirip bolmaýar. Landşaftlaryň köpüsinde alyp baryjy rol biogen migrassiýa degişli.

## **5 Bap. Dag jynslarynyň üýtgemegi**

### **5.1. Tozama hadysasynyň geohimiýasy**

Migrasiýanyň dürli görnüşleriniň baglanşygy dag jynslarynyň landşaftdaky üýtgemesi öwrenilende has hem ýüze çykýar. Dag jynslarynyň maýdalanmak (dezintegrasiýa) hadysasy, minerallaryň dargamagy, emele gelýän ergin birleşmeleriň aşgarlanmagy, minerallara  $O_2$ ,  $CO_2$ , we beýleki howa migrantlarynyň birikdirilmegi şeýle hadysalardyr. Bu hadysalaryň toparyna tozama diýilýär. Geohimiki gatnaşykda tozama üçin dag jynsyndan suw migrantlaryň çykarylmagy (Ca, Mg, K, Si we beýlekiler) we howa migrantlaryň birleşdirilmegi ( $O_2$ ,  $H_2O$ ,  $CO_2$ ) häsiýetli.

Tozama hadysasynyň geohimiýasyny B.B. Polynowyň, I.I. Ginzburg, K.I. Lukaşew öwrendiler.

Beýleki tarapdan landşaftda ters hadysalar: ýumşakdag jynslaryň sementleşmegi, dürli suw migrantlarynyň akkumulýasiýasy (gipsiň, kömürturşy hekiň, kremnezeniň, demir we beýleki minerallaryň düzümine girýär) geçýär. Bu hadysalaryň netijesinde toprakda we tozama gabygynda berk gatlaklary döreýär (illýuwiial gorizontlary altynsow, şor, gara, topraklaryň gyzyl topraklaryň tozama gabygynyň aşaky gatlaklarynyň kremniýleşmegi, lateritleriň demir gabygynyň emele gelmegi we ş. m.)

Bu hadysalara sementasiýadiýilse bolar. Her bir landşaftda bu biri-birine garşy hadysalar geçýär.

Tozama hadysasynyň möhüm önümleri ýönekeý duzlar we kolloid minerallardyr. Dag jynslarynyň esasy himiki elementleri- O,



Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg, Ti, S, Mn, Cl gaty ýer gabygynyň 15% degişli. Bu elementler tozama hadysasynyň netijesinde ilkinji minerallaryň (meýdan şpaty, slyuda we ş. m.) kristal gözeneklerini ýeňillik bilen taşlap landşaftda ýönekeý ýeňil we kynereýän duzlary emele getirýärler (NaCl, CaCO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> we ş. m.). tebigy suwlarda olaryň atomlarynyň bir bölegi ýönekeý ýa-da kompleks ionlar görnüşinde, ýöne bir bölegi organizmler we kolloid ulgamlar tarapyndan ýuwudylýar. Litosferanyň 85%- ni düzýän Si, Al, Fe, Ti, Mn birleşmeleri Na, K, Ca, Mg dan tapawutlylykda has erbet ereýär, şunuň bilen baglylykda olaryň tebigy suwlarda we organizmlerde saklanylyşy pes bolup, pes ereýji duzlary emele getirýärler. Tozama hadysasynyň netijesinde bu elementler suwa baý kolloid çökündileri (gel) emele getirip, wagtyň geçmegi bilen suwuň bir bölegini ýitirip, kristalliki gozenek emele getirýärler. Birinji toparyň elementlerine garanda, ikinji toparyň elementleri ýer gabygynda köp bolup, tozamanyň gaty bölekleriniň bir bölegi kolloid ýa-da metakolloid ýagdaýda, azajyk hem ýönekeý duzlar görnüşinde ýerleşýär. Tozama gabygynyň käbir görnüşleri ýönekeý duzlary saklamaýar diýen ýaly.

Ýönekeý duzlar hem kolloid minerallar hem janly organizmlerde ýa-da olaryň galyndylarynyň minerallaşmagynda ýüze çykýarlar, ýagny olar biogen ýoly bilen emele gelýärler. Emma, organizmlere mineral emele gelmeginde uly rol berip landşaftda minerallaryň döremegine getirýän arassa himiki we fiziki-himiki reaksiýalary äsgermezlik etmeli däl. Bu reaksiýalaryň dowamynda geljekki mineralyň aýratyn bölekleri ösümlik we haýwan organizmlerinden hiç geçmeýär. Şorluklarda gipsiň we beýleki duzlaryň emele gelmegi şeýle bolup, ýerasty suwlarygarmagyndan döreýär ýa-da duzly köllerde duzlaryň çökmeginden we beýleki hadysalardan döreýär.

Meýdan şpatynyň, slýudalaryň, amfollalaryň we beýleki alýumosilikat we silikatlaryň tozamagy dida däl-de, onlarça metr çuňlukda tozama gabygynda hem geçýär. Köplenç atylýp çykan dag jynslary bütinleý diýen ýaly toýun minerallaryna- kaolinit, galluazit we beýlekilere öwrülýär, şeýlelikde biz bu ýerde ägirt geohimiki masştabdaky hadysa bilen çaknyşýarys. Berlen ýagdaýda toýun

minerallaryň emele gelmegine ösümlikleriň gatnaşmagy aýar. Köp alymlaryň pikiriçe, bu ýerde atmosfera suwy we onda kömürturşynyň eremegi, kislorod, organiki kislotalar ýaly agentleriň täsirinde dürli fiziki, himiki reaksiýalar geçip, ilkinji minerallary dargadýarlar. Bu reaksiň mehanizmi doly öwrenilen däldir. Ilki, esas we kislota okisleriniň ( $\text{CaO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{SiO}_2$  we ş. m.) doly dargap, soňra dargama önümleriniň bölekleyin birleşip, sintetiki toýun minerallary emele getirýän bolmagy mümkin (esasan hem  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  gidratlarynyň özara täsiri netijesinde).

Emma tozama gabygynyň emele gelmeginde-de "silikat bakteriyalary" görnüşinde bellenen mikroorganizmleriň işi uly.

Gowşak tozanlanan meşpatynyň üstüni eritrozin bilen reňklenende dürli nokklaryň we taýajyklar görnüşli bakteriýalaryň bedeni tapyldy. Bu bolsa, diňe bir toprak toýun minerallarynyň däl-de, ähli toýun minerallarynyň biogen gelip çykyşy barada soragy ýüze çykardy (B.B. Polynow). Ýöne, bu sorag doly öwrenilmedik. Şonuň üçin hem, toýun minerallarynyň sinteziniň biologiki prosesi topraklar üçin häsiýetli hasaplamak gerek, tozama gabygy üçin bolsa, tozamanyň himiki we fiziki-himiki reaksiýalary barada aýtsak bolar. Şeýlelikde, tozama we sementleşme hadysalary üçin mehaniki, fiziki-himiki we biogen migrasiýalaryň berk baglanyşygy mahsus. Özem, şol bir minerallar biogen ýoly bilen hem, fiziki-himiki hadysalaryjesinde hem emele gelip biler. (Mysal, mollyuskalaryň gapaklaryndaky we köl çökündilerindäki kalsit).

Elbetde, fiziki-himiki hadysalarda organizmleriň roly örän uly, ýöne bu ýerde bu rol başga. (PH we Eh şertlendirýän faktor hökmünde). Biogen hadysalary üçin bolsa organizmleriň özlari mineral emele getiriji gurşawy döredýärler.

## **5.2. Migrasiýanyň döwürleýinligi**

Landşaftda elementleriň migrasiýanyň ýeriň öz okunyň we günün daşyndan aýlanmagy bilen baglanyşykly belli bir döwürleýinlige boýun bolýar, "ritmlilik" esasan landşaft gabygy üçin häsiýetli diýip C. B. Kalesnik hasaplaýar. Ol gije-gündizlik, ýyllyk we köpýyllyk ritmler tapawutlandyrýar.

Şol bir landşaftyň geohimiki tapawudy ýylyň dürli döwürlerinde hat-da gije-gündiziň hem dürli döwürlerinde epesli bolýar. Özem bu tapawudyň derejesi aýratyn zonalarda-da birmeňzeş däl.

Has köp möwsümleýin üýtgemeler çygly aram zolagynda bolýar.

Mysal üçin, Daş Gündogaryň günorta böleginiň gysky landşaftlary pes temperaturaly, topragyň doňmagy, gar örtügi bilen arktiki landşaftlara meňzeş.

Şol raýonyň tomsuky landşaftlary ýokary temperaturasy, musson ýagyşlary, ýaşaýyşyň dürli görnüşleriniň ösmegi, intensiw tozama bilen çygly tropik we subtropikleriň elementleriniň migrasiýa şertlerine meňzeş.

Elementleriň migrasiýa şertleriniň ýylyň dürli döwürlerinde üýtgeýşi ekwatorial tokaýlarda we tropiki çöllerde pes.

### **5.3. Geohimiki landşaftlaryň ösüşi**

Landşaftyň ösüşi baradaky görkezmelerden landşaftyň ösüş derejesi baradaky düşünje, şonuň bilen bir hatarda geohimiki ösüşiniň kriteriýalary gelip çykýar.

Landşaftyň wajyp geohimiki aýratynlyklaryny janly organizmleriň kesgitleýändigini üçin, onda soňkynyň geohimiki ösüşiniň görkezijisi hökmünde biologiki aýlawyň dykzlygyny we tizligini hasaplasa bolar. Landşaftda janly madda näçe köp emele gelse, şonça-da gün energiýasy köp akkumulirleýär, ol bolsa organiki maddalar darganda işlaýan himiki energiýa öwrülýär. Biologiki aýlawyň güýçlenmegi bilen landşaftyň komponentler topary hem kanunalaýyk üýtgeýär. Biosezon, toprak, tozama gabygy çylşyrymlaşyp, landşaftyň şu bölekleriniň her biri dürli gatlaklara bölünýär.

Şonuň üçin landşaftyň geohimiki aýlawla girýän himiki elementleriň mukdary kabul edilse bolar.

Aýratyn hem, diňe bir elementleriň umumy agramyny däl-de (biologiki aýlawla girýän), olaryň düzümini hem hasaba almaly. Başgaça aýdylanda, has ösen landşaftda biologiki aýlawla has köp element gatnaşýar we himiki birleşmeleriň köpdürliligi döreýär.

Laboratoriýada hem edil tebigatdaky ýaly her bir okislenme reaksiýasy dikelme reaksiýasy bilen bile geçýär. Köp elementler *Eh*

baglylykda dürli walentli bolýarlar.( $\text{Fe}^{+3}$  we  $\text{F}^{+2}$ ,  $\text{S}^{+6}$  we  $\text{S}^{-2}$ ,  $\text{V}^{+5}$  we  $\text{V}^{+3}$ ,  $\text{Cu}^{+2}$  we  $\text{Cu}^{+1}$  we ş.m.). Şonuň üçin landşaftda berlen elementiň belli bir walentli birleşmesini tapyp, onuň *Eh* ululygy barada netije çykarsaň bolýar.

Demiriň ýeňil klarkyny we onuň okislenen we dikelen birleşmeleriň ýeňil indikasiýasyny hasaba alsak demiriň häsýetini landşaftda okislenme-dikelme şertleriniň bölünmeginiň esasynda goýmak amatly. Biz muny 3 ýagdaýa böldük: 1) okislediriji, 2)  $\text{H}_2\text{S}$ -siz dikeltmek, 3)  $\text{H}_2\text{S}$ -li dikeltmek

1. Okislendiriji ýagdaý-suwdaki erkin kislorod howadan tebigy eremegiň esasynda we suwotylaryň fotosinteziniň esasynda düşýär. Kislorodly suwlar ýokary okislendiriji häsiýete eýe bolup, olarda organiki maddalaryň suwa we kömürturşy gazyna çenli mikrobiologiki okislenmesi amala aşyrylýar. Erkin kislorody saklamaýan tebigy suwlarda okislendiriji ýagdaý seýrek döreýär.
2.  $\text{H}_2\text{S}$ -siz dikeldiji ýagdaý. Bu şertler erkin kislorody saklamaýan öli organiki galyndylara baý bolan gowşak minerallaşan şertlerde döreýär. Munda mikroorganizmler organiki maddalary organiki we organiki däl birleşmeleriň kislorodynyň hasabyna okislendirýär. Netijede, suwda  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2$   $\text{Mn}^{+2}$  we beýleki birleşmeler we ionlar peýda bolýar.

Şol bir landşaftyň dürli böleklerinde tebigy suwlaryň okislenme-dikelme şertleri meňzeş däl.

## **6 Bap. Topragyň we suwuň geohimiyasy**

### **6.1. Geohimiki nukdaý nazar. Suwuň arassaçylyk bahasy**

Ýerli iýmit önümleri (esasanam ösümlükleriňki) suw, howa hili landşaftlaryňky adamlaryň saglygyna üýtgeşik täsir edýär we adamynyň himiki elementlerde kanagatlandyrmak.

Bularyn gerekdigi barada düşünje, belli boluşv ýaly köp üýtgeşiklikler bolup geçdi. Eger-de XIX asyrda hasan edilyan bolsa adamlaryň ýaşýyşy üçin adama gaty kop bolmadyk elementleriň

sanlary (Ç, N, O<sub>2</sub>, R, Ça, P, S we başgalar) onda XX asyrdy bilinen adamynyň organizmi özünde hemme belli bolan Mendeleyewiň periodiki tablisasyndaky elementleri saklaýar. Olaryň köpüsi, şol sanda seýrek we adamlaryň yaşaýyşy üçin örän gerekli elementler bolup hyzmat edýärler. A.P. Winogradow tarapyndan görkezilen adamlaryn birnäçe keselleri topragyň we suwyň himiki düzümleri bilen baglanyşykly bolyar. Şonuň yaly keselleriň ýaýran rayonlary oň tarapyndan biogeohimiki prowinsiýalar diýilip atlandyrylyar.

A.W.Winogradow boýunça Rostow oblastiýnda içki rak keseli bilen az adamlar keselläp ol häsiýetli bolýar nirede landşaftda Mg ýokary derejede bolmagy bilen baglanyşykly bolýar. Bu awtor çen edýär aşaky (pes) prosent içiň rak keseli bilen keselleýärler. Tunisde, Yegipetde, Owganystanda olaryň topragynyň özüminde Mg köp bolmagy bilen düşündirilýär. Bu keseliň köp ýaýran ýerlerinde Angliýada, Fransiýada we ABŞ-nyn günortasynda bir derejede olaryň topraklarynyň Mg garynlygy bilen baglanyşdyrylýar.

Hamyň ragynyň basym-basymdan baglylygy Mg-nyň toprakdaky saklanyv bilen baglylygyny A.G.Yakowenko Krasnodar kraýynda belleýär. Dil we Tromp rak keseliň toprakda Si, Mg, Mn, a we başga elementler bilen baglanyşygyny seretdiler.

Medisina jugrafiýasy köp tejribe we materiallar ýygnaýyp birnäçe keselleriň areallary bilen we olaryň geografiki gurşaw bilen baglanyşyklaryna seredildi. Ragyň problemasyndan başgada çumanyň, tuldemi, holeranyň, malýariýanyň geografiki ýaýýramagyna köp üns berilýär. Ondan başga-da adamyň saglygyna howa ýagdaýlarynyň täsirleri (fyonowa) we başga keseller we beýleki soraglar. Bu uly faktyny material geohimiýanyň landşafty tarapynda onyň posisiýasyny düşündirmek örän wajypdyr. Örän mümkin köp keseller şonun ýaly ya-da başgaça himiki elementleri landşaftdaky özbaşdaklyklary bilen baglanyşykly bolýar. Her zat

bolsa-da bar bolan faktlary tassyklamaga rugsat berýär tebigy landşaft biri binden howanyň himiki düzümi boýunça ýerli önümler bilen iýmitlenmek we suwlary içmek şunyň ýaly üýtgeşiklikler köp ýagdaýlarda adamynyň organizmi *üçin* tapawutsyz bolmaýar. Pikirlenmek mümkin birnäçe keselleriň esasy sebäbi anomal himiki elementleriň landşaftda saklaýanlygy bilen bagly bolýar. Emma bu häzirki döwürde entäk çözenok. Keselleme seredilýär (bolyarlar) birnäçe elementleriň ýetmezçilik edýän ýerlerinde duş, gelýärler. Emma bu ddisnukli bolýar hökman däl şu berilen (bellenen) raýon gowy ýagdaýda görkezilen elementler bilen gowy üpjün edilen. Bularyň

hemmesi täze düşünjäni girizmäge himiki elementleriň gurşawda optimal derejede saklanmagyny ya-da olaryň iymitlerde, suwda, howada adamlaryň isleglerini kanagatlandyrylýarlar.

Gürrüň gidýär diňe optimal saklanmagyna birnäçe yagdaýlarda bolsa ak saklanandan hem gorkyly bolýar. Geohimiyanyň maglumatlary görkezýärler ýeriň ýüzünde landşaftlar şol ýerde hemme gerekli elementleriň optimal saklanyşy bolýany ýokdyr (ýa-da onyň ýaly landşaftlar gaty seýrek bolýarlar). Bir raýon optimal bolup bir ya-da birnäçe elementler üçin ýa-da in gowy ýagdayda adamynyň organizmi bu element bilen üpjün edilen emma köpçülik üçin başga gerek bolan element bilen köpçülikleýin üpjün edilen bolsa-da. Dogrydanam, taryhyň tejribesiniň görkezii ýaly adamlar geografiki aralyga uýgunlaşýarlar. Yer şaryň hemme ýerlerinde adamyň ýaşayşyny üpjün edip biljek . Yöne ondan pikir etmeli däl. Tebigy ýagdaylar berilen geografiki aralykda in bir gowysy diyip kabul etmek bolmaýar. Şonuň bilen birlikde şolar ýaly ýagdaýlary adamzadyň önümçilik guýçleriniň esasynda döretmäge mümkinçilik döreýär. Dogrydanam, ylymyň ösmegi bilen optimal geohimiki ýagdaýlary döretmek, önümçilik giüýçleriniň ösmegi

birnäçe özbaşdak rayonlarda ykdysady baglanysyklarynyn ösmegi şunyň ýaly ýagdaylary praktikada döretmägeýyagdaý bolar.

Meselem, bir wagt millet iň bir adamyň gerekli bolan nahar duzy bilen bir eýýäm upjün edildi. Şonyň bilen birlikde belli boluşy ýaly nahar duzynyň saklanyşy yerli iymit oniimlerinde belli boluy yaly yokary dal we kop rayonlarda nahar duzyny saklayan rayonlar yeterlikli dal. şol sebapli dine onumçilik guyçlerinin uytgesik geografiki rayonlaryn arasynda ozara baglanysyklarynyn osmekligi nahar duzy bilen yeterlikli derejede upjun etmekligi doredtdi. Oh wagtlar birnäçe duz yeterliksiz rayonlar dus gelyardiler, sonyn yaly rayonlar henizem dus gelyarlar.

Yodyň birnäçe yetmezçilik edyan rayonlarynda milletlerin kopusinde zob keseli yayran (Tajigistanyň we basgalaryň dag rayonlarynda), hazir bolsa ol kesel duybunden yok edilen. şonyn netijesinde yer şarynyn das yerlerinde deniz yakasyndaky yaşayjylar yaly yody alyarlar. Mineral dokunleri ulanmak bilen biz topraga gosyarys N, P, K, Ça, B, Mn we basg elementleri, olar dine bir hasyllylygy kopeltman eysem yerli oniimleri gowylandyryarlar olaryn yerli onumlerin hiline den bolmadyk yagdaylary doredyar.

Adamlaryn iymitlerinde dehiz balygynyň bolmagy sebapli sahra, tomga, subtropiki rayonlaryn oniimleri spesifiki ozboluluslygy bilen organizmieri optimal gerek bolan himiki elementler bilen upjun edyarlar.

Ahyr soiiy bolsa senagatam az rol oynamayar: içyan suwumyzyn diizumini, iyyan onumlerimizin hilini gowylandyrmakda (bizih iymitlerimizi witaminler bilen upjiim etmekde) uly rol oynayarlar.

Şunyň esasyda sanitar-gigiyeniki aragatnasygynda bedeni landsaftda doredilen tebigy landsaftlaryn kop geohimiki hasiyetleri berilen bolup bilyar. Has zunram medeni landşaft üçin oran yakymly optimal yagdaylary doretmage yone gynansagam birnäge

yagdaylarda doredilen medeni landşaft adamyn gerek zadyny optimal yetirmekden oran das bolyar. Bu soraglary yerine yetirmek ii^in birinji sagyr adamlaryn saglygyna zyýan yetirýan tasirilerin yagdaylaryny kesgitlemek zerurdyr.

Ahyr sony bolsa hemme landsaftlarda olaryn geohimiki hasiyetlerine sanitar-gigiyeniki baha bermeklik duryandyr.

## **6.2. Landsaftlary geohimiki owrenmeklik.**

Landsaftlary geohimiki owrenmeklik hemme tebigy resurslaryn yiize çykarmak olary keselleri bejermekde ulanmaklyk. Şonyn yaly bolyar mineral suwlar howa aeronlar bilen, yod bilen, fltonsidler bilen, ozon bilen, witaminler bilen in bir wajyp, seýrek elementler baylasdyrylan, dermanpalçyklaryn barlygy, landsaftyn derman hasiyetlerinin barlygy olaryn birnaçeleri entak bize belli bolmanson biz olary adamlaryn saglygyny gowylandyrmaga ulanyp bilmeyaris.

Bizin yurdumyzda sinahanalary gurnamak we olary isletmek uýin kop wajyp işjer geçirilyar. Eger su islere landsaftyn geohimiklerini çekilse onda bizin yurdumyzdaky bay derman serisdelerini ulanyp olary adamlaryn saglygyny dikeltmek uýin ulanylsa onda olaryn saglygyny dikeltmage we yokarlandyrmaga gerek bolan gare ulanmaklyk zerurdyr. Bulardan başga-da Turkmenistany tebigatyny derman serisdelerine (esasanam derman osumlikleri) bayly. Eger-de olary yokary tehnologiýalary ulanyp olardan has gerekli dermanlary tayarlamaklyk su giinki meselelerinin biri bolup duryar. Emma gynansakda henize genii Turkmenistany derman seri^deler milli instituty yekeje-de dunya derejesinde dermany tayarlamady.

Kop landsaftlardan her durli derman resurslaryny çykarmak mumkin ol bolsa oz gezeginde yerli (etrap, welayat, dayhan birlesik)



kurortlaryny gagalar üçin pioner lagerlerini doretmegini yardım eder.

### **Adamynyn fiziki tebigatyny osdurmek**

Hazirki dowur medeniyet adamlaryn yaşayys yagdaylary oran uytgedi. Onki yagdaylar 100 miin yyllaryn dowamynda emele geliş we osiisi boldy. Adam esasy biologiki gornusde Hommo sapiens. Kyn we çylsyrymly fiziki isleri masyn bilen yerine yetrimeklik, adamlaryn an zahmetlerinin osusi, yasayşsynyn we iymitlenişih osmegi netijesinde - basga soz bilen aydanynda adamyn hemme durmuşsynyn uytgemegi bolup gegdi we geçyar.

Yone su uytgeşmeler adamyn hayryna üytgeýärm, siwilizasiya tarapyndan seredilende, haysy yere urukdyrylan adamynyn fiziki osuşih nahili siwilizasiyanyn tasiri adamlaryn fiziki osusine we suna meñzeş soraglaryn kopusi yüze çykýar.

Basga bir tarapdan häzirki lukmançylyk osmegi esasynda birnaçe keseller yok boldylar. Obalarda goztmin trahomatik keseli, guma, ospa, holera yaly kesellerifi epidemiýalar birnage million adamlaryn olmeklerine getiryardi.

Landsaftlaryň optimal geohimiki yagday doretmeklik adamlara öz saglyklaryny gowylandyrmak, yaslaryny uzaltmaklyk, adamyn fiziki tebigatyny

gowylandyrmak bu ewolyusiyanyfi faktoryny gowylandyrmak sebabi tebigar onyn yaly birnaçe yylyn dowamynda gazanyp bilmandir.

Yörite (üns berilmelidir köp wagtlap seýrek landsaftlarda yaşayanlara bellenen özbaşdak geohimiki ýagdaýda ýaşayjylara oran uytgeşik maglumatlar alynmagy mumkin haçandy ozbaşdak landsaftlara yasayjylaryn durmuşjary deneşdirilse (şol landsaftlar, deniz yakasynda ýaşayjylar bilen) kontinentin içinde yaşayanlar we şona menzeşleri biri biri bilen deneşdirmeklik.

## **7 Bap. Geohimiki landşaftlaryň ösüşiniň umumy kanunalaýyklyklary**

### **7.1. Geohimiki landşaftlaryň ösüşiniň taryhy**

Geohimiki landşaftlaryň ösüşiniň taryhy aýyk üç esasy döwürde bölünýär:

1) abiogen (irki arheý), 2) biogen (giçki arheý – kaýnozoý) we 3) medeni (häzirki döwür). Medeni stadiýa örän ýaş (1000 ýyl) ýöne ol eýýam hojaýynçylyk ýagdaýyny Ýer şarynda eýeledi, bolsa hem bir näçe raýonlarda entäk giň ýaýran biogen we abiofen landşaftlar (çygly tropiki tokaýlar we birnäçe çöllükler, dag Tundrasy ömürlük garlar we başgalar).

Häzirki döwür abiogen landşaftlat (ömürlük garlyklar we buzlarklar dokembriň azotkislodorodly atmosferasynda we şonyň esasynda okislenme reaksiýasynyň mümkinçi bilen tapawutlanýarlar.

Şonyň esasynda, häzirki döwürde abiogen we biogen we medeni landşaftlary olaryň geologiki taryhy ýaýraýyşlarynyň esasy ösüş etaplaryny görkezýär. Aşakda biz olaryň birnäçe özbaşdaklyklarynda durup geçmekçi. Iň soňky suratlandyryjy häsiýeti elementleriň olaryň atomlaryny biologiki aýlanyşlarynyň ewolýusiýasy olar ýuwaş-ýuwaşdan has üýtgeşik görnüşli bolmaklary we häzirki ýagdaý t-ra, çygyllyga, minerallaşmaga üýtgünlaşandyklaryny görkezýär. Bu aýratynlykda görkezýär ösümlik we haýwanlaryň görnüşleriniň ösmegini görkezýär, sebäbi her bir görnüş özbaşdak himiki reaksiýa bolup durýar, bioaýlanyşuň bir görnüş bolup durýar.

A.N.Krištofowicz boýunça ösümlikleriň Çadymy dewon görnüşleriň sany dogrydanam ölçelipdir 100 görnüşe çenli (bolupdyr), daşkömür döwriňiki – münäp, şol wagtyňyň özünde häzirki döwriň florasy 100 münä çenli hasap edilýär. Geologiki taryhyň dowamynda ewolýusiýanyň tempy tyzlaşypdyr esasanam ewolýusiýa çalt geçýär ot görnüşli ösümliklerde agaçlara garanynda hastyň geçýär pokoleniýanyň (nesilleriň) ýütimeklikleri.

Howa we suw migrantlaryň aýlanyşygy ýütgeşik içipdirler olaryň özara aragatnaşyklary örän berk baglanyşykly bolmazlygynda garomazdan.

## **Howa migrantlarynyň biologiki aýlanyşlarynyň ewolýusiýasy**

Has ir wagtky eýýamlarda landşaftlaryň ösüşi (gökembrit, paleozoý0 biologiki aýlanyş megerem ýerine ýetirilipdir klimatyň diňe çygly ýagdaýlarynda we gowy çyglaşan ýerlerde. Eýýam dokembriýa ösümlikler köp derejede atmosferany  $\text{CO}_2$  arassalapdyrlar we ony kislorod bilen başlaşdyrypdyrlar. Ol okisleniýe – gaýtarylma ýagdaýlaryň birden güýçli çalyşmagyna landşaftyň, suwlaryny geçiripdir we dokembriýanyň we aşaky paleozoýyn ikinji ýarymynda atmosferada  $\text{O}_2$  köpelmegi zerarly ol gamma – garşy hadysa çalyşypdyrlar – ýa-da okislentä. Şonuň üçin Dewonyň akýryndan geohimiýanyň landşaftynyň ösmeginde dagan (ölen) organiki maddalar ýygnanyp başlandypdyrlar, hil tarapyndan täze eýýam döräp olaryň gurulyşlary çylşyrymlaşýar.

Ol awtonom landşaftlaryň suwlarynda öňki ýaly okisleniýe aralygy güýjeýär, ýöne boýun egýän landşaftlarda bolýar gaýtarylma prosessi güýjäpdir.

Mezozoýyn we kaýnozoýyn dowamynda howa migrantlarynyň aýlawynyň ýüze häsiýetleri peýda bolup – ösümlikleriň gurak ýagdaýlara uýgunlaýyş häsiýetleri emele gelip, bioaýlanyşlary tizleşipdir, subtropiki sähralar emele gelipdirler. Organizmler iň az mukdarda çygylygy ulanmagy öwrenipdirler we ony tygşytly ulanmagy öwrenipdirler. Şeýle ewolýusiýanyň dowamynda täze häzirki bioaýlanyşlygyň biodürlüligi emele gelipdir ol bolsa az geçeginde janly maddany maksimal derejede toplanmagy daşky gurşawda  $\text{CO}_2$  we  $\text{H}_2\text{O}$  saklanyşlarynda. Bu bioaýlanyşlar geohimiki landşaftyň, esasyny kesgitledirler, olaryň esasy tipleri görnüşi köplenç suw migrantlaryň aýlanyşlaryny kesgitledirler.

## **Suw migrantlarynyň biologiki aýlanyşlarynyň ewolýusiýasy**

Ýönekeý çölleşen landşaftlaryň başlangyç etabynda emele gelmekligi, toprakda garşy alyndy, güýçli kationlaryň artykmaçlygy bilen olaryň basym üýtgemesiniň aşgar reaksiýasyny ýaramaz netijesi bolýar. Mümkün munyň ýaly ýagdaýlarda şonuň garşysyna göreşmek üçin ewolýusiýa hadysasy arkaly turşy gumus maddalary

emele gelendir, ilki başda ol aşgar reaksiýany deňleşdirip, ösümlükleriň ösmegi üçin amatly ýagdaýy döredýär.

Aylyrynda bolsa ýaşayşyň ösmegi esasynda, haçanda landşftda köp mukdarda organiki madda ösümlükler tarapyndan we gumus döredilip başmansoň 9tokaý, gemeklik toprakda turşy reaksiýa emele gelip boşlaýar hereketli elementler köp mukdarda ýuwulyp toprakdan başlaýar ol bolsa birden olaryň ozal magyna getirýär (has hem Ca we K). Ösümlükler turşy reaksiýanyň täsirinden kyngylyk we mineral elementleriň etmezçiliginde çekdiler. Emma tohum tarapyndan berkidilen anionlary ýokary derejede sorupalmaklyk we turşy gumus maddalaryň emele gelmekleri ösümlüklerde geljekde hem saklamsala. Şeýlelikde paleozoýyn ortasynda landşaftyň ösümlükde gapma garşylyk döredýär – çyglylygyň köpligi organiki maddanyň köp emele gelmegini döredýär, onuň gadamagy aşgarlanma we toprakdan hereketli mineral birleşmeleriň şol sanda ösümlükleriň ýaşayş üçin wajyp elementleriň Ca, K, P we başgalar (surat 412 sahypda). Ösümlükler şonuň garşysynda göreşip gerek bolan elementeri sorup almagy kuluň sanyny (mukdaryny) köpeltmek gerek bolan elementleri topragyň yokarsy gatlagynda toplamak (“biogen akumulýasiýa”).

Bu mümkinçiligi has hem ýagty pokrytosemennoý ösümlüklerde ýüze çykýar, emma olar awtonom topraklary aşgarlanmadan gorap saklap bilmeýärler. Çygly we ýyly klimatda, janly maddany döretmek üçin has amatly şoňa göräde howa migrantlarynyň aýlanyşlaryna öňki ýaly geçmegine (we geçýär häzirki döwürde) topragyň aşgarlanmagy garyplaşan awtonom landşaftlaryň ösümlükleriň imitlrnmegi üçin, olaryň ýaşayşy ýagdaýlaryň ýaramazlaşmaklar “mineral aşlygy”.

Suw migrantlaryň ýiti etmezçiligi – landşaftlaryň biogen etabynyň ösüşiniň häsiýetli özboşlylygy. Görnüşler we rodlar elementleriň million ýyl mundan ozal etmezçiliginde ol ýagdaýlara uýgunlaşypdyrlar ýöne ol ýagdaýlar görkezmeýärler bu ýagdaýlaryň biologiki aýlanyş üçin optimal dygyny görkezmeýärler olar landşaftlaryň maksimal önümçiligini ýüjün etjekdigini görkezmeýärler. Ýaşayşyň ýeriň yüzünde döräni bari ösümlükler şu

gapma garşylygy düzedip bilmändirler: eger ewolýusiýanyň netijesinde biogen äkumulasiýa güýçlenendir emma progressiw aşgarlanmanyň önüni alyp bilmendir.

Biogen landşaftlaryň ösüşiniň mundane beýläk nähili gitjegi belli däl, eger ösümlükler özleriniň mümkinlikleriniň mineral elementler ýygnamaklygda berkidip bilen bolsalarydy howanyň gowy çyglyk ýagdaýynda onda aňsat bolardy. Ol çapma-garşylygy aýyrmak mümkin bolýar ösümlükleriň ewolýusiýasy arkaly dälde – adamynyň hojalyk işleriniň netijesinde – medeni etapda wagtyň özünde.

Medeni landşaftda iki aýlanyşyň hem bir intensiw ösmegi ýa-da awtonom landşaftyň ýokary çyglanmagy we jaňly maddanyň köp toplanmagyny, mineral imit maddalara baýlaşdyрма organo-mineral elementleri ulanmaklyk we başga tilsimatlary ulanmak bilen. Onuň netijesine, organizmleriň ýaşayyş ýagdaýlary gowylanýar, biologiki aýlanyş ýiti ýitýär ol bolsa landşaftyň önümliligini ýokarlandyrlar.

Organizmleriň ewolýusiýalarynyň geohimiki ýagdaýlara baglylygy diňe bir taryhy – geologiki analiz esasynda bolman häzirki döwürdäki ösümlükler we haýwanat dünýäni öwrenmeklik hem suratlandyryrlar.

Organizmlere gurşawyň geohimiki ýagdaýlarynyň täsirlerini aýytmaklyk bilen köp derejede organizmleriň bilelikdäki täsirleri bilen baglanyşykly bolýar. Emma her konkret ösümlige we haýwanat biziň ony landşaftda daşky gurşaw görnüşinde seretmäge hakymyz bar.

Botanika köp faktlary ýygnady dag jynslarynyň forma emele getirmekdäki rollaryna şaýat bolýarlar. Şonyň ýaly I.I.Cprygin hasap edýär, Zawolžanyň tabar alamula mergenli bolýar ol aralyk nirede geçdi we geçýär ösümlükleriň häzirki döwür täze görnüşleriniň emele gelýän ýeri diýip hasap edýär. S.W. Wiktorow boýunça Zakawkazýede karbonat we çogun çykan jynslar çykyş emele gelişin ojagy diýip hasap edýär. Bu awtor hem-de belleýär ösümlükleriň ýokary özbaş daklyklary bituminoz gruntlaryň çöldäki we sähradaky ösümlükleri pajarly görnüşleri, uly göwrümgeri, betgelsik formalary bolýarlar. Ýura eýýamynda emele gelen demire

baýlaşan Fergananyň jynslardanda ýowşan 1,5 esse uly bolýar paleozoý izwestnyaklaryňka garanynda özlerem tapawutlanýarlar açyk köp tomuslary geçirip ýaşyl Izumurut reňkliligine.

Emma başga az özboluşly ýöne köp ýaýran landşaftlarda aralyk gaty ösümlüklere himiki düzümine uly täsir etmegi sebäpli (şor ýerlerde ösýän şoralar, alýuminiň ýygnaýmagyna çygly tropikleriniň organizmlerinde we başgalar). Şol sebäpli aýtmak mümkin. Hemme geohimiki landşaftlar şol ýa-da başga derejede himiki esasynda görnüşleriň emele gelişleriniň arenaly bolup bilýärler. Şu soraglar öwrelinde geologiki gurulyşy landşaftlaryň bioklimatiki özbaşdaklyklaryny göz önünde tutmak wajypdyr. Meselem geçen geosinklinal oblastlardaky ýerleşen landşaftlar köp geohimiki görnüşler bilen häsiýetlendirilýärler we hem-de himiki elementleriň köp sanda landşaftdaky platforma ýa-da şit görnüşündäki landşaftlara garanynda. Şonyň üçin piker edip bolýar öňki (geçen) geosinklinal oblastlaryň geohimiki özbaşdaklyklary olar üçin geohimiki ýagdaýlaryň giňişlikdäki arassa çalyşmaklary organizmleriň ewolýusiýasynyň ägirt factory bolup durýar. Bu oblastlarda hasam intensiw görnüş emele gelmekleri bolýar we köp landşaftlaryň bu ýerde görnüş emele gelişler bolmagy mümkin. Dogrydanam organizmleriň ewolýusiýasyna wulkaniki oblastlaryň uly ähmiýeti bar olar üçin uly ähmiýeti bolýar F-yň, B-yň we başga elementleriň konsentrasiýalary. Landşaftlaryň geologiki ýagdaýlarynda organizmleriň ewolýusiýalaryň faktorlary görnüşlerinde şol sebäpli düpleýin öwrenmeklige mynasyp bolýar. Has hem wajyp bolýar landşaftlaryň esasy bioklimatiki ýagdaýlary ýa-da tundra, taiga, çöl çygly tropikleri landşaftlary organizmleriň ewolýusiýasyna täsirini öwrenmeklik.

A.P. Winogradow esasy üns berýär organizmleriň himiki elementleriniň konsentrasiýasyna ol iki görnüşli konsentrasiýany tapawutlandyrýar. Birinji tip berilen oblastda haçanda hemme orgaizmler himiki elementleriň ýokarlanan konsentrasiýasy elemently ýokarlandyrylan berilen gurşawda köp bolmagy bilen bagly bolýar. Meselem, Zn, Ni, Cu gazylyp alynýan ýerlerinde hemme organizmler häsiýetlendirilýärler ol elementleri ýokary konsentrasiýada saklaýanlyklaryny görkezýär.

Berilen elementyň gurşawda ýokary derejede saklanmaga organizmlere täsir edýär. Olaryň morfologiýasynyň we fiziologiýasynyň üýtgemegine getirýär, wagtyň geçmegi bilen olar tohum-taýdan berk...ýär. Şonyň ýaly raslary, onsoň bolsa organizmleriň täze görnüşleri emele gelýärler. Haýwanlar we ösümlikler ol elementleriň ýokary derejede saklaýanlyklaryna uýgunlaşyp bilmeýän bolsalar, olar ölýärler.

Hetijede şol raýonlarda özboluşly flora döreýär. Häzirki wagt “sinkowaýa”, “litiýewaýa” serpentin görnüşli, selen görnüşli we başga görnüşli floralar şol ýerlerde giňden ýatrapdyrlar. Ösümlikleriň we haýwanlaryň görnüşleri belli boluşy ýaly ýygnaýarlar, göçýärler täze başga tebigy ýagdaýlara. Şol täze ýagdaýda olar üýtgeýärler, gurşawa uýgunlaşýarlar, olaryň köne häsiýetleriniň bir näçeleri ýitýär. Ýöne görnüşiniň himiki düzümi üýtgemeyär we ol taryhyň üýtgemegi bilen üýtgemän saklanýar. Şonyň esasyda A.P. Winogradowyň seretmegine görä birinji tipli konsentrasiýadan ikinji widli, rodly haçanda hemme ösümlikler we haýwanlar kesgitlenen görnüş ýa-da rody şol elementiň konsentrasiýasynyň ýokarlanmagy özüniň ösýän ýerine garamazdan häsiýetlendirilýärler. Köp wagtlarda bolsa aýratyn elementleriň ösümliklerde saklanyşy 10–100 gezek şol bir senozda köp bolýar. Biz aýdyp bilýäris organizmleriň himiki düzümi özleriniň döreşleriniň alamatyny saklaýarlar diýip ol ýazýar. Bu ýerden düşnükli organizmleriň himiki özbaşdaklyklaryny öwrenmeklik kä wagtlar netije çykarmaga görnüşleriň döremeginiň merkezleri we olaryň ýatraşlary barada aýtmaga mümkinçilik döredýär.

Ösümlikleriň we haýwanlaryň görnüşleri köp mukdarda NaCl akmaýan oblastlarynda emele gelipdirler we deňiz ýakalarynda bolsa tropiki ösümlikleriň köpüsi alýuminiň ýokary derejede saklanýan laterit ýer gabygynyň dargaýan ýerinde emele gelipdir diýip piker etmek bolýar. “Biogeohimiki prowinsiýa” A.P. Winogradow görkezýär köp ýetmezçilikleri ýa-da köpligi onyň ýa-da başga himiki elementleriň öňki geologiki geçmişde gaty uly rol oýnapdyrlar. Flora we fauna, ol päsgeçilikden geçýänler olaryň himiki düzümleriniň esasynda saýlanyp alylypdyrlar.

Gurşawyň ol ýa-da beýleki himiki ýagdaýlary şol sanda aýratyn himiki elementleriň organizmleriň ewolýusiýalarynyň täze rasalarynyň görnüşleriniň emele gemişleriniň öwrenmeklik entek ýeterliksizdir. Şol sebäpli “himiki ekologiýany” ösdürmegiň zerurdygyny öňki aýdylan awtor belläp geçýär. Ol hem-de gurşawyň himiki ýagdaýynyň başga faktorlaryň arasyndaky rolyny öňündürmekligiň gerekdigini aýdyr.

## **7.2. Ýer gabygynyň we ýaşaýşyň ösmegi**

Geologiki taryhyň dowamynda landşaftlaryň taraplaýyn we yzyna gaýdyp gelmeýän ösüşi boldy. Ol elementleriň migrasiýasynyň hil taýdan üýtgeýşi (abiogen, biogen, medeni etaplary) biologiki aýlanyşyň çylşyrymlylygy we biologiki önümçiligiň ýokarlanmagy (ýönekeý çöl – tokay landşaftlar), organizmleriň ewolýusiýany köpgörnüşlilige we kämilleşdirilen aýlanyşyga getirýär. Şonyň bilen birlikde geçen geologiki döwürlerde şol bir territoriýalarda guraklyk döwürü birnäçe gezek çygly döwür bilen çalyşyp we hemde şonyň ýaly prosessler bugaryş konsentraziýasy turşy dargaýan ýer gabygy we başgalar gaýtalanypdyrlar. Izygiderli dag emele geliş epohasy dag relýefini döredip ýeriň üstüne çogan metamorfiki jynslary döretдилer. Meselem, proterozoýyň ahyry, perm eýýamiň soňy we dördünji eýýam häsiýetlendirilýärler materikleriň ýokary derejede durýanlyklaryny, dag relýefleriniň ýaýrandyklaryny çurak arid zolaklaryň giň ýatranlyklary, buşlaşmanyň emele gelmekligi. Bularyň hemmesi kesgitleýärler himiki elementleriň landşaftdaky birnäçe dargaýyşlarynyň umumy görnüşlerini kesgitlediler. Häzirki döwür we mezozoýň çygly tropiklarynyň birnäçe umumy suw migrasiýalarynyň meňzeşlikleri bolýarlar. Şoňa görä geologiki taryhyň dowamynda elementleriň suw migrasiýalaryny, birnäçe özbaşdaklyklary yzy kesilmän gaýtalanypdyr. Ol bolsa geohimiki landşaftlaryň üýtgeşik geologiki eýýamlarynda umumy görnüşleri dördipdir. Şol sebäpli elementleriň suw migasiýalary üçin olaryň periodičnosti häsiýetli bolup, geologiýanyň taryhynyň dowamynda, ýöne hiç wagty bu meselelerde bir görnüşlilik bolmandyr. Howa migrasiýasy hiç wagt hem yzygiderlilige boýun ögmändir. Sebäbi ol ysnyşykly organizmleriň ewolýusiýalarynyň prosessleriniň



baglanyşyklygy dälligine boýun egipdir. Emma landşaftlaryň esasy özbaşdaklyklary howa migrantlarynyň aýlanyşy bilen kesgitlenilýär onda düşnükli bolýar landşaftyň yzygiderli ösüşleri bolmaýarlar.

Ýer gabygynyň ösüşiniň teoriýasy we onda tektoniki prosessler, magmanyň täsiri, çökündi emele geliş ýaşaýşyň ewolýusiýasy ýaşaýş prosessiniň bir halkasy görnüşinde şonyň ýaly teoriýany gurnamaga ýok. Her niçikde bolsa köpsandaky synanyşmalar eýýam bar häzir indiki boljak ylymyň bölekleri barada aýtmak boljak. Bu fragmentler her hili ylymlaryň wekilleri tarapyndan birnäçe başlangyçlardan düzülip her hili usullary ulanmaklygyň esasynda. Aşakda biz bir näçe aýratyn soraglary bu tebigaty wajyp öwreniş problema serederis. Köp tebigy hadysalar arassa himiki aspect görnüşinde seredilýär, hakykatdan bolsa ýaşaýş bilen şertli bolmaklyk we ýaşaýşyň ýerde emele gelmeginden oň bolmandyrlar şonyň ýaly häzirki zaman ýeriň kislorod atmosferasynyň emele gelmegi sebäbi kislorod fotosintez prosesinde ýygnanypdyr. Şonyň esasynda okislenme reaksiýasynyň döremekligi diňe janly maddanyň emele gelmegi bilen baglanyşykly bolýar.

Sulfatlaryň emele gelmegi piridiň we başga meselem, okislenmesi esasynda häzirki döwür ýeriň gabygynda giň ýatrap arheýde oňa ýer bolmandyr. Ýer – gabygynyň tektoniki ösüşini yzyna gaýdyp gelmejek häsiýeti bar we ol platformalary, ulalmagy, geosinklinallaryň aşalmak tarapyna gömikdirilen. Geosinklinallar bilen wulkan joşmaklygy olar bolsa atmosferany  $\text{CO}_2$  we başga gazlar bilen üpjün edýärler.

Şonyň üçin geologiki taryhyň dowamynda dogrydanam atmosfera  $\text{CO}_2$  düşmegi azalýar. Emma bu prosess bir görnüşli (bir shyly) egri gyzygyň aşak düşmegi bilen gitmän, ol pulsirlemek häsiýetini göterip wulkanizmyň ýygrylmak eýýamynda we  $\text{CO}_2$  ýygnanyşy ýokarlandy. Sowet alymy D.N.Sobolew 30 ýyl mundane oň batyr taslamany wulkanlaryň kömür emele gelmeginiň baglanyşygynyň bardygyny aýtdy. Ol piker etdi  $\text{CO}_2$  atmosfera ýygnanmagynyň güýçlenmegi wulkançylyk eýýamynda onyň yzyndan ösümlikleriň ösüşleriniň güýçlenmegi (fotosinteziň  $\text{CO}_2$  howada köpelendigi sebäpli güýçlenmegi). Bu bolsa köp sanda

organiki galyndylaryň çüýremeklerine getirýan we kömürleriň emele gelmegine getirdi. Onsoň  $\text{CO}_2$  atmosferadaky konsentrasiýasy azalan soň kömür emele gelmekligi hem täze wulkanizm eýýamyna çenli awtomatiçeski azalýar. Tebigy sorag ýüze çykýar: şonyň bilen baglanyşykly däl ... näme ýeriň taryhynda kömür emele gelişi? Häzire çenli düşnüksiz karbon eýýamynda mezazoý bilen deňeşdirende kömür emele gelişiniň intensiwligi (Dewona we Karbonda has intensiw wulkanizm boldymy?).

Bu düşüňjeler soňra M.C. Toçiliniň işlerinde öçüşe sezewar boldy. Ýagny ol hasap edýär dag emele gelmeginden we wulkanizmden soň atmosferada  $\text{CO}_2$  parsial basyşy ýokarlanýar. Onyň netijesinde demir  $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$  görnüşinde migrirlenip başlaýar we  $\text{FeCO}_3$  (siderite) görnüşinde çökýär; şonyň üçin seredilýän eýýamlar ... sideritleriň toplanýş eýýamy bolýar.

A.B. Ronow Dewon-Ýura eýýamlaryndaky emele gelen karbonat jynslaryň ýaýraşy boýunça. Alynan maglumatlaryň ulylygyny wulkaniki jynslaryň göwrümleri bilen deňeşdirilende (curat 420 sahypa). Munda ýüze çykdy, maksimal wulkanizm eýýamynda ( $\text{D}_3\text{--C}_1$ ;  $\text{P}_1\text{ T}_{31}\text{ L}_3$ ) haçanda wulkanyky jynslaryň köp emele gelem wagtlary organizmler tarapyndan  $\text{CO}_2$ -ni suwdan maksimal derejede çykarypdyrlar ol bolsa izwestnýakiň galyň gatlagyny emele getirdi. Belläp geçmek germek organiki uglerodyň dag jisimlerinde ortaça saklanyşynyň egri çyzygynyň wulkaniki jisimiň ýaýraýşynyň egri gyzygy bilen gabat gelişi Sobolewiň ideýasynyň dogrydygyny tassyklaýar.

Şunyň esasynda, atmosfera düşýän  $\text{CO}_2$  wulkanizm eýýamynda dogrydanam otaýdan organizmler tarapyndan çykyrylýar we organiki birleşmeleriň karbonatlary görnüşinde çökerilýär. Ronow boýunça karbonat jynslaryň esasy massa paleozoýda çöküpdirler. Ol bolsa pikir etmäge mümkinçilik döredýär bu eýýamda wulkanizmiň has intensiw bolmagy görkezýär. Uglekislotanyň howada paleozoýda has ýokary derejede bolanlygyny bu awtor paleozoý deňizlerinde dolomit – emele gelmeginiň güýçlenendigi bilen baglanyşdyrýar.

Mezozoýda, esasaman Mel eýýamynda atmosfera  $\text{CO}_2$  birden azalypdyr. Wulkanizm eýýamy – bu ýer gabygynyň

çündargan eýýamynyň döremegi, intensiw aşgarlanmak köp turşy suwlar bilen köp hereketli elementleriň şol sanda bolsa metallaryň emele geliş eýýamlary bolup durýarlar.

Soňkyýyllarda esasanam köp üns berilýär gidrotermal prosessleri öwrenmeklige sebäbi onyň bilen iň bir itekli megallaryň ýygananan we gazyp alynýan ýerleriniň emele geliş. Hususylykda kesgitlenen bu prosessler dokembriý jynslarynda belli däl. Ol buşundirilýär dokembriý çökündileri örän köp dargydylan we ön bolan gidrotermal ýerlerde eroziýa bilen doly ýok edilen.

Emma deň esaslanmak bilen aýdyp bolýar, olar şol döwürde düýbinden bolmandyrlar gidrotermal gazylyp alynýan magdan emele gelmeklik ýer gabygynyň paleoprotozoý ösüş etaby bilen baglanyşykly bolýar. Şol sebäpli A.M. Owçinnikowyň, A.I. Germanowyň we beýleki gidrogeologlaryň hasap edişlerine görä. Gidrotermal magdan emele gelmeklik atmosfera suwlarynyň çün aýlanyşy esasynda emele gelýärler. Şol ýagdaýda suwlarda  $H_2S$  emele gelmegi – metallary esasy çökeriji – baglanyşdyrylýar sulfatlaryň mikrobiologiki gaýtarylmagy (desulfirizasiýa) esasynda geçip bitumsaklaýjy we kömürsaklaýjy nebitiň we gazyň emele gelen ýerlerinde giňden ýatram. Ýer gabakynyň ösüşiniň özbaşdak häsiýetliligi, çökündi bardanyň ösmegi onda organiki uglerodyň ýuwaş-ýuwaşdan toplanmagy kömür we nebit görnüşinde uly möçberde ýygnanmagy. Şonyň ýaly dargynyk organiki maddannyý epet mukdary dogrydanam ol bolsa hemme nebit we kömür zapaslarynyň kydan 1000 esse kökdür. Bellemek zerur kömür ýygnanmagyň intensiwligi (1 mln. ýyla hasap edilende) geologiki taryhda ösüpdür. Ýöne organiki uglerod – ýergabygynda hereketsiz madda däl ol milliard bakteriýalaryň energiýa çeşmesi bolýar, olar butewi nebit we kömür tiplanan ýerlerdi ondaky bolan energiýalaryboşadýar: ol energiýa ýylylyk we himiki görnüşlerinde bolup onyň bilen baglanyşykly bolýar disulfirizasiýa, suwyň temperaturasynyň ýokarlanmaga we başgalar bütinlikde bolsa ýer suşlarynyň geohimiki işleri – kateenez. Şonyň üçin aýtmak mümkin geologiki taryhyň dowamynda çökündi barada organiki uglerodyň toplanmagy bilen parapel ýerasty suwlarynyň geohimiki işleri hem ýokarlanýar. Köp wagtyň dowamynda ylymda tektoniki

prosessleriniň energiýasynyň çeşmeleri – esasanam dag emele gelmeklik prosesseninki. Bu energiýany diňe bir radiativ dargaýyş energiýasy bilen baglaşdyrjak bolan çemeleşmeler hem boldy. Belli boluşyýaly ol uly kynçylyklara sezewar bolýar. S.M. Grigorýew öz pikirini aýytdy. Ýagny ol energiýanyň esasy çeşmesi bolup gazylyp alynýan ýangyçlaryň magdanly ýerleri (çeşmeleri) bolmagy mümkin diýip piker edýär. Onyň düşüňjesi boýunça kömürleşmek we nebitiň emele geliş prosessleri uglerodyň molekullarynda  $\text{CO}_2$  we  $\text{H}_2\text{O}$  aýyrylmaklyllary netijesinde bolup geçýär.  $\text{CO}_2$  bolup aýrylmagy netijesinde metan emele gelýär emma  $\text{H}_2\text{O}$  bölünip aýrylmagynda bolsa – antrasit emele gelýär. Bu prosessler tebigatda bir wagtda geçýärler, ýöne nebit emele gelende deň mukdarda bölünip aýrylýarlar  $\text{CO}_2$  we  $\text{H}_2\text{O}$ . Emma kömür emele gelende bolsa köplenç  $\text{H}_2\text{O}$ . Awtoryň pikirine görä bu prosessler ýer uly mukdarda energiýanyň çykmagy esasynda ýerine ýetirilýär şol çykýan energiýanyň hasabyna bolsa Grigorýewiň pikirine görä ýerleşdirýän jisimlerde uly özirişler geçip tektoniki prosessler geçýärler. Şonyň esasynda örän dogry bolmagy mümkin, atomlaryň biologiki aýlanyşy 2 milliard ýylyň dowamynda yzy üznüksiz ýeriň üstünde geçýän proses ýergabygynda organiki maddanyň çökündi silikat minerallaryň toplanmagyň we olarda gün energiýasynyň kuwwadynyň fotosintez prosessindäki toplanmagy. Ol energiýanyň boşamaklygy bilen çüňlukda çökünda bardanyň gyzmaklyk bolup geçýär (geotermiki gradiýentiň ýokarlanmagy), ýerasty suwlarynyň geohimiki işleri we hem-de magmatizmyň we tektoniki prosessleriň bolmagy mümkindir.

### **7.3. Elementleriň geohimiki klassifikasiýasy**

Himiki elementleriniň özlerini alyp barylary landşaftlarda ýer gabygynyň başga ýerlerinden has tapawutly bolýar, şol sebäpli himiki (periodiki sistema) we geohimiki (Goldsmiň, Wernadskiýniň, Zawariskiýniň we başga awtorlaryň) elementleriň klassifikasiýasy landaftyň geohimiýasyny öwrenmek bitalaşyk bolýar. Şol sebäpli täze geohimiki klassifikasiýa hödürleýäris esaslandyrylan elementleriň migrasion mümkinçilikleri we migrasiýanyň görnüşleri, suw migrasiýasynyň koeffisiýenti we migrasion mümkinçiliginiň garşylyklygy. Klassifikasiýa-da yok **Br**,

**Ge, As, Se, Ag, Sb, Te, Cs, Ba, Re, Ti we Bi** sebäbi olaryň landşaftda özlerini alyp baryşlary gowy öwrenilmedik.

Ol ýa-da başga elementleriň migrasiýalary esasanam biologiki aýlanyşyň we suw migrasiýasynyň mynasibiýetli bilen kesgitlenilýär. Onda bir faktorlar elementleriň migrasiýa mümkinçiliklerini kiçeldýär. Emma başgalary bolsa ony ýokary göterýär Biogen akumulýasiýa (1) kalloid sistemalar bilen soryp almaklyk (2) elementleriň erginden çökmeklikleri eremeýän birleşmeleriň (3) emele gelmeklikleri, elementi ýuwaş herekede geçirmegi. Bu prosessleriň her bir özleriniň garşylyklary bolup olar migrasion mümkinçilikleri: organiki galyndylaryň minerallaşmagyny (1a), soryp almagyň garşysyna (2a) we eremeklik (3a). Başgaça aýdanyňda, himiki elementiň landaftdaky migrasiýasy garşydaş prosessleriň sistemasynda ýygnaýar.

Ol ýa-da başga prosessler elementleriň taryhynda üýtgeşik bolupdyr: birileri üçin has hem uly rol oýnaýar biogeo akumulýasiýa (meselem, K üçin) başgalar üçin – eremeklik (natriý üçin), üçünji üçin – soryp almaklyk we ş.m. (surat 430 sahypada). Şonyň üçin elementleriň geohimiýasyny landşaftda köp derejede ýokarda görkezilen prosesslerde onyň migrasion rolyny düşündirmäge çalyşýar. Bir belli elementiň migrasiýasy üýtgeşik landşaftlarda deň bolmaýarlar. Diňe aýdyp bolýar elementleriň aşaky contrast migrasion ukyplary barada. Olar hemme ýönekeý landşaftlarda bir tizlik bilen migrasiýa geçýär. Şonyň ýaly Cl, Na, N (hemme ýerde intensiw migriruýut) ýa-da Sirkoniý, gafniý, tantal niobiý, wolfram (hemme ýönekeý landşaftlarda gowşak migriruýut). Olarda tapawutlylykda ýokary contrast migrasiýa mümkinçilikliler bolan elementler bar, olar bir ýönekeý landşaftlarda güýçli migriruýut, emma başgalarda bolsa gowşak (Fe, Cu, Ca, Mo, Al, U, Zn, Mn we başgalar).

Ýokary contrast migrasiýa mümkinçiligi emele gelýär landşaftlardaky konsentrasiýalar şol sanda senagat möçberde gazylyp alynýan ýerlerde (Fe, Al, Ni, Cu we ş.m.). Şeýlelikde, elementiň migrasion mümkinçiliginiň kontrastlygy elementleriň wajyp geohimiki häsiýetleri bolýar.

## **Aktiv howa migrantlary (O, H, C, N, J)**

### **1(8) kislorod-0**

Kislorod – ýer gabygynda iň bir ýatran elementleriň biri bolýar (litosferadaky Klarki – 47,2) ol 1200 minerallaryň düzümine girýär, ol janly maddada we suwda artykmaçlyk edýär. “Boş kislorod – hemme bize belli ýer gabygynda bolan elementleriň arasynda iň bir işeňňir” diýip W.I. Wernadskiý ýazýar. Bu element – “Geohimiki dictator, sebäbi onyň suwda saklanylyşyna landşaftda iň ýaýran elementleriň migrasiýa ukybyny we landşaftda ýaýraýyşyny kesgitleýär. Landşaftda kislorodyň toplanyşy bolup geçýär (ýer gabygynyň iň çuň gatlaklary bilen deňşdireniňde). Toprakda we suwda boş kislorodyň sorup alynylyşy geçýär.

Ol organiki we mineral maddalaryň okislenmegi üçin ulanylýar. Okislenmegiň netijesinde olaryň hereketlilik Fe, Mn, Co tiz peselýär we tersine V, Mo, Cr, S, Se, U hereketlilik ýokarlanýar. Boş kislorodyň landşaftda esasy çeşmesi bolup atmosfera hyzmat edýär. Häzirki zaman öcümlikleriniň fotosintezi möhüm rol oýnaýar. Boş kislorod köp organizmleriň dem almagy üçin gerek bolýar. Şol sebäpli onyň ýetmezçiligi toprakda we suwda ösümlikleriň we haýwanlaryň ýaşayyş ýagdaýyny çalt üýtgedýär we anaerob prosessleriniň ösümliklerine getirýär. Munda himiki elementleriň bölegi köp wagtlaýyn organizmleriň çüýrän galyndylarynda köp wagtlyk başypgalýar we täze aýlanyşa goşulmaýar. Şonyň netijesinde kislorodyň ýetmezçiligi organism üçin köp elementleriň ýetmezçiligine getirýär. Şular ýaly landşaftlarda dagan organiki maddalar torf görnüşinde toplanýar. Hemme batgalyk landşaftlar üçin kislorodyň ýetmezçiligi häsiýetli bolýar. Ol hasda çygly tropiklarda, tundrada, taýgada giňden ýatran bolýar (VI we IX-gleý (gyrmança) suw migrasiýasynyň klasslary. Beýik daglyk landşaftlar üçin akislorodyň ýetmezçiligi häsiýetli bolýar.

Kislorodyň landşaftdakyumumy aýlanyşy barada umumy düşünje 431 sahypadaky suratda berilýär.

### **2(1) Wodorod – H**

Wodorodyň landşaftdaky aýlanyşy kislorodyňky bilen jebis baglanyşykly bolýar, sebäbi onyň wajyp birleşmeleriniň biri suw

bolýar. Suwyň landşaftdaky rolyna IV bapda ýazyldy. Kislorodsyz birleşmeleriň roly gaty uly bolmaýar – metanyň ( $\text{CH}_4$ ), kükürt wodorodyň ( $\text{H}_2\text{S}$ ), ammiagyň ( $\text{NH}_3$ ) we başgalar.

Wodorodyň litosferadaky klarky 0,15 deň, toprakda we ýeriň dargaýan gabygynda wodorodyň ýygnanmaklygy has çün gatlaklar bilen deňeşdireniňde köp bolýar.

Wodorod janly maddanyň giň bir gerek bölegi bolup (klark 10,5) hemme organiki birleşmeleriň düzümine girýär. Landşaftda boş kislorodyň mikrobiologiki täsiri esasynda çykyşy mälim. Ol anaerobaralykda geçýär (kletçatkanyň wodorod bilen broeniýe geçmegi). Emma bu prosessda boşaýan wodorod ýene aňsat kislorod bilen birleşýär. Wodorodyň ýetmezçiligi ýa-da artyklygy landşaftda suwyň ýetmezçiligi görnüşinde bildirýär, ol häsiýetli bolýar çemen, çöl (ýetmezçilik) we başga (köp) landşaftlarda. Ýatlalyň wodorod ionynyň örän wajyp rolyny suw migrasiýasynda we biologiki aýlanyşyna (köp landşaftlarda Gimofen wodorod iony). Tebigatda wodorodyň agyr izotopy deýteriý atom agramy bilen = 2. Onyň kislorod bilen birleşmesi “agyr suw” diýilýän, agyr suw diýilip atlandyryýan birnäçe spesifiki, fiziki, himiki we fiziologiki häsiýetleri bilen kesgitlenilýär.

### **3(w) Uglerod – C**

Uglerodyň taryhdaky – ajaýyp landşaftdaky pursaty bolýar onyň bioaýlanyşyga gatnaşygy:  $\text{CO}_2$  fotosintezde gök ösümlükler tarapynda howadan we suwdan syrýp almaklyk we ony yzyna dem alyş prosesinde yzyna çykyrmak we haýwanlar, bakteriýalar tarapynda dagan galyndylary dargytmaklyk (surat 432 sahypada). Ol landşaftda toplanýar: onyň janly maddada ortaça saklanyşy (18%) we toprakda bolsa (2%) litosferanyň klarkyndan (0,1%) has ýokary bolýar. Ýylyň dowamynda gury ýeriň we deňziň ösümlükleri şunyň ýaly köp uglerody atmosferadaky özleşdirýär we 300 ýyl – gidrosferada. Şol sebäpli pikir edip bolýar geologiki eýýamyň taryhynda atmosferanyň we gidrosferanyň uglerody köp gezek bioaýlanyşyga gatnaşýarlar bu sikl yzyna gaýdyp gelmeýär uglerodyň atomynyň bir bölegi bioalanyşykdan ömürlük organiki we neorganiki birleşmeler görnüşçykarylýar çüýrintgi, torf we jaýlanylýar (saprofel, kalsiniň karbonaty we başgalar). Onsoň

çökündiler litosferanyň has çüň gatlaklaryna düşüp doly geologiki eýýamlar dowamynda uglerody bioaýlawdan alyp galýar. Kömürde, nebitde, izwestnyakda we başga dag jisimlerinde ýyganan  $3 \times 10^{16}$  t ugleroda bu birnäçe esse howadakydan we ( $6 \times 10^{11}$  t), okeanlaryň suwlarynyňkydan deňizleriňkiden hem we janly maddalaryňkydan köp bolýar ( $4 \times 10^{13}$ ) olary sarup almaklyk bilen öz hususy beloklary sintezleýär (emele getirýär, döredýär), olar bolsa haýwanlar üçin imitiň çeşmesi bolup olar ýöriteleşdirilen beloklary emele getirýär. Beloklaryň dagamagy haýwanlaryň organizmlerinde bolup geçýär we şonyň netijesinde organizmlerden çykarypýan ýönekeý organiki azotly birleşmeler emele gelýär (moçewina we başgalar).

Şonyň ýaly azodyň bioaýlanyşy landşaftda geçýär (surat 435 sahypada). Onyň dowamynda azodyň öreýji birleşmeleri ( $\text{KNO}_3(\text{NH})_2\text{SO}_4$  we başgalar) emma olar tiz ösümlikler tarapyndan ulanylýar. Şol sebäpli suw migrasiýasynyň etaby atomlaryň taryhynda ýeterliksizdir we bu elementiň suwda saklanyşy kanuna laýyklykda gaty ulydyr (bu ýagdaýda N kala meňzeş – 459 sahypa seret). Ammoniniň we nitrat iony suwda saklanylyşy köp landşaftlarda  $n10^{-4}$  –  $n10^{-5}$  g/l deň bolýar we diňe bir näçe landşaftlaryň topraklarynda we ýerasty suwlarynda (şor ýerler, nebitiň ýerasty gazylyp alylan ýerlerinde, batgalykda) onañ ýokary bolmagy mümkin. Azodyň umumy zapasy toprakda ýetrlikli ýokary bolup (gara toprakda 35 t/ga çenli), emma onyň köp bölegi ösümlikler üçin ulanyp bolmaýan görnüşinde bolýarlar. Sebäbi ol organiki birleşmeleriň düzümine girýär. Şonyň üçin azot hemme landşaftlarda diýen ýaly ýagny tundradan çygly tropiklara we çöllere çenli ýeterliksizdir. Diňe birnäçe çöl şor ýerlerinde we hemde organiki maddanyň mowçuryp okislenýän böleklerinde (guradylan torfýannikler we başgalar) azodyň neorganiki birleşmeleriniň ýygnanmagy bolup geçýär. Has gurak çöllüklerde nitratlaryň bugaryjy konsentrasiýalary ösýär ol bolsa şor ýerlerde hlorlder we gips bilen bilelikde ol bolsa bir näçe ýerlerde selitranyň uly gazylyp alynýan ýerlerini döredýär (meselem, Çilide). Medeni ösümlikleriň hasyllary bilen toprakdan köp azot çykarylýar, şol sebäpli, ösümlikler tarapyndan aňsat özleşdirilýän azodyň toprakdan



alynyşy ekerançylykda iň bir wajyp meseleleriň biri bolup durýar. Bu amala aşyrylýar esasanam ders we emeli dökünleriň ulanmaklyklarynyň üstünden ýerine ýetirilýär (ammiakly we selitraly). Adamzadyň hojalyk işleriniň esasynda azodyň aýlanyşa üýtgeýär. Ýangyjyň ýanmagy partlaýjy maddalaryň ulanmaklygy atmosferany azoda baýlaşdyrýar. Kösükli (bobowyýe) öümlikler dökün öndirýän zawodlar howanyň azodyny bölümini baglaşdyrýarlar. Ösümlikleri we oba hojalyk önümlerini daşamaklyk ýeriň üstünde azodyň ýeriň üstünde dargamaklygyna getirýär.

### **5(B3). Ýod–J**

Ýod – birmeňseş seýrek duş gelyän we ýaýran element, onyň litosferadaky ortaça saklanyşy  $3 \times 10^{-5}\%$  deň bolýar. Çak bilen şonyň ýaly mukdarda ýer gabygynyň ähli ýerinde saklanýar, onyň toplanmagy bolmaýar we hususy mineralyny emele getirmeýär (ýodyň az ýaýran minerallarynyň bir näçe görnüşleri bolup olar bir näçe çöllüklerde duş gelyärler). Ýodyň landşaftdaky geohimiýasy ol elementiň bioaýlanyşda aktiw gatnaşmagy we suw hem-de howa migrasiýasy sebäpli. A.P. Winogradow boýunça ýodyň continent üçin esasy çeşmesi okean bolýar, deňiz suwlarynda saklanýar  $5 \times 10^{-6}\%$  ýod bir näçe suw otlarynyň külünde 0,19% çenli ýod saklanýar. Ýod atmosferanyň üstünden ýygnaýar ýagyn bilen topraga we ösümliklere ýaýraýar (düşýär). Şol awtoryň okeanyň ýokarsyndaky howanyň  $1 \text{ m}^3$  10 mkg golaý ýod bar we kontinentiň ýokarsynda bolsa – 0,5. Ýylyň dowamynda ýagyn bilen her hektara 9 dan 50 g çenli ýod getirilýär (düşýär) ýod organiki maddalar we colloid minerallar bilen ýeňil sorylyş olynýar şol sebäpli toprak materiki jynsdan 20–30 gezek ýody köp saklaýar (ortaça  $5 \times 10^{-4}$ ). Ýodyň maksimal saklanyşy çüýrüntgi gatлага gabat gelyär. Ýody has köp saklaýar bir näçe torfýanniklar, duzly palçyklar we gyrmança. Ýod gerekli bolýar köp haýwanlar we adam üçin ol şitowid gormonynyň düzümine girýär. Ýod köp mukdarda nebitiň emele gelyän ýerlerinde duş gelyär we hem-de bir näçe çöl şorlyklarynda bolýar. Ýodyň ýetmez çiliginde – tiroksin emele gelyär ol bolsa organizmde okislenme prosessiniň gowşamagyna uglewod hem-de azot çalyşmalarynda we başgalarda gatnaşýar. Kesgitlenen endemiki zob keseleli köp düş gelyär şol ýerlerde,

nirede ösümlük iýmitinde ýody 1,5–3 esse az saklaýan bolsa. Şunyň bilen. ýod köp landşaftlarda iň bir ýetmezçilik edýän elementleriň biri bolup. Ol esasanam dag ýerlerinde, okeandan daş ýerlerde we hem-de aşgarlanan toprakly ýerlerde duş gelýär (Gimalai, Andy, Kawkaz, Karpat, Altaý, Týan-Şan, Pamir we başgalar). Zob keselleriniň duş gelýän ýerlerine öňki SSSR-de (Belorussiýa, Kareliýa, Günbatar we Günorta Sibir, Dalniý Wostok we başgalar) degişli bolýarlar. Ýod podzol topraklarda az bolýar.

**Passiw howa migrantlary 6(2) Geliý – He, 7(10) Neon – Ne, 8(18) Argon – Ar, 9(36) Kripton – Kr we 10(54) Ksenon – Xe.**

Haýal täsirleşýän gazlar ýer ýagdaýlarynda himiki birleşmelere gatnaşmaklyga mümkinçilikleri bolmaýar. Olar atmosferada az mukdarda saklanýarlar (Ar-dan başgalary onyň saklanyşy 1,28% ýetýär). Olaryň landşaftdaky roly megerem uly däl şol sebäpli bu elementleriň klarki örän pes bolup himiki birleşmeleri emele getirmeýärler.

### **11(86) Radon – Rn**

Himiki häsiýeti boýunça – inert gaz, onyň litosferadaky ortaça saklanyşy  $7 \times 10^{-16}\%$  golaý. Radon tebigatda toriň hem-de aktiniň radioaktiw dargaýyşda emele gelýär. Ol basym dargaýar bir näçe aralyk radioaktiw elementleri emele getirmek bilen. Onyň iň soňky dargandamsoň durnukly emele gelýän elementi – swines bolýar. Ol Uranyň gazylyp alynýan ýerlerinde. Radon esasanam howada toplanýar.

## Edebiýat

1. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistanda Saglygy Goraýyşy ösdürmegiň ylmy esaslary. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
2. Parahatçylyk, döredijilik, progress syýasatynyň dabaralanmagy. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, halky söýmek bagtdyr. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, – Aşgabat, 2007.
4. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Umumy milli Galkynyş hereketiniň we Türkmenistanyň Demokratik partiýasynyň nobatdan daşary gurultaýynyň bilelikdäki mejlisinde sözlän sözi. – Aşgabat, 2007.
5. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Türkmenistanyň Magtymguly adyndaky Ýaşlar guramasynyň Merkezi Geňeşiniň giňeldilen mejlisinde sözlän sözi. –Aşgabat, 2007.
6. Gurbanguly Berdimuhamedow. Eserler ýygındysy. I tom. – Aşgabat: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
7. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedow. Gysgaça terjimehal. –Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
8. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Mälikgulyýewiç Berdimuhamedowyň ýurdy täzedan galkyndyrmak baradaky syýasaty. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
9. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – Sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
10. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň daşary syýasaty wakalaryň hronikasy. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2008.
11. Gurbanguly Berdimuhamedow. Döwlet adam üçindir. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2008.
12. Türkmenistanyň Prezidentiniň obalaryň, şäherçeleriň, etraplardaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-

ýaşawyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Milli Maksatnamasy. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.

**13.**Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistanyň dermanlyk ösümlikleri. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.

**14.**Gurbandurdyýew G., Saparow O., Mämmedow M. Umumy gidrologiýanyň esaslary. Aşgabat 2004.

**15.** Базилевич Н.И. Геохимия почв содового засоления. М.:Наука,1965,350 с.

**16.** Вернадский В.И. Биосфера. М.: Мысль, 1967, 376 с.

**17.** Гаврилова И.П., Касимов Н.С. Практикум по геохимии ландшафта. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989, 72 с.

**18.** Геохимия окружающей среды. М.: Недра, 1990, 335 с. Авт.: Саэт Ю.Е. и др.

**19.** Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР. М.: Высшая школа, 1988, 324 с.

**20.** Добровольский В.В. Основы биогеохимии. М.: Высшая школа, 1998, 413 с.

**21.** Елпатъевский П.В. Геохимия миграционных потоков в природных и природно-техногенных геосистемах. М.: Наука, 1993, 266 с.

**22** Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. М.: Мир, 1989, 436 с.

**23.** Касимов Н.С. Геохимия степных и пустынных ландшафтов. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988, 254 с.

**24.** Крайнов С. Р., Швеи В.М. Гидрогеохимия. М.: Недра, 1992, 464 с. 10. Ландшафтно-геохимические основы фонового мониторинга природной среды. М.: Наука, 1989, 264 с. Под ред. М.А. Глазовской и Н.С. Касимова.

**25.** Мур Дж. В., Рамамурти С. Тяжелые металлы в природных водах. М.: Мир, 1987, 286 с.

**26.** Солнцева Н.П. Добыча нефти и геохимия природных ландшафтов. М.: Издво Моск. ун-та, 1998, 376 с.

**27.** Перельман А.И. Геохимия природных вод. Москва, Наука, 1982, 154 с.

- 28.** Перельман А.И. Геохимия ландшафта. М.: Высшая школа, 1975, 342 с.
- 29.** Перельман А.И. Геохимия. М.: Высшая школа, 1989, 598 с.
- 30.** Полюнов Б.Б. Геохимические ландшафты. В сб.: "Географические работы". М., 1952, с.381-393.
- 31.** Посохов Е.К. Общая гидрогеохимия. Л.:Недра, 1975, 208 с.
- 32.** Савенко В.С., Даценко Ю.С., Эдельштейн К.К. Глобальные потоки фосфора в атмосфере и гидросфере. Вестник МГУ, сер. География, 1999, №2, с. 25-29.
- 33.** Экогеохимия городских ландшафтов. Под ред. Н.С. Касимова. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1995, 336 с.
- 34.** Фортескью Дж. Геохимия окружающей среды. М.: Прогресс, 1985, 360 с.
- 35.** Biogeodynamics of Pollutants in Soils and Sediments. W. Salomons and W.M. Stigliani (Eds), Springer-Verlag: Berlin-Heidelberg-New York: 1995, 352 p.
- 36.** Савенко В.С., Даценко Ю.С., Эдельштейн К.К. Глобальные потоки фосфора в атмосфере и гидросфере. Вестник МГУ, сер. География, 1999, №2, с. 25-29.

## MAZMUNY

<b>1 Bap. Giriş.....</b>	<b>7</b>
1.1. Okuw dersiniň meseleleri we mazmuny	
1. 2. Türkmenistanda suwlaryň himiki düzüminiň öwrenilişi	
<b>2 Bap. Ýer gabygynyň we landşaftyň ortaça himiki düzümi.....</b>	<b>34</b>
2.1.Himiki elementleriň landşaftdaky migrasiýasy	
2.2. Himiki elementleriň landşaftdaky biologiki aýlanşygy	
<b>3 Bap. Elementleriň toprakdaky biogen jemlenmesiniň geologiki manysy.....</b>	<b>39</b>
3.1. Topragyň ýokary gatlagyndaky himiki elementleriň biogen toplanmagy	
3.2. Biogen mineral emele gelmeklik	
3.3. Janly madda we landşaftyň suwunyň himiki düzümi	
<b>4 Bap. Landşaftdaky himiki elementleriň süýşmeleriniň umumy özbaşdaklyklary.....</b>	<b>46</b>
4.1. Gaýyp ýören bölejikleriň energiýasy	
4.2. Janly organizmleriň atmosferada süýşmegi	
4.3. Himiki elementleriň landşaftdaky migrasiýasynyň umumy aýratynlyklary Geohimiki hadysalaryň energiýa çeşmeleri.	
4.4 Ýeriň gatlagynda maddalaryň uly aýlawy	
4.5. Geohimiki akkumulýatorlaryň gipotezasy	
4.6. Gaýyp ýören bölejikleriň migrasiýasy	
4.7. Wulkaniki hadysalar	
4.8. Himiki elementleriň landşaftdaky migrasiýasynyň umumy aýratynlyklary. Geohimiki hadysalaryň energiýa çeşmeleri.	
4.9. Migrasiýanyň umumylygy we onuň görnüşleriniň köpdürlüligi	
<b>5 Bap. Dag jynslarynyň üýtgemegi.....</b>	<b>50</b>
5.1. Tozama hadysasynyň geohimiýasy	
5.2. Migrasiýanyň döwürleşinligi	
5.3. Geohimiki landşaftlaryň ösüşi	
<b>6 Bap. Topragyň we suwuň geohimiýasy.....</b>	<b>54</b>
6.1. Geohimiki nukdaý nazar. Suwuň arassaçylyk bahasy	
6.2. Landsaiftlary geohimiki taýdan owrenmeklik.	

<b>7 Bap. Geohimiki landşaftlaryň ösüşiniň umumy</b>	
<b>kanunalaýyklyklary.....</b>	<b>70</b>
<b>7.1. Geohimiki landşaftlaryň ösüşiniň taryhy</b>	
<b>7.2. Ýer gabygynyň we ýaşayşyň ösmegi</b>	
<b>7.3. Elementleriň geohimiki klassifikasiýasy</b>	
<b>Edebiýat.....</b>	<b>87</b>
<b>Mazmuny.....</b>	<b>90</b>