

M.H. Durikow

Landşaftyň geohimiýasy

*Ýokary okuw mekdepleriniň talyplary üçin okuw
gollanmasy*

*Türkmenistanyň Bilim ministrliği
tarapyndan hödürlendi*

Aşgabat – 2010

M.H.Durikow

Landşaftyň geohimiýasy. Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw gollanmasy.-A.: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2010. 210 sah.

1 Bap

Giriş

1.1. Landşaftyň geohimiýasy ylmynyň döreýşi we onuň beýleki ylymlar bilen arabablanşygy

Bellenip geçilişi ýaly, häzirki zaman ylmyň möwç urýan döwri hasaplanyp, atomy öwrenmeklikde gazanylan üstünlikler ýyl geldigiçe adamzat köpçüligine ösüş derejede uly täsir edýär. Köp önümçilik pudaklarynyň güýçleriniň görülmedik derejede ösmegi, egsilmeýän energiýanyň çeşmesi, planetalar aralarynda habarlaşmalar–bular entek doly getirilmedik atom asyrynda adamzadyň mümkinçilikleriniň hemmesi dälidir. Atom barasyndaky ylmyň täsiri butinleýin tebigaty öwrenmekde örän ýokarydyr. Şunyňesasynda görülmedik ylmy usullar we tebigy ylmy taraplary öwrenmekdäki atomyň ykbaly nuktaý nazardan, olaryň kanunlarynyň emele gelişi we süýşişi. Şunyň ýaly “atomistik” çemelenme örän wajyp we netijeli bolup täze taraplary faktlar esasynda döretmegi, bu bolsa gowy işlenip düzülen bilimiň pudaklaryny döretmäge ukyp etdi. Muňa iň gowy görelde bolup, geologiýa ylmynyň taryhy olaryň arasynda XX asyrdan ýeriň atmosferasynyň taryhyny öwrenýän geohimiýa emele geldi.

Geohimiýa birnäçe geologiýa ylmynyň ösmegine geohimiýanyň usullarynyň täze magdanlary gözläp tapmaktaky ähmiýeti ýyldan ýyla ýekarlanýar. Soňky ýyllarda geohimiýanyň ideýasy we usullary geografiýada özleşdirilip başlady we esasanam onyň bir bölümi bolan

landşaft baradaky okuw (“Landşaftowedeniýe”). Şol sebäpli geohimiýanyň we geografiýanyň sepgidinde täze ylmy – tarap emele geldi. Geohimiýa landşafty (Ladşaftyň geohimiýasy).

Bu tarapyň esasy ýagdaýlaryny beýan etmek üçin onyň iki çeşmesi barada – landşaft barada we geohimiýa barada birnäçe söz aýtmaly bolýar. Landşaft barada düşünje – oňa girýär geografiýanyň şol bölümini, onyň jemgiýet üçin gerekliligi köne döwürlerde belli bolupdyr. Adamzat özüniň döräm – özleriniň hojalyk işleri sebäpli wagtlarynyň başlarynda garaşylmadyk we gerek bolmadyk ýagdaýlara sezewar bolupdyrlar.

Köne Ortaýerdeňziniň kenarynda, Başdaky Aziýada, Indiýada, Hytaýda köp başga ýurtlarda ýaşaýan halklar özleriniň aýy tejribeleri esasynda düşündiler olaryň zähmetleri tebigy güýçleri ulanmakda ilki başga seýrek bolmadyk ýagdaýlarda öz maksadyna ýetenem bolsa soňyndan olar açyk betbagytçylykly ýagdaýlara getirdi. Ýöne köne döwüriniň hemme uly öcüşü gerek bolan gurulyşyk serişdeleri we ýangyç üçin ýokary derejede dag eňňitlerini tutýan tokaýlary çapylyp ýok edilipdir. Emma ol halklar pikirem etmendirler we garaşmandyrlar, şol sebäpli topyrak ýuwular we ol gaty güýçli suw daşgynlaryna getirer diýip we dag çeşmeleriň gurajakdygy hakda hem pikirlenmändirler. Çägeli çöllükdäki ojarlary ýygyp we şol ýerde köp mukdardaky sürüleri bakyp.

Ol bolsa öz gezeginde çägeleri süýşýän derejesine getirer we cage ekin meýdanlaryny, obalary basar diýip pikirlenmändirler. Dogrydanam köp oazislerniň ykballary şeýle hem bolupdyr. Bulardan az bolmadyk garaşylmadyk ýagdaýlar suwarylýan topraklaryň şoramagy bolup we

onyň sebäbinde bir näçe daş topraklaryň düzlanyp ekişden çykmaklarynyň sebäpleri bolupdyr. Topraklaryň ýuwulmaklary we eroziýalaryň döremeklikleri köp ýurtlarda topraklarda onyň iň wajyp himiki ö...menleriniň ýuwulmagy netijesinde olaryň dökünýän mineral dökünlerinden k...nligi sebäpli ýerler arryklanýar.

Hojalyk işleri geçirilende garaşylmadyk netijeler emele gelýär köp adamly ýurtlaryň köne siwilizasiýaly ýurtlarynda garaşylmadyň netijeler emele gelýärler. Adamzat jemgiýetiniň hemme taryhy diýen ýaly şunyň ýaly ýagdaýlardan doly bolýar.

Garaşylmadyk heläkçiligiň esasy sebäbi name? Adamzat öz önünde bir mesele goýup daşky gurşawyň haýsy hem bolsa bir bölegini üýtgedýär – sährany sürýär, tokay çapýar, coli özleşdirýär we ş.m. Emma tebigatda olaryň hemme düzümi bir biri bilen örän ysnyşykly bagly bolýar: toprak ösümliklik bilen, cuw bilen haýwanat dünýäsi we ş.m. Şol sebäpli olaryň biriniň üýtgemegi galanlarynyň hem üýtgemegine getirýär.

Dag eňňeýleriniň topraklary ýuwulandy toprak ýuwulyk başlaýar, tokaýlary gapmak – suw joşgynyna, fabrikalaryň galyndylaryny akar suwa güýmak – balyklara ýok etmek we ş.m. prosessler geçýärler. Köp mukdardaky ýitgiler bahalary adamzant (tebigatyň iň ýokary ynsany) bir birine bagly bolmadyk ýygynyndynyň biologi dälidir. (toprak-ösümlük-suw-haýwanat) edil jaýdaky mebele meňzeş bolýar we galşyrymly birleşme özüni bir ekelikdäki bütinleýin özbaşdak birleşme hasap edýär. Bu kompleksin hemme bölegi biri biri bilen ekelik (birleşen) zynjyr görnüşinde bolup eger shonyň birini üýtgeýseň onuň hemme ýeriniň üýtgeýärmegine getirýär.

Şeýlelikde bir näçe mün ýyldan ön geografiki gurşawyň özbaşdak bölekleriniň aragatnaşyklarynyň baglanyşyklaryny öwrenmekleýin gerekligi ýüze çykdy. Her niçikde bolsa şunyň ýaly ylymyň döremegi gijiräk ýüze çykmagy hem mümkin, diňe XIX asyrda haçanda geologiýa, botanika, zoologiýa gidrologiýa we beýleki gudaklary geografiýa gurşawynyň bölümlerini öwrenýänleri. Bu ylymyň düýbi beýik rus alymlary uly inden rus we sowet nesilleriniň myçallyllysy Peterburg Uniwersitetiniň professory W.W.Dokuçaýew tarapyndan (1976-1903) häzir dünýäde belli bolan tebigy zonalar (zolaklar) barada belýän geçdi. Öz şilerinde Dokuçaýew tebigatyň bir näçe zonalarynyň görnükli suratyny çekim tebigatyň bir näçe isimleriniň aragatnaşyklaryny öwrenmegiň usullaryny, täze ýylyň tejribe meselelerini işläp düzdi, şol sanda gurakçylyga garşy göreşlik ýolyny XIX asyrda Rossiýanyň baý toprakly raýonlarynyň. Biziň döwrümüzde Dokuçaýewiň taglymaty tebigatyň zonalary barada sosialistik halk hojalygy döredilende giňden ulanylýar. Ýatlamak ýeterlikli bolýar, biziň ýurdymyzda wajyp hojalyk mesemleri bir näçe tebigy zonalar we podzonalar üçin düzülandir.

Tebigy zonalar we podzonalar uly meýdanlary eýeleýärler, olar zolak görnüşlirinde 1000 km çenli uzalyp gidýärler. Düşnükli bu territoriýalaryň tebigaty umumy häsiýeti bilen (ösümlükleriň görnüşleri, klimaty) sonuň bilen birlikde olaryň özbaşlyklary hem bar. Mysal üçin taiga zolagynyň çägeleri raýonlarynyň tebigaty köp derejede harsaňly çägesew düzlük we dag raýonlaryňkydan tapawutlanýarlar. Bu getiren has kiçiräk birlik düşümkä ýagny olar ol üçin häsiýetli diňe umumy birlik ýagdaýy

dälde (klimat, ösümlikleriň görnüşleri) ondan başgada relýefiň bir görnüşü, kesgitlenen geologiki gurulyş. Şuna meňzeş tebigy kompleksiň – dag jynsy, suw, toprak, ösümlük, jandarlar dünýäsi – öz aralarynda özbaşdak ysnyşykly baglaşan. Şunyň ýaly tebigy kompleksler olaryň bir näçe atlary bolýar – “alynan ýeriniň görnüşü”, alynan ýeriniň territoriýasy tebigy landşafty. Has ýokary tassyklama aldy iň soňky adalga şol sebäpli geografiýanyň bölümi geografiki gurşawyň bir näçe bölejikleriniň arasyndaky baglaşyşygyny tebigy komplekslerine (landşaftlarda) landşaftlar hakda düşünje adyny aldy (landshaftowedeniýe).

Mysal görnüşinde batgalyk taiga düzlük landshaftyny, çägelik coli, şol ýerleri oazisli (medeni landshaft) ýatlary gara toprakly düzlük beýik daglyklaryň ýalaňaç gaýalaryny Landshaft hem tebigat ylmynyň umumy düşünjesi bolup – “himiki element, haýwanat, ösülik, mineral, toprak öz içine alýar. Şonuň bilen biz köp alymlarynyň seredişlerine görä landshaftyň tipologiki düşünjesine bolan “landshaft” – terminini ulanylýarys.

Ýöne edebiýatda bu termin başgaça düşündirilýär doly kesgitlenen territorial birlik, fiziko-geografiki raýonyň birligi hasaplanylýar bir näçe üýtgeşik düşündiriş bir näçe territoriýalarda landshafty düşündirişde ulanylýar. Belli bölümi ýaly landshaftowedeniýany prinsipiälsiraglarynda aratapawut bar awtoryň mümkinçiligi bolmansoň bu soraglary gaty gyzyklanýanlary A.G.Isaçenkäniň işlerine ýollaýar. Awtoryň pozisiýasy belli bir soragy düşündirmekde açaçan bolýar.

Biz sebäbi oňa sagynyp durman we Dokuçaýewyň ideýasynda biziň ýurdymyzda giň edebiýat getirilen we

şonuň ýoly bilen ýöräp gaty uly teoretiki üstünliklere her hili tebigy zonalarda landşaftlara uly üstünlige ýeteris we hem-de uranyşaga ulanmakda (W.I.Wernadskiýniň, Wilýamsyň, B.B.Polynowyň, L.S.Bergiň, S.S.Neýstruýewiň, N.A.Dimoň, G.F.Morozowyň, M.Kraşennikowynyň, P.P.Wysoskin, P.I.Abolinyň T.I.Popowyň, W.I.Sukaçýowyň, I.P.Gerasimowyň, S.W.Kaçesnigiň, L.G.Ramenskiniň, K.K.Markowyň we başgalaryň işlerinde) landşafty öwrenmekdäki eden hyzmatlary ýokarydyr.

Esasanam ol akademik L.S.Bergiň (1870-1950) SSSR-iň geografiki zonalary diýen kitabynda landşafty dörediji diýip atlandyrylýar. Landşafty öwrenmek uly derejede köp alymlaryň gatnaşmagynda döredilýär kä wagtlar bolsa geografiýadan başga bolan adamlaryň gatnaşmagynda (geohimiýa, agronomiýa we başgalar) aşyn. Munyň bilen birlikde olaryň aýry ýerde we aýry taraplarynda işlemeklerine garamazdan olar her hili ýütgeşik ýollary bilen işlemegine garamazdan ýer üstüni öwrenmegi dälde bütinleýin öwrenmegiň gerekdigini we tebigatyň özara baglanyşyklaryny öwrenmelidiçine köp üns berilen. Munyň ýaly ewolýusiýa W.W.Dokuçaýewyň öz döredijigi üçin – geologa we toprakça, agronomyň we toprakçynyň W.R.Wilýamsyň, toprakçy B.B.Týulnowyň L.S.Berga – geografa, W.N.Sukaçowa – Geobotanige we G.W.Wysoskiň – toprakça.

Bu bolsa diňe bir ylmy bileleşdirmegiň subýektiw mümkinçiligi bolman, tötänden ýa-da alymlaryň dialektiki düşüňjeleri bolman megerem onuň landşaft ýylynyň barada obýektiw gerekliginiň emele gelmegi, öňki geçen döwürler tarapyndan taýýarlanan we onuň praktiki gerekdigi

esasynda esasan hem köpçüligiň önümçilik güýçleriniň ösmegi üçin gerek bolan.

Landşaft baradaky ylmyň häzirki döwürde gerekligi S.W.Kalesnigiň (1955 ý.) “Ere hojaýyngylyk etmegiň “esaslarynda” biýen edeni we hemde Lening ratda geçirilen. Lwowda (1956), Tbilisde (1958) we Rigada (1958). Häzirki wagtda geograflaryň ünsüni ýokary derejede Landşaftyň soraglary boýunça – (fiziko-geografiki kompleksleýin) raýonlaşdyrmak, landşaftyň morfologiýasy landşaftlary meýdan derejesinde ulanmaklyk we karta geçirmek, bölüşdirmek, SSSR-iň bir näçe raýonlarynyň landşaftlary, landşaftlar barada praktiki goşmaça ylym (D.L.Armondyň, N.A.Gwozdiskiň, Ýu.K. Ýefremowyň, I.M.Zabeliniň, A.G.Isaçenkaň, S.W.Kalesnigiň, F.N.Milkowyň, N.I.Mihaýlowyň, B.B.Rodomonyň, Ýu.G.Sawuşkiniň, N.A.Solnsewyň, W.B.Sočawanyň we başgalaryň işleri). Landşaft baradaky ylmyň praktiki ähmiýeti nähili? Bu soraga jogap bermek üçin göz önüne getireliň – medeni landşaft haýsy talaplary kanagatlandyrmagy. Ilki bilen şonuň ýaly landşaftda tebigy serişdeleri has gowy ulanyp boljak tebigy landşaft bilen deňeşdireniňde. Şuňa meňzeş landşaftlarda topragyň ýakymlylygy tebigydan ýokary bolmagy. Tokaýlar agajy köp bermeli, suw saklaýjy howdanlara balyk köp bolmaly ol landşaft üçin ösümlikleriň häsiýetli ösümlikleriň gymmat görnüşleri we öý haýelanlarynyň itebigatyňka meňzesli bolmagy dälligi, hemme çýňňür ýer gabykynda ýerleşýän magdanlaryny ulanyp boljagyny we olary ulanmagyň mümkinçilikleriniň barlygy. Başga tarapdan hojalyk işi “garaşylmadyk netijä” getirmeli däl: topraklar ýüwulmagy

däl, tozanly tupan, jarlaryň ulalmagy, batgalanmak, şorlaşmak, suw joşmak we ş.m.

Diýmek medeni landşaftda tebigy serişdeleri doly ulanmagy gazanmaly (hiç wagt tebigy ýagdaýda bolmaýan) olaryň dagamagy bolmaly däl. Şonuň bilen gerek bolýar ýeriň her bölegi iň amatly ulanylmagy, ýöne ulanylman ýatan ýer, amatsyz ýer şor ýerler we batgalyklar bolmaly däldirler. Şonuň ýaly tebigy landşaftlary döretmegiň teoriýasyny köp ylalaryň esasynda aýratynlykly usullar landşaft barada alymlaryň iň birinji meseleleriň biri bolup durýarlar. Onuň üçin landşafty suwyňňyr öwrenmegi we olaryň biri-biri bilen landşaftlaryny bolup durýar. Elbetde ýokarda gowylan meseläni doli çözmek mümkin ýerine ýetirilen kommunizm köpçilik ýagdaýda we köp wagty talap eder. Olaryň bir näçeleri häzirki wagt ýerine ýetirilýär landşaft baradaky ylym bolsa – bu uly işi ýeňilleşdirer. Medeni landşaftyň ikinji özbaşdaklygy bolsa özüniň arassalygy we päkizligi boýunça adamlaryň saglykda ýaşamak üçin ýeri bomaly. Häzirki döwür gigiýenasy talaby düzli ol ýerde suwyň düzümine imite howa adamynyň üçin himiki elementleri düzdi ulanmagyň. Tebigy landşaftlarda ol taggaýlar bu kadalary seşip bolmaýar, eger ýerli imit önümleri adamyny bir topar himiki elementleri bilen üpjün edip bilmese onda beýlekiler hem we ytemezçilik mukdarda bolup bilerler (meselem j, Co, Ca) we birnäçe bolsa göreçinde köp bolup bilerler. Diňe medeni landşaftda ol ulanýar diňe bir berilen raýonyň tebigy serişdelerini dälde eýsem başga daşdan getirilen baýlyklary (getirilen imit emeli, dökünler we başgalar) adamlaryň ýaşaýşlary üçin iň gowy mümkinçilikleri döretmek, medisina tarapdan düzülen kadalary ýerine

ýetirmek üçin. Şol sebäpli bir medeni landşaftda gowy gigiýeniki ýagdaýlary, köp tebigy landşaftlar üçin häsiýetli ýagdaýlary döretmek onda bolsa ýakymсыз ýagdaýlar tebigy landşaftlarda duş gelýän bolmazlygy mümkin.

Bu ýerden düşnükli bolýar başga bir landşaft baradaky öwrenşi meselem:

Bir näçe üýtgeşik ylymlaryň we öz hüsüsy usullaryň esasynda her landşaft üçin özbaşdak döretmegiň ýollaryny we iň gowy ýagdaýlary adamlaryň halkyň saglygy üçin toplamak örän zerur bolup durýar.

Ahyrsoňy bolsa, medeni landşaft adamlaryň estetiki kanagatlandyrmagy – ol owadan bolmagy! Adamzat şäherleri gurmak arhitekturasyny bilýärler we ol barada uly netijelere etdi, emma hemme medeni landşaftlary owadan etmäge entäk daş. Ol soraglary çözmek üçin bolsa landşafty öwrenmek bilen ysnyşykly – hem-e suratçylykly we arhitekturaly.

Şu praktiki meseleleri ýerine ýetirmek tutanerli landşaft baradaky bilimi ornaşdyrmaga. Täze barlag gözleglerini we geljekde topragy ösdürmek. Şonuň ýaly usullaryň hataryna hem geohimiýa girýär.

Geohimiýanyň taryhynda landşaftyň taryhy bilen umumylyk köp bolýar. Geohimiýanyň düýbini tutýňlaryň biri bolan W.I.Wernadskiý Dokuçaýewyň okuwçysy bolup, onuň bir näçe ideýalaryny kabul etdi we östürdi.

Şonuň bilen biziň ýurdumyzda we geohimiýa we landşafty öwrenişi bir ylmy merkezde östi Dokuçaýewyň merkezinde. Şu ýerden düşnükli bir näçe geohimikleriň geografiýa bilen gyzygy we şol sanda W.I.Wernadskiý hem we onuň okuwçylaryňky, oni dowam edirijileriňki. Şonuň ýaly, Wernadskiniň okuwçysy we onuň bilen bilelikde

häzirki zaman geohimiýanyň fundamentini (düýbani) tutan, akademik A.E.Fersman geografiýanyň meselelerine köp üns berdi. Iň uly syýahatçy bolan Hibine, Garaguma uly ekspedisiýalary gurnamakda wajyp iş geçirdi.

Garagumda we Hibinde işlände A.E.Fersman landşaft geohimiýasyna jebis ýakynlaşdy. Ol ikinji bolup çöl landşaftynyň reňkine düşündiriş berip geohimiki zonallygy döretdi. Fersman-geohimik geograf. Fersman bilen bilelikde köp ýyllaryň dowamynda bile işläp uly ekspedisiýa ýolbaşçylyk eden akademik D.I.Şerbakow – regional geohimiýa pudanyň bilermenini we şonuň bilen bilelikde belli sowet geography, ol ylymlaryň ýakynlaşmagyna köp işler eden.

Geohimiýanyň manysynyň geografiýa üçin ähmiýetiniň ulydygyny gaty gowy düşündiler we ol hakda ýazdylar L.S.Berg, A.A.Grigorýew we başga alymlar.

Şeýlelikde, geohimiýa bilen geografiýanyň arabaglaşygyny biziň ýurdumyzda (ÖŇKI SSSR, amatly öňünden döredijiligi geohimiýa landşaftynyň emele gelmegine – getirdi. Bu iki ylmyň gyrasynda durian ylmy tarap bolýar. Bu tarap (geohimiýa landşaft) görnükli sowet alymy-toprakçy, geograf we geohimik B.B.Polynow tarapyndan döredildi (1877-1952).

Toprak, belli boluşy ýaly “landşaftynyň aýnasy” diýilip aýdylýar onda bolup geçýär “janly” hem-de “öli” tebigatyň arasyndaky bagglanyşyk bolup geçýär, şol sebäpli ol landşafta meňzeş. Toprak prosessleriň himiki gurluşygy jikme-jik öwrenmek, topragy öwrenmegiň iň bir wajyp meseleleriniň biri bolup bu ylym şonuň üçin hem landşaftynyň geohimiýacyna golaý durýar şonuň üçin hem esasanam emele geldi topragy öwrenmegiň

(poçwowedeniýanyň) esasynda emele gelip toprakçylaryň işleri B.B.Polynow we onuň mekdebiniň esasynda döredi.

Beýleki köp alymlar ýaly Polynow landşaftlary öwrenmäge Dokuçaýewyň poçwowedennesinden geldi. Ilki başda ol toprak-geografiki gözleg emma basym olar Polynowy kanagatlandyrmagy; ol täze ýoly gözläp landşafty ony geohimiýada tapýar 30-njy ýyllyryň başynda geohimiýanyň esasynda landşaft baradaky ylmy iş başlaýar (seret “Kora wywetriwaniýa kitabyňyň sözbaşynda bölüm, 1934). Ol özüniň zehinini edebi taýýarlamaga geldi diňe ýaşynyň soňynda. B.B.Polynow tarapyndan gurulan täze düjünje “geohimiki landşaft” (1944, 1946) we landşaftyň geohimiýasyny öwrenmek üçin täze usul işläp düzülen we gysgaça Gruzıýanyň çygly subtropikleri garyşyk tokaýyn, gara toprakly sähragy üçün usul işläp düzüýär.

Landşaftyň geohimiýasyny giň ulanýarlar, özleriniň geohimiýanyň her hili bölümlerini guranlarynda. Esasanam belläp geçmeli, W.I.Wernadskiý tarapyndan döredilen biogeohimiýany häzirki wagtda onuň okuwçysy A.P.Winogradow tarapyndan ösdürilýär.

Winogradow tarapyndan işläp düzülen biologo-himiki prowinsiýa baradaky taglymat biziň ýurdumyzda uly ösüşe serebap boldy ony görkezmek bolýar bir geohimiýa barada dälde geografiýada hem dürtli özgerişler etdi.

Landşaftyň geohimiýasynyň ýeriň gabygyndan himiki elemntleriň migrasiýa öwrenmekde uly ähmiýeti bar. Wernadskiden başgada ol meselelere uly goşant goşdylar A.E.Fersman we W.M.Goldşmidt. Häzirki döwürde biziň ýurdumyzda geohimiýanyň bu tarapy ösdürýär - SSSR-iň YA çlen-korrespondentleri

A.A.Saukow, K.A.Wlasow, profecorlar W.W.Şerbina, W.I.Lebedew we başga alymlar.

Landşaftyň geohimiýasynda geohimiýanyň bir näçe bölümleriniň (meselem elemenleriň maglumatlary klarklary) we hem-de himiki maglumatlary toprakçylar botanikler, gidrogeologlar, minerologlar we başga alymlar, landşaftyň büzüji bölekleriň himiki özbaşdaklyklaryny öwrenýärler üçin bolýar.

Şeýle hem bolsa geohimiýa landşafta – bu himiki bilimleriniň ýönekeý landşaft barada jemi däl. Bu täze adalga däl munyň arkasynda gizlenip duran ýöne örän belli bolan many – gabygyň dargamagynyň topragyň ösümligiň, ýer asty we ýer ýüzüniň suwlarynyň, himiki maglumatyň birleşmesi bolman, geologiýa taraoyndan ýygňalan geobotanikadan, topragy öwrenmekden gidrogeologiýadan we beýleki ylymlardan ýygňalan himiki häsiýetleridir. Muňa garamazdan landşaftyň geohimiýasy giň möçberde ulanýar bellenip geçilen ylymlarynyň maglumatlaryny şoňa garamazdan B.B.Polynowyň geçiren barlagalary tassyklamaga rugsat berýär täze ylymyň tarapyň dörändigini özüniň özbaşdak derňew obýekt we üýtgeşik usuly bilen.

Tebigy landşaft barada gowşyrmak, ýeke birlikdäki ýaly we landşaftyň bir näçe bölekleriniň özara baglanyşyklygy fiziko-geografiki öwrenmek; esasynda geografiki edebiýata berk ornaşdy.

Has az düşnükli bolýar soýun nähili özbaşdak baglaýar landşaftyň aýry-aýry bölekleri landşaftlaryň içki baglanyşyklarynyň mehanizmi nähili? Bu baglanyşyklaryň iň bir wajyp görnüşi B.B.Polynow boýunça himiki düzümleriň migrasiýasy. Landşaftyň geohimiýasynyň

pozisiýasy boýunça gowşyrmak ýeriň bir bölegi ol ýerde günün energiýasysy esasynda atmosferanyň himiki gidrosferanyň litosferanyň elementleriniň migrasiýasy geçýär. Şonuň ýaly migrasiýanyň herekedinde ýeriň gabygynyň üýtgeýişi geçýär; olar bir-birleri bilen birleşip özgörnüşi tebigy jisim-janly organizmler, toprak, dargaýjy gabyk, tebigy suwlar.

Elementleriň migrasiýasyny öwrenip, biz şunyň esasynda atmosfera bilen ösümligiň, ösümlük bilen topragyň we suwyň aragatnaşygyny bilýäris ýa-da landşaftyň, hemme bölekleriniň aragatnaşygyny. Şonuň üçin landşaftyň geohimiýasyna – atomyň, landşaftdaky taryhy diýip aýdyp bolýar.

Soňky ýyllarda landşaftyň geohimiýasy ýeterlikli ösüş gazandy. Polynowyň okuwçylary we yzyny ýöredijileri atomyň biologiki aýlanyşyny öwrenýärler. Bir aýratyn alynan landşaft zolagynda, birnäçe görnüşdäki landşaftlaryň geçen eýýamyndaky landşaftlaryň geohimiki özbaşdaklyklaryny, toýun minerallaryň tebigy emele gelişini (N.I.Bazilewiçiň, M.A.Glazowskaýanyň, W.W.Dobrowolskiniň, M.M.Ýermolaýewiň, W.A.Kowdanyň, A.I.Perelmanyň, E.I.Parfýonowynyň, E.A.Ýarilowanyň we başgalaryň işleri) öwrenýärler. Landşaftyň geohimiýasynyň praktiki gatnasy belenildi. Peýdaly magdanlary gözlemeklikde birinji netijeler gazanyldy. Moskwa uniwersitetiniň geograflary prof. M.A.Glazowskaýanyň ýolbaşçylygynda 1956-1958 ýý. Günorta-Ural geologiki uprawleniýesiniň tabşyrygy boýunça Günorta-Uralda ýörite landşaft-geohimiki barlaglar geçirdiler. Landşaftyň geohimiýasy W.I.Krasikowyň, Ýu.W.Şarkowyň işleri bilen ulanyp,

1959-njy ýyldan başlap, MGU-yň geografiki fakultetinde geograf-geohimik bilermenleri taýýarlanyp başlady hem-de toprak geografiýasy we landşaftyň geografiýasy kafedralary açyldy. 1960-njy ýylyň martynda Moskwada birinji landşaftyň geohimiýasyndan birinji ýygnak geçirildi.

Ýygnakda landşaftyň geohimiýasyna degişli bolan nazarýet we amaly ugurlardan nutuklar diňlenildi.

Landşaftyň geohimiýasynyň manysy özbaşdak ylmy tarap görnüşinde aşakda getirilýär.

1. Umumy landşaft geohimiýasy öwrenýär geohimiki özbaşdaklygy, landaftyň hemmesi ýa-da köpüsi görnüşleri üçin häsiýetlendirilýär.
2. Geohimiki landaftlaryň geografiýasy – geohimiki landşaftlaryň prostranstwede ýerleşýär kanunlary, karta geçirmegiň we raýonlara bölmegiň, prinsipleri.
3. Geohimiki landaftlaryň sistematikasy, landşaftlary geohimiki klassifikasiýalary (bölümleri) seredýärler olaryň tipleriniň özbaşdaklygy seredilýär.
4. Istoriki geohimiýa landşaftyň – öňki asyrlarda bolan geohimiki landşaftlaryň geohimiki özbaşdaklyklary.
5. Aýratyn elementleriň landşaftdaky geohimiýasy onda yzygiderli himiki elementleriň, landşaftdaka taryhy seredilýär, olaryň migrasiýa kanunlaryny düşündirilýär (atomyň häsiýeti esasynda).
6. Geohimiýa landşaftyň praktikasy –

Peýdaly magdanlar gözlenende landşaftyň geohimiýasynyň ulanylyşy oba hojalykda, saglygy saklaýyşy we başgalaryň meseleleri çözüleninde.

Landşaft we geohimiýa barada birnäçe söz aýtmak gerek. Landşaft baradaky düşünje geografiýanyň bir bölümi bolup, onuň jemgyýet üçin gerekligi köne döwürlerde belli bolupdyr. Köne Ortaýer deňziniň kenarynda, Alynky Aziýada we Hindistanda, Hytaýda toprak bilen iş salyşýanlar muňa gaty gowy düşünipler.

Şeýlelikde, birnäçe müň ýyl mundan öň geografiki gurşawyň özbaşdak bölekleriniň aragatnaşyklarynyň baglanyşyklaryny öwrenmegiň gerekligi ýüze çykdy.

Şeýlelikde geohimiýa bilen geografiýanyň arabaglanyşygyny döredijilikli öwrenip rus alymy, geograf we akademik B.B.Polynow landşaftyň geohimiýasy diýen ylmy döretdi diýilip hasap edilýär. Landşaftyň geohimiýasynda geohimiýanyň birnäçe bölümleriniň (meselem, elementleriň klarklary) maglumatlary hem-de toprakçylaryň, botanikleriň, gidrologlaryň, minerologlaryň we başga landşafty düzüji ylymlaryň esasynda umumy landşafty düzüji bölekleriň himiki özbaşdaklyklaryny öwrenmek esasynda düzülýär. Şonuň esasynda landşaftyň geohimiýa dersi tebigaty öwrenijiler üçin örän wajyp mesele bolup durýar.

Ol topragyň özbaşdak tapawudyny, landşaftyň birmeňzeş ösüşiniň dag jynsy bilen organizmleriň aragatnaşygyny döredýär (1953).

Şeýle-de bolsa, ýönekeý landşaft barada düşünje bolup, ýöne ol birlik maglumat ýeterliksiz bolýar we onuň hili entek doly belli däldir. Özbaşdaklykda sorag ýüze çykýar, ýeriň üstüniň haýsy bölegi başlangyç landşafta degişli

bolýar? Şuňa degişli edip bolýarmy ýere oturan agajy we onuň aşagynda ýerleşýän topragy, uly tümmegi, ýa-da ýer gazyjylar tarapyndan döredilen beýikligi?

Başlangyç landşaftyň özbaşdaklygyny häsiýetlendiriji bolup hyzmat edýär diňe haçanda onda haýsy hem bolsa her hili içki sebäp bolman, onuň göwrümini kesgitleýji ýa-da onuň taraplarynyň göwrüminiň giňelmegine päsgel beriji sebäp hem bolmaýar. Şol sebäpli ”başlangyç landşaft” düşüňjesi teoretiki taýdan onuň göwrümini kesgitlemek baglanyşykly hem bolmaýar. Şol sebäpli ony giň göwrümlü diýip hasap edip bilmeýäris.

Şondan gelip çykýar 1951-nji ýylda edilen teklip: Başlangyç landşaftyň kriteriýasyny aýyrmaklyk: haçanda ýeriň bir bölegine ”başlangyç landşaftyň” häsiýetini berjek bolsak, onda birinjiden landşaftyň Kabul edililik ýaşayýş göwrümine tutmaly we onuň uly sebitde ýaýrajakdygyny pikir etmeli.

Şonuň üçin hem meselem, başlangyç landşaftyň duzly tegmiliň ululygy 10 kwadrat metr bolsa, onda şor ýeriň ululygynyň 100 gezek ulydygyna öňünden göz ýetirip bileris.

Dogrydan hem takyr landşaftyň “başlangyç landşaft” hökmünde hyzmat etmäge mümkinçiligi bardyr. Onuň göwrümi 1 metr kwadratdan 100-1000 metr kwadrada çenli bolup biler. Şol düşüňje boýunça ”başlangyç landşafta” degişli edip bolýar: özbaşdak tokay toplumyny, gara toprakly sähra düzlügin, ýöriteleşen ösümlikler birleşigini we ş.m. Emma landşaftda başga döreýiş hem bar. Olaryň mukdary tebigatyň özi tarapyndan dar kesgitlenen. Mysal üçin, batgalykdaky tümmegi 1000 gezek uzaldyp göz öňüne getirip bilmeýäris. Muny garynja tümmegi diýip

aýdyp hem bolýar ýa-da ýeke ösüp duran agaç barada, we şoňa meňzeş emele gelenler barada. Olary Polynow Landşaftyň gurluşynyň ýokary derejesi ýa-da landşaftyň ýokary bölegi diýip atlandyrmagy tekliptdi. In şonky dogrydan hem başlangyç landşaftyň düzümine girýär emma olaryň özleri aýratyn başlangyç landşafta degişli bolmaýarlar. Polynow kesgitleýär: "Haýsy bolsa kesgitli ýer, şonuň hemme ýerinde saklanýar diňe topragyň bir görnüşi ýöne topragyň üýtgeşikligi ýa-da şonuň ýaly ýagdaýlaryň gaýtalanmagy landşaftyň elementleriniň ýygýndysynyň bileleşiginden durýar".

1.2. Başlangyç landşaftyň morfologiýasy

Her bir başlangyç landşaft örän onuň in kiçi ölçegini kesgitlemek bolýar. Şonda onuň hemme bölekleri ýerleşdirýär - bu bolsa landşaftyň meýdanyny ýüze çykarmak mümkinçilik döredýär. Ol hakda düşüňjani Ramenskiý girizdi. Olaryň meýdanlary hem "başlangyç landşaftlaryňka deň däl". Başlangyç landşaftda himiki elementleriň ýygýnalmagy esasynda ýokarlygyna bir görnüşden başga görnüşe geçýär, birnäçe tebigy maddalara bölünýärler: Landşaftyň ýeriň ýüzündäki jisime, topraga, tozaýan gabyga, suw saklaýjy gatлага degişli bolýarlar. Bu 4 görnüşli tebigy jisimleriň başlangyç landşaftda hemmesi bolmaýar-birnäçe ýerlerde suw saklaýjy gatlak bolmaýar ýa-da olar landşaftyň daşynda bolýarlar. Meselem: birnäçe çöllerde emma birnäçe ýerlerde bolsa olar toprak bilen birleşýärler. Üçinji de dargaýan gabyk toprak bilen birleşen we ş.m. her tebigy jisim beýlekilerden özüniň himiki düzümi boýunça tapawutlanýarlar. Has beter hem

ýokarylygyna bölüniş häsiýetli jisimler üçin. Meselem: Bir topragyň gatlaklary özleriniň aýratyn düzümleri we fiziki himiki häsiýetleri bilen tapawutlanýarlar. Köp ýagdaýlarda ýokary gatlaklarda turşulygyň täsiri ýokary bolýar. Emma aşaky gatlaklarda bolsa aşgar täsiri köp bolýar. Şonuň esasynda okislenme derejesi ýokarky gatlaklarda gaýtarylma bolsa, aşaky gatlaklarda intensiw geçýär. Her bölünen ýaruslar özleriniň himiki düzümi boýunça we özbaşdaklyklary boýunça üýtgeşik bolýarlar. Şonuň esasynda maddanyň guýçly differensiýasy we fiziki himiki ýagdaý ýokarlygyna tarap başlangyç landşaftyň häsiýetiniň özbaşdaklygyny kesgitleýär. Her landshaft üçin bilelikdäki olary suratlandyryjy tebigy jisimlere gurluş diýip atlandyryýarlar. Bu ýerden ýüze çykýar kesgitlenen landshafty meýdan ýazgysynyň usuly bilen alnan materiallary sistema geçirmek, landshafty grafiki görnüşinde görkezmeçlik. Landshaftyň reňki morfologiki görnüşlere degişli bolýar. Ol dürli görnüşleri suratlandyryjy hökmünde sungatda esasan hem surat çekmekde ulanylýar. Her niçik-de bolsa, bu meseläni ylmy taýdan işlemek umumy, diýen ýok. Bu tarapdan birnäçe ýollary Fersman belläp geçdi.

Indiden beýläk başlangyç landshaftyň morfologiýasyny öwrenmek onuň täze häsiýetini gurnamaklyk- landshaftyň geohimiýasynda we landshaft hakda doly wajyp meseleleriň biri bolup durýar.

Başlangyç landshaft Polynow boýunça 3 görnüşe bölünýär:

Polynow boýunça himiki elementleriň toplanýşlary boýunça ýerüstüniň esasy 3 görnüşü – ellýuwial, superakwal we subakwal.

Ellýuwial-ýüzleri duz suw ýygnanýan ýerleriň ýokarlary, olar üçin häsiýetli ýer suw zatlarynyň çuňda ýerleşmegi topraga we ösümlige uly täsir etmeýär. Madda we energiýa bu ýagdaýda landşaftda atmosferanyň üstünden gelýär. Gaty ýa-da suwuklyk görnüşinde gapdal akym bilen jisim gelýär. Bu ýerde emele gelýän ellýuwial topraklar üçin emele gelýän gatlaklar.

Suw ýygnaýjy näçe tekiz bolsa-da, ondan topragyň birnäçesiniň ýuwulmagy mümkin şol sebäpli geologiýanyň taryhynda toprak ýuwaş-ýuwaşdan özüniň ýokarky gatlagyny ýitirýär we toprak emele getiriji gatlaklar aşak düşelýän jynsy düşýär we toprak emele gelşi birnäçe täze gatlaklara düşýär. Polynowyň obraz görnüşinde aýtmagyna görä, suw ýygnanýan ýerdäki topraklar we suw ýygnanýan ýerleri iýýärler we olaryň eroziýalaryň ýokarysyndaky basyşy azaldýarlar.

Eger landşaftyň emele geliş prosesleri köp wagtlyk geologiki dowamynda we çykaryç proses yzy üzülmän geçýän bolsa, onda topragyň aşagynda gabygyň dargamasy esasynda olaryň birnäçe görnüşleri emele gelýärler.

Şunuň ýaly ýagdaýda ýerleşýän ösümlükler toprakda ýuwulýan himiki elemntler bilen göreş geçirmeli bolýarlar.

Şonuň ýaly ýagdaýlar organizmleriň belli ýaşayş görnüşlerine we olaryň gurluşlaryny döredýär. Polynow ellýuwial landşaftlaryň gysgaldylan häsiýetini berýär: "Ellýuwial- ýönekeý landşafty häsiýetlendiýär. Suw bölünişi boýunça ýerde ýatan toprak emele getiriji prosesler ýerasty suwlara bagly bolman gapdaldan gelýän suwuk we gaty jisimleriň akymy bilen begly bolman materiallaryň akyp gelmegi sebäpli we ösümlükleriň düzümi esasynda syzyp geçmegiň garşysyna göreşmäge uýgunlaşan bolup,

mineral elementleri çykarmaga we toprak gatlaklarynda, ellýuwial gatlaklarynda olaryň ýygnanmagyna uly geologiki eýýamlaryň dowamynda galyndy görnüşinde gadymy gabygyň tozamaýynda ýerleşýärler.

Ellýuwial landşaftlar, beýleki landşaftlar ýaly häsiýetli bolup, maddalaryň ýygnalyş prosesleri we olaryň çykaryş prosesleri bilen baglanyşykly bolýarlar. Şol sebäpli ellýuwial terminiň özi landşaftda ulanylanda biziň üçin gaty bir üstünlikli bolmansoň ony bir awtonom sözi bilen çalyşýärys. Awtonom landşaftdan subakwal landşaftyň üýtgeşikligi ol materially suwuklyk ýa-da gaty jisim gapdallaýyn akym görnüşinde toplanýar. ” Bu ýerde toprak aşakdan ýokaryk ösýär. Bu ýagdaýda tebigy suw desgalarynda hemme himiki elementler goşulýarlar.

Subakwal landşaftlardaky organizmler başga üýtgeşik ýagdaýda goýulan olar бүтінлейін suw bilen upjün edilip birnäçe ýagdaýlarda mineral iýmitler bilen üpjün edilen awtonom landşaftlaryň organizmleri bilen deňeşdirilende üýtgeşik bolýar. Birnäçe ýerlerde suw desgalaryna köp görnüşde ergin mineral maddalar ýygnanýandygy sebäpli olar üçin kyn ýagday döreýär. Şol sebäpli olar şonuň garşysyna göreşmeli bolýarlar.

Ösümlikleriň we haýwanlaryň ölen galyndylaryny dargaýş ýagdaýy awtonom hem-de suwasty landşaftlarda özara tapawutlanýarlar. Ýönekeý landşaftyň 3-nji kategoriýasyna degişli bolýarlar suw ýokarsyndaky ýerasty suwlaryň golay ýerleşýän ýerlerinde duş gelýär. Soňkylyr landşaftda köp täsir edýärler. Sebäbi olar bilen birnäçe maddalar tozama gabygyndan yuwulan jisimler suw bölüş topraga akyp gelýärler.

Superakwal landşaftlarda himiki elementleriň köp görnüşleriň ýygnanmagy mümkin uzyn üznüksiz daşyndan gelýän birnäçe birleşmeler landşafta çuň täsir edýärler. Himiki birleşmeleriň ugurlaryna we organizmleriň daşky görnüşine, gurluşyna ,fiziologiýsyna we olaryň umumy massasyna täsir edýärler. Tozamagyň önümi we toprak emele gelşi awtonom landşaftda emele gelýäni, ýerasty we ýerüsti akym bilen relýefiň pes ýerlerine akyp gelmek bilen landşaftyň ýerastynyň we üstüniň emele gelmegine örän uly täsiri bar. Awtonom landşaftyň suwýokarsy we suwasty landşaftlara garaşsyzlyga umuman örän şertli sebäbi arna we suw desgalary bolýarlar. Suw bölünişiniň landşaftdaky kesgitlenen täsirini görkezýär. Şunuň esasynda awtonom suwüsti we suwasty landşaftlaryň özara tapawudy akkumulýatiw prosesleriň häsýetleri esasynda çäklendirilýärler.Emma suw ýokarysyndaky we düýbünäki landşaftlarda bolsa maddalaryň akkumulýasiýasy ýerasty we akar suwlaryň üstünden hem geçýär. Belli bolşy ýaly tebigatda ýokarda görkezilen elementar landşaftyň belli şekili ondan başga-da köp üýtgeşik görnüşler duş gelýärler.

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 konsentririlenýänligi bilen düşündirilýär. Emma Sr klarky boýunça köpelen bolsa, ol uly ýygnaýyşy döretmeýär. Ondan hem has ters surat ýüze çykýar. Eger-de 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 tutýan 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 konsentراسيýasynyň has köp bolýandygyny ýatlaýarys. Ýeriň gabygy we landşaft бүтинlikde 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 landshaftda köp bolýar. Birnäçe landshaftlarda ol landshaftyň 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 landshaftda örän az bolansoň onuň landshafta täsiri örän az, şol sebäpli ol fiziki-himiki ýagdaýy kesgitlemeýär we

migrasiya şonuň ýaly ýagdaýlarda niredede esasy elementler ýygananan bolsalar olara bagly bolýar. Eger-de seziý Na deň bolan bolsady onda onuň roly Na ýaly bolardy. Elementler aşaky klarklary bolanlar geohimiýada selçeň elementler diýilýär. Birnäçe selçeň 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 dargayan elementler ýerleşen. Şonuň ýaly häsiýetli tebigy radioaktiw elementler Po, Ra, Ac, Th, Pa, U. Bu elementler ýer gabygynda duş gelmeýärler. Emma ýeňil elementleriň arasynda kiçi klarkly elementler hem duş gelýär. Aýratynlykda döredilen elementler jübüt nomerlisi бүтінleşýän derejede tak nomerlerden köp bolýar. Ýöne 1-nji 28 elementleriň jübütleri düzyärler 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. Ýadrodaky bölejikleriň baglanşygynyň berkligi olaryň özara gatnaşyklaryny, berkligini we durnuklylygyny, olaryň mümkin bolan

kosmos emele gelişleri yadro reaksiyasında şuna göre onun yayraşy yerde 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 migrasiya geçmeýär. Aktiv däl migrantlar hem landşaftda geçmeýärler. Ýöne olar himiki täsiriň esasynda bolman pasiw mehaniki süýşmen esasynda minerallaryň we dag jynslaryň suw bilen howa bilen başga akymalar 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 landşaftýň geohimiýasynda giň wajyp meseleleriň biri bolup durýar şol sebäpli arassa hil tarapdan elementleriň göçmek derejesine baha bermek ýeterlikli bolmaýarlar, mukdaryna baha berilse gowy bolardy. Hemme landşaftlarda 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 landşaftdaky migrasiýasynyň faktorlary

Elementleriň landşaftdaky migrasiýasyny kesgitleýji faktorlar haýsylar?

Birinjiden olara degişli bolýarlar bilinilýän 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 landşaftdaky görnüşlerine. Himiki elementleriň landşaftdaky bolan görnüşlerine degişli bolýar olaryň janly organizmler görnüşleri gaz görnüşindäki birleşmelere

Himiki elementleriň landşaftdaky migrasiýasy köp ýagdaýlarda daşky migrasiýa faktorlaryny ýa-da şol ýagdaýdan atomlaryň migrasiýasy himiki elementleriň landşaftda 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 tapawutlandyryarsy.

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 iýmitlenmegi üçin alyp bolmaýar. Şol sebäpli şunuň ýaly landşaft ösümlikler horlanmazdylar we iň soňunda ýaşaýyş gutarady we landşaft hem özüniň ýaşaýşyny 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 esasynyň 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 aýlanyş ýerine ýetirilýär topragyň hemme gatlagynda biosenoz meýdanynda landşaftyň hemme sebitinde geçýär. Aýlanyşlar gaýtalanyşly ösüşiniň bir görnüşi bolup, ösüşiň spiral boýunça geçişini şol bir wagtda materializmiň dialektikasynda görkezilýär.

Aýlanyşlaryň özi ýöne bir aýyk 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 öwrülýär. 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 elementleriň migrasiýasy ýonekeý landşaftda gözöňünde tutýar, himiki elementleriň 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 häsiýetlendirmek 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 göwrümli we örän pes tizlik bilen häsiýetlendirilýär
3. Tundra-ortalyk we pes göwrümi has pes tizlik bilen häsiýetlendirilýär.
4. Ýönekeý çöl pes göwrümli we ýokary tizlik bilen häsiýetlendirilýär.

Organizmleriň ýeriň gabygyndaky 2 konsentrasıýasy bar. Organizmleriň geologiki orunlary baradaky meseleler ylymda täzelik dälđir.

Köplenç geologiki prosessleriň ýeriň üstünde geçýänleri düzgün boýunça seredilýär. Arassa mehaniki, himiki we fiziko-himiki hadysalara seredilýär. Şeýdip täze ylym- biogeohimiýa döredi. 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 öwürlse onsoň bolsa ony geohimiki prosesleriň kinetiki enegiýasyna öwürlse, bu energiýa geçýäniniň we çökündi jynslaryň çeşmesi bolar. Emma janly organizmler ýönekeý energiýany geçirýän we atomlaryň energitikasyna ýokarlandyryýan olary energiýa bilen zaryadlandyryýan bolup durýarlar. Olar hem atomlary sortlaýan agentler bolup,olar ýer gabygynyň himiki düzümine üýtgeýärler.

3 Bap

Landşaftda organiki maddalaryň dargamagy

3.1 Elementleriň landşaftdaky biologiki aýlanşygy.Özbaşdak organizmleriň himiki düzümi, organizmler-konsentratlar.

Bu hatlara seretmek bilen biz kesgitleýäris güýçli anionlaryň has güýçli sorupalyjylyk ukypalaryny (Cl, S, P).

Olar üçin A_x bolýar $10 \cdot n - 100 \cdot n$ we örän gowşak kationlaryň sorypalyjylygy (Ca, Mg, Na, K), olar üçin A_x deň bolar n . Biz şu ýerden düşüňäris (göz önüne getiräris) biz bu ýerde çaknyşarys landşaftyň we biohimiýanyň bir esasy kanuny bilen ony indiki görnüşde sformulirllemek bolýar: güýçli ionlary organizmler bilen soryp almaklyk (Cl, S, P) on esse köp sorup alyş intensiwligi on esse köp güýçli kationlardan (Ca, Mg, Na, K). Bu özbaşdaklyk häsiýetli ionlaryň birnäçe özbaşdak gury ýerleriň organizmleriniň toparyndan. Onyň baglylygynyň mümkin bolan sebäbi IV bölümde seredilen. Belläliň, sirkoniý, gafniý miobiý, tantal, wolfram, platina we başga inert elementler we hem-de aktiw migratnlar gowşak kation bolanlar ýa-da anionlar (alýuminiý, feleir, kremniý be başgalar) janly maddalar tarapyndan gowşak sorup alnýarlar.

Özbaşdak organizmleriň himiki düzümi, organizmler-konsentratlar.

Özbaşdak organizmleriň himiki düzümi uly möçberde janly maddalaryň orta düzüminden tapawutlanýarlar. A.P. Winogradow köpsandaky maglumatlar subut edýärler himiki düzüminde hojalyklarynda, rodlarynda, görnüşlerinde – örän uly aratapawutlar bar. Ol görkezýär “elementar himiki düzümler wajyp sistematiki alamaty bolýar. Haýwanlaryň we ösümlikleriň görnüşinde biri-birinden tapawutlanýarlar, diňe bir daşky görnüşi boýunça däl-de, atnatomik gurluşy, fizologiki özboluşlygy we himiki düzümi boýunça tapawutlanýarlar. Ine kiçi rýaska ösümliginde 2,5% uglerod bolýar. Emma kladoniýa lişainiginde 21,8%, ak syçanda bolsa – 12,5%, kelemçi – kebelekde – 20,5%. Bulardan az bolmadyk

aratapawutlykda maglumatlar başga elementler boýunça-da bolýar. Ine ýorunja saklaýar 0,01% Na, şoralar bolsa 1,5-2 we köpüräk prosent bu elementi, köp nizşyý haýwanlar 0,02-0,5% (hemme maglumatlar janly agramlaryndan prosentde berilýär).

W.A. Kowda ösümlikleriň üýşik sistematiki gruppalara degişli külüniň ortaça düzümini kesgitlenildi. Bu maglumatlar esasynda awtor tarapyndan biologiki sorup alyjylynyň koeffisiýentini hasaplan tablisada görkezilendir. Birnäçe ösümlik birleşmeleriniň himiki düzüminiň özbaşdaklygy açyk görünýär. Ine mohlar üçin häsiýetli demiriň intensiw özleşdirilişi ($A_x = 1$), hwoşş üçin – özbaşdak intensiw kremniniň özleşdirilişi ($A_x = 1$), gribler üçin – fosforyň ($A_x = 206$), selmeler üçin – hlor we natriý we ş.m.) ösümlikleriň himiki düzümleri we başga özbaşdaklyklary bölekleyin düşündirilýär aralygyň şeýle geohimiki ýagdaýlary bilne haýsy ýerde olar ön ösdüler we häzir ösýärler we haýsy sistematiki gruppa degişli bolyarlar. Meselem, demiriň ýokary derede mohlaryň, külünde düşnükli bolar eger-de olaryň batgalyk ösümlikleridigini göz önüne getirse: olar üçin demiriň ýokary migrasiýa mümkinçiligi beýleki landşaftlara garanynda ýokarydygyny subut edýär.

Hloryň we natriniň selmeleriniň külünde köplenc düşündirilýär bu hojalygyň köp görnüşleri diňe şor ýerlerde ösýärler.

Oba hojalyk praktika (tejribe) köp wagt mundan ön görkezdi şol zlaklaryň küli kremnezema baý, bobowylaryňky bolsa – kalsa, kartoşkaň we günebakaryňky – kaliýe.

Köp organizmler ýygnaýalar kesgitlenen elementleri. Birnäçe wodorolar, mollýuskalar, rakgörnüşliler 10-15% we ondanam ýokary kalsini toplaýarlar ol element bolsa ol organizmleriň rakowinalaryna we pansirlarynyň düzümlerine girýärler, şol wagtyň özünde ösümlikleriň we haýwanlaryň köpüsi ol elementiň diňe ondan we ýüzden 1%-ini saklaýalar.

Birnäçe landşaftlarda kremnini konsentrirleýän organizmler ýaýraýarlar. Şonuň ýaly meseleme diatom wodorolar meselem demirgazyk köllerde. Ol wodoroslaryň skeletleri belli boluşy ýaly kremniden durýarlar. Ösümlikler bolýarlar (deňiz oty, suw hozy) özleriniň düzüminde saklaýarlar 0,00n% ol elementi.

Belli ösümlikler olaryň küllerinde seýrek ösümlikleriň düzümi çalt köpelyärler: sink, mis, selen, litiý, molibden we başgalar. Birnäçe mikroorganizmler özleriniň süňňünde ýygnaýarlar demiri, margansy, kükürdi. Indiki elementleriň konsentrasiýalary görkezilen:

H, Li, Be, C, N, O, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ge, Se, Sr, Mo, Ag, J, Au, Pb, Ra, Ü.

Her niçikde bolsa aýdylandan netije çykarmalydyr. Organizmleriň himiki düzümi haýsam bolsa bir konstanta gurşawyň ýagdaýyna bagly bolmazlygy aňladýar. Tersine bilýäris bir hem-de şol ösümlik üýtgeşik toprakda ýetişdirilen bolsa ol öz himiki düzümleri bilen tapawutlanýarlar. Ol haýwanlarada degişli bolýar.

Şonuň bilen bilelikde köp özbaşdaklygy, himiki düzümi organizmleriň sistematiki gruppalary her hili ýagdaýlara garamazdan özleriniň häsiýetlerini üýtgemeýärler. Onsyzda, belli landşaftyň janly

maddasynyň himiki düzümi Ýeriň janly maddalarynyň ortaça düzüminden tapawutlanýarlar. Öňünden aýdyp bolýar çöl, şor ösümlükler üçin häsiýetli bolýar, natriý Cl, S emma çygly tropik, tropiki tokaýlaryň ösümlükleri bu elementlere örän garyp bolýarlar. Sähranyň janly organizmleri Ca baý bolýarlar, ýöne olar Al, Fe we Mn garyp bolýarlar. Şol wagtyň özünde çygly tropik ösümlükleri adatça Ca örän garyp bolýarlar.

Landşaftdaky janly maddanyň ortaça himiki düzümi sistematiği häsiýeti soňkynyň. Landşafty geohimiki tarapdan öwrenilende bilmek gerek bolyar janly maddanyň diňe bir himiki düzümi däl-de özbaşdak elementleriň sany haýsam bolsa organizmler tarapyndan berilen landşaftyň bir gekardan sorup alýany. Bu sany 2 görkezijä bölüp bolýar: janly maddanyň berilen agentiň umumy sany we her ýyldaky biologiki sorup alynyşy. Bu görkezmeler birinji tapgyrda biologiki siňdirilmeleri hasaplamak üçin (N, P, K, Ca, S, Mg we başgalar) we landşaftlaryň esasy tipleri üçin.

3.2. Landşaftda organiki maddalaryň dargamagy

Landşaftdaky mineral birleşmeleriň ýygnanmagy bilen birlikde oňa gapma-garşy organiki maddalaryň gapgam-garşy prosesleri ýönekeý minerla maddalara, kömürturşy gaza we suwa. Her niçikde bolsa ösümlüklerde organiki maddalaryň instezi onuň dargamagyndan birnäçe esse ýokary bolýar, munuň esasynda ösümlük ol maddalary toplaýar.

Haýwanlaryň süňňünde organiki maddalaryň dargamagy intensiw geçýär ol bolsa ösümlükler üçin birinji

derejedäki himiki energiýa bolup hyzmat edýär. Organizmleriň temperaturasy süýşirmek we saklamak üçin haýwanlaryň organizmleriniň dem almak üçin köp energiýa gerek bolýar. Okislenmegiň iň soňki öňümi görnüşinde belli boluşy ýaly kömürturşy gaz we suw emele gelýär. Her niçikde bolsa haýwanlar tarapyndan kömür turşy gazyň zyňylyşy onuň fotosintezdäki atmosferadan sorup alyjylygyny kanagatlanarly dolduryp bilmeýär.

Ösümlikleriň we haýwanlaryň galyndylarynyň landşaftda dargamagynda uly rol oýnaýarlar her hili mikroorganizmler köp ýerlerlerde ýaýrap – atmoferada, toprakda dargaýan ýer gabygynda we ýeriň üstün däki suwlarda ýerleşýärler. Mikroorganizmler hasda köp bolýarlar toprakda, ýagny onuň 1 gramynda kär ýerde milliarda çenli mikroorganizmler bolýar. Çuňlugyna olaryň sany azalýar ýöne olar ýeriň 10-15 m çuňlygynda hem duş gelýärler. Hatda çölün 1 gr gyzygyn çägesinde 100 müňe golaý mikroorganizmler duş gelýärler. Derýalaryň we kölleriniň gyrmançalarynda 1 gramynda milliard mikroorganizmler bar. Az mikroorganizmler bolýar akar suwlarda, ýöne bu ýerde hem 1 sm³ köl suwunda olaryň on, ýüz, münden köp käwagtlar bolsa milliondan hem köp duş gelýär. Has az mukdarda bakteriýalar ýer asty suwlarda we howada bolýarlar.

Ýaşayşyň ösüş döwründen başlap ýer togalagyndan mikroorganizmler her hili landşaftlara uýgunlaşmadyrlar. Mikroorganizmler ýaşaýarlar gyzygyn çeşmelerde hem ýaşaýarlar (+85°C) we toprakda haçanda temperatura 0° golaý bolanda. Güýçli turşy suwlarda bakteriýalar çydamly bolýarlar. Haçanda kislota erginde 5-10% bolanda bakteriýalar ösýärler. Ondan başgada ýokary derejedäki

aşgar aralygynda hem haçanda $\text{pH} = 11-12$ mikroorganizmler ýaşaýarlar. Mikro-organizmleriň birnäçe toparlaryna olaryň dem almagy üçin atomar kislorod gerek bolýar (aerob bakteriýalar) beýlekileri bolsa kislorodsyz alarykda, dem almak üçin himiki birleşmelerde emele gelýän kislorddan peýdalanýarlar.

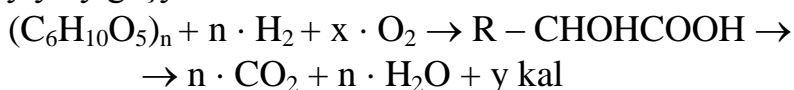
Mikroorganizmler organiki birleşmedäki himiki energiýany ulanýalar. Özleriň ýaşayyş prosesleri üçin onuň netijesinde, çylşyrymly energiýa baý bolan organiki birleşmeler (beloklar, ýaglar, uglewodlar we başgalar) ýönekeý energiýany az saklaýan birleşmelere öwrülýärler – olar iň soňunda bolsa kömürturşy gaza, suwa, ammikaga we başgalara öwrülýär.

Mikroorganizmleriň jemi dargadyjy mümkinçilikleri ösümlüklerde we haýwanlarda has ýokary bolýarlar.

Hemme organiki maddalar haýsam bolsa bir tizlik bilen mikrobiologiki dagamaga sezewar bolýarlar iň durnukly materillar, iň goýy polimerler, şem, hitin we beýlekiler. Şunuň bilen mikroorganizmler landşafty galyndylardan arassalamakda uly iş bitirýärler.

Birnäçe meseleler getirilen köp sanly bakteriýalar kletçatkany köp ösümlükleriň öýjüklerini düzýän dargadýarlar.

Mümkin bolan bir kletçatkany dagydyş reaksiýa aşadaky ýaly geçýär:



Biziň görüşimiz ýaly bu reaksiýanyň dowamynda mikroorganizmler ilki bilen kletçakany oksikislotalara çenli okislendirýär (R-CHOHCOOH), soň okislendirýär iň soňunda CO_2 we H_2O çenli.

Bu prosesde çykýan energiýa bolsa mikroorganizmler tarapyndan öz ýaşayş prosesleri üçin ulanylýar.

Daşky gurşawda kislorod bolmadyk ýagdaýda kletçatkanyň dargamagy geçýär metanyň hem-de wodorodyň çykmagy bilen.

Ýaglar hem birnäçe mikroorganizmler tarapyndan dagaýalar, onuň üçin ilki bilen olardan ýag kislotalary çykyar, soň in soňunda bolsa olar CO_2 we H_2O çenli okislenýärler. Mikroorganizmler beloklary hem dagytýalar, olaryň inki soňky önümi ammiak bolýar (ol bolsa azot kislotasyna çenli), soň bolsa suwa, kömür turşy gaza, kükürdiň kislorodly birleşmelerine we fosfora çenli dagaýalar. Dogrudanam, ol prosesleriň dowamynda janly maddanyň täze görnüşi mikroorganizmleriň galyndylary, täze organiki birleşmeler emele gelýärler. Her niçikde bolsa jeminde organiki maddalaryň umumy sany azalýar sebäbi onuň bir bölegi mikroorganizmler tarapyndan dem alyş prosesinde we başgalarda doly minerallaşdyrylýar.

Mikroorganizmler dünýäsi we ýokary ösümlikleriň dünýäsi her landşaftda bolýar bir ýeke bolýarlar we olar çylşyrymly aragatnaşykda bir-birlerine kömekde ýa-da garşylykda bolýarlar. Şol sebäpli her landşaft üçin haşiyetli gök ösümlikleriň we hlorofil saklamaýan mikroorganizmleriň kesgitlenen kobinasiýalar bolýar.

Toýundaky mikrobiologiki prosesleriň esasynda ýeriň ýüzündäki we ýer asty suwlarda suw hodanlarynyň düýbünde gumus (çüýrütgi) we her hili ýönekeý organiki maddalar emele gelýärler.

Meselem organiki kislotalar, CO_2 we suw, şunuň ýaly elementler kalsiý, Mg, Na, K, S, P organiki

birleşmelerden boşayarlar we şonuň esasynda talaba laýyk kationlar we anionlar emele gelýär (C^{++} , Mg, SO_4 , PO_4 we başglar). Soňkylyk ýene-de täzedan organizmler tarapyndan sorup alynýar ýa-da toprakdaky, gruntdaky we deňiz suwlarynda sorulan görnüşde kolloidlarda iň soňynda bolsa biri-biri bilen baglanyşyp topragyň, ýa-da gruntyň gaty fazasyna geçýä ýa-da duzlara öwrülýär.

Organiki maddalaryň bilelikdäki dargamaklyklary we onuň dowamynda himiki elementler boşayarlar çylşyrymly, energiýa baý organiki birleşmeler täzedan birnäçe mineral, ýönekeý we eneriýa garyp birleşmeler (CO_2 , H_2O , $CaCO_3$, Na_2SO_4 we başglar) organiki maddalaryň minerallaşmaklary ady göterýärler. Çünki himiki elementleriň minerallaşmagy dowamynda ýene olar tebigy suwlara ýa-da atmosfera olaryň migrasion mümkinçilikleri ulalýarlar. Mineralizasiýanyň netijesinde eneriýa çykýar, ol fotosintezde ýygnaýan energiýa. Ol energiýalary göteriji köplenç tebigy suwlar haýsam bolsa şunuň ýaly mineralizasiýanyň önümleri ýaly. CO_2 , organiki kislotalar we başglar ýokary himiki aktiwligi kabul edýärler we landşaftda uly himiki işleri ýerlen ýetirýär (eretmek, okisleme, gidroliz we başglar). Organiki maddalaryň sany olaryň her ýylda landşaftda dargaýanlary landşaftyň wajyp geohimiki häsiýeti bolýar. Ol mukdar nähilem bolsa we beýleki ön seredilen görkezijileri birlik meýdany (kg/m^3 , m/ga) we başgalara).

3.3. Elementleriň biologiki aýlanşygynyň kanunalaýyklygy

Organiki maddalaryň emele gelişleri we dagaşlary her landşaftda bolup geçýär. Ýokarda ol prosesleri özbaşlykda seredip geçdik her niçik-de bolsa dogrudanma olar hemme wagt birwagtyň özünde bolup geçýärler. Bir proses beýlekisiz bolmaýar, landşaftda massalaryň migrasiýasy, landşaftyň birwagtyň özünde ýaşamagy mümkin deňe bu gapma-garşylykly prosesleriň esasynda bolup geçýär. Goý hasap edli landşaft emele gelende deňe mineral birleşmeleriň biogen akkumulýasiýasy – toprakdan, howadan diýsek. Düşnükli örän basym himiki elementler janly ýa-da jansyz organizmleriň organiki birleşmelerine geçse onda onuň netijesinde howadan kömürturşy gazy uçardy. Emma toprakdan bolsa fosfor , kaliý elementler we başgalar. Organiki birleşmedäki elementler ösümligiň ýymitlenmegi üçin ele alyp bolmaýar. Şol sebäpli şunuň ýaly landşaft ösümlikler horlanardylar we iň soňunda ýaşayyş gutarady we landşaft özüniň ýaşayşyny gutarady. Eger-de landşaftda organiki maddanyň deňe dagamak prosesi geçse onda örän tiz hemme organiki maddalar mineral birleşmelerine çenli dagardylar (CO_2 , ýönekeý duzlar, suw) ýa-da ýene-de landşaftda ýaşayyş gutarady. Garşylykly prosesler – biogen akkumulýasiýa we minerallaşdyrmak biri-birlerinden aýry geçmeýärler. Olar deňe bilelikde elementleriň landşaftda bilelikdäki elementleriň aýlanyşy bolýar. Ynanmak kyn däl şu ýagdaýda biz hususy ösüşiň esasyňyň umumy kanunynyň ýüze çykmagyna gabat gelýäris – birlik we onuň garşylygy kanuny.

Landşaftdaky her himiki lementiň taryhynyň ýüze çykmagy sansyz köp, şunuň ýaly aýlanyşynyň özüniň masştaby we dowam edişi boýunça. Meselem görnüşidne

okislilerine, maddalaryň krugoworotyny getirmek bir toprak gatlagy esasynda bu ýerde mikroorganizmler ösüş döwründe we köpeliş döwründe daşky gurşawdan sorup alýarlar, erginleri, mineral birleşmeleri, ol ýe-de çalyşma prosesinde ergin görnüşinde yzyna gaýdyp gelýärler, ýa-da olar ölenden soň, olaryň galyndylary görnüşinde. Has uly aýlanyş ýerine ýetirilýär topragyň hemme gatlagynda biosegenozyň meýdanynda (topragy we ösümlikleriň hemme gatlagy: - toprak – mohlaryň gatлары, toprak – agazçalaryň gatлары we ş.m.) landşaftyň hemme sebitinde. Aýlanyşlar materialyň gaýtalanmaly ösüşiniň bir görnüşü bolup, ösüşiniň spiral boýunça geçişini ol ir wagtda materializmiň dialektikasynda görkezildi. Dogry bolmagy mümkin tebigy prosesleri analiz etmek krugoworotyň esasyndaky düşünje entäk doly amala aşyrylmadyr. Bu tarapda uly açylyşlaryň, her düşüňjeleriň entek bolmagy mümkin. Aýlanyşlaryň özi ýöne bir ýaşyk sikl bolman, onuň dowamynda landşaft hiç wat hem öňki ýagdaýyna dolanyp glemeýär, şol sebäpli landşaft täze görnüşe geçýär we täze häsiýetleri alýar (topar). Maddalaryň bir bölegi bigrasiýadan boşayar we toprakda kyn ereýän birleşmä öwürülýär. Bir näcesi bolsa landshaftdan suwa akyp gidýär. Şunuň esasynda soň migrasiýanyň täze sikline goşulmaýar. Şonuň üçin landshaftdaky himiki elementleriň migrasiýasy häsiýetlendirilýär diňe bir sikličnost emma esasy umumy gönükdirilen landşaftyň, himiki düzüminiň we häsiýetiniň üýtgemegine, onuň täze görnüşe geçmegine getirýär. Bu landşaftyň düzelmeýän himiki düzümi, onuň geohimiki ewolýusiýasy köp ýagdaýlarda hut maddanyň aýlanyş esasynda.

Maddanyň aýlanyşy barada düşünje tebigatda ir XIX asyrdan döräpdir. Geohimiýada bu ideýany giň W.I. Wernadskiý ösdürdi, bu meseleleri işlemekde uly goşant goşdular W.R. Wilýams we B.B. Polunow, ylmyň taryhnda bu ýa-da beýleki açyşlar we gurluşlar onuň awtorlary tarpyndan düzülmeyär, özbaşdak ylym kanun ýa-da ýagdaý görnüşinde, oňa garamazdan bu açyşlaryň wajyplygy we alymlaryň özlери üçin äşgärdir. Bu kanunlary hasaplanyşy ýaly berkitmek ylmyň ösmeginiň ýoly esasynda bolup geçýär. Şunuň ýaly ýagdaý biziň bilişimize görä, landşaftyň geohimiýasynda bolup geçýär, haýsam bolsa umymy ylmy kanun häsiýeti bolan teoretiki ýagdaý döredýär, muňa garamazdan soňkylyar köp wagtda düzülmändir.

Aýratynlykda ýokarda getirieln ýagdaýy biz hasap edýäris landşaftyň geohimiýasynyň iň bir esasy kanunlarynyň biri – landşaftdaky elementleriň biologiki aýlanyşlarynyň kanuny hasap edýäris. Bu kanun indiki eltýär: himiki elementleriň migrasiýasy ýönekeý landşaftda göz tutýar, aýlanyşy onuň köp wagtyň dowamynda element janly organizmelriň düzümine girýär we olardan çykýar.

Bu aýlanyşlar her hili üýtgeşik elementler üçin landşaftda tapawutlanýarlar, özleriniň dowamy esasynda. Olar hiç wagt gaýtalanylmaýarlar, dolanyp önki görnüşinde landşafta gelmeyärler, birnäçe täze häsiýetleri bolýarlar. Özbaşdak güýjeýän (öne gidýän) landşaftyň ösüşi köp derejede meňzeş aýlanyş boýunça ýerine ýetirilýär. Bu kanunynyň döredijisi W.R. Wilýamsyň we B.B. Polynowyň ady bilen baglanyşykly bolýar.

Biologiki aýlanyşy häsiýetlendirmek üçin iki sany görkezmeňi hödür edýäris:

1. **Biologiki aýlansygyň göwrümi** – landşaftdaky himiki elementleriň maskimal sany olary bir wagtyň özünde janly maddanyň düzüminde ýerleşýäni (onuň umumy massasy).

2. **Biologiki aýlansygyň tizligi** – wagtyň birliginde eleme gelyän we dargaýan janly maddalaryň masimal sany.

Bu görkezijileriň aragatnaşyklaryna baglylygy esasynda biologiki aýlansygyň dört görnüşini berkara edip bolýar:

1. Tokaý uly göwrüm bilen aýlansygyň, uly we orta tizligi bilen häsiýetlendirilýär.

2. Sähra, çemen, çöl – ortalyk we pes göwrümi we örän pes tizlik bilen häsiýetlendirilýär.

3. Tundra – ortalyk we pes göwrümi, has pes tizlikli (aýlansygyň tizligi peselen) bilen häsiýetlendirilýär.

4. Ýönekeý – çöl – pes göwrümlü we ýokary tizlik bilen häsiýetlendirilýär.

Ýetmezçilik we artykmaçlyk edýän elementler

Biologiki aýlansygyň intensiwligi (tizligi) köp halda landşaftdaky ýetmezlik ýa-da artykmaçlyk edýän elementleriň saklanyşlaryna. Ýetmezçilik edýän diýip aýdylýar şunuň ýaly elementlere olaryň hereketli (ergin) görnüşindäki landşafta goşulanda biologiki aýlansygyň tizlenýär we onuň göwrümi giňelýär. Landşaftda az mukdarda bolup organizmler üçin ulanylyp bolýan elementleriň görnüşleri ösümligiň we haýwanlaryň ösmegini we köplemgini saklaýar.

Köp ýagdaýlard atiz hereketli görnüşleriň ýetmezçiligi şol wagtda umumy landşaftdaky elementleriň saklanyşy has köp bolmagy mümkin. Şol sebäpli

elementleriň ýetmezçiligi bilen göreş gidýär iki taraplaýyn: landşafta ýetmeýän elementleri daşyndan goşmak hereketsiz ýeriniň tizligini ýokarlandyrmak. Mineral dökünleri ulanmak, haýwanlary minerallar bilen ýymitlendirmek, suwarmak, guratmak, we başga hojalyk işleri ýüzlendirilen landşaftda ýetmeýän elementleriň ýetmezçiligini ýok etmek.

Defisit (ýetmezçilik edýän) elementleriň hataryna degişli bolýarlar O, N, P, K, Ca, Mg, Cu, Co, J, F, Mo, Zn, Mn we başgalar.

Artyklyk edýän elementler diýilip aýdylýar şunuň ýaly elementlere haçanda landşaftdan olar aýrylanda biologiki aýlanyşy, olaryň göwrümini ýokarlandyrýarlar. Olara degişli bolýarlar Cl, S, Na, Cu, Ni, Fe, F we başgalar.

4 Bap

Elementleriň toprakdaky biogen jemlenmesiniň geologiki manysy

4.1. Topragyň ýokary gatlagyndaky himiki elementleriň biogen akumulirlenmesi

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 nireden inçe we çyrmaşykly kökler bolýarlar. Şol sebäpli ösümlikler ölenlerinden we olaryň galyndylary minerallaşan soň topragyň ýokary gatlagynda ýygnaýarlar şol elementler

biologiki sorujylygyň koefisienti birden köp bolýar. biologiki sorup alyjylygy näçe köp bolsa ýa-da ösümlik elementleri toprakdan näçe köp sorup alsalar şonça-da biogen akumulýasiýa 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 Goldşmeý tarapyndan görkezilen. Birnäçe tokaý topraklarda ýokarky çüýrüntgi gatlakda bu alym tapýan toplanmasyny indi elementleriň, berrilliň, kobaldyň, nikeliň, sinkiň, germanýň, myşýagyň, kadmyň, ologyň, titanyň, kümüşiniň, altynyň we başga elementleriň şonuň esasynda, ösümlik 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 görnüşinde 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 çüýrüntgi gatlaklarynda biogen akumulýasiýa sebäpli birnäçe elementleriň otnositel toplanmasy geçýär. (1-nji tarapdan R, S-nyň selçeň duş gelýän 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 kesgitlep bolýar. litosferanyň ýokarky gatlagy görnüşinde özem biologiki aýlanşyga goşulan we ösümligiň işleýşi bilen birlikde.

4.2. Biogen mineral emele gelmeklik

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

Şeýle-de B. Polino don hem Aksaý derýalarynyň arnasyny öwrenmek bilen ýokarky alýuwyň ýaşrak ýokarky gatlagynda süýji suw malýuskalaryna hek görnüşli rakowinalaryny tapdy. Olaryň köpüsi böleklenip dargapdyrlar. Alýugyň 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 görünüşinde akyp gidipdir. Ýa-da bolmasa kristal görünüşine öwrülip amorf kömürturşy hek görünüşinde çöküp özleriniň rakowina görünüşindäki formalaryny saklapdyrlar. Kalsiniň karbonaty köp ösümlikleriň dokumalarynda Kalsiý kristaly görünüşinde toprak bilen ýapraklaryň üstündäki birleşmelerde hem materialynyň birleşmelerinde kletkanyň dokumasyna siňen görünüşinde 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 görünüşler. 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 bölejikleriň 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 deňeşdirlende 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 bölekleyin topraktan çykyp, 2-nji gezek ýene-de aragatnaýyga goýulyp 2-nji toprak minerallaryny emele getirýärler.

Hususylykda minerallaşanda boşaýan kremneze opaly $S:O$ n H_2O emele getirýär ýa-da aläüminiň okisleri bilen birleşip, ol öň lişaýnikler tarapynda tutulan, sintetik kremnezen birleşmeleri kalit görnüşindäki toýun maddalary berýär. Ownuk ýeriň kolloid frokulýasiýasyny, bölümüni lişaýnikleriň aşagyndan çykarylan soňke birnäçe toşun minerallaryny ýok bolanlary saklaýar.

Bu ýagdaýda täze minerallaryň sintezinde organizmleriň önümleriniň minerallaşmagyndan. Şuňa meňzeş proses toýun minerallaryň döreýişleri 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_2 , Al_2O_3 we Fe_2O_3 ýalylardan olar bolsa ir wagty 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 barýangyna. Şonuň bilen birlikde köp taraplarda glinozemiň boş birleşmesi bolmaýar, haýsam bolsa ösümlükleriň galyndylary minerallaşanda emele gelmeli. Ähtimal, glinozem ösümlük galyndylary minerallaşanda toprakda glinozem bilen baglanyşyk her hili toýun minerallary emele getirýär. BU ideýalar düýpleýin bar bolan düşüňjani, bar bolan toýun minerallary barada düşüňjani 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 şebenmadan 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 yapýar. “Zagar” plýonkasy öz arasyna ýaşyl we gök ýaşyl ölen guran öýjükleri goşýar. Glazowskaýa zagaryň döreýşiniň her hili tapgyrlaryna syn etmegi başardypdyr. Ol bolsa relik organizmleriň öňki geçen döwürlerdäki mineral birleşmelerden relik 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. Mümkn 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 CO₂, 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 biotammalaryň we bakteriýalaryň täsiri astynda geçýär. Gyzykly hadysa alýumosilikatlaryň dargamagy N.P.Remezow tarapyndan dernowa-padzol topraklary öwrenilende ýüze çykardylar. Bu topraklarda özbaşyna bir üýtgeşik ortaklazy kaolimi we az derejede biotiki dargaşma ukyply bakteriýalar tapyldy. Tejribäniň dowamynda ony çykarmak mümkin bolupdyr. Özbaşdak slizli položkany ol gantly suwda alýumosilikatlary intensiw dargatmaga ukyply bolýarlar. Bu bakteriýalaryň işleýşiniň dargadyjylyk täsiri birnäçe esse alýumosilikat dargadyjylardan ýokary.

4.3. Janly madda we landşaftyň suwunyň himiki düzümi

Suwuň himiki düzüminiň mele gelşiniň mehanizmi aýry-aýry bolýar: himiki birleşmäniň bölegi suwa gelýär göni janly organizmlerden (meselem CO₂ 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 reakulýasiýasy aşgarly bolýar. tersine, suwuň ýatan ýagdaýlarynda organizmleriň galyndylaryň dargan wagtynda suwdan kislorodyň doly ulanylşyna 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 ýygnanýan 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 ösümlükleriniň 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 yetmeýär 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 saklanylşy 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 reaklyýasiýalar. 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 girmezden ön 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.

4.4. Biohimiki ýygmanyşlaryň 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 ýaşayşa garyp düzülen gets we duz saklaýjy jynslar suwlaryň

himiki düzümini gurmakda uly oly olaryň ereýşi reaksiýalary oýnaýarlar ýaşayşa 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 hlорly 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 çykýar.

5 Bap

Janly maddalaryň landşaftda emele gelmegi

5.1. Janly maddalaryň landşaftda emele gelmegi.

Fotosintez we hemosintez.

Belli boluşy ýaly maddalaryň landşaftda emele gelişine düşünmek üçinbilmek gerek bolýar: nirede köp derejede organizmleriň biologiki işleri ýerleşen, nirede has intensiw gün şöhleleriniň energiýalarynyň ýygnanyşy geçýär we onyň yzyna çykyşy geohimiki prosesleriň energiýasy görnüşinde. Şunuň ýaly meýdanlar gury ýeriň landşaftlary, deňziň suwunyň ýokarsy bolp hyzmat edýär.

Landşaftdaky himiki elementleriň migrasiýasy esasanam iki gapma-garşylykly bir-biri bilen baglanyşykly, bir-biri tarapyndan gollanylýan prosesler esasanda kesgitlenilýär:

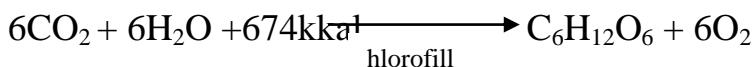
1) daşky gurşawyň elementlerinden (howa gazlaryndan we suwdan) emele gelen janly madda gün energiýasy boýunça geçýär;

2) organiki maddalaryň dargamaklary, onyň esasynda bolsa elementler organiki birleşmelerden mineral görnüşine geçmegi hasaplanýar.

Bu iki prosesiniň geçmegi esasynda täze mineral we organiki birleşmeler emele gelýärler. Görkezilen prosesler bilelikde maddalaryň biologiki aýlanyşyny döredýär. Bu hemme landşaftyň geohimiýasy üçin bolan kardinal meseleleri has jikme-jik seretmeli bolýar

Landşaftda janly maddalaryň emele gelşi esasanam fotosintez bilen baglanyşykly bolýar. Bu prosesde daşky gurşawdan kömürturşy gazy we suwy soryp alyp organiki birleşmeleri emele getirýär, onyň ýokary derejede içki zapas energiýasy bolýar.

Fotosintez okislenme-gaýtarylma birleşmesi bolup, gök ýaprakda hlorofiliň gatnaşmagynda gün energiýasnyň kuwaty esasynda geçýär. Bu proses birinji etabynyň himiki tarapy indiki l Swet(ýagtylyk) ynda ýazalýar:



Başgaça aýdanyňda kömürturşy gaz bilen suwuň birleşmegi esasynda gök ýaprakda ereýän gandyň emele gelmegine ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) we daşky gurşawa kislorodyň çykmagy geçýär. Bu prosesiniň geçmegi üçin sarp edilýär günün 674kkal. energiýasy.

A.P. Winigradowyň we R.W. Teýisiň barlaglary görkezdi bu prosese çykýan kislorod kömürturşy gazyň hasabyna däl-de, suwuň dargamagynyň hasabyna emele

bolýar. Şonuň esasynda fotosinteziň birinji aktlarynyň birinde suwuň dargaýyşy onuň wodorodynyň bolsa kömürtuşy gazy gaýtarylma prosesinde elektron görnüşinde ulanmagyny we organiki maddany döretmäge gatnaşmagy kislorodyň bolsa ösümliginiň bedeninden çykmagy bolyp geçýär. Fotozinterziň konkret ýöreyiş ýoly köp ýagdaýlarda entäk öwürilmedikdir, şonuň üçin hem ýokarda ýazalan shema takmyndan bolýar.

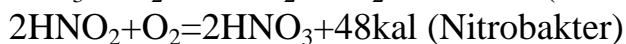
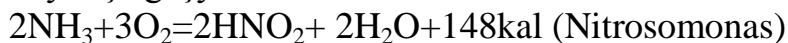
Bellikli atomy ulanmagyň esasynda ygtyýar berýär, fotosintezde göni emele gelyän önüm diňe bir uglewodlar bolman (öň şeýle pikir edilýärdi) beloklar hem bolýarlar. Ondan başgada görkezilen fotosintez şuňin gerek bolan kömürturşy gaz diňe bir howadan däl-de onyň bir bölegi toprakdan, kök bilen alynyp ýokaryk şaha we ýapraklara barýar. Ýaprakda emele gelyän (fotosintezde) uglewodlar we beýleki organiki maddalar şaha we köke süýşýärler. Soňra bolsa ösümlikleriň süňňüne bu maddalar her hili üýtgeşmeler esasynda bir näçe organiki maddalara owürilýärler. Şol sanda uglewodlara, beloklara, ýaglara, alkaloidlara, witaminlere we başgalara.

Emele gelen organik maddalaryň köp içki zapas energiýalary bolup, olar bolsa öz gezeginde okislenmäniň sebäbi bilen(ýanmak we başka çalyşmalar) bir näçe organiki birleşmeleri geçýär. Şol sebäpli janly we jansyz organizmleriň organiki birleşmeleri landşaftda, energiýa saklaýýjylar uly himiki işi geçermek üçin ukyply bolýarlar(dagamak we başgalar). Emma ösümlikler diňe ugleroddan, wodoroddan we kisloroddan däl-de N, P, K, Ca we başka himiki elementlerden durýarlar. Olary howadan, toprakdan ýa-da suwdan (suwda ýaşayan ösümliklerden) alýarlar. Daşky gurşawda (tprakda, suw

howdanlarynda) köp elementler otnositel ýönekeý mineral birleşmeler görnüşinde bolýarlar, ösümlükler tarapyndan olar soryp alynyp bu himiki elementler çylşyrymly energiýa bilen baý organiki birleşmeleriň düzümine girýärler. Meselem, N we S bir näçe beloklarda, P bolsa nukleproteitlerde, organizmleriň süňňülinlerinde ýa-da olaryň öli galynlarynda toplanýarlar. Ýokarda ýazalan proseslere mineral birleşmeleriniň biogen akumulýasiýasy diýilýär.

Biogen akumulýasiýa elementleri suwdan, howadan çykaryp, olary has hereketli ýagdýlara geçirýärler, olaryň landşaftdaky migrasiýa başarlaňlygyny peseldýärler.

Fotosintezden başgada üýtgeşik prosesler geçýärler olaryň esasynda daöky gurşawyň mineral elementlerinden öz süňni üçin organiki maddalary döredýärler, birinji tapgyrda olar beloklar bolýarlar. Ol prosesler organizmler üçin energiýany bir näçe üýtgeşik reaksiýalaryň esasynda gazanýarlar. Ol proses hemosintez adyny aldy. Hemosintez bir näçe mikro organizmlerde beýik rus mikrobiologi S.N. Winogradskiý tarapyndan 1890-nji ýylda açyldy. Bu alym mikroorganizmleriň toparyny tapdy (Nitrosomonas, nitrobakter we başgalar)olaryň haýsam bolsa ukyply ammiagy azot oksidine onsoň bolsa azot kislotasyna çenli okislendirip bilýärler. Ol indiki reaksiýa boýunça geçýär:



Okislenme geçende emele gelyän energiýa mikroorganizmleriň tarapyndan CO_2 , H_2O we mineral maddalary ulanyp, organiki maddalary sintez üçin ulanylýar. Şol sebäpli bu ýerde fotosintezden üýtgeşiklikde

göni gün energiýasy ulanylmaýar. Mikroorganizmleriň tapylan okislendirýän kükürdi serowodoroda çenli, iki walentli demiri we margansy wodoroda metany kömürturşa gaza çenli okisledirilýärler. Hemosinteziň roly organizmleriň umumy biomassalaryny döredijilik ukyplyklary örän ujupsyszdyr. Häzirki döwür geologiki eýýamda janly maddany döretmekde öňde baryjy rol oýnaýar diňe fotosinteziň reaksiýasy. Emma hemosinteziň tebigatda bir näçe elementleriň aýlaşynda uly rol oýnaýar(N we S)

Hemme galan organizmler – haýwanlar, mikroorganizmleriň köp bölegi we hlorofill ösümlikler (gribler) daşky gurşawyň minerallaryndan organiki maddany döredip bilmeýärler. Organiki birleşmeler diňe özleriniň enamlaryny döretmek üçin we energiýanyň çeşmesi görnüşinde ösümliklerden alýarlar.

Landşaftda janly maddalaryň ýygnaýşlary her hili ýagdaýda geçýär, şol sebäpli janly maddanyň uly massasy landşaftyň geohimiýasynyň wajyp häsiýeti bolýar. Bu ulylyk üýtgeýär 10 000 tonnadan (1 ga) çygly tropiklar üçin 0,0_n t – 1ga. Takyr, lişáynigi bilen örtülen gaýa, şoňa meňzeş landşaftlar üçin häsiýetli bolýarlar. Ondan hen gerekli görkezijiler janly maddalaryň her ýyldaky önümçiligi her haýsam bolsa bir näçe landşaftlar üçin umumy massa golaý bolýarlar (meselem, sähra üçin) emma başgalar üçin ol köpesse azdyr (meselem, tokaý landşaftlar).

5.2. Janly maddanyň ortaça himiki düzümi.

Janly organizmler hemme himiki elementleri şunuň ýaly ýa-da başgaça mukdarda saklaýarlar(seret aşakdaky tablisa) öň organizmlerde örän az mukdarda tapylan duş gelýän

(mikroelementler) az bolmadyk ýagdaýlarda seredilipdi we olara tötänden bolan diýip hasap edilýärdi (goşant). Häzirki döwürde olaryň köpüsi üçin wajyp fiziologiki rollarynyň bardygy kesgitlenildi. Meselem, I gerek bolýar oňyrgallaryň şetowit mäsiniň işlemegi üçin, Zn – ýylanlaryň zäheriniň döremegi üçin, Cu – mallýuskalaryň dem almagy üçin.

Janly maddalaryň ortaça elementar düzümi

(A.P. Winogradow boýunça, 1954ý)

Makroelementler ($n \cdot 10^{-1} - 10^{-2}$)

O – 70	N – $3 \cdot 10^{-1}$	S – $5 \cdot 10^{-2}$	H – 10^5	K – $3 \cdot 10^{-1}$
	P – $7 \cdot 10^{-2}$	Fe – 10^{-2}		
C – 18	Si – $2 \cdot 10^{-1}$	Na – $2 \cdot 10^{-2}$	Ca – $5 \cdot 10^{-1}$	Mg – $4 \cdot 10^{-2}$
	Cl – $2 \cdot 10^{-2}$			

Mikroelementler ($n \cdot 10^{-3} - 10^{-5}$)

Al – $5 \cdot 10^{-3}$	Zn – $5 \cdot 10^{-4}$
Pb – $5 \cdot 10^{-3}$	
Ba – $3 \cdot 10^{-3}$	Rb – $5 \cdot 10^{-4}$
Sn – $5 \cdot 10^{-5}$	
Sr – $2 \cdot 10^{-3}$	Cu – $2 \cdot 10^{-4}$
As – $3 \cdot 10^{-5}$	
Mn – $1 \cdot 10^{-3}$	V – $n \cdot 10^{-4}$
Co – $2 \cdot 10^{-5}$	
B – $1 \cdot 10^{-3}$	Cr – $n \cdot 10^{-4}$
Li – $1 \cdot 10^{-5}$	
TR(редкозем) – $n \cdot 10^{-3}$	Br – $1,5 \cdot 10^{-4}$
Mo – $1 \cdot 10^{-5}$	

$$\text{Ti} - 3 \cdot 10^{-4}$$

$$\text{Y} - 1 \cdot 10^{-5}$$

$$\text{F} - 5 \cdot 10^{-4}$$

$$\text{Cs} - \text{OK. } 1 \cdot 10^{-5}$$

$$\text{Ge} - n \cdot 10^{-4}$$

$$\text{Ni} - 5 \cdot 10^{-5}$$

Ultramikroelementler ($<10^{-5}$)

$$\text{Se} - <10^{-6}$$

$$\text{U} - <10^{-6}$$

$$\text{Hg} - n \cdot 10^{-7}$$

$$\text{Ra} - n \cdot 10^{-12}$$

Janly maddanyň esasy massasy (98% köp) bolýar O, C, H, we N ýa-da howa migrantlary. Şu elementler ýokary derejedäki klarky Si, Al, Fe janly maddada az mukdarda sklanýarlar.

A. P. Winogradow gury ýeriň janly maddasynyň ortaça düzümini atom nomeriniň funsiýasy görnüşinde düzdi (46-njy sah.) abssisa boýunça himiki elmenetleň atom nomerlerin azalmagy esasynda ýerleşdirilen; ordinatasy boýunça janly maddanyň ýerdäki (suşa) atomlarynyň saklaýşynyň ortaça logarifmi (atom klarklary diýilýär). Jübüt porýadok nomerli elementler kwadrat bilen aňladylan täkleri – togolok bilen, gara kwadrat we kružok bilen elementler bellenen. Olaryň haýsy biri grafik düzülende mukdarlary kesgitlenen; ýarym gara bilen – elementler haýsam bolsa diňe organizmlerde täze tapylyan, ak bilen heniz organizmlerde tapylmadyk elementler görkezilen.

Jübüt hatarda hemme alty element kislorotdan başlap – janly maddalar üçin örän weajyp bolanlary – olaryň köpüsi uly mukdarda organizmlerde bolup, egri çyzygyň pikleri bolýarlar. Bu kislorod O_2 (8), Si (8+6=14), Ca (8+6+6=20), Fe (8+6+6+6=26), Sr (8+6+6+6+6+6=38). Şunuň bilen

jübüt elementleriň bölünişleri janly maddada kesgitlenen olaryň periodiki gelişleri göz önünde tutulýar, ol indiki kanuna boýun egýär: 2+6+6+6.....

Täk elementler üçin bolsa özünüñ periodiki gelişi (periodičnost) bar, ýşne başga kanun boýunça: 1+6+6+6.....

Şonuň ýaly bolýar H (1), N(7), Al(13), K(19), Mn(25). Hemme ýokardaky 6 element klarklaryň egri çyzgynda jübüt we täk – örän gowy janly madda üçin häsiýetli bolýar. Bu elementleriň hemmesi üçin organizm - konsentratlary bolýar: Si, K, Fe, Sr we başgalar üçin.

Ahyrynda A.P.Winogradow wajyp geohimiki kanuny berkara etdi, haýsam bolsaindiki den durýar, janly maddanyň himiki element düzümi onuň atom nomeriniň periodiki funksiýasy bolýar. Mendileýewiň periodiki sistemasynyň gruppalar üçin häsiýtli elementleriň zäherlilikleriniň ulanmagy. Olaryň porýadok nomerleriň ösmegi bilem bagly bolýarlar. Şeýlelikde 3-nji gruppadaky Bhaýwanlar üçin gaty zäherli däl, emma Talliý iň br güýçli zäherli elementleriň biri bolýar, 2-nji gruppada haýwanlar üçin azrak zäherli Zn, gatrak zäherli kadniý, has zäherli rtut. Has zäherliräklerden bolýarlar elementleriň 6 periodyň 1-ji ýarymy – Hg, Ti, Pb we 7-nji periodyň Ra, Th, U we başgalar.

Bu kanuny laýyklykdan aýyrmaklyk- aşgar toparlarynda az zäherli K aşgar ýerleriniň toparlarynda Ca galloýydlarynyň toparlarynda – Cl. Ähtimal elementleriniň häsiýetiden başgada olaryň uly manysy bu taýda olaryň klarky bolýar. Giň ýaýran elementlere uly klarky organizmler gowy uýgunlaşýarlar. Selçen elementlere (şonuň üçin Li K-dan zäherliligi dälmyka).Organizmleriň landşaftdaky geohimiki rolyna düşünmek üçin suw we

howa migrantlarynyň aýratynlykdaky taryhyna seretmeli bolýar. Soňky elementleriň saklynyşlaryny organizmlerde dälde olaryň külünüň düzümindäkileri barlamaly bolýar. Elementleriniň saklynyşlary olaryň külünde ýeriň gabyndakysyndan köp bolýar. Şol sebäpli olaryň ortaça saklanyşlary ýer gabynda ösümlikleriň ol elementleri saýlap çykarmaklyk ukybyna bagly bolýar we olaryň külünde elementleriň bir näçeleri duş gelýärler. Meselem, lişáýniklewiň granitde ösýanlerine olaryň külleriniň düzüminiň ara tapawutlary ýokary derejede bolýarlar. Element gorahanasyndaky granit – gneýsli daglarda we olarda ösýän lişáýnikleriň (Parmella) külünüň düzümi. (Polynow boýunça, 1945ý)

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₂
1	70,90	14,67	3,61	0,06	1,55	0,36	4,35	4,23	0,14	-
2	15,70	2,50	5,50	0,16	22,10	4,80	18,00	6,80	9,30	12,10

Şeýlelikde eger granit-gneýste SiO₂ 70.90% saklaýan bolsa, Onda lişáýnigiň külünde ol diňe 15.70% bol ýar. Tersine, eger granite-gneýse CaO 1.55% saklaýan bplsa onda lişáýnigiň külünde CaO 22.10% bolýar. Olary ol görkezijiler boýunça iki topara bölüp bolýar: olaryň brinjisine degişli bolýar Ca, K, Si olaryň saklaýşy 2 sifrdan ybarat bolýar. Ikinjä degişli bolýarlar – Mg, Na, Mn, Fe, Al we titan, her biriniň külle saklaýany 5%-den gaçmeýär. Kükürt we fosfor ortaça ýagdaýy eýelýarler. Olar haýsam bolsa bir tarapa süýşärler. Şol sebäpli himiki elementler ösümlikler bilen üýtgeşik tizlikde toplanýarlar. Oňa

Polynow hususy diýip teklib etdi. Muňa hususy biologiki soryp alyjylygyň koefisenti diýip atlandyrylýs we ony A_x Harpy bilen belleýäris

$$A_x = \frac{Lx}{nx}$$

bu ýerde $I_x - x$

elementiň toprakda saklanýany

n_x – elementiň

dag jynsyndan ýa-da toprakda

saklanýany

esasanam ösümligiň ösýän ýerinde.

5.3. Biologiki sorup alyjylygyň koeffisiýenti we onuň ähmiýeti.

Lişáýnikler fosfory has intensiw soryp alýarlar, gowşak kükürdi we kalsiýini, has gowşak kaliýni, natriýni, margansy we magniýni. Şeýle dagda köp ýaýran elementleri demir ýaly kremniý we alüminiý ýaly hemmesinden gowşak soryp alýarlar. Biologiki sorup alyjylyk ukybyny häsiýetlendirmeklik üçin migrasiýa mümkinçiligini ulanyp bolýar. Bu hususy ýagdaýda $P_x \cdot x$ – elementiň biologiki sorup alyjylygyny aňladýar B – toprakdaky berilen elementleriň atomlarynyň sany ΔB (ýa-da dB) – atomlaryň organizmler tarapynda ΔTt wagtdaky sany. Deňlemäniň çleni $\frac{\Delta B_x}{\Delta t} x$ elementiň sany görnüşinde seredip bolýar, özem berilen landşaftdaky ösümlikleriň külündäki elementleri. Bu san gutarnyksyz az haçanda x elementiň landşaftdaky massasy bilen deňşdirende, Δt wagt bolsa ösümligiň ýaşy bolup, landşaftyň ýaşy bilen deňşdireniňde örän az bolýar., x elementiň umumy

mukdaryny şu landşaftda ösýän ösümligiň külündäkisini kesgitlemek üçin gerek bolýar. Ony L_x köpeltmeli bolýar. L_x – x elementiň külüniň umumy landşaftdaky saklaýanyna deňdir, ony aňladöärys M harpy bilen (tonnada ýa-da hektarda) bu taýdan alýarys:

$$\frac{\Delta B_x}{\Delta t} = M \cdot L_x$$

Görkeamek kyn däl, $\Delta B_x = R \cdot n_x$, bu ýerde R – landşaftyň dag jisiminde we topragynda ösümlikleriniň köküniň ýetýän ýerinde ýerleşýänleri. Bu taýdan alýarys:

$$P_x = \frac{I_x}{B_x} \cdot \frac{\Delta B_x}{\Delta t} = \frac{M}{R} \cdot \frac{I_x}{n_x} = \frac{M}{R} \cdot A_x$$

Çünki $\frac{M}{R}$ berilen landşaftda hemişelik ulylyk bolýar. Onda diýmek bolýar, ine berilen landşaftda elementi biologiki soryp alyjylygyň intensiwligi. Ol bolsa biologiki soryp alyjylygyň koefisentine göni proporsionaldyr. Elementleriň A_x ulylygy boýunça ýerleşdirseň onda biologiki soryp alyşyň hataryny alýarys, granitde ösýän lişáýnikler üçin ol Polynow boýunça onuň indiki görnüşi bolýar:

P, S, Ca/K, Na, Mg, Mn/, Fe , SiO₂/Ti, Al/.

Biologiki soryp alynyşyň koefisenti hasaplanynda köp ýagdaýlarda ulylyk boýunça n_x elementiň berilen toprakdaky ýa-da dag jynsyndaky ulanylyşy, ol onuň litosferadaky ortaça saklanyşyny görkezýär.

Dogrydanam ösümlikleriň himiki düzümi birinji tapgyrda kesgitlenilýär substratyň düzümi bilen däl-de onuň sistematiiki ýagdaýy bilen: hojalygy, rody we görnüşi bilen şol ösümligiň özüne degişli bolýar. Görnüşiň emele gelýän

wagty olaryň bir näçe osoblalry üýtgeüik substratda ösýärler, şol sebäpli onuň külünüň himiki düzümi görkezýär diň bir dag ösümlikleriniň ösýän jynslarynda ýada toprakda däl-de ol dag jynslarlynyň ýada topragyň ortaça düzümi şol toprakda häzirki we öňki döwürde ösen görnüşler esasynda kesgitlenilýär.

W.A. Kowdanyň we A.P. Winigradowyň alan maglumatlaryny ulanyp we hem de bir näçe hasaplamalar geçirip biz jaly maddanyň külünüň orta düzümini we ortaça biologiki soryşyň koefisendini lementler üçin çalyşdyk. Janly maddanyň ortaça düzümini bilip küloüň ortaça saklaýşyny 5%-de golaý hasap edip külüz ortaça düzümini kesgitlemek aňsat bolýar. Alynan ulylyklar görkeameleri elementleriň külündäki düzümini kesgitlemek barada korrektirlenildi.

Skandiýa, itriý, seýrek ýerler, sirkoniý, niobiý, wolfram, platina we başga inert elementler biologiki soryjylygyny 0,01 deň kabul etmek bilen we klarklaryň ulylygyny bilmek bilen şunuň esasynda berilen elementleriniň külündäki saklanyşlaryny kesgitlemek ýeňil boldy. Ýöne düşümikli, bu hasaplamalaryň çaklama häsiýeti bar.

A_x element, ýokary bolup, ony biologiki toplanmak diýip atlandyryp boljak. Olaryň arasyndan kuwatly sýlanýarlar 1-nji topar (P, S, Cl) we 2-nji köp toplanjylar (Ca, K, MKg, Na, Cr, B, Zn, As, Mo, Fe, Mn), galan elementleriň külde saklanyşlary adaty dag jynslarynkydan pes bolýar.

Bir näçe üçinji toparyň elementleri A_x brinjiden köp bolýar. Şunuň ýaly hem biogen ugry bilen ýygnanyp (toplanyp) bilýärler. Şonuň ýaly bolýarlar Cu, Ni, Co we başgalar olaryň biologiki toplanýşlarynyň intensiwligi nähili hem bolsa 2-nji gruppaň elementleri nä garanyňda az

bolýar. Üçinji toparyň elementleri köpüsi we 4-nji toparyň hemme elementleri diňe soryp alynýarlar we toplanmaýarlar. Iň soňunda şylaryň esasynda elementleriň biologiki soryjylygynyň hatarlary emele gelýär.

6 Bap

Atmosferada elementleriň toplanmagy

6.1. Landşaftyň atmosferasynyň himiki düzümi. Toprakda elementleriň biogen akumulýasiýalarynyň geologiki ähmiýeti.

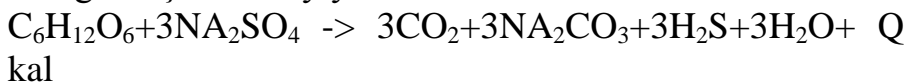
Topragyň ýokary gatlagyndaky biogen akumulýasiýa gury ýeriň ýokarsynan nemme erýas geçýär. Belli bolşy ýaly köp topraklaryň ýokarky gatlaklary ýuwaşlyk bilen aralaşmagy (ýuwulmagyň, tozamagyň) dowamynda anda düşnükli bolýar. Bu hadysanyň gaty uly ähmiýeti bolýar. Çökyän jisimleriň emele gelmegi bölekleyin täzedan emele gelýär (goýylan) materiýalaryň hasabyna ýokarky toprak gatlaklara Judini köp esse dörän çökündiler toprakda emele gelen toprakdaky çökündi minerallaryň özüniň himiki effekti boýunça köp ýagdaýda toprak emele giliş proseslerine ýol berýär. Şonuň üçin ýeterlikli çökündi minerallaryň düýbi turular. Toprak emele gelşiniň dowamynda ýa-da organizmleriň tenide mundan durýar. Uly ähmiýeti topragyň landşaftyna geçýän we beýleki prosesleriň çökünýän jynslaryň emele gelmegi üçin janly maddany dogrudanam şu irýäs, toprakda, ýerine ýetirilişi dogrudanam taýýarlanýar. Şol deňizleriň nontimental

çökündileriň materiýallar soňra olardan emele gelýär. (Täze jisimler- B.B Polynow ýazdy.)

Organiki maddalaryň litosferanyň giň gatlaklardaky dargamagy.

Fotosintez geçýär, onda organiki maddalaryň dargamagy hem ýeriň ýokarsynda hem-de litosferanyň çuň ýerlerinde. Hemme ýerde, nirede çöküntki metamorfik jynsda suw we organikmadda bar bolsa (nebit, kömür, bitum heki, uglistyýe slanuk we başga jynslar) şol ýerde mikroorganizmleriň işlemegi we organiki maddalaryň dargamagy üçin ýapdan döreýär. Hatda grebtik çykýan yerinden suwlar bir näçe mün metrden mikroorganizmleri saklaýarlar. Şonyň esasynda litosferanyň çuň gatlaklary mikroorganizmleriň geohimiki aktiw zonasy bolup jynslarda jaýlanan organiki maddalary dargatýarlar. Bu prosessleriň dowamynda hem jisimiň düzümi üýtgeýär hem-de onda bolan suwlaryň düzümleri, weolarda bolýan gazlar. Egerde suwda erkin kislorod bolsa onda organiki maddalaryň mikrobiologiki dargamagy örän tiz we gutarnykly geçýär. Olar okislenende emele gelýär H_2O , CO_2 , azot, kükürt, fosfor w beýleki kislotalaryň duzlary emele gelýär. Her niçikde bolsa köp ýagdaýlarda litosferanyň çuň gatlaklarynyň suwlary erkin kislorody sagalýarlar, mikrobiologiki prosessler anaerob ýagdaýda geçýärler. Organiki maddalaryň dargaýyş tizligi şu ýagdaýda azalýar. Emma nähili hem bolsa bu prosessleriň geologiki dowamy 6 anaerob ýagdaýda geçýär. Organiki maddalaryň köp dargamagy. Okislenme üçin gerek bolan kislorod mikroorganizmler bu ýagdaýda birnäçe birleşmelerden şunyň ýaly FE_2O_3 , NA_2SO_4 we başgalardan alýarlar. Onuň netijesinde demiriň, kükürdiň we başga

elementleriň gaýtarylmasy geçýär. Özbaşdak uly ähmiýeti bolýar sulfatlaryň mikrobiologiki gaýtarmasynyň ylmaklygyny organiki maddalary saklaýan. Eger sulfatly ýerasty suwlary jynslaraşak geçirýän bolsalar (bitumoz şwestotlar we başgalar) onda olarda sulfan dargadyjy bakteriýalaryň işleýşleri ýokarlanýar. Bu prosessa bakteriýalar üçin dem alyş aktlarynda uly roly oýnaýarlar. Şonuň ýaly ýol bilen olar ýaşaýyşlary üçin gerek bolan energiýany alýarlar. Sulfatlaryň gaýtarylmagy shematiki indi görnüşde aňladylýar.



Görşümüz ýaly mikroorganizmler gandy okislendirýärler NA_2SO_4 -däki kislorodyň hasabyna. Netijede uglerod we wodorod okislendiler, emele getirip CO_2 we H_2O -ni kükürt gaýtaryldy we H_2S emele getirdi. Mundan çykan energiýa (Q) mikroorganizmler tarapyndan özlerriniň ýer gabygynda ýaşaýyşlary üçin, şoňa meňzeş prosessler gaty giň ýer gabygynda ýaýran, olar hemme ýerde geçýärler, niredede organiki maddalaryň dagamaklary geçýär olar erkin kislorodyň howada sulfatlaryň gatnaşmaklarynda duzýan kölleriň we derýalaryň düýplerinde, şor duzly topraklarda ýer asty suwlarynyň çuň gatlaklarynda. Mikroorganizmler aralykda serowodorodyň konsentrasiýasyny 2500 mg/l döredip bilýärler.

Suwyň sulfadynyň aýrylmagy netijesinde suwlar H_2S , CO_2 käwagtlar bolsa N_2CO_3 bilen baýlaşýarlar, olara SO_4 saklanylşy azalýar. Şuňa meňzeş serowodorodly suwlar SSSR-iň köp ýerlerinde ösen, ol örän wajyp balnologiki ähmiýeti (meselem belli Kawkazdaky Masetin suwlar). Organikimaddalaryň anaerob dargamagymetany we beýleki

uglewodorod gazlaryň emele gelmegine getirýär. Olar ýuwaş-ýuwaşdan antiklimal guruluşlarda ýygnanýarlar we gaz ojaklaryny emele getirýäler. Bu we başga mikroorganizmlaryň işleýşleriniň geologiki ähmiýeti ulydyr. Geologiki döwürde mikroorganizmler ýeriň gabygynda köp organiki maddalary okislendirip şol sanda nebitiň we beýleki ýangyçlaryň ýataklaryny. Olar bölekleyin kä ýerlerde bolsa бүтинleý mikroorganizmler tarapyndan iýlen.

6.2. Geologiki wagt jähinde mikroorganizmleriň işleýşi

Organizmleriň işleýşleriniň jemleýji peýdalary hemme umumy wagtyň taryhynda. Yer şarynyň ösümlikleri ýylyň dowamynda kömürturşy gazy atmosferadan we gidrosferadan 170 mgr.t uglerody ýa-da 3 m gury ýeriň lga.

Fotosintez 1 mlr ýyldan gowrak geçýär. Şu wagtyň içinde gaty uly möçberde organiki madda emele getirilen, olaryň bir bölegi biziň döwrümize çenli gaz ýangyjy, daş kömür görnüşinde, ýanyjy sklanslar, torflar we başga ýangyçlar görnüşinde salkanypdyrlar. Hasaplar boýunça bu gazylyp alynan ýangyçlarda uglerodyň artygy 10000 mlrd.t ortaça 200 t/ça barabar bolýar.

Bu hemme uglerid öz wagtynda fotosintez döwründe ösümlikler tarapyndan özleşdirilen, bir wagtda kislorody çykarmak bilen dowam edýär. Fotosintez ýer üstünde ýekeje giň litram himiki reaksiýa, kislorodyň çykmagy bilen işleýän reaksiýa, hemme başga reaksiýalarda kislorodyň gatnaşmagynda, bu eleklinty baglaşdyrmak-organizmyň dem almagy organiki galyndylaryň ýanmagy,

minerallaryň tozanda okislenmegi we başgalar. Erkin kislorodyň mukdary häzirki zaman atmosferasynda 280000 mlrt.t deň bolýar. Ol ýaşayşyň ömürlük fotosintezi esasynda.

Kömürturşy gazyň atmosferadaky (0,003 %) az saklanmagynyň ösümlükler tarapyndan sorup alyjylygy. Başgaça aýdaňda, häzirki döwür atmosfera özüniň kän böleginde organizmleriň ýaşayşlary esasynda emele gelipdir, gury ýer landşaftynyň we deňizleriň ýokary gatlaklarynda geologiýanyň taryhy dowamynda prosessler esasynda “Yeriň gaz bardasy, biziň howamyz, ýaşayşyn döredenidir” diýip W.I. Werhadskiý ýazdy.

Organizmleriň ýaşayşlary esasynda ýokarda görkezilşi ýaly köp ýagdaýda gury ýerleriň suwlarynyň düzüminiň emele gelişi baglanşykly bolýar duz düzüminden we hemde köp derejede okeanyň suwundan. Yeriň üstünde köp wagtdan bellibolşy ýaly çökündi jisimler ulanylýar, olaryň wajyp düzümi herhili ikilenji minerallar görnişinde emele gelipdir organizmleriň öňdebaryjy gatnaşygynda ýa-da gury ýeriň deňziň düýbinde emele gelip we dagamagynda ýa-da çökündi emele gelişinde (izwestkalart, toýunlar we başgalar). Şonuň bilen janly madda meňzeş bolýar gutarnyksyz täsir edýän kuwwatly mehanizm şonuň kömegi bilen ýergabygynda onuň galan döwri we energiýanyň maddanyň paýlanyşy ýerine ýetirilýär. Taryhy kesiminde litosferany we atmosferany seretmek gerek. Landşaftyň daşky baglanşyksyz aralygy diýip seretmeli däl, ony landshaft bilen bitewilikde biri-biri bilen baglanşykly ýeketägiň bölegi gutarnyksyz ösýän geohimiki bütinlign- biosfera.

Biosfera barada düşünje ylma girizilen E. Zýuss tarapyndan soň bolsa örän jikme-jik seredipdi we esaslandyryldy W. I Wernadskiý tarapyndan. Biosfera- bu doly hakyky biologiki barda, özem haýwanlar, ösümlük organizmleri bilen ýerleşdirilen. Şonda bolup geýýän irojisimleriň geohimiki özbaşdaklyklaryny kesgitleýärler. Biosfera girýärler- troposferany hemme gidrosferany (şol sanda dünýä okeanyny we ýer asty gidrosferany), litosferanyň hem uly bölegini çuňlugyna birnäçe kilometr, iň bolmanda çökündi bardanyň köp bölegi biosfera degişli bolýar. Biosferanyň janly organizmler bilen (gatylygy dolylygy) hemme ýerde bir däl- onuň uly düzümi gury ýeriň landşafty we deňizleriň ýokary gatlaklaryny öz içine alýar. Howwa bu ýerde esasy geohimiki hadysalar, biosferanyň özbaşdaklygyny kesgitleýji bolup geýýärler. Ol biosfera barada lanşaftyň ýer düýbi içini we onuň landşaftyň ýerdäki bardasydygyny aýtmak bolar. (S.W Kalesnik)

6.3. Biosferadaky metallaryň konsentراسیasy

Köp metallar kyn ereýänsulfatlary emele getirýär. Şol sebäpli serowodorod bu metallary erginlerden aňsat çökerýär. Olardan Fe, Cu, Zn, Sn, rtut, srebro (kümüş) we başgalar. Şol sebäpli hemme ýerde nirede biosferada organiki maddalaryň dargamagy geýýän bolsa, nirede desușerizasiýa geýýän bolsa şol ýerde hem metallaryň suwdan çöküşleri üçin amatly ýagdaýlar döreyär. Ol prosessleriň birnäçe ýerlerde metalaryň toplanmagy esasynda senagat ýer magdanlary emele gelýär. Şonuň ýaly meselem köp misiň gazylyp alynýan “mis saklaýjy çägeler” we misli slanesler. Biosferadaky metallaryň konsentراسیasy hem bolup geçmegi mümkin olaryň guran

eldüwmän organikiş galyndylaryň hasabyna sebäbi olaryň sorup alyjylygy ýokary derejede bolýar. İň soňy ýatlatsak biogen ýygnaşyk prosesslerini. Bularyň hemmesi görkezýär janly maddanyň metallaryň biosferada konsentrirlmekde we magdanlaryň emele gelmeginde.

Organizmleriň geologiki işleriniň üç ýoly

Şeýlede organizmleriň geologiki işlerini üç aspektini tapawutlandyrmaly:

1. Organizmler elementleriň göni konsentratlara öz bedenlerinde olary ýygnaýarla. Onuň esasynda dag jynslary emele gelýärler organomorfly gurluşly we teksturasy. Şonuň ýaly, kömürler korall izwestkalary, diatomlar, torf we başgalar.
2. Janly madda faktorlar bolup berilen landşaftda fiziki-himiki elementleriniň migraunalarynyň gaýtaryjy aralykda organiki maddanyň çüýremegine çalt okislenýän suw ösümlükleriniň fotosintez geçýän ýerinde we başgalar.
3. Janly organizmleriň jemleýji efekti geologiki taryhyň geçen döwründe organizmler çykyş edýärler elementleriň wajyp.

7 Bap

Landşaftdaky himiki elementleriň süýşmeleriniň umumy özbaşdaklyklary

7.1. Gaýyp ýören bölejikleriň energiýasy

Arid sebitlerde tozanyň we çägäniň 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 (1km² 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 pikirige şu hadysalaryň netijesinde käbir ýerlerde çuňlугy 100 metre ýetýän, meýdany 10-ça km^2 -a ýetýän çöketlikler döreýär. B.A. Kobdanyň pikirige çöketlikleriň we duzly tozanlaryň döremegi üçin şertler duz saklaýan jynslardan düzülen antirennaya gümmezinde ýazgyly bolup suw gümmezlerinde ýazuwlar boplup 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 pikirige Assan-Aidan ýaly üstýurdyň çöketlikleri şeýle döräpdir.

7.2. Wulkaniki hadysalar. Janly organizmleriň atmosferada süýşmegi.

Wulkanlaryň atylmagy netijesinde atmosfera köp mukdarda dürli gazlar düşýär. Ilkinji howada suw buglary, CO_2 , H_2 , CO , N_2 , S_2 , Cl_2 , H_2S , HCl , $\text{B}(\text{OH})_3$, NH_3 , CH_4 metallaryň hloridleri we floridleri 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, SO₄, Br gury ýerden dag jynslaryň tozamyndan dälde wulkanlaryň netijesinde döräpdir.

Wulkan atylanda atmosfera gaýyp ýören bölejikler we wulkaniki kül düşýär. Ol münlerçe 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 kenarýakalaryna 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 gyzyň deňiziň üstünden bir gününň dowamynda uçyp geçen çekirtgeler topbagynyň agramyny kesgitledi – $4,40 \cdot 10^{+7}$ t. Bu topbak $5967,3 \text{ km}^3$ giňişligi eledi „Himiki elementlerde we ölçeg tonlarynda aňladylan bu çekirtgeleriň toplumy dag jynsyna meňzeş has dogursy erkin energiýa baý hereket edýän dag jynsyna meňzeş hasaplap bolýar diýip“ W.I. Wernadskiý ýazýar.

7.3. Himiki elementleriň lanşaftdaky migrasiýasynyň umumy aýratynlyklary. Geohimiki hadysalaryň energiýa çeşmeleri.

Howada 200 we köp bolmagy mümkin onuň atmosferadaky ortaça (haýwanlar, ösümlikler tarapynda we toprakda ýaşayan 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 fitonidler 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 ylmy medisinasynda bolsa täzeden bäri giň ulanylýar.

Fitonidleriniň raglary tebigy landşaftda köp görnüşli bolýarlar we olar mikroorganizmlere garşy

hem ulanýarlar. Dogurdanam ol maddalaryň ähmiýeti has giňdir.

N.G.Holodniň görkezişi ýaly bir näçe fitonsidler bakterýalar üçin iýmit hem bolup bilýärler. Bu alym pikir etýär, ösümligiň maddalary bir näçe fitonsidiki prosesleri çaltlandyrylanlar bolup hem hyzmat edýärler. Şol sebäpli ol aktiwatorlar olar tarapyndan „atmowitaminler“ diýlip atlandyrypdyrlar. Bir günün dowamynda 1ga možżewelnikden bolan tokaýda atmosfera 30kg-a golaý uçýan maddalary zyňýar. Ýaş sosna oturdylan 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 ösümlükler (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 wagtlyk ekspedisiýadan soň biziň köwüşlerimiziň podoşy sarymsagyň ysyny şeýlebir ýaýradýardylar, hatda palatkanyň içine girmegem çydamsyzdy. Biziň düşinjämize görä ýerli landshaft şeýle bir sarymsagyň ysy bilen baglanyşykly bolup ony landşaftyň häsiýetlendiriji element görnüşinde – sangindalaý

konglemeratlaryň 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 ýaşayyşlary 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 baglanşyklydyr.

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 baglanşyk häsýetini 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 iň soňynda bolsa şunuň ýaly landşaftlar bolýar, olarda düýbinden janly maddalar bolmaýarlar bu ýerde himiki elementleriň migrasiýasy 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 ýaşayyş ýok örtügem bolýar. Emma bu landşaftlaryň uly ähmiýeti bar beýleki landşaftlary döretmekde (klimata degişliligi çölleri suwlaýan derýalary suw bilen üpjün etmekde we başgalarda) faktorlary görnüşinde, ýeriň gabygynda kesgitleýji şonuň hemme geohimiýasy.

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

7.4 Ýeriň gatlagynda maddalaryň uly aýlawy

Çökündi jynslar ýygmanyşlarynyň 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 gabygynda maddalaryň uly aýlanşynyň shemasy. Olar orgensiň ikinji sikliň 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 usullry, gelip çykýan birnäçe faktiçeskiý maglumatlardan häzirki döwürde umumy ýagdaýy öň W.I.Wernadskiý tarapyndan bellenen çuňlukdaky we ýokardaky bolup geçýän prosessleriň rabaglanşygyny tassyklaýar barlaýar. Özbaşdaklykda W.I.Wernadskiý hasaplapdy, iň bir ýaýran gaýnap çykan jynslar-granitler-bolýarlar.Ir wagtky öňki geçen biosferanyň çökündi jynslary bolup geologiki prosessleriň dowamynda uly çuňluga düşen we täzedan 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. Geologiýanyň 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. Iň 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 geologiýada umumy teoriýany işläp düzülen wagtynda onuň häzirki döwürde gerekliligi örän ýiti duýulýar.

Ýerde ýeşeyýşiň ösüşi, çökündi emele gelişi tektoniki hadysalaryň we magmatizmyň bir-birleri bilen çuň baglanyşyklaryň bardyňyny hasaba almak bolmaýar, bu prosesler – ýekelikdäki ozüniň 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.

7.5 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 Å deň bolýar (Å- angstrom= $1 \cdot 10^{-8}$ sm) (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 Å 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 we Lebedew boýunça energiýanyňiki 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,

mümkün baglanyşykly bolýar, organizmleriň mineral galyndylarynyň prosesleri bilen, ol ýokarda seredilen. Başgaça aýdanyňda ösümlükleriň 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 täzedən düzülýärler. Şonuň esasynda ýene-de polewoý şpat emele gelýär. Munda Al ýene-de täzedən oktaedrdan 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 akumulýatorlar“ diýip atlandyrylýar.

Soňkylar ýerde gün energiýasy bilen zaryadlanýarlar we razryadlanýarlar, boşayarlar magmatikin bardada. Geohimiki akumulýatorlara degili bolýarlar C we H haýsam bolsa onsoň (boşayarlar, razryadlanýarlar 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 dargayyş 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 akumulýatorlaryň birnäçe taraplary seredilen. Görşümüz ýaly bu gepoteza ösdürýär düşüňjani ýer gabygynda 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 migrassiýasynyň koeffisiýentiniň takyk kesgitlenmegine uly täsir etmeýär.

7.6 Gaýyp ýören bölejikleriň migrasiýasy

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

I.S.Astapowiç merkezi Köpetdagdaky tozanly tüweleýi häsiýetlendirdi. Bu tüweleýden soň ýagan ýagyşda 10 g/l tozan bolup 10 minudyň dowamynda 10t lýoss tozany ýagdy (1 km² ýere). Türkmenistanyň

çäklerinde tozanly buludyň ýaýran sebitiniň meýdany 120x70 km bolup howada 100 müň tonna tozan bardy.

Köpraýonlarda 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.Fýodorowiçiň pikiriçe şu hadysalaryň netijesinde käbir ýerlerde çuňlugu 100m-e ýetýän meýdany onlarça km² 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 döreyän Kowdeniň pikirçe Şorja, Asake, Audan ýaly üstýurdyň çöketleri döräpdir.

7.7. Wulkaniki hadysalar.

Wulkanlaryň atylmagy netijesinde atmosfera köp mukdarda dürli gazlar düşýär. Ilkinji nobatda suw buglary, CO_2 , H_2 , CO , N_2 , SO_2 , Cl_2 , H_2S , HCl , $\text{B}(\text{OH})_3$, NH_3 , CH_4 , metallaryň hloridleri we ftoritleri 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' , SO_4 , Br) gury ýerdäki dag jynslaryň tozamynda däl-de, wulkanizmiň netijesinde döräpdir.

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

7.8. Janly bedenleriň migrasiýasy. Himiki elementleriň landşaftdaky migrasiýasynyň umumy aýratynlyklary. Geohimiki 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 ý akalaryna janly maddanyň köp mukdary getirilýär we bu landşaftlarda elementleriň biologiki aýlawy güýçlenýär. Guşlaryň, çekirtgeleriň we beýleki mör-möjekleriň göçmegi landşaftta diňe bir تازه himiki elementler däl-de

organizmleriň madda çalşmagynyň dowamynda bölünýän we ölenlerinden soň olaryň galyndylarynyň dargamagyndan bölünýän energiýany hem getirýärler.

İňlis alymy Karuters Gyzyl deňziniň üstünden bir günün dowamynda uçup geçen çekirtgeler topragynyň agramyny kesgitledi-4,40,10₇t. Bu topak 5967,3km³ giňşligi 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 Weriandski ýazýar.

Giohimiki hadysalaryň energiýa çeşmeleriň arasynda landşaftda esasy rol gün şohlelesine 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 akkumulirlenýändigini

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 ol 1948 ýylda ýazdy .

Diýmek , ladşaft-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 kesgitlep bilsede landşaftda ikinji derejeli orny eýleýär.

Şeýle çeşmelere radioaktiw dargamagyna , wulkanynyny ýylygyň , himiki birleşmeleriň içkiý energiýyeleri degişli.Landşaftda düşýän gün energiýasynyň köp bölegi bugartmaga sarp edilýar.W.P Walobuyýewiň hasaplaryna görä, toprak emele gelşine 90-95% suwuň bugarmagyna we transprasiýa we dine 0,3 -5% beýleki biologiki hadysalara sarp edilýar . Mineralaryň dargamasyna toprak emele getiriş energiýasynyň 0,0-0,00% sarp edilýär .

Energiýanyň nukdaý nazaryndan landşaftda geçýän migrasiýa hadysalary iki garşylyklaýyn proseslerden: endo- we egzoenergetiki proseslerden durýar. Endo energetikelere atmosferadaky we toprakdaky organizmleriň mineral elementleri biogen akumulirlemegi 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.

7.9. Migrasiýanyň umumylygy we onuň görnüşleriniň köpdürlüligi

Materiýanyň hereketiniň görnüşine baglylykda landşafta migrasiýanyň birnäçe görnüşini 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-dikelve potensiala bagly bolan, aýratyn ionlar görnüşindäki maddalaryň suw erginlerindäki migrassıasy oňat öwrenilen. Hakyky we kolloid erginler fiziki himiýanyň kanunlaryna boýun bolup, şonuň bilen baglylykda migrassıanyň bu görnüşleri fiziki-himiki migrassıya diýip atlandyrylsa bolar.

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

Janly organizmler daşky gurşawdan himikielementleri siňdirip, bu elementleri wagtlaýynça suw erginleriniň we atmosferanyň termodinamiki gurşawyndan çykarýar. Şeýlelikde, elementler janly maddanyň migrassıya ukyplylygy çalt üýtgeýän düýpgöter başga sreda geçýärler. Organizmleriň ösüşi we hereketi biologiki kanunlara boýun bolup, migrassıanyň bu görnüşi diňe fizikanyň we organiki

däl himiýanyň kanunlary esasynda derňelip bilinmez. Elementiň ionyň radiosy walentlilik, ionlaryň polýarizasiýasy ýaly konstantalary biogen migrassiýanyň derňewi (analizi) üçin ýeterli dälidir.

Dürli elementleriň taryhynda migrassiýanyň aýratyn görnüşleriniň ähmiýeti 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 dälidir. Mysal üçin, çöllerde mehaniki migrassiýanyň roly ýokarlanýar, çygly tropiklerde-fiziki-himiki we biogen migrassiýanyň roly ýokarlanýar. Şonuň üçin gurşun, wolfram we beýleki inert elementler çöllerde mehaniki 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 gijegündiziň dowamynda we has hem çalt bolup geçýär. Toprak mikroorganizmleri daşky gurşawdan ol ýa-da beýleki elementleri ýuwaşadyp madda çalşygynyň netijesinde ýa-da olar ölenden soň ýene-de ýaňky elementler ergine düşýär. Ösümlikler 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.

8 Bap

Landşaftda dag jynslarynyň üýtgemegi

8.1. 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 (illýuwial gorizontlary altynsow, şor, gara, topraklaryň gyzyly 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, CaCO₃, Na₂SO₄ 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 ösümlük 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 atylyp 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 ösümlükleriň 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 (CaO , K_2O , Na_2O , SiO_2 we ş. m.) doly dargap, soňra dargama önümleriniň bölekleyin birleşip, sintetiki toýun minerallary emele getirýän bolmagy mümkin (esasan hem SiO_2 , Al_3 , Fe_2O_3 gidratlarynyň özara täsiri netijesinde).

Emma tozama gabygynyň emele gelmeginde-de "silikat bakteriýalary" 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 özleri mineral emele getiriji gurşawy döredýärler.

8.2. 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 gysgý landşaftlary pes temperaturaly, topragyň doňmagy, gar örtügi bilen arktiki landşaftlara meňzeş.

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

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

8.3. 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 işläýän 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 aýlaw girýän himiki elementleriniň mukdary kabul edilse bolar.

Aýratyn hem, diňe bir elementlerini umumy agramynyň däl-de (biologiki aýlaw girýän), olaryň düzümini hem

hasaba almaly. Başgaça aýdylanda, has ösen landşaftda biologiki aýlaw 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. (Fe^{+3} we F^{+2} , S^{+6} we S^{-2} , V^{+5} we V^{+3} , Cu^{+2} we 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 häsiýetini landşaftda okislenme-dikelme şertleriniň bölünmeginiň esasynda goýmak amatly. Biz muny 3 ýagdaýa böldük: 1) okislediriji, 2) H_2S -siz dikeltmek, 3) H_2S -li dikeltmek

1. Okislendiriji ýagdaý-suwdaky 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. H_2S -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.

9 Bap

Arassaçylyk we landşaft geohimiyasy

9.1. Geohimiki nukdaý nazar. Landşaftyň arassaçylyk bahasy

Ýerli iýmit önümleri (esasanam ösümlikleriňki) 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 ýaşyşy üçin adama gaty kop bolmadyk elementleriň sanlary (Ç, N, O_2 , R, Ça, P, S we başgalar) onda XX asyrda bilinen adamynyň organizmi özünde hemme belli bolan Mendeleyewiň periodiki tablisasyndaky elementleri saklaýar. Olaryň köpüsi, şol sanda seýrek we adamlaryň yaşaýyşv 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 ön 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. Tunisie, 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 keseliniň toprakda Si, Mg, Mn, a we başga elementler bilen baglanyşygyny seretdiler.

Medisina jugrafiýasy köp tejribe we materiallar ýygnaýp birnäçe keselleriň areallary bilen we olaryň geografiki gurşaw bilen baglanyşyklaryna seredildi. Ragyň problemsyndan 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 häzirkî döwürde entäk çözenok. Keselleme seredilýär (bolyarlar) birnäçe elementleriň ýetmezçilik edýän ýerlerinde duş, gelýärler. Emma bu dtisnukli 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 ýagdaýlarda bolsa ak saklanandan hem gorkyly bolýar. Geohimianyň 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 iň gowy ýagdaýda 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 ýagdaýlar berilen geografiki aralykda iň bir gowysy diyip kabul etmek bolmaýar. Şonuň bilen birlikde şolar ýaly ýagdaýlary adamzadyň önümçilik guýçleriniň esasynda döretmäge mümkinçilik döreýär. Dogrydanam, ylmyň ösmegi bilen optimal geohimiki ýagdaýlary döretmek, önümçilik giüýçleriniň ösmegi birnäçe özbaşdak rayonlarda ykdysady baglanyşyklarynyň ösmegi şunyň ýaly ýagdaýlary praktikada döretmäge ýagdaý 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 guýçlerinin uytgesik geografiki rayonlaryn arasynda ozara baglanysyklarynyn osmekligi nahar duzy bilen yeterlikli derejede upjun etmekligi doretdi. Oh wagtlar birnaçe duz yeterliksiz rayonlar dus gelyardiler, sonyn yaly rayonlar henizem dus gelyarlar.

Yodyň birnaçe yetmezçilik edyan rayonlarynda milletlerin kopusinde zob keseli yayran (Tajigistanyn we basgalaryn 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 birnage 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.

9.2. Landşaftyn kurort serişdeleri

Landsaftlary geohimiki owrenmeklik hemme tebigy resurslaryn yiize çykarmak olary keselleri bejermekde ulanmaklyk. Şonyn yaly bolyar mineral suwlar howa aeronlar bilen, yod bilen, fltönsidler 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 üçin kop wajyp işjer geçirilyar. Eger su islere landsaftyn geohimiklerini çekilse onda bizin yurdumyzdaky bay derman serisdelerini ulanyp olary adamlaryn saglygyny dikeltmek üçin ulanylsa onda olaryn saglygyny dikeltmage we yokarlandyrmaga gerek bolan gare ulanmaklyk zerurdyr. Bulardan başga-da Turkmenistanyň tebigatynyň derman serisdelerine (esasanam derman osumlikleri) bayly. Eger-de olary yokary tehnologiýalary ulanyp olardan has gerekli dermanlary tayýarlamaklyk su giňki meselelerinin biri bolup duryar. Emma gynansakda henize genii

Türkmenistanyň derman seri^deler milli instituty ýekeje-de dünýä derejesinde dermany taýýarlamady.

Kop lansaftlardan her dürli derman resurslaryny çykarmak mümkin ol bolsa oz gezeginde yerli (etrap, welayat, dayhan birlesik) kurortlaryny gagalar uçin pioner lagerlerini doretmegini yardam eder.

Adamyn fiziki tebigatyny osdurmek

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

Yone su uytgeşmeler adamyn hayryna üytgeýärmi, siwilizasiya tarapyndan seredilende, haysy yere urukdyrylan adamynyn fiziki osuşi 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 birnäge 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 landşaftlarda ýaşayanlara bellenen özbaşdak geohimiki ýagdaýda ýaşayjylara oran uytgeşik maglumatlar alynmagy mumkin haçandy ozbaşdak landşaftlara yasayjylaryn durmusjary deneşdirilse (şol landsaftlar, deniz yakasynda ýaşayjylar bilen) kontinentin içinde ýaşayanlar we şona menzeşleri biri biri bilen deneşdirmeklik.

10 Bap

landşaftlaryň geohimiki kartalary

10.1. Landşaftlary bölmegiň geohimiki esaslary

Bu kartalar landşaftlaryň geohimiki bölünişlerine esaslanyp olar birinji derejede şonuň hili bilen kesgitlenilýär. Hiç hili metodiki çeşmeler gowy kartany düzüp bilmeýärler, egerde geohimiki bölünişler ýalňyş prinsiplere esaslanan bolsalar. Birinji tejribe landşaftyň geohimiýasynyň kiçi maştabdaky kartasy 1951-nji ýylda akademik B.B.Polynowyň we çl. korr SSSR-iň Ylymlar Akademiýasynyň A.A.Saýkowyň neşirleýiş ýolbaşçylygynda ýerine ýetirildi. Bu karta SSSR-iň Ýewropa bölegi üçin düzüldi we Priroda (Tebigat) žurnalynda çap edildi. Häzirki döwürde bu usul Perelman we başgalar tarapyndan bir näçe gezek üýtgedilip (gowylandyrylyp) SSSR-iň hemme territoriýasyna ýaýradyldy. Olar landşaftlary zolakda we podzolaklara bölmegiň esasynda ýerine ýetirildi. Şol sebäpli her

geohimiki landşaft kartada görkezilýär we hem-de özbaşdak relýefini we geologiki gurulşyny görkezmek bilen kesgitlenilýär. Şu usulyň esasynda geohimiki landşaftlar köp ýagdaýlarda fiziko-geografiki landşaftlar bilen bir meňzeş bolup olary bir-birinden başga görkezijiler esasynda tapawutlandyrylýarlar, ýöne bir näçe ýagdaýda olar deň gelmeýärler. Olar landşaftdaky bir näçe tebigy taksonomiki faktorlaryň üýtgemegi geohimiki we fiziko-geografiki bölünüşleriň esasynda kesgitlenilýärler.

Meselem. köp ýyllyk doňaklyk gaty uly elementleriň migrasiýasynda (toplanyşyna) bir şoňa köp taksonomiki üns berýäris taýganyň görnüşlerini beýlekilerden aýyrmak bilen (köp ýyllyk doňaksyzlyk).

Doňaklygyň rolyna geobotaniki bölünüşde az üns berilýär, şol sebäpli ösümlükleriň landşafty toparlanýarlar, esasanam olaryň görnüşleri boýunça. Şonuň üçin meselem Gunorta Sibiriň sosna tokaýynyň geobotaniki kartasyna hemme Ýewropa kartasynyň sosna görnüşleri bu territoriýany landşaftyň geohimiýasynyň üýtgeşik görnüşlerine degişli edýärler (kartalary düzmekde). Şoňky ýyllarda biziň ýurdumyzda SSSR-iň territoriýasynyň landşaftlarynyň kartalaryny düzmekde uly bileleşikdäki işler geçirildi. Şonuň netijesinde SSSR-iň geologiki, tektoniki, toprak geobotaniki we gipsometriki kartalary düzüldi, olaryň maştaby 1:4000000. Bu kartalar görnükli ýygyndylar bolup Sowet tebigaty öwreniş ylmynyň ýokary derejedäki gazananlary bolup hyzmat edýär. Bularyň gaty uly bahasy bolup kiçi maştabdaky landşaftyň geohimiýasynyň kartalaryny düzmäge uly kömek edýär. Şol sebäpli SSSR-iň 1:20000000 maştably kartasyny düzmek üçin hem şol kartalar ulanyldy.

Bu kartada diňe bir geohimiki landşaftlaryň agdyklyk etmegini görkezildi. Meselem Günorta taýganyň, Tihwin landşaftynyň içinde karbonatsyz boz çökindileriniň ýerleşýändigini görkezmeklik mümkinçilik döretdi, ýöne olaryň toplanýşlary beýlekilerä hiç gabat gelmeýär.

Emma weli bu landşaftlar özüniň ýaýraýşynyň kiçi göwrümlikligi bilen kartada görkezip bolmaýar. Öňki SSSR-iň geohimiki landşaftlarynyň shematiki kartalarynyň Rowaýaty (legendasy).

Sähra – çöl biogen landşaftlar – çöl landşaftlar: Embin, Syr-Derýa, Garagum, Ustýurt, Balhaş, Şorlyklar, Gündogar Pamir.

Abiogen landşaftlar – Ömürlük garlyklar we buzlyklar.

Kartada görkezilýän geohimiki landşaftlarda bir görnüş häsiýetli diňe bir umumy toplanmagyň diňe bir görnüşü düzgün boýunça ýokary derejedäki taksonomiki birligi ýeterlik bolýar-görnüş, klasy, rody we bir näçe ýagdaýlarda bolsa geohimiki landşaftlaryň görnüşleri getirilýär. Geohimiki landşaftlary saýlamak üçin kartada görkezilende üýtgeşik tablisa düzülýär. Ol düzülýär göni burçly koordinat setkasy görnüşinde onuň ordinatynda klimat ýagdaýlary goýylýar.

Onda kesgitlenen landşaftyň zonal birligi hem bolýar Abssissasy boýunça bolsa geologiki-geomorfologiki ýagdaýlar görkezilýärler. Geohimiki landşaftlaryň atlary kletkalarda ýerleşdirilýär ýokarlaýyn we gapdallaýyn çyzyklaryň kesip geçýän ýerleri. Şonuň bilen tablisanyň gorizonta hatarynda ýerleşýärler bir podzona degişli landşaftlar, emma ýokarlygyndaky hatarda bolsa-gabat, getirilen şol bir dag jynslarynyň kompleksine ýa-da şol bir

geostruktur (geogurulyş) oblasta, ýöne üýtgeşik zolaklardaka (podzoloklardaka) degişli bolýar.

Tablisada açyk çykyş edýär geohimiki landşaftlaryň iki esasy ýagdaýlary: klimatiki (landşaft zolaklaryny emele getiriji) we podzona geologiki gurulyşy (emele getiriji) olar esasy wajyp ýagdaýlar bolup podzonanyň içinde landşaftlary bölüjiler bolup hyzmat edýärler. Tablisanyň şonuň ýaly görnüşi kartanyň özüniň düzülmegini açyk görkezýär we aňsat düşünmäge mümkinçilik döredýär esasanam haýsam bolsa bir landşaftyň onuň bir zolaga degişlidigini görkezýär özem kesgitlenen geologiki düzülişe onuň degişlidigini görkezýär.

Meselem tablisanyň analyzy gözkezýär Kareliýanyň demirgazyk degişlidigini görkezýär özem Dokembriý eýýamynda gaýnap çykan metamorfiki jynsdan düzüändigini görkezýär. Nowgorod landşafty bolsa onuň tekizlik ýerlerde emele gelendigini gatyşyk tokaýlykda (dördünji eýýam) toýunçadan we toýundan durýanlygyny görkezýär.

Şonuň ýaly tablisany düzendensoň ýa-da düzüp landşaftlaryň esasy görnüşlerini haýsy ýerde we nämeden (nähili) emele gelendigini kesgitlep bolýar, landşaftlaryň entäk öwrenilmediklerini, olaryň döreýiş sebäplerini kesgitlep bolýar. Şonuň ýaly tablisalar her hili masştabdaky landşaft kartalaryny düzmeklige mümkinçilik döredýär. Kontur bileleşikli belgiden başga şol kartalar düzülende görnüşdäki giňden masştab belgileri hem ulanylýar.

11 Bap

Tokaý landşaftlary

11.1. Landşaftyň geohimiki bölünişleri. Tokaý landşaftlary, çygly tropikleriň tokay landşaftlary

Iň has taksonomiki manyny berýär materiýanyň herekediniň görnüşi we onuň bilen baglanyşykly bolýar atomlaryň landşaftlara migrasiýasy. Şu nuktaý nazardan (pozisiýa) bir näçe landşaftlara bölüp bolýar, şol sanda awtonom landşaftlary, tokay landşaftlaryny, sähra landşaftlaryny, çöl landşaftlaryny.

Çygly tropikleriň landşaftlary üçin häsiýetli ekologiki we suw süýşirijiligi aýlanyşygyň in ýokary derejede geçýän ýeri bolup durýar. Ol landşaftlar uly meýdanlary ekwatorial Afrikada Günorta we Günorta-Gündogar Aziýada Merkezi we Günorta Amerikada uly meýdanlary eýeleýärler. Öňki SSSR territoriýasynda olar ýok.

Organizmler üçin in amatly temperatura ýagdaýlary optimal çygyllýk bilen utgaşýar. Bu ýerde tokay mylaýym landşaftlary bilen deňeşdireniňde 5-10 gezek ygalköp bolýar, ýylyň dowamynda olaryň mukdary 1500-3000 mm etýär (bir näçe ýerlerde bolsa 10000-12000 mm ýylyň dowamynda). Şol sebäpli şu ýazylan landşaftda ýylyň dowamynda agdyklyk egýär zyg we gyzgyn howa. Şunuň esasynda çygly tropikleriň ýagdaýynda ýylylygyň bollygy ýagyşynyň bollygy bilen ytgaşýar. Ol bolsa geohimiki prosessleriň tiz ösmegini üpjün edýär. Atomlaryň ýygnanmaklary çygly tropiklerde ýylyň dowamynda bir derejede geçýär. Ol taýda geohimiki dynçlyk bolmaýar.

Hojalyk häsiýetinde säginmän, bir näçe klasslara seredeliň. Hojalyklaryň häsiýetlerinde durman (söýinmän) has doly bellikleri aňlatmak berilen tiplerde suw toplumynyň turşy klassly landşaftlarynda tapylýar.

Çygly tropiklaryň turşy klassly suw toplanmalarynyň landşafty (III-H klass).

Bu klasyň landşafty dag jisiminde emele gelýär (ýerden gaýnap çykan, çökündi görnüşindäki, metamorfiki) şekiliň gowşak bölünen ýerinde çygly tropiki tokay görnüşinde görkezilen gileýa görnüşinde.

Biologiki aýlanyş gleede ýokary intensiwlik bilen geçýär, her ýylda janly maddalaryň köp toplymy ýygnaýar, ol tokaýlar ýer ýüzünde in bir ýokary derejede biologiki önümçiligi bolup syýahatçyny görnüşleriň köpçiligi bilen geň galdypýar. Eger Ýewropa boýunça agaçlaryň 250 görnüşleri ösýän bolsa. Rossiýanyň demirgazygyndaky tokaýlar bir ýa-da 2 görnüş bilen suratlandyrylýan bolsa (ýel, sosna, listwennisa we ş.m.) onda Ýawada agaç ösümlikleriň 1500-si Afrikanyň gileýinde bolsa 2000, Amazoniýada – 4000 görnüşli agaç ösümlikleri ösýär. Haýwanat dünýäsem edil şonyň ýaly. Şol sebäpli çygly tropiki tokaýlarda görnüşleriň ýüzüni tapmak aňsat bolýar. Eger bir üatlaşmak ösümlikleriň we haýwanlaryň her biri bu özbaşdak himiki sikliki reaksiýa biologiki aýlanyşyň özbaşdak görnüşi onda bize örän düşnükli bolýar. Bu prosesini çygly tropiki tokaýda gaty ülüygyny göz önüne getireris. Görnüşleriň köpligi bu landşaftlarynyň meýdanynyň giňligini hem görkezýär. Şonuň ýaly tokaýda erin üstündäki täze organiki madda çaklama hasap boýunça tropiki tebigata düşünýän P.Fageleriň kesgitlemegine görä her geklarda onuň 100-200

tonnasynyň ýygnaýandygyny görkezýär. Agaçlaryň zapasy bolsa 1 ýylda 1000 tonna etýär. Şol wagtyň özünde ol taýgada diňe 100 tonna bolýar. Ýylylygyň we çygylygyň bollygy ösümlikleriň tyz ösüşini kesgitleýär we bu ýagdaý mylaýym gurşawyň howasyna mahsus bolýar.

Meselem bambugyň şahasy bir gije gündizde 1 m çenli ösüp bilýär. Agaçlaryň 1-nji gaty Gleýde 40-60 beýiklige etýär. Çygly tropiki tokaýlarda giňişligi ösümlik maksimal ulanyp bilýär. Ya-da onuň erleşmek we hemme elementleri özleşdirmäge mümkinçiligi bolýar. Şol sebäpli iň ýokary derejedäki tokaýyn gürligi, agaçlaryň, gyrymsylaryň lianalaryň epifitleriň ýüze çykýar. Tropiki tokay juda köp görnüşli ösümlikleriň himiki düzümi boýunça, mylaýym gurşawdaky tokaýlaryň ýagdaýlaryna gabat relmeýän ösümlikleriň himiki düzümi boýunça olarda spesifiki organiki maddalar toplanýarlar. Bu barada Kauçugyň tropiki tokaýynda ýygnanyşy kakoiniň, bininiň, teobraminiň we başga alkaloidleriň efirýaglarynyň, glikoridleriň, alkaloidleriň başga tokaýlarda duş gelmeýänligini ýatlamak eterliklidir. Tropikler üzin häsiýetli uglewod mannan onuň miwelerinde palmalar emele gelýär, kopatomly spirt persent, kamfora, kapripowas, kaprilowaýa, kapronowaýa, lawrowaýa we miriatin kislotalary. Tropiki gurşawdaky ösümliklerde goýan ýag kislotalary doýmadyk oleun kislotasynyň uly bolmadyk garyndysy, şol wagtyň özünde mylaýym gurşaklykda ýaglarda doýmadyk ýag kislotalary köp bolýar.

Ösümlikleriň dokumalarynda tropiki guşaklyga uglewodlar has köp ýygnanýarlar. Belli uglewodlar mulaýym guşaklyga köp toplanýarlar sagowit palmanyň

şahasynda bananyň we çörek agajynyň mişinde. Tersine tropiki ösümlikleriň tohumynda gaty köp bolmadyk derejede saklaýarlar. Tropiki ösümlikleriň köp mukdardaky gök massasy köp fitonsidleri çykaryp olardan tropikleriň köp ýakymly isleri çykarýarlar. Bu landşaftlar üçin örän açyk reňklerdeki görnüşler bolýar (popugaýlar, Kalibrler).

Organiki maddalaryň dogamaklary çygly tropiki tokaýlarda örän basym geçýär. Olaryň minerallaşmagy köp sandaky haýwanlaryň we mikroorganizmleriň gatnaşmaklarynda geçýär. Köp mukdardaky ösümlik we haýwanlaryň we mikroorganizmleriň gatnaşmaklarynda seretmezden her ýylda topragyň ýüzüne geçýän çürintgiler tokaýda toplanmaýarlar. Eger-de olaryň galyňlygy 20 sm etse ol bir üýtgeşiklik diýip hasap edilýär. Emma şoňa seretmezden topragyň reňki ak bolýar ýöne ol şol ýerde gümüşiň (çüýruntginiň) azlyk etmeýänlygy bellidir. Şol ýerlerde toprakda gumus 10% az bolmaýar, ýöne ol gowşak boýalan we sary ýa-da gyzyl topragyň güşäginde ilmeýär. Şol sebäpli biologiki aýlanyş landşaftda ýokary göwrüm we tizlyk bilen dagamaklyklary suratlandyrylýarlar. Köp sanda C, H, O, N we başga elementler bilen bilelikde her ýylda janly maddalaryň düzümine girýärler we bu elementler organizmler ölerden soň tiz minerallaşýarlar we ýer suwlary. CO₂ bilen baglaşdyrýarlar şonuň garşysyna hiç hili dag jynsy duryp bilmeýär Çygly tropikler üçin häsiýetli bolan basym basyşdan ýagýan çagba ýagyşlar atmosfera ýagynlaryny azot kislotasy bilen ol bolsa goşmaça factor bolup dag jynslaryny dargytýarlar Eger Rotamstede (Angliýa) Il ýagyş suwy ortaça 0,42 mg HNO₃, tropiklerde bolsa – 2-3 mg deň. Bu ýagdaýda tropiklerde ýagynyň köpdigini göz önünde tutmaly Kapusanyň maglumatlaryna

göra Indo-Kitaý ýarym adasynda topragy howadan ýagýan ygallar bilen ýylyň dowamynda 30-35 kg/ga azot kislotasy düşýär (I.P.Gerasimow, M.A.Glazowskaýa). Topragy we ýer gabygyny, intensiw ýumak we olardan suwda ereýän önümleri mylaýym zonada gaty aşaky gatlaklara ornaşýar, bir näçe ýagdaýlarda ýüz metre çenli.

Birinji derejede Ca, Na, Mg, K toplanýarlar. Şol sebäpli toprakda we ýer gabygyndaky kationlar, CO₂ we organiki kislotalary neýtrallaşdyrmak ýa-da bitarapsyzlyga geçirmek üçin suwlar eterlikli bolmaýarlar şol sebäpli olar turşy reaksiýalaryň öwürilip öňkidinem beter dargamagy güýçlendirýärler. Dargaýan gabykdan köp elementler aşgarlanýarlar esasanam seýrek aşgarlar (Litiý, rubidiý, seriý, stronsiý, bor we başgalar. Şonuň netijesinde toprak we gargaýan gabyk hereketli elementlerden gedaýlaşýar we inert elementlerden otnositel baýlaşýar demirden (gidrookisler görnüşinde, alýuminden, galyndy kwarsdan we bir näçe elementlerden (tantaldan, niobiden, sirkoniden we başgalardan). Bir näçe ýerlerde ýygnanýanlar – titan we hrom. Fosfor, demir we alýuminiý bilen kyn ereýän birleşmeler. Şol sebäpli onuň hereketliligi toprakda we dargaýyş gabykda aşak we onuň saklanylyşy suwda azalýar (mylaýym poýasyň landşafty bilendeňeşdireniňde Dargamagyň dowamy çygly tropiklerden çalt ösýär hem-de himiki baglanyşykly suwlaryň mukdary gidrookisleriň we beýleki minerallaryň düzümi biri-birinden üýtgeşik bolýar we jynslaryň dagraýyşlarynyň görnüşine bagly bolýar.

Çygly tropikleriň ýer gabygynyň dargaýyşy profil boýunça ýa-da gatlaklaryň bileleşikdäkileri bilen häsiýetlendirilýärler. Gatlaklaryň emele gelişleri dargamagyň intensiwliginiň çuňlygyna peselmegi bilen we

hem-de profil boýunça maddalaryň ýygnanmagy bilen baglanyşykly bolýar. Ýokarky gatlaklarda aşgarlanan bir näçe elementler aşak gatlaklarda bölekleyin saklanýarlar. Täze mineral döretmekligi emele getirýärler. Şonuň ýaly bolýar meselem kremnezemyň konsentrasiýasy şonuň ýaly aşaky gatlaklarda kremnezemlenen gatlaklareleke opalyň konkresiýasy aşaky gatlaklarda bir näçe seýrek elementler ýygnanýarlar. Meselem Ni we şoňa meňzeşler.

Umuman aýdylanda ýeriň dargaýyş gabygynyň gapdalyndan indiki gurulyşy bolýar. Ýer gabygynyň ýokary gatlaklary tropiki gyzylymtyl gatлага öwrülip onuň galyňlygy bolsa 1-2 m etýär. Onuň aşagynda ýereleşýär azyk gyzyly reňkli gatlak emele gelýär, ol gatlak demiriň bir näçe ýerlerinde bolsa alýuminiň gidrookiselleri bilen baglanyşykly bolýar. Kaliň we uşak kristall iki minerallardan – gipsitden ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), seýrek duş gelýär toýunyň geli-sporogellit ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) durýar. Toýun minerallary demriň we alýuminiň gidrooksly colloid görnüşinde bolup şol sebäpli gabygyň köp bölegi bir näçe ýagdaýlarda bolsa gabyk durşyna her hili kolloidlerden we metallokolloidlerden durýarlar. Şoňa garamazdan kationlary soryp almaklyk şonuň ýaly gabygyňky uly däl sebäbi kaolinitiň ionlary soryp almaklyklary örän göwrümi az bolýar. Demiziň we alýuminiň gidrookisleriniň položitel zarýady bolup ionlary sorup alyjylyk ukuplary bolýar. Şol sebäpli gyzyly reňkli topraklar özleriniň ýokary gatlaklarynda köp mukdarda hloryň ionyny saklaýarlar. Olar kolloidler tarapyndan toplandyryýarlar. Çygly tropikleriň awtonom landşaftlary hereketli elementleri intensiw süýşirmäniň esasanam kationlaryň, olaryň garşysyna biologiki zahwat bolanşon hemmesi süýşip

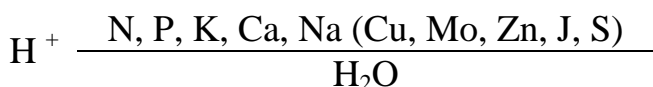
bilmeýärler. Başgaça aýdanynda intensiw turşy ýuwaklyk ýagdaýynda hereketli himiki elementleriň ekeje görnüşi olary ýuwmakdan durnukly goramak – bu olara janly maddalda tapmak bu häsiýeti geohimiki özbaşdaklyk bolýar. Çygly tropiki landaftlaryň geohimiki özbaşdak häsiýetligi landşaftyň mylaýym poýasynyň aýratynlyklary diýip hasap edilýär.

Natriniň ýetmezçiligi kynçylyklary döredýar, ol elementiň adamynyň hamynyň üstünden köp ýitirilmegi sebäpli ol bolsa baglanyşykly bolýar, sebäbi adam tropiki klimatda bir güniň dowamynda derlemek arkaly 12 litre çenli der ýitirýär Na-niň ýitirilişi bolsa (ýokary derejede derlemeklik esasynda nerw sistemasynyň agyr görnüşini gazanyp bilýär, ol bolsa isjeňňirligň peselmegine getirýär (fiziki işde basym ýadamaklyk) Oňa garamazdan çyg tropiklaryň ösümlikleri demiri köp saklaýar, bu himiki element adamynyň süňni tarapyndan ýaramaz özleşdirilýär. Demiriň esasy çeşmesi Žozue de Kastroň görkezişi ýaly et bolup durýar. Ony tropikada ýaşaýanlar az iýýärler. Şol sebäpli bu landşaftda ýaşaýjylaryň arasynda az ganlylyk! giň ýaýran ol demiriň umitde ýetmezçiligi bilen bagly bolýar. Çygly tropiki ýerlerdäki ýaşaýan adamlarynyň boýlarynyň gysgaly ylymda köp höwes döredýär (Merkezi Aziýanyň pigmeýleri) köp awtorlar ony nes boýlylygy, olaryň imitlerinde beloklaryň we kalsiniň ýetmezçilik edýändigini görkezýär. Şonuň esasynda, haýwanlaryň ömri çygly tropiki tokaýlykda elementleriň etmezçiligine uýgunlaşýarlar ýa-da olaryň ölçeglerini döredýän elementleriň etmezçiligini sebäbi organizmiň kiçi plazmeler özleriniň isleglerini basym doldurýarlar. W.A.Kowda nikir edýär çygly tropikleriň landşaftlarynda

etmezçilik edýärler: Cu, Mo, Zn, Ko, J, S. Köp tropiki ösümlikleriň külünde 10% köp Al saklanýar; Al yzy kesilmän topragyň ýokarky gatlagyna ösümlikleriň çürüntgilerinden duşýar. Deňeş dirilende Al ýokary derejedäki migrasion mümkinçiligi we aýratynlykda onuň ösümlik tarapyndan köp soryp alynylyşy seredilen landşaftyň geohimiki özboşdaklygy bilen baglanyşdyrylýar.

Awtonom landşaftyň getirilen özbaşdaklygy ýer suwlarynyň geohimiýasy kesgitleýär. Ol örän az minerallaşdyrylan sebäbi olaryň emele gelişleri baglanyşykly bolýar atmosfera ygalynyň köp mukdarynyň toprakdan geçip aşaky gatlaklarda toplanmagy we şol sebäpli olaryň düzüminde ýeriň ereýän himiki elementleriniň toplanmagy bilen baglanyşyklydyr. Erän mineral maddalaryň arasynda görnikli ýere eýe bolýar kremnekislota ýa-da ýeriň üstünden akýan suwlar gidrokarbonat – kremnezem klasa degişli bolýarlar. W.A.Kowda boýunça derýa arnasy we ýapgydyň aşaky böleklerine häsiýeti demiriň we margansyň gidrookisleriniň köp ýyrnanýan ýeri bolup olar ýer asty suwdan ýygnaýarlar. bir näçe ýerlerde galyňlygy 2-3 m ýetýän demirli gatlaklar emele gelýärler.

Getirilen gysga obzor awtonom landşaft üçin geohimiki formulany düzmäge ygtyýar berýär



Esasanam ýokary biologiki önümçiligi bilen tapawutlanýarlar ýaş wulkaniki jynslardan emele gelen

landşaftlar, olar esasanam wulkanyň küllerinden emele gelen. Şonuň ýaly emele gelen landşaftlar elmydama wulkanlar joşan wagty täze materiallar bilen baýlaşýarlar gowşak esaslandyrylan wulkaniki jynslar bilen deňeşdireniňde çygly tropikleriň landşaftlaryna ýawam landşaftlar giýip boljak.

Padangalar – çygly tropiklaryň landşafty, iň bir suw migrantlaryna garyp (IV klass).

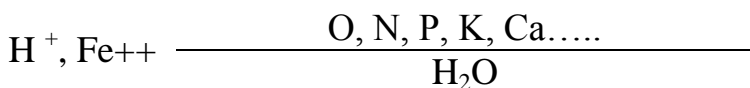
Padangalar – malaý ady bölüp kwass rage düzlüklerinden emele gelip, seýrek özbaşdak agaçlary (ösümlikleri) bilen tapawutlanýarlar. Çägelik öpän az mukdarda, örän wajyp bolan suw migrantlaryny saklaýar. Şol sebäpli bu ýerde emele gelyän toprak ösümlikler üçin gerekli elementleri ujypsyz möçberde saklaýarlar. Bu ýerlerde ösümlik örtigi flora tarapyndan garyp bolyp biologiki öwüriliş gowşak intensiwlikde geçýär şeýle seredeniňde janly maddanyň massasy aşaklanan, toprak has podrozollanan (tropiki podzol). Bu landşaft minerallaşma tarapdan aýratyn köp elementleriň etmezçiliginde. Padangalar duş gelýärler: Kalimantanda, Sumatrada, Molakka ýazym adasynda, Taýlandda.

11.2. Çygly tropikleriň batgalyk tokaýlary

Duzly ýerlerde we hem-de oý ýerlerde ýerleşýan tokaýlar ol ýerde çygly tropikleriň atmosfera suwlarynyň ýygnanyp ýatýan ýerlerinde ýerleşýär. Bu landşaft ösýär az derejedäki ösülik köpdürliligi esasynda emele gelyän we az biologiki önümçilikli landşaft bolýar.

Bu üýtgeşik klassly landşaft bolup özüniň toprakda kislorodyň etmezçiligi bolup gara gumus maddalaryň ýygnanmagy esasynda suwlary ýokary derejede turşy

bolýar. Gumus gatlagynyň aşagynda onuň galyňlygy 1 m köp bolmaýar, gleýin emele gelmegi intensiw geçýär. Demir we marganes iki walentli görnüşine geçýär ($K_x > 1$). Kä ýerlerde tropiki torfýannikler emele gelýärler, olaryň galyňlygy bir näçe metre etýär. Epiň ýüzünden akýan suwlaryň gara reňki bolup köp organiki maddalary saklaýar. Bu landşaftyň geohimiki formulasy



Tropiki tokaýlaryň batgalyklarynyň guradylmagy toprakda mikrobiologiki prosesleriň ösmegine getirýär we organiki maddalaryň dargamagyna we gumus gatlaklaryň minerallaşmagyna getirýär. Ol gorizontda N hem-de bölekleýin P birleşmeleri okislenýärler we ösümlükler üçin doly özleşdirmäge ukyply bolýar. Şonuň üçin ol guradylan batgalyklar in bir mes ýerleriň birine öwürilýärler.

Kukurt klassly suw migrasiýasy. Çygly tropikler ($H^+ - SO_4$ klass)

Dag jynslarynda agyr metallaryň sulfidleriň bolmagy suw migrasiýasynyň ýagdaýyny tyz üýtgedýär, şol sebäpli şonuň ýaly jynslardaky landşaftyň özbaşdak ýokary derejedäki geohimiki özboşlylygy emele gelýär.

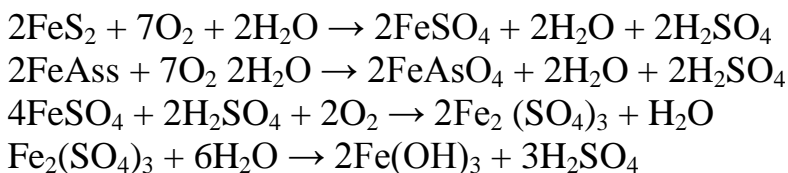
Bu landşaftyň ösüşiniň 2 esasy ýagdaýyny bellemek zerurdyr:

1). Bu ýerde jynslaryň ýaýramaklygy, olar sulfidler bilen baglaşan bolup Fe, Pb, Zn, Ag, Cu, As, Sb, Hg we başga elementlerden;

2). öpän gaty piritizirlenen toýunlaryň we slanesleriň ýaýran ýerleri.

Sulfidler bilen baýaldylan jynslaryň köp ýagdaýlarda reňkli metallaryň magdan görnüşindäki ýerleri bolup praktikada uly ünsi özüne çekýär. Ol esasanam kwars we başga žilaly sulfidler bilen baýlaşdyrylan we köp wagtlarda çägelikler we izwestnýaklar, çogyp çykan jynslar duş gelýärler. Şonuň ýaly magdanlary gazylyp alynýan ýerler gatlaklary gurşawlarda gabat gelýärler.

Olaryň emele gelişleri gyrgyz suwlaryň işi bilen we metallar bilen baglaşan bolýarlar. Sulfidleriň içinde köp ýagdaýlarda pirit (FeS_2) gatnaşýar, olaryň üstünlerine bolsa sulfidler we başga metallar gosylýarlar. Dargaýan zolakda sulfidler durnuksyz bolýarlar. Olar örän çalt okislenýärler



Şu ýokarda ýazylan birleşmeleriň täsirleşmeginde sulfidleriň okislenmesinde hemosintleşdiriş bakteriýalaryň gatnaşmagynda geçýär. Täsirleşmede görnüşi ýaly bir näçe sulfidler okislenende kükürt kislotasy emele gelýär, şol sebäpli dargaýyşyň erginleri güýçli turşy bolýarlar ($\text{pH} < 3$, köplenç 1-2) olarda bolsa aňsat ýygnaýarlar Zn, Fe, Cu we başga metallar, olar aňsat ereýän sulfatlary emele getirýär. Kükürt birleşmeleriň dargamagynda kükürt kislotasynyň gatnaşmagy dag jisimleriň çuň dargamagyna getirýär. Bu ýagdaýda önde baryjy prosess sulfitleriň okislenmesi bolup durýar. Bir näçe ýagdaýlarda bolsa okislenme zolakda agyr metallaryň ikinji derejeli minerallaryň emele gelmegine getirýär. Bularyň hemmesi landşaftyň özboluşly ösümlik

örtigini we haýwanat dünýäsi kesgitleýji bolup durýar. Şunuň ýaly klasslaryň landşaftlaryň geohimiýasy köp derejede olaryň emele gelişiniň wagty bilen baglanyşykly bolýar. Landşaftyň emele gelişiniň birinji etaplarynda haçanda sulfidleriň okislenme prosesleriniň başlan wagty ýokary hilli turşy stenadyň ösmegi belenip geçilen we bu wagt topraklaryň we suwlaryň agyr metallar bilen baglanyşyklygyny görkezýär.

Çygly tropikleriň Ca klassly suw migrasiýasy
(VII – Ca – klass)

Izwestnýak massiwleri tropiki zolaklarda, mylaýym zolaklarda seýek duş gelyärler we hem-de landşaftyň özbaşdak substrat häsiýetini döredýär. Izwestnýklarda landşaftyň birinji etabynyň emele gelmegi aşgarly sreda bilen häsiýetlendirilýär. Kalsiniň suwlarda köp bolmagy bilen şunyň ýaly landşaftyň biologiki önümçylygy ýokary bolýar, esasanam bu derýa jülgeleriniň boýun egiji landşaftlarynda.

Mandra landşaftlary (çygly tropikler XI duş göteriji – sulfid klassly –

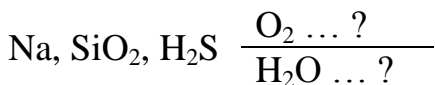
$\text{Na}^+ - \text{H}^2\text{S}$)

Tropiki deňiz ýakasynyň duzly suw tokay batgalary mangrlar – deňizleriň başlanýar ýerlerinde, deňiz lagunalaryň, deňiz gýralarynyň landşaftlary. Şonuň ýaly bolýar Günorta Amerikanyň deňiz ýakalary, Niger derýasynyň deltasyny, Hindistanyň, Indokitaýyň, Indoneziýanyň adalarynyň deňiz Kenarlarynda duş gelyärler. Olaryň gysgaça häsiýetleri M.A.Glazowskaýa tarapyndan berildi. Mangralar wagtal-wagtaldeňiziň suwy bilen asdyrylýar (priliw wagtynda, şonuň üçin ösümlük

galyndylarynyň çüýremeklikleri suwyň aşagynda boş kislorodsyz ýerde geçýär. Şonuň netijesinde organiki massanyň sulfidiniň we mikrobiologiki täsiri esasynda, demiriň gidrooksiniň we başga birleşmeleriniň kislorodlarynyň gatnaşmagy esasynda geçýär. Bu ýerde özbaşdaklykda desulfirizasiýa ösýär (deňiz suwlarynyň sulfatlarynyň esasynda, gyrmançada bolsa HS döreýär. Onuň galynlygy bolsa suwy O_2 bilen baýlaşdypýar we onsoň ony howa zunýar.

Uç waletli Fe ilde bolup (hasam guzul reňki) deňziň suwunyň bulanyklygy bilen getirilen Fe^{+2} çenli gaýtarylýar. Iň soňynda bolsa H_2S bilen täsirleşip colloid görnüşindäki Markazity (FeS_2) emele getirýär. Netijede bolsa mangranyň gyrmançaly topragy gara reňke öwürilýär. Gar ail zaýa bolan ýumurtganyň ysy H_2S mangranyň esasy häsiýeti bolýar. Şeýlelikdemangra landşaftlarynyň geohimiki gatnaşyklylygy köp ýagdaýlarda gleýgi we başga klasslaryňka (çygly tropiki) garanyňda tersine bolýar. Bu ýerde landşaftlar kationlar baý bolýarlar. Olar deňziň suwy bilen gelýärler (Ca, Mg, Na we başgalar) H_2S ýokary derejede saklaýyşlygy toprakda we howada bu landşaftlaryň belli häsiýetleri bolýarlar.

Mangra landşaftlarynyň formulasyny şu aşakdaky ýaly ýazmak bolýar.



Çygly tropikleriniň baglanyşykly landşaftlaryndaky elementleriniň konsentrasiýalary.

Çygly tropikleriň özbaşdak häsiýetleri çüýrän organiki maddalaryň torf ýa-da gumus görnüşinde toplanmagy bellidir. Bu madda tiz gurşalýar suwlarda gaýtarma aralygyny döredýär, özleriniň colloid häsiýetleri boýunça köp metallary soryp alýarlar. Şonuň üçin gumusyň we torfyň çygly tropiklerde ýygnanmagy geohimiki barer döredýär. Ol köp aşgarlanan elementleri dargaýyş gabykdan saklaýar. A.A.Saýkow belleýär bir näçe kömürleriň külleri magdan bolup hem bilýär we ondan bir näçe seýrek duş gelyän elementleri: germanii, gallii, kobalt, nikel. Olar köp ýagdaýlarda seýrek duş gelän elementleriň konsentrasiýalary kömüriň külinde litosfera bilen deňeşdirilende W.M.Goldşmitiň indiki çislolaryny berýär (Tabl. 255 sah.).

Seýrek elementleriň konsentrasiýa derejesi kömirde her hili bolýar, onuň sebäbi megerem geohimiki landşaftlaryň özbaşdaklyklary bilen baglanyşykly bolýar.

Çygly tropikleriň landşaftlarynyň üýtgeşikleri gaty gowy bildirýär esasanam ýaş böleklenen relýefde. Toprak we dargaýyş gabyk şonuň ýaly landşaftlar aşgarlanan we hem-de entek gowşak aşgarlanýanlaryň hemme wagt gargaýyş topragy we suwda erän birleşmelerden baýaltýarlar. Şu döwürde ösüş tyz landşaftlaryň aýratynlyklaryny ýuze çykarmaklyk aňsat bolýar, onsoň (yzyndan) dargaýyş gabygynyň emele gelmegi bilen jynsyň güýçli dargamagy bolup geçýär we onuň netijesinde landşaftlaryň geohimiki tarapdan üýtgeýýşlarynyň düzelişmeklikleri bolup olar III- H^+ klass tarapyna çyglylyk tropikler üçin ewolýusinezlenýarlar.

Çygly tropikler ösüş oblastlarynyň äpet uly geohimiki prosessleri bolup gury ýeriň jynsynyň çuň

dargamagyna we okeana bir näçe hereketli elementleri getirmek bilen baglanyşykly bolýar. Bu prosessler geologiki taryhyň dowamynda bolup geçdiler diýip N.M.Strahow belleýar. Hut tropiki zolak ereýän birleşmeleri okeana esasy ertiji olup hyzmat edýär. Tropikleriň ýerasty we üsti suwlary her hili metallary erän birleşmeler görnüşinde dargaýan gabykda aşgarlanan we başga bulanyk kalloid görnüşinde ýuwyndy produktlary eritýän başgaça aidanynda çökündi görnüşindäki magdan emele gelişi geohimiki landşaftlaryň gury ýerleriň golaýlarynda we geohimiki baglanyşykly gury ýer deňiz we suňa meňzeşler.

12 Bap

Sähra we çöl landşaftlary

12.1. Sähra landşaftlary

Janly maddanyň emele gelişi we onuň himiki düzümi. Iki wajyp landşafty düzüji faktorlaryny – ýylylyk we çygylyk sährada iň az derejede bolýärlar. Edil çygylygyň etmezçiligi biologiki aýlawy we beýleki geohimiki prosessleri kesgitleýär. Şonuň üçin biologiki önümçilik iň gowy çygylyk bilen baglanyşykly bolýar sähraýyň klimaty näçe gurak bolsa we şonçada ol ýerde az janly madda emele gelýär. Ol barada baha bermeklik otlaryň ýeriň astynyň we üstüniň massasy boýunça kesgitlep çygly passyllardan gurakçylyga geçýän wagtlary kesgitlemek bolýar. Meselem demirgazyk köp otlykly sähralarda organiki madda 300 s/ga etýär emma günorta sährada bolsa 100 s/ga bolýar (N.I.Bazilewiç). Janly

maddanyň sähradaky umumy massasy şonuň jasynda sährada epesli az (300 s/ga otly sährada we 3800 s çenli taýgada) ýöne her ýylda dargaýan ösümlik galyndylary şonuň ýaly derejede bolup otlykly sährada köpem bolýar (otlykly sähra – 180 we taiga – 80 deň) Janly maddanyň köp bölegi sährada topragyň aşagynda – kökde ýerleşýär ol ýerdede sähranyň haýwanlarynyň bir bölegi ýerleşýär (gemirijiler we başgalar).

Sährada köp bolýar köp ýyllyk otlar, on ýyla çenki ýaşaýanlar we olaryň bir näçesi bolsa 100 ýyldan hem köpüräk ýaşaýarlar. Emma ýeriň üstünde emele gelýän (döredýän) organiki madda her ýylda guraýar we köp derejede çüýrintgä öwrülýär we minerallaşýar. Netijede toprakda köp gumus toplanýar. Onuň mukdary 800 m/ga, 100/200 tonnanyň taýgadaky mukdaryna garanynda. Şonlykda biologiki aýlaw sährada tapawutlanýarlar az göwrümi bilen tokaý landşaftyna garagynda ýöne uly tyzligi bilen himiki elementler köp sanda. Berilen landşaftda diňe bir biologiki aýlanyşyň tizligi özboluşly bolmaýar. Özbonuşly bolýar ýerde janly maddanyň himiki düzümi birinji derejede bolsa ösümlikleriň görnüşleri. Sähralarda köp bolýar bir näçe hojalyklar, rodlar, we görnüşler özleriniň şaryhy himiki düzümleriniň özboşdaklyklary bilen tapawutlanýarlar. Şonuň ýaly bolýar gök otlaryň hojalyklary gök otlaryň esasy massasyny düzýänler.

Däneli ösümlikler

Gurak ýerleriň ösümlikleri ösüş organlarynda we miwelerinde köp mukdarda döreyän monosaharidlary saklaýarlar. Belli miwelaryň ekary derejedäki süýjüligi sährada we çöllerde bolýar. Şol wagtyň özünde belli çygly

klimatlaryň ösümlikleriniň miweleri gaty süýji bolasaýarlar. Bu kanun özbaşdaklykly gant şügunorda gowy öwrenilipdir, onda gandyň saklanyşy çygly klimatda gury (gurak) klimata garanynda al bolýar. Üzümem çölde, gurak klimatda çygly klimata garanynda süýji bolýar. Çygly klimatda ösýän ösümlikler uýgunlaşdyrylanda uly dokumalar we lignin emele gelýar. Ýumşak dokuma efir ýagy pectin maddalar köp emele gelýärler.

Tebigy ösümlikler sährada we çölde köp efir ýaglaryny alkaloidlary çygly klimat bilen deňeşdireniňde köp saklaýar. Sähra üçin birtipli bolýar ösümlikler kükürt saklaýjylyky ýokarlandyrylan olary “alil ýaglylar” diýip atlandyrýarlar.

S.L.Iwanow görkezen sährada we çölde ösýän ösümlikleriň şohumlarynda predel ýag kislotalar köp saklaýarlar emma tokaý zonasynyň çygly we sowuk klimatlarynda ne predel ýag kislotalarynyň saklanyşy birden köpeliýär.

Uçýan organiki maddalar (fitonsidler) sähranyň ösümlikleri üçin özbolyşly tokay we başgalyk ösümlikleriňkiden üýtgeşik bolýarlar. Sähra ösümlikler suw migrantlary köp saklaýarlar (küli boýunça) tokay ösümliklere garanynda: däneli we kösükli ösümlikler 7-10% çenli, birnäçe ýowşanlar, gury şoralar 20% çenli (B.A.Kowda).

Ýylyň dowamynda biologiki aýlanyşa goşylýant sähra migrantlar taiga landşaftynyň inňan köp bolýar. Külüň düzümi ösümlikleriň sistematiki ýagdaýlary bilen bagly bolýarlar. Kösükli ösümlikleriň külünde K (15-40%) köp bolýar we kalsiý (12-30% CaO, däneli ösümliklerde kremniý kislotasy köp bolýar (50-60% SiO₂); şoralarda Cl,

Na, S. Demirbilen Al sähra ösümlikleriniň külünde az bolýar. Olaryň sebäbi migrasiýanyň ýagdaýyna bagly bolýar. Sähranyň haýwanlaryň himiki düzümi hem özboluşli. Sähra ösümlikleri üçin häsiýetli bolýar himiki elementleriň çalt ýylyň dowamyndaky dinamikasynyň çalt üýtgemegi bilen baglanyşykly bolýar. Ygally ýyllar sährada köp mukdarda bir we iki ýyllyk ösümlikler peýda bolýarlar we olaryň biomassalary artýar, şonyň ýalyda haýwanlar köpeliýär (esasanym gemrijiler). Tersine, gurak ýyllar landşaftlaryň biologiki önümçiligi azalýar we landshaft çöl görnüşini eýeliýär.

Öňki SSSR-iň territoriýasynda sähra landşaftlarynyň üç görnüşleri bolýar: garatoprak sähra, gury (kaştan görnüşli, sähra we subtropiki sähra).

Gara toprakly sähra üçin häsiýetli bolýar landşaftlar VII-Ca klass, olaryň arasynda duşgelyärler VIII-Ca-Na we XIII-Na-Oh – klassy. Gury we subtropiki sähra landşaftlarda VIII (Ca-Na) klasslar köp bolýarlar.

Gara toprakly sähralar

Gara toprakly sähralar üçin häsiýetlendirilýär gury, continental klimat yssy tomusly we sowuk gyşgy ýylyň dowamynda ýagýan ýagynlar tokay zolagyň kydyň birnäçe az bolýar (300-450 mm.), ýöne bugaryş ýagdaýy birnäçe köp bolýär, ýagynyn köpüsi ýazda we tomsyň başynda ýagýar, tomsyň ikinji ýarymy gurak. tebigy ösümlikleri – kowyl – köp görnüşli we kowylno-tipçakly sähra – diňe sibirde galypdyrlar. Sebäbi garatoprakly sähralaryň topraklarynyň köp ýerleri sürülipdir. Sähra ösümliklerden başgada bu landşaftlarda derýalaryň derelerinde otlyk ýerler we batgalyklar, turşy ýerler we seýrek şor ýerler

duşgelyärler. Derýalaryň sekilerinde köp şorlyklar we şurly gara topraklar duş gelyärler.

Çernozyom sähralar birnäçe hojalyklara bölünýärler toprak-ösümlik podzonlara gabat gelyärler: otly sähralar galyň we aşgarlanan gara topraklar örneki ösümlikleriň sährasy ýönekeý gara toprakly we başgalar. Aşakýa getirilýär VII (Ca), XII (Na+OH) landşaftyň bu klasy ösümlikler häsiýetlendirilýär köplenç zlak – raznootraw bilen, gaty bolmadyk derejedäki klimat bilen, bölekleyin relief бага дренаж bilen üpjünedilen. Şoňa meňzeş sähra landşaftlary Orta-Rus, Bolgan, golaýlary, Wolgo-Podol beýikligi, Uralyň golaýyndaky sähralar Gunbatar-Sibar we şona meňzeşler. Bu ýerlerde N.I.Bazilewiç boýunça bu landşaftda gury biomassa 250 s/ga ertir bilýär. Kationlaryň umumy massasy Minerallaşma wagtynda organiki kislotalaryň kydan bar näçe esse köp bolýär. Ereýän buzlardan başgada derýa suwlarynda köp mukdarda bulanyk – suwda ýüzüp/gaty ýören öwünjak maddalar olaryň düzüminde bolsa 20% çenli CaCO_3 . Derýa suwlarynyň karbonatlary eretmäge mümkinçiligi bolmansoň allýuwede çöküp galýarlar we şol ýerde (allüwini) “hekleşdirilýärler” N.M.Strahowyň aýtmagyna görä derýa suwandan haýsam bolsa bir derejede kalsidiň himiki çökmegine getirýär.

Bu ýerde geohimiki formula şeýle bolýar:

1) Awtonom
landşaftlar üçin
 $\text{Ca } \underline{H_2O, N, P... (B, Mn)}$

2) Suwyň üstüniň
landşaftlarynda
 $\text{Ca } \underline{N_2, P...}$

Otlyk sähralar sodoly klass suw migrasiýasy bilen (Sodoly-turşy landşaftlar)

Şonuň ýaly klassly landşaftlaryň emele gelişleri:

Dyzlanmak-ýuwanlanmak prosessler bilen
baglanşykly bolýarlar.

Şonuň bilen geohimiýa degişli gatnaşygyny soda-solonsowyý landşaftyň bar bolan özboşdaklyk esasynda.

Bu landşaftlara indiki geohimiki formulany bermek bolýar



Gury sähralar

Bu landşaftlar gara toprak sährasyndan üýtgeşiklikde gurak ýerde emele gelyärler klimatyň şonyň üçin hem onyň döremegine geohimiki prosesslerde Na gatnaşmagy esasynda bolup geçýär. Ösýän ösümlikleriň içinde däneli ösümliklerden başgada ýowşan bolýar, bir näçe landşaftlarda bolsa gury şoralar ýilýän ösümlikler bitýärler. Gury sähralar üçin häsiýetli bolýar toprak-ösümlük kompleksiniň örtügi esasanam köplenç kaştan toprakdan we solonesden durian kompleks gabat gelyär. Gury sähralar – duzlaşma prosessiň maksimaln (iň köp) ýaýran ýeri bolup bu ýerlerde köplikleýin şorlykly kaştan topraklary ýaýran.

Drenirlenmedik tekiz düzlüklerde komplekslik örän ýokary bolýar şorlyklar köp ýaýran bolýar ýer asty suwlarynyň golaý ýerlerinde bolsa şor ýerler we duzly köller ýaýraýarlar. Bir näçe beýikli pesli ýerlerde pelyfeň kompleksligi gowşak bolýar.

Içki Týan-Şanyň gury sähralarynda olaryň geohimiki özboluşlylyklary bolýar (M.A.Glazowskaýa). Bu ýerde has osen bolýar dag-sähra topraklary bolup şorlykly prosessler bolmaýarlar. Bu ýerdäki ösýän ösümlikleriň küllerinde. Na az bolup Ca köp bolýar. Glazowskaýanyň çaklanagyna görä munyň ýaly özbaşdaklyk bu ýerleriň ösmakleriniň taryhy bilen baglanşykly diýip hasap edýär. Sebäbi içki Týan-Şanyň ösümlikleri Merkezi Aziýadan çykan ösümlikler hasap edýär. Şonyň ýaly hem M.A.Glazowskaýa piker edýär. Mongoliýanyň gury sähralarynda hem şor topraklaryň ýoklygyny şonyň bilen düşündirýär. Bu landşaftlarda topragyň aşagynda dargaýan karbonat gabyk ýerleşýär. Topragyň aşagyndaky ýer suwlarynyň hilli düzümi ol gatlagyň häsiýeti bilen we elýuwal prosessler we biologiki aýlanyş bilen uly baglanyşygy bolmaýar. Şonyň ýaly ýer asty suwlaryň topraklar bilen baglanyşygynyň kesilmegi hilli sähra we çöl landşaftlary üçin häsiýetli bolýar şonuň esasynda hem bu landşaftlar çygly klimatyň landşaftlaryndan tapawutlanýar.

Ýerasty suwlarynda elementleriň bugaryş konsentrasiýalary

Ýerasty suwlarynyň emele geliş döwürleri öňki bellenişi ýaly gidrokarbonat-kalsiý düzümi birnäçe **gatylygy** bilen tapawutlanýarlar. Ýerasty suwlar ýangytlardan aşaklygyna akyz özleriniň herekedini gowşadýarlar we gurşawdaky jyns bilen täsirleşýärler olaryň bir bölegi bolsa kapilýallar boýunça bugaryp ýeran, ýokarsyna galýarlar Bularyň hemmesi ýerasty suwlaryň minerallar bilen başlaşmagyna getirýär ilki bada Ca karbonaty bilen onsoňonuň sulfady bilen. Betabyň emele gelişini W.A.Kowda sulfat-karbonatlaşma diýip aýdýar. Ol

häsiýetlendirilýär, duzlaryň has ýokary umumy saklanylyşy 4-5 gr/l çenli we olaryň ýuwaş-ýuwaşdan kalsiý, gips kristal görnüşinde çökmekligine. Ýerasty suwlarynyň iýdigiçe bugarmaga duzlaryň konsentراسىsasyň galmagyna (ýokarlanmagyna) getirýär. Esasanam suwlarda hloryň we sulfat-ionyň we natriniň; soňyndan bolsa bu prosess hlorid-sulfat suwlaryň ($\text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$) soňynda bolsa sulfat-hlora) suwlarynyň ($\text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-}$) iň ýokary derejede minerallaşmagyna getirýär.

Bugaryş konsentراسىsasy häsiýetli bolýar diňe bir giň ýaýran dälde we başga köp seýrek elementler üçin hem häsiýeti bolýar

B, Cu (Cu^{++}), Zn (Zn^{++}), Br (Br^-), Sr (Sr^{++}), V (VO_4^{++}), Mo (MoO_4^{--}), J (J^-), U [$\text{UO}_2(\text{CO}_3)$], Cz (CzO_4), Rb, Cs.

Ýerasty suwlaryň ýuwaş-ýuwaşdan minerallaşmaga başdaky döwürde landşaftyň emele gelişiniň, haçanda entäk ýerlerde basym ereýän duzlaryň ýygnanmagy geçmänkä.

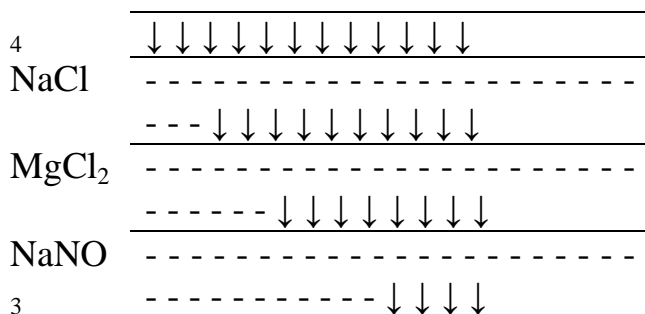
Ýerde we toprakda duzlaryň ýygmanyşlary:

Ýapgydyň aşak taraplarynyň çökündileri, kölleriň çýňlyklary we derýalaryň jülğeleri kömürturşy heki saklaýarlar, seýrek bolmadyk – aňsat ereýji duzlar (hloridler we sulfatlar) we gips, ýersuwlaryndan emele gelen çökündiler olaryň kappilýarlardan ýokary galanlary we bugaranlary. Yzygiderli duzlaryň çykyşy esasanam olar erijilikleri belen kesgitlenilýärler aşakdaky shemada görkezilişi ýaly bolmagy hem mümkin. Şol sebäpli düzümi boýunça iň bir hereketli düzümler degişli bolýar hereketli düzümleriň continental çökündilere degişli bolýarlar k X-hlorid-sulfat klasslara degişli bolýar. Bu çökündilere häsiýetli bolýarlar düzli topraklar (şorlyklar, şorlaşýanlar).

Şu ýagdaýlarda haçanda çökündileriň galyňlygy ýuka bolanda (1-3 m) olar düpleýin toprak emele gelmek öz prosesinde içine alýar. Hemde mümkin bolýar haçanda topragyň aşagynda öz continental galyň gatlak ýerleşýän bolsa (5,6,10 m we has hem köp) Dargaýan karbonat gabyk bilen continental çökündiniň arasynda genetiki baglanyşyk bolsa olaryň düzümi bolsa köp ýagdaýlarda birinjiň düzümine bagly bolýar.

B.B.Polynow tarapyndan olaryň aragatnaşyklarynyň kanuny kesgitlenen cogon (jynslar: tarapyndan ýygňalan bolsa we indiki görnüşde kesgitlenen “Galyndy karbonat suw ýygňanýan ýerleriň elýuwisi karbonat akkumulýasiýa bilen ýaşytdy geýdiriýän çökündiler we hlorid-sulfat çökündileriniň depressiýasy berilen basseýniň in bir aşak derejesi. Bu ýagdaýda dyz ýygnaýjy hloridleri we sulfatlary ýerine ýetirýär dargaýjy gabynyň hemme galyňlygy, suw ýygnaýjy meýdanyň depressiýasy (göbi tipi). Şunyň esasynda ýerasty suwlaryň kapillýarlar galyş we bugarmagy olardan her hili duzlaryň çökmeklerine getirýär.

R_2O_3 –		↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
SiO_2 –		↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
$CaCO_3$ –		- - - ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
$Sr, Mo, V, U, CaSO_4$ –		↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
		- - - - - ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
		↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
	Na_2SO	- - - - - ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
B, Mo	∫ ₄	↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
	$MgSO$	- - - - - ↓



- - - - - Ненасыщенный раствор (doýmadyk ergin)

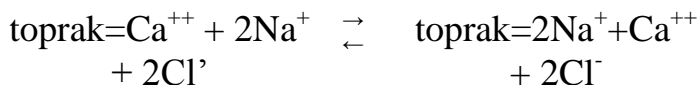
----- Насыщенный раствор (doýgyn ergin)

↓ Выпадение в осадок (çökündi)

Meselem gipsiň toprakda ýygnanmagy çalyşma reaksiýalaryň täsirleşmeleriniň esasynda kapilýar bilen galinsulfat natriniň we sorup alyjy komponentiň arasynda we doýgyn kalsiniň we magniniň aralarynda indiki deňleme esasynda.



Egerde topraga hlорly natriniň ergini aksa indiki täsirleşme bolup geçýär.



Erginde bar bolan natriň sulfady bilen kalciniň hloridi täsirleşmekleri mümkin deňleme boýunça:



Bu täsirleşme B.B.Polynow boýunça şor ýerleriň ýokary gatlagynda kyn ereýän gipsiň bardygyny düşündirip bolýar.

Şu kartashemada häzirki döwürde duş toplanýş prosessi Sowet Soýuzynyň topraklarynda görkezilýär. Onuň köp bölegi Türkmenistanyň sebitlerine düşýär. Şol ugurda köp işlän Sowet Alymy W.A.Kowdanyň hasaby boýunça şor ýerleriň ösümlikleri her ýylda biologiki awlaw 200-500 kg/ga duz goşylýar we şonuň esasynda şor ýerleriň duzlylygyny saklaýarlar.

Şor topraklarda duzlaryň saklanyşlary we ýygmanyşlary okislenme-gaýtarma himiki prosessleriň esasynda geçýär.

Subtropiki sähralar

Subtropiki sähralar Orta Aziýanyň günortasynda daglyklara birleşýän düzlüklerde Týan-Şana, Pamir-Alaýa, Parapamiza we Köpet-Daga we hem-de bu dag sistemalaryň dag eteklerine ýatrandyrlar. Bu taýylyň klimaty orta ýer deňziniň çalm edýär. Tomsy yssy we gurak (ýagynsyz), gury sähralara garanynda gyş we ýaz çygly. Aýazy durnuksyz gyşyna bir näçe ýerlerde ösümlikleriň gögermegi we ösümlikleriň. Ýylyň dowamyndaky ygalyň mukdary 200-250 mm golaý.

Ýazyna (mart-aprel) subtropiki sährada ýyly we ýagynly howa bolup melemtil toprak gur tutuş köp görnüşli

otlar bilen örtülen – olar efimer we efimerindlerden durýarlar landşaft palarly otlygy ýada salýar. Diňe ýaz ýagyşy we çyglygy gutaran soň (maýda) otlar doly guraýarlar we landşaft indiki maýa çenli çöllük görnüşe geçýär. A.N.Rozanow kesgitledi ýaz pasly ýylylygyň we çyglylygyň ýaýsyly aragatnaşygyny biohimiki prosessleriň toprakda intensiw geçmekleriň ünjün edilmegini biologiki aýlawyň tiz geçmegini janly maddanyň köp diremegine we olaryň basym mikroorganizmler tarapyndan dargamaklyklaryny.

Şunlykda orta Aziýanyň subtropiki sähralar tapawutlanýarlar özleriniň ýaz pasly özleriniň biologiki we himiki prosessleriniň ýokary derejede dartgynlygy bilen tapawutlanýarlar. Bu landşaftlar örän çalt biologika aýlanyşly gnega wagtyň içinde geçýän. Olar degişli bolýarlar gury orta ýer deňziniň landşaftyna degişli bolup günorta ýyly ýurtlara çekýär meselem Eran, Merkezi Anatoliýa, Siriýa we tersine örän gaty tapawutlanýarlar Kazagystanyň we SSSR-iň Ýewropa bögeginiň çöllerden we ýarym çöllüklerden. Tabynedilen subtropiki sähralar landşaftlar çöl hem-de gury sähralaryň landşaftlar meňzeş bolup:

çukur relýeplerde ýer suwlarynyň golaý ýerlerinde bu ýerlerde duzly köller emele gelýärler. Şonuň esasynda suwmizasiýasy boýunça boýun egýän landşaftlar (şorlaşmak) we tomus wagtyndaky özbaşdakmalary subtropiki sähralar çölünki bilen bolýarlar, emma özleriniň bioatlanyşlary boýunça ýaz pasly olardan örän tapawutlanýar. Bu subtropiki landşaftyň iki tarapylygy.

12.2. Çöl landşaftlary

Çöl landşaftlary günorta Gazakstonyň, Orta Aziýanyň we bölekleyin Zakawkazýanyň düzlüklerini eýeýärler. Köp ýyllaryň dowamynda ol territoriýanyň tebigaty barada düşünje köp bitaraplaýyn düşüje bardy: çölde diňe düşünýärdi guraklygyň in bir kyn ýagdaýlary barada.

Hasar edilýärdi gara toprakly sähradan günorta-gündogara süýşdigiňçe has gurak landşaftlar emele gelýärler we şonuň üçin hem Orta Aziýanyň düzlüklerinde olaryň in bir ýaşayyş üçin kyn ýerleri – çöplüklerden durýar. Şonuň ýaly naturallistlerde (tebigaty öwrenmeglerde we hem-de okuw gollanmalarynda hasap edýärlerde. Ýöne ýylyň göwmegi bilen ýuwaş-ýuwaşdan faktlar ýygnaýyp olar bolsa şol öňki pirirleriň dogrydan hem takyklygynyň ýüze çykyp başlady. Şonuň ýaly meselem. garagum çölünde ýaz pasly, gyrymsy agaçlardan we otlaryň köpçülikleýin gülleýän wagtlary bu “çöl” “kämilleşen bagy” ýa-da salýar diýip aýdyndyrlar (W.W.Alehin) Hasu täsir karoini göz önüne getiripdirler, çägesew toprakdan durian coli. Ýazda şeýle bir hemme ýerleri ösümlükler bilen bolup örtülen şonuň üçin bir näçe botanikler ony “efemerli otlyk” diýip atlandyrypdyrlar.

Ikinji swediniň duşyüksiz ýagdaý döredýär günorta çölleri ösümlükler bilen doly örtülen. Has ditgişikligi bolsa bu çöllik ösümlük ömezofit häsiýetli otlyk ösümlikligi bolup bilýär diýip W.W.Alehin, Ýa.E.Rodin şol tipli ösümlükleriň atlaryny detirýär olaryň manylaryna düşünmekligiň subut edýän “лессовые пустынные степи çöl sähralar” (Tanfilew, 1923) “efemer ösümlükleri” (M.W.Kultpasow, 1927), Ýarymsähra (M.T.Popow, 1927),

“efemer coli” (E.P.Korowin, 1934), “ýarym sawanna” (P.N.Owçinnikow, 1940), “efemer otygy” (A.W.Prozorowskiý, 1940).

Başga tarapdan has demir gazyk raýyonalrad – Gazakstanda şonuň ýaly landşaftlar bolmaýarlar. Ýöne demirgazyk we günorta raýonlar umumy geohimiki özboşdaklyklary bolýar olary bir çöl zolagy diýip kabul etmeklige mümkinçilik. Bu özbaşdaklygy umumy görnüşde durýar suw we atmosfera migrasiýasy muňa çöl geohimiýasyny öwrenýär barlagçylaryň ünsüni ozone çekýär.

Birinji geohimiki çölleri öwrenmeklik SSSR-de A.E.Fersman ýerine ýetirdi. 1925 ýylda ol. Kükürtli tūmmekleri öwrendi ol Garagumyň merkezinde ýerleşýär soňra bolsa ol bu coli demirgazykdan günorta kesip geçdi. gyzylguma, Çeleken we Fergana bardy. Şol barlaglar esasyda aň tarapynda formulirnenen çöl geohimiýasy boýunça umumy düşünje bolýar.

Şonuň ýaly prosessleri soňky öwrenijiler duzýiýygnanmagy toprakda, ýerde ýerasty suwlarda, köllerde, çöllerde mineral emele gelişi barada köp täze çölüniň geohimiýadan faktiki materiallary berdi. ol bolsa öz gezeçine orta Aziýanyň we Gazagystanyň çöllüklerini öwrenmekde ilkinji chemalary giňeltmek we barada A.E.Fersman tarapyndan bellenen programma boýunça (W.A.Kowdanyň, W.N.Kuniniň, A.I.Perelmanyň, W.I.Popowyň, A.W.Sidorenkanyň, S.A.Uklonskiniň, W.N.Şerbiniň we başgalaryň işleri). Geçirilen işler görkezdiler çölleriň awtonom landşaftlarynda ýokary halda hereketdi eýeleýärler diňe Cl, S bölekleýin Na. I, II we III hataryň (Ca, K, Si, Al, Fe, Ti, P, Mn we başgalar)

landşaftda pes hereketli, olar migrasiýalary diň biologiki aýlanyň bilen kesgitlenilýär diňe Ca üçin, toprak profile arkaly. Biologiki aýlanyşy öwrenmwklik, häsiýetli bolýan çöl üçin, soňky 10-15 ýylyň dowamynda başlaýar. Indiki alymlaryň işleriniň netijesinde: W.A.Kowdaň, N.I.Bazilewiçiň, L.E.Rodiniň we başgalaryň wajyp netijeler alyndy.

L.E.Rodin boýunça janly maddanyň umumy massasy çölde her hili bolýar we ol bagly bolýar landşaftyň görnüşine ol sährankydan köp we hem bolup bilýär. Janly ösümlikleriň maddalarynyň esasy bölegi kökünde bolýar – ortaça 75% golaýy (67 den 90% çenli) ýa-da sähraňkydan köp bolýar has hem tokaý zonasynyňkydan köp.

Çöl ösümlikler üçin häsiýetli Na, Cl, S we hem-de Ca, K we P biogen akumulýasiýasy, onsoňom birinji üç element toplanýar ösümlikleriň ýeriň ýokarsyndaky böleginde soňkylar bolsa ýeriň aşagyndaky bölümlerinde. Çöl ösümlikleriň umumy kullerinde sähra ösümlikleriniň kiden ýokary bolýarlar.

Her ýylda çölle köp ösümlikler guraýarlar we minerala öwürilýärler ösümlük galyndylarynda kökleri köp bolýar.

Her ýylda jemi biologiki aýlanyşyga 60-600 kg/ga mineral elementler we azot bolýar bu görkeziji pürli tokaýlaryndaky köp we uly ýaprakly tokaýlaryňky bilen deňeçersdirip bolýar. Şonuň esasynda Orta Aziýanyň düzlük çöllogi klimatynyň özbaşdaklygyna görä Zakawkazýanyň, Eýranyň, Merkezi Anatoliýanyň, Siriýaň, Iranyň, Awganstanyň we beýleki gurak raýonlaryň Öndäki aziýanyň klimatlaryna meňzeşli bolýarlar Orta Aziýanyň çölleri şeýlelikde Merkezi Aziýanyň çöliniň klimatyndan

ýütgeşik bolýar bu ýerde mezothermalnyý we çygly ýaz frazasy bolmaýar. Bu köp häzirki zaman alymlaryna Orta Aziýanyň tebigi ýagdaýlaryny Suhoýe Sredizemýe görnüşinde seretmeklik we tersine ony tipiçnyý Srednezemnomorýe landşaftyna golaýlaşdyrmaga mümkinçilik döredýär. Şonuň ýaly düşünje curt kesik A.N.Rozanow we E.P.Korowin tarapyndan formulirnenen görkezmäni häzikri wagt hem köp Orta Aziýanyň barmagçylary tarapyndan gollanýar.

Indi bolsa çöl landşaftlarynyň birnäçe görnüşlerine seredip görelin.

Toýun çöllükleri – demirgazyk “Gazagstan tipliler häsiýetlendiriltärler ýowşanly we ýowşan-şoraly ösümlikli efemersiň ýa-da efemerli. Janly maddanyň umumy massasy bu ýerde köp däl 50 s/ga ýokary galmaýar, mineral elementleriň aýlanyşy hem uly däl. Şonuň esasynda bu lanşaftlarda “Orta ýer deňiz” häsiýeti bolup emma olaryň derejelerini görkezijiligi gaty bir uly däl.

Öňki Sowet Soýuzda giň otran çägeli çöllükler. Bu örän hasam häsiýetli Orta Aziýanyň çölleri üçin.

Garagum çölüniň köp bölegi, Gyzył gumyň we beýeleki çölleriň köpüsi eolowyý prosessiň esasynda emele gelipdirler. Meselem pes-Garagumyň çölleri Pra Amu-Daryaniň ellýuwisiniň öwürlişlerinde emele gelipdir, sebäbi pleýstosende pes garagumyň üstünden Kaspiý deňzi akypdyr (B.A.Fedorowıç). Çägeleleriniň bölegi emele gelipdirler düpleýin çägelerden (esasanam üçünji we mel eýýämlarynda) ýa-da çägeleriň dargamagy we garyşdyrylmagy esasynda emele gelipdirler.

Orta Aziýanyň çägeleri, karbonatly we kalsit saklaýar şonuň üçin hem ol continental çökündileriň

karbonat görnüşlerine bolýarlar. Çägeli awtonom landşaftlary olaryň tipomorf elementleri bolýarlar Ca we Na. Fosforyň ýetmezçiligi häsiýetlidir. Başgaça aýdanynda Ortaýerdenziň häsiýetleri bu ýerde düşnikli görkezilen. W.N. Kuniniň Garagumdaky oýlanyşykly barlaglary görkezdi ýerasty suwlaryň çeşmeleri Amu-Derýa, Murgab we Tejen olaryň hereketleriniň prosesslerinde çägiň aşagynda geçýär gruntyň arasynda bugaryp ýuwaş-ýuwaşdan olaryň minerallaşmagy ýokarlanýar. Yssy klimatyň ýagdaýynda bu prosess çalt geçýär şol sebäpli ýokary gatlaklarda ýerasty suwlary ortaka garamynda has duzly bolýar.

Kapillýar boýunça ýokary galmaklyk çägede geçýär 40-50 sm liked ýerasty suwlaryň ýokarsyndan: kapillýar kaýmanyň ýokarsynda duzlaryň kristallara öwürlmeklikleri we topragyň aşagynda şorlyklar döredýärler. Şonuň ýaly aýratynlykda “Repetegiň gipsleri” – pesçano-gips gorizontlar. Birinji gezek W.W.Dokuçaýew tarapyndan barlanan.

Repetek stansiýasynda W.N.Kunin boýunça içki grunt bugarma garagumdaky ýerasty suwlarynyň çykdaýjysynyň wajyp elementi bolup olaryň duzlaşmagynyň wajyp elementi bolup durýar. Ýerasty suwlarynyň ýerleşýän ýerleri golaý bolsa onda şorlyklar emele getýärler. Çägeli çöller ýylyň dowamynda Garaköli goýunlar üçin öri meýdany bolýarlar. Sazak bolsa gymmat bahaly orta aziýanyň möçberinde odun hasap edilýär.

Gipsli çöllükler baglanyşykly bolýarlar deňiziniň çökündi jynslaryna olar ýokary derejede häsiýetli bolýarlar “üçünji plato diýilýän ýerlere – Ustýurtda. Bet-Pak-Dalaň günbatar taraplaryna. Ol landşaftlar otnositel köne bolup

olaryň emele gelişleri üçünji periodda emele gelipdirler, olaryň köpüsi ir wagtlarda häsiýetlendirilipdir ýerasty suwlaryň golaý ýerleşmekleri esasynda we duz toplanmak prosessiniň intensiw geçmegi esasynda – şorlaryň we bir näçe derejede şorlaşan topraklaryň emele gelmekleri ýylyň dowamynda biologiki aýlanyşlarda çekilýärler 300 kg/ga çenli mineral maddalar olaryň arasynda wajyp rol oýnaýar Na.

12.3. Pes dag landşaftlary.

Ol geosinklinal forlasiýalardan durian häsiýetli bolýarlar Gazak melkosopoçnikleriň günorta tarapynda bolup Mangyşlagyň pes daglyklarynda, Sultanýüzdagda we gyzylguma düş gelýärler. Ösümlik örtügi daşly gerişlerinde ýapgytlarynda köp seýreklenen dag aşagyndaky düzlüklere garanynda onuň üçin tipiçn ösümlikleriň şol assosiasiýasy (esasanam, ýowşanlar we gury şoralar). Ýerasty suwlar (esasanam şor) aşaklygyna ýeriň ýokarsyna galyp bir näçe ýerlere akýarlar, oňsoň olaryň hereketleri gowşayarlar we olarda düş emele gelip başlaýar.

Ýokary dag çöllükleri merkezi Aziýada 3000-4000 m beýiklikde ýaýraýarlar. Günorta tarapda ýerleşýänlikleri sebäpli kesgitlenilýär örän köp gün şöhlesiniň düşýän ýerleri bolup ýokary derejede gugarma geçýär (bir näçe ýerlerde 100 mm ýylyň dowamynda) klimatyň örän guruklygyny döretmek bilen çölleşmäge amatly ýagdaý döreýär.

Iň bir köp meýdany eýleýär sonuň ýaly landşaft tebitde, Günorta Pamirda we Týan-şanyň beýik (syrtlarynda). Klimat oldaýlarynyň özbaşdaklygy esasan hem ultrafiolet radiasiýanyň intensiwligi onuň biologiki aýlawyna uly täsiri. Fotosintez ýokary tizlik bilen geçýär

mylaýym zonadan hem ýokary bolýar. Azodyň saklanyşy ýokary bolmasada. belogyň sintezliligi örän häsiýetli bolup. Askarbin kislotasynyň sintezi hem ýokary derjede geçýär. Bularyň hemmesi otlaryň imit üçüp ýokary derejedigini ýokumlydygyny görkezýär. ultra melewşe şöhlelerden goranmak üçin köp ösümlükler döretdiler goraýjy gök we intensiw gök (goluboý0 hasam fioletowuýu (çernil reňkli) reňki. Meselem B.Ýunusow boýunça, tibetde ösýän bülälekleriň (mak) gyzyl dälde mawy gülleri bolýar.

13 Bap

Geohimiki landşaftlaryň geologiki taryhyň dowamynda ösüşiniň esasy döwürleri

13.1. Abiogen döwri, biogen döwri. Dokembriniň ýönekeýje landşafty.

Absolýut ýyl hasabyndaky usullaryň ösmegi esasynda ýer gabygynyň, emele gelişine 4,5 mlrd ýyl bolup iň ir emele gelip saklanan ýerleriniň ýaşy bolsa 3,5 milliard ýyl diýip hasap edilýär. Şol soňky sifry bolsa landşaftyň emele gelen wagty diýip hasaplanylýar.

Tebigy landşaftlaryň geohimiki özbaşdaklyklary Ýeriň ir wagtlar ösüşini diňe takmyndan dikeldip bolýar, şol wagtyň özünde hem geohimiki landşaftlaryň häsiýetleri soňky geologiki eýýamlarda bilmek üçin has takyk materiallar bardyr. Uly teoretiki we praktiki baglanyşygyň bolanlygy sebäpli bu esasy meseleleriň öwrenilişi

landşaftyň geohimiýasy bölüminiň – “landşaftlaryň, geohimiýasynyň taryhydyr”. “Lahdşaftyň, geohimiýasynyň taryhy” bölümini ösdürmek üçin geohimiýa continental gökündileriň işleriniň öwrenmegiň ol öňki kontinentleriň geohimiýasynyň gakyrmak uly ähmiýeti bar (N.M. Strahowyň egindeşleri bilen, L.M. Piropolskiň, W.I. Panowyň, A.Z. Kazarinowyň, W.Lawrowyň we başgalaryň). Gazyp çykarylýan topraklaryň gymmat maglumatlar alyp bolýar öwrenmeklikde.

Geohimiki landşaftlaryň abiogen ösüş döwüri

Landşaftlaryň, emele gelişleri dogrydanan ýerde we şaýyşyň dörenden hem öň başlandyr oňa bolsa gipotetiki abiogen landşaftyň ösüş döwri diýip aýtmak bolýar. (K.K.Markow) we mümkin ol (mlrd. Ýyldanam köpüräk dowam edendir diýip aýtmak boljak. Onyň Ýeriň ir wagtky geologiki taryhy üçin (arheýiň başynda, häsiýetli bolan geosinklenalyň giňden ösüşi, wulkanizmyň intensiw ösüşi atmosfera we gidrosfera kän wulkanyň gazlarynyň geliş. N.M.Strahow güman edýär şol döwürler komtinentler bolmandyrlar we gury ýer adalaryň arhipelagy bolupdyrlar.

Planetanyň atmosferasyny öwrenmek we başga maglumatlary analizlemeklik geohimikleriň kopüsini netijä getirdi ýeriň ilkinji atmosferasynda kislorod bolmandyr esasy ol H_2O , H_2 , CH_4 , N_2 we NH_3 -den durupdyr. Soňra bolsa metanyň we suwyň täsiri astynda CO_2 we H_2 emele gelindir. Soňky atmosfera tarapyndan ösüşiň bu garşylyk atmosfera giňişliginde ýitirilendir. Şonyň netijesinde birinji atmosfera dogrydananam gaýtaryşly bolup we howa migrasiýasy häzirkiden üýtgeşik bolupdyr. Dag jynslaryň täsirleşmegi esasynda agyr himiki dargamaklary bolup geçenligi mümkin şonyň dowamynda tebigy suwlar uly

kationlar we anionlar görnüşine geçipdirler. Sebäbi soňkynyň klarki öňküden has az bolýar şol sebäpli hem düşnükli garyndyda güýçli kationlar köp bolup güýçli anionlaryň ýetmez çiligi bolsa ylalaşdyrylýar suwyň dargamagy esasynda OH^- ionlaryň sanynyň köpelmegi zerarly. Ýa-da aşgarlanma reaksiýasynyň esasynda (gowşak anionlary we kationlary emele getirýän elementler esasynda ol den bolmadyk mukdarda ergine geçmek bilen olaryň reaksiýadaky täsirini hasaba alynmasada bolýar. Bu prosessiň ösmegi esasynda ellýuweden çykarylan güýçli kationlar we anionlar (Ca, Na, Mg, Cl) we onça toplanýarlar gowşak kationy we aniony beriji elementler. Elýuwiň ýuwulmagy we olaryň we döwürlän bölejikleriňtäzeden pökmeklilleri klassiki çökündileriň emele gelmegini döretdiler. Şonyň bilen dargamak prosessiniň umumy tendensiýasy kyn ereýji galyndylaryň kremniň, titanyň, alýumininiň eňil hereketli garyndynyň emele gelmekleri olar bolsa Cl, Ca-dan, Mg-dan we başga elementlerden durýarlar we çökündi jynslaryň emele gelmegi ýer tekizliginiň termodinamiki özbaşdaklyklary bilen kesgitlenilýär, indi himiýa elementleriň häsiýetleri we (ionlaryň radiusy, walentlikleri we başg.) we olaryň klarklary ýer gabyndaky aýratyn elementleriň gruppalary bilen baglylykda bolýar. Başgaça aýdanynda dargamagyň umumy tendensiýasy irki dokembriýada dogrydan häzirki döwürdäki ýaly bolup geçendir. Her niçikde bolsa bir näçe elementleriň suw süýşiriji ol eýýämdä häzirki döwürden örän üýtgeşik bolundyr. Atmosferada kislorodyň bolmazlygy örän gaýtarylma arasynda we suwda örän CO_2 köp bolmaklygy demiriň we margansyň $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ we $\text{Mn}(\text{HCO}_3)_2$ görnüşlerinde süýşmeklikleri kesgitleýär.

Şoňa görä Fe we Mn bu landşaftlarda köp ýagdaýlarda özlerni 2 walent kationlar görnüşinge (Ca, Mg) we aňsat ereýän elementleriň hatarlarynyň migrasiýalaryna degişli bolýarlar. Kukurt bolsa tersine häsiýetlendirilýär suw erginlerinde aşaky migrasion mümkinçilikleri bolup kislorodyň ýoklygy zerurly culfatlaryň ýoklygy bilen düşündirilýärler. Şol sebäpli ýerasty we ýer üsti suwlar gidrokarbonatly we hloridli bolup, ýöne sulfat syň bolýanlygy. Sebäbi awtonom (özbaşdak) we boýun egiji landşaftlara tiz gaýtarylma aralyk bolup rezko-ýiti, düýdansyz onda landşaftlar üçin butinleý häsiýetli bolýar pes geohimiki kontrakt bolýar. Şeýlelikde ir dokembriýa-da 2 mlrd ýyl mundane öň Ýerde (materikde) aboregen landşaftlar bolup häsiýetlendirilen düýdansyz gaýtaryjyly suwda we howada kyn ýagdaý bölýär. Şonyň bilen baglanyşykly bolýar Fe we Mn ýokary migrasiýa mümkinçiligi we kükürdiň aşaky mümkinçiligi. Landşaftlarda continental çökündilerden emele gelýän ýer gabygynyň emele gelişi geçýär (entäk toprak bolmadyk). Geohimiki landşaftlaryň ara tapawudy bir näçe aýry territoriýalarda uly bolmadyk, olaryň soňkylary iň bolsa bir görnüşli çöpligi göz önüne getiripdirler.

Landşaftlaryň ösüşinde biogen döwrüniň başlanyşy (2 mlrd ýyldan ýokarrak)

Ýaşayşyň emele gelmegi wajyp hil tarapdan ýer gabygynyň araçägi bolyp, ol landşaftyň ösmeginiň has täze tarapy bolýar. A.I. Oparin, ýeriň ýüzünde ýaşayşyň emele gelişiniň ymykly teoriýasyny düzüp hasaplady ýaşayş deňiziň kenar ýakalarynda emele gelipdir diýip çaketdi B.B. Polynow belläp geçdi duş gelýän organizmleriň

hemmesi wodorody, uglerody, kislorody, azody, fosfory, küküri kalini we magniny saklaýarlar. Bu ol elementleri “absolýut organogen elementler diýip atlandyrýar ondan başgada bularyň düzümine girýärler belli bolan litosfera elementleri (Mg, K, P) we atmosferanyň elementi (Azot) we gidrosferaňky (wodorod). Megerem Polynow görkezýär birinji dörän geosferanyň birindede şonyň ýaly elementleriň düzümini üpjün edip bilmändirler ne litosferanyň üstünde nede atmosferada we gidrosferanyň galtaşmagynda. Şol sebäpli Polynow bir pikir aýtdy ýaşayyn ilki bilen ýerde magmatyky jynslaryň üstünde we suw bilen suwarylýan ýerlerde emele gelipdir diýip hasap edýär. Başga öňünden döreyän şertlere görä ýaşayşyň ýeriň üstünde emele gelişini golladylar N.G. Holodnyý, W.R. Wilýams we L.G. Berg. Iň soňky hasap edýär, ýaşayş ewolýusiýanyň, esasynda gurak ýerde emele geldi diýip hasap edýär sebäbi ol ýerde bolsa ol ultramelewşe şöhlelerden goralyp saklanypdyr diýip çak edýär. Bu alym hem-de çak edýär ýaşayşyň emele gelmegi üçin bolmadyk suw desgalarynyň düýbinde gyrmançanyň üsstinde emele gelipdir. Ýeriň üstünde ýaşayş döräpdir 2 mlrd ýyla golaý mundane ir. Gök ýaşyl suw ýatylarynyň yzgarda birnäçe kremniden durian slanslerde tapylypdyr olaryň ýaşy hem 2 mlrd ýyla golaý bolýar (Arens). Göni bolmadyk subutnamalar esasynda ýaşayşyň arheýde emele gelmegi birnäçe alymlar hasap edýärler inçe dargan uglerod boýunça dokembri asyrynda Finlýandiýanyň we Kanadanyň şitlerinde tapylan elementler esasynda tassyklanylýar.

Litosferanyň düzüminde köplik edýän güýçli kationlaryň (güýçli anionlar bilen deňeşdirilende)

kationlaryň anionlardan köpligini görkezýär. Şol sebäpli düşnükli bolýar birinji organizmler hemme ergindäki (ergin görnüşindäki maddalary sorup almaga mejbur bolupdyrlar (kationlar we anionlar). Ewolýusiýa döwründe organizmler iň bir güýçli aşgarlardan güýçli aşgar elementlerini nialmaga ýygnasyrnypdyrlar. Şunuň esasynda kesgitlenilýär eýýäm ýaşawyşyň ir döwürinde kationlary we anionlary sorup almaklyga üýgünlaşmak çäreleri bolup geçipdir. mümkin ýuwaş-ýuwaşdan ewolýusiýa ýoly dargan çüýrintgiden organiki madda – gumus (çüýrintgi) emele gelipdir. Başgaça áydanyňda, mümkin, gumusyň turşy tebigaty kationlaryň bir bölegini baglaşdyryp bilýär we şonyň esasynda ewolýusiýanyň dowamynda topragyň täsirini neýtrallaşdyrmaklyk.

Jaňly organizmler özleriniň ýeriň üstünde dörän wagtlaryndan bäre has hem köp derejede şolsanda häzirki döwürden hem köp daşky gurşawyň, himiki düzümine we termodinamiki häsiýetine bagly bolýar.

Aralygyň häsiýeti öňki wagtlar birinji organizmleriň himiki düzümini we olaryň geohimiki borçlary. Yzyndan bolsa organizmleriň ewolýusiýalary geçipdir ysnyşykly aralyk bilen aragatnaşyklygynda. Onsoňam ýuwaş-ýuwaşdan ösüp başlaýar we olaryň gurşawa täsirleri has hem ýokarlanýar.

Dokembriniň ýönekeý-çöl landşaftlary (2 mlrd. – 570 mln. ýyl mundan ozal)

Dokembridge, gury ýerde ýokary ösümlükler entäk döremändirler, dag gerişleri we olaryň üsti dogrydanan suw otylaryň bardalary bilen örtýägen bolmaly. Olar gowy suwarymly ýerlerde ýerleşen bolmaly (diňe dokembriniň

aýagynda birinji psilofitler döräpdirler). Biologiki aýlanýş umuman ýönekeý görnüşinde bolup ýönekeý haýwanlar tarapyndan ýerine ýetirilipdir (suw otylary we bakteriýalar).

Dokembriý landşaftlarynyň galyňlygy gaty uly bolmandyr. Emma organizmleriň täsiri astynda birinji topraklar emele gelip başlandyrlar onyň aşagynda bolsa ýeriň dargaýyş gabygy kaolin ýa-da gidroslýuda görnüşinde bolupdyr. Şonyň ýaly dokembriniň gabygynyň galyndylary häzirki döwür SSSR-iň köp raýonlarynda tapylar. K. Rankama Finlýandiýanyň difsetleriniň dobatin dargamagynyň önümlerini öwrenmek bilen görkezdi $\text{FeO}/\text{Fe}_2\text{O}_3$ aragatnaşygyň dargaýjy önümünde edil difetdäki ýaly. Ol görkezip arheý dargynyşda gaýtaryş sredasynda geçendigini. Onyň ýaly arheý atmosferasynyň häsiýedi $\text{Fe}^{++}/\text{Fe}^{+++}$ aragatnaşygy görkezýär.

Dokembriýada wulkanyň joşmasynyň intensiw geçmekligi sebäpli CO_2 örän baý bolupdyr ol bolsa Fe we Mn migrasiýa mümkinçilikleriniň landşaftdaky ýekarlygy we olaryň toprakdan we ýer gabygyndan tozaşlary $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ we $\text{Mn}(\text{HCO}_3)_2$ görnüşlerinde bolamaklyklaryna getirýär.

Şonyň bilen doketriniň biogen landşaftlarynda Fe we Mn özlerini Ca we Mg ýaly agyp barypdyrlar. Demiriň ýokary derejedäki migrasion mümkinçilikleri dokembriýada ol elementiň toplanmagyna ýagdaý döräpdir esasanam deňizde iň uly demir magdanynyň ýygnan ýerinde Kriwoý Rogda we Kura magnit anamomasynnda. Şunyň ýaly görnüşli ýerlerde dünýäniň iň bir uly ätiýaç zapaslarynda. Soňky geografiki eýýamlarda sonyň ýaly demire baý ýerler döremändir.

Dokembradaky demiriň ýygmany düşnüksiz bolýar. Şol sebäpli genesis baradaky Kriwoý Rogyň magdanlara barada her hili gipotezalar aýdyldy (N.M. Strahow, A.A. Saukow we başgalar). Kükürdiň okisleni... prosessleri w dokembriý landşaftynda gowşak görkezilen ýa-da bolmaýarlar. Sebäbi dokembriý gökündiler üçin sulfatlar häsiýeti bolmaýarlar. Şonyň üçin gury ýeriň suwlary sulfatly dälde gidrokarbonatly bolupdyrlar. CO₂ atmosferada köp mukdarda saklanmagy esasynda olaryň karbonat kalsini aňsat erijiligini saklap olaryň suwlary ol birleşmeler we janly organizmlere bilen doldyrylmandyrlar dogrydaky CaCO₃ özleriniň bedeninde konsentrirlemändirler. Ony A.P. Winogradow düşündirýär Dokembriý eýýamynda oňyrgasyzlaryň skeletinde izwestiň ýoklygy bilen düşündirýärler. Ol döwürler CaCO₃ ýygnamagy deňiz gök ýaşyl suwotlary bilen baglanyşykly bolup olar deňizlerde giň ýarandyrlar A.G. Wologdin boýunça gök – ýaşyl suw otlary Dokembriýanyň dowamynda çökündirindirler galyň gatlakly izwestniklardan şonyň bilen atmosferany CO₂ arassalap kislorod bilen baýlaşdyr ypdyrlar.

Dokembriýanyň landşaftlarynda çüýrän organiki maddalar bolnandyrlar sebäbi kömüriň emele gelen ýerlerini biz bilmeýäris. Şonyň esasynda piker etmek mümkin, şol döwürleriň awtonom landşaftlary olara boýun egýän landşaftlardan köp tapawutlanmandyrlar ol ýerde tyz gaýtarylma aralyk çüýrän organiň madda tarapyndan düzülenleri.

Köp häzirki döwür suwatlary, bakteriýalar we ýönekeý haýwanlar özleriniň bedenilerinde ýygnamaga mümkinçilikleri Fe, Sr, J we başga elementleri bardyr. Bu

pikir etmäge mümkinçilik döredýär dokembriidäkileriň organizmler köp elementleri toplamaga mümkinçilikleri bolupdyr ýa-da olar birnäçe geohimiki funksiýalary ýerine ýetiripdirler. A.P.Winogradow elementleriň konsentrasiýalarynyň diagrammasy bir näçe üýtgeşik sistematiği organizmlerde (görnüşlerde) görkezipdir. Grafikdäki görnüşi ýaly hemme gruppalar tarapyndan konsentrlenen elementleriň bardygy merkezi stolboda görkezilýär. Olara degişli bolýarlar O_2 , C, H. Galan elementler ýygnaýarlar diňe organizmleriň bir näçe gruppalary tarapyndan olaryň sany bolsa aşaklardan ýokary derejelere azalýar. Diýmek organizmlar ewolýusiýa prosesinde bir näçe öňki geohimiki funksiýalaryndan boşapdyrlar, meselem, Fe, Si, J toplamakdan. Şonyň bilen, dokembriýanyň ýaşayşy biologiki aýlanyşyň bir näçe wariantlaryny barlap görüpdirler; entäk bioalanyşyň täze kämilleşdirilen görnüşleri peýda bolança.

Şunyň ýaly hadysalar, gatlaklylyk, buzlaşmak we ş.m. Geohimiki aýlanyşyň ýönekeýligi uly geohimiki landşaftlary bir boluşlygyny kesgitleýärler häzirkі eýýäm bilen deňeşdireniňde. Şonyň netijesinde dokembriý, ýönekeý-çöl landşaftlarda çetko gurnalýar, şol sebäpli iki esasy döwür.

Birinji döwür – ýönekeý-çöl landşaftynyň ösüşi gaýtarylan aralygyň köpligi bilen, haçanda atmosfera CO_2 baýbolanda we O_2 saklamaýar ol az mukdarda bolýar.

Ikinji döwür – haçanda ýönekeý-çöl landşaftynyň okislenme aralygy bolup, atmosferada CO_2 köp mundary azalyp kislorod bilen baýlaşanda.

Birinji döwürden ikinji döwürä geçmeklik örän çalt bolup, ýöne ony dogry kesgitlemek kyn bolýar.

13.2. Kembriý, Ordowik, Silur, Devon, Karbon, Aşaky perm eýýamlarynyň geohimiki landşaftlary

Kembriniň, Ordowigiň, Siluryň geohimiki landşaftlary (570–400 mln. ýyl mundan öň)

Aşaky Paleozoýda gury ýerde ýokary Gury ýer ösümlikleri – ýa-da psilafitler diýilip atlandyrylýar ösümlikler we birinji plaunlar, paporotnikler döräpdirler. Olar uly bolmadyk kustlar we çygly ýerde ösýän ösümlikler bolup ýa-da boýun egýän landşaftlarda ýerleşýärler. Silur eýýamunda birinji ýeriň üstünde ýaşaýan haýwanlar – içýanlar, köpaýaklylar we deňiz balyklary emele gelipdirler. Şonyň esasynda aşaky Paleozoýda entäk hojaýynçylyk edipdirler awtonom-çöl landşaftlary ýöne emele gelipdirler ösen podçinennyýe çyg çukurlyklaryň psilofit landşaftlary. Şol döwürler mangra landşaftlary hem emele gelipdirler. Olar tapylan Sibir platformasynyň ortaça kembriýasynda we Gazakstanyň aşaky Kembriýasanda.

Aşaky Paleozoýda gury ýerde guran organiki maddalaryň (dazan çüýrintgileriň) köp ýygındysy bolmandyr ol hakta subutlandyrylar ol döwür kömüriň ýoklygy. Şonyň üçin hem awtonom we boýun eçiji landşaftlarda okislendiriň aralyk hokum süren:

Deňiz ýakalarynda ol wagtlar tersine dargan çüýrintgileriň köp ýygndanmagy bolup, olary gyrmança çökündilerini ýapypdyrlar (seret 388 surata). Onsoň ol gyrmançalar gara uglerod slanslaryň düýbini tutyjynlar

bolup biziň ýurdymyzda (SSSR-de) olar köp ýaýran (Gazakstan, Orta Aziýada, Pribaltikada, Demirgazyk-Günorta Sibirde we başgalarda) we hem-de Şwesiýada, ABŞ-da we başga ýurtlarda. Bu formasiýalaryň geohimiki özbaşdaklyklary dagynyk organiki maddalar bolup (ýa-da uglerod) SiO_2 ýokary derejede saklap (kwars, halsedon), ýokarlanan (klark bilen deňeşdirilende), fosfory, wanadyny (wanady saklaýjy slanslar), bir näçe ýagdaýlarda bolsa mis, kobalt, nikel, molibden saklaýjylar bolýarlar. Demiriň, alýumininiň, Ca-iň, Mg-iň, Na-iň we K-niň saklanyşlary köp ýagdaýlarda olaryň klarkyndan aşak bolýar.

Aşaky Paleozoýyň landşaftlarynda okislenme aralygyň agdyklyk etmegi we dargan organiki maddalaryň boýn-egiji landşaftlarda ýygnanmagynyň ýeklygy gury ýeri giden okislenme zolagyny emele getirildir. Ýer gabygy döwrömemeginde emele gelen ereýji birleşmeler Ca, Mg, Na, Cl, S, Si, P, Cu, Co, Mo, akyp deňize ertilipdir. Bir III rýadyň elementleri deňiz ýakalarynda çöküp galypdyrlar, onsoňam metallaryň çökmekliklerine organiki maddalar gowy kömek edipdirler we gyrmançalarda bolsa gaýtarylyma aralygy bolypdyr. Soňrak gury ýerde, pes ýerlerde ilki bilen uly möçberde organiki maddalar toplanýarlar we olar birnäçe bargaýan gabykdan boşaýan elementleri birleşdirýärler şonyň bilen olary deňiz basseýnlerine goýbermän aldylar.

Has ir waýlar geologiýanyň atarygynda proteroze döwründe deňizde dargan organiki maddalaryň bolmazlygy sebäpli ol ýerde okislenme aralygy döräp (demiriň, gidrookisi çökündirilipdir we Cu, V, Ni, Co, Mo we beýleki metallary çökmek üçin ýagdaý döremändir (ýöne kremnezem çökündir).

Geohimiki landşaftlaryň geografiýasy aşaky Paleozoýda Kaledon orogonezy görkezdi, ol eýýämde beýiklik zolaklarynyň emele gelmeklikleri klimatyň üýtgemekligine giýirdi elementleriň migrasionyň köp massalaryň wulkannaçyň joşmasynda – jynslaryň we metallaryň magdanlaryň emele gelmegi bolup geçýär.

Aşaky Paleozoýyň deňizlerinde birinji gezek çökündilerde fosforyň güýçli konsentrasiýasy geçýär (meselem Karatanyň kembriý we emele gelen fosfatlary) lagunalarda nahar duzynyň ýyjynmaklygy. Boksitleri, emele gelmekleri döreýär, ol bolsa alýuminiň toplanmagyny we ýygnaýmagyny görkezýär. Sulfat çökündileri emele gelýärler, ýöne olar etnäk az. Belinip geçilen aşaky paleozoýyň özbaşdaklyklary seretmäge mümkinçilik döredýär ony üýtgeşik geohimiki eýýäm görnüşinde seretmeklik esasanam täze döreýän geohimiki döwri. Birnäçe geohimiki hadysalaryň sebäbi entek gözülmedik (meselem, ýokary konsentrasiýadaky sulfatlaryň ýoklygy. Aşaky paleozoýyň landşaftyň geohimiýasyny öwrenmekligiň diňe bir ýokary teoretiki ähmiýeti bolyman örän gerekli praktiki ähmiýeti bar.

Dewonyň, Karbonyň we aşaky Permiň geohimiki landşaftlary (400–250 mln. ýyl mundan ön)

Dewon eýýamynda psilofit ösümlükler uly ösüş we ýaýraýyşa eýe bolýarlar; olar duşgelyärler hemme materikleriň çökündilerinde we çygly klimatlarda hem mümkin bu flora awtonom landşaftlary özleşdirip başlandyrlar. Dewon eýýamynyň başynda ösümlük örtigi

entäk uly bolmadyk gyrymsylardan durupdyr emma bu eýýamyň ortasyna uly bolmadyk agaçlar bilen örtülipdirler. D_2 soňyna psilofitler ýok bolyp onyň ýerine D_3 täze ýokary kämilleşen paporotnik görnüşli flora eýýeläpdir, olar bolsa paporotniklerden, hwoşlardan we pla..ynlardan durýarlar. D_3 -de eýýäm ýaşapdyrlar hakyky tokaýlar. Haýwanat dünýäsiniň ösüşi hem olar bilen parallel gidýärler – dewonda gury ýerde anfibiler emele gelýärler, balyklaryň ösüşleri dowam edýär. Biologiki aýlanyşyň ýokary derejede ösüş we suşda toplanýş tebigy ryg klimatyň ýagdaýynda ösüşe sezewar bolýarlar. Dewonyň awtonom landşaftlaryň häsiýetleri äntek ýeterlikli düşnükli däl mümkin ösümlük örtügi uly bolmandyr henizem köp görnüşde bolupdyrlar ýönekeý göllükler ýaýradyr. Gyrymsy we agaç görnüşli ösümlükler şol wagtlar häsiýetli bolup esasanam boýun egji landşaftlar üçin, olaryň arasynda bolsa täze görnüşler tapawutlanýarlar – tokay torf batgalyklary (esasanam D_3 eýýamda has az D_1 we D_2 -de). Bu landşaftlar bilen baglanyşykly bolýarlar – kömüriň ýygnanmagy – ýeriň emele gelişiniň irki taryhynda. Netijede dewonda landşaft birden tiz üýtgeýän geohimiki üýtgeşikligi gazanýar awtonom landşaftlarda okisleniş görnüşini eýeleýär. Sonda turşy gyrmança çökündisi intensiwn ösüp başlaýar, şol sanda bolsa Fe we Mn-yn migrasiýasy ösüp başlaýar. Başga tarapdan bolsa, dargan organiki madda awtonom landşaftlardan çykaryp köp elementleri sorup alyp olary deňize tarap akyp gitmekleriniň önüni alýarlar. Şonyň esasynda dewonda täze hil etapy geohimiki landşaftlary geçýär: emele gelýärler tokay landşaftlara, biologiki aýlanyp birden ýokarlanýar, landşaftlaryň geohimiki üýtgeşiklikleri ýokarlanýar, birden

gaýtarylma prosessleri has ýokarlanýar. Şoňa garamazdan, bellemek gerek hemme dewondaky bu üýtgeşikler özüniň ýokary hildäki ösüşini görkezmändirler kömür ýygmanyş prosessi deňeşdirilendäki ösüşü gowşak bolupdyr. Dewon döwründe bir näçe ýönekeý çöl landşaftlar emele gelipdirler. Lagunalar kä ýerlerinde duzlaşmak emele gelipdir. Tokaý landşaftlaryň giň ösmeklikleri daşkömür eýýamda haçanda çygly we yssy klimatly sebitlerde bestafiýe diýilýän flora pajarly ösüpdirler. Olar esasanam plawunlardan, paporotniklerden, hwoşlardan durupdyrlar. Olar hakyky agaçlaryň bir näçe on metr boýlary bolupdyr. Boýun egiji rol bu tokaýlyklarda ýerine ýetirýärler ýönekeý ýalaňaç tohymlylar (golosemennyye). Şol wagtlar uly ýaýraýyşy bolýar – amfibileriň ilkinji gury ýerde emele gelipdirler mör-möjekler ýönekeý presmykaýuşyýesýa? Awtonom landşaftlarda dogrydanam intensiw biologiki aýlanyş geçýär. Her ýylda örän köp organiki madda güýreýär, şonyň bilen topragyň garyndylarynyň turjy reaksiýasy we ýer düşekleri çuň dargaýarlar – gaty güýçli kaolin ýer gabygy emele gelindir (sur. 392 sahypda). Boýun egiji landşaftlar tokaýly başgalyklara öwrülýärler olarda bolup geçýär ýykylan we dargan pürsler jaýlanylýarlar we ahyrynda bolsa daşkömüriň dünýä zapasynyň 23% berýär.

Karbon eýýamynyň tokaýly başgalyklarynda (gyrmança emele gelmeklik, we hem-de demiriň we margansyň çykarylyşy intensiw geçýär. Bu prosessleri G.I. Buşanskiý düşündirýär gyzgynlyga çydamly toýunlaryň emele gelişlerini düşündirýär. Onyň düşünjesi boýunça ol emele gelýär agartmaklygy netijesinde gyzykly kontinental çökündiler emele gelýarlar.

Karbynyň continental çökündileri häsiýetlendirilýär sideritler, ak kwars çägeleri, kaolinler, boksitler bilen. Şoňa göräde Daşkömür eýýamynda birinji gezek Ýeriň taryhynda çygly tropikleriň tokay landşaftlary döräpdirler. Onsoňam olaryň esasy klasslarynyň ösüşlerini: Turşy gyrmança (düzlükleriň, tokaýly batgalyklary). Ca-klasslar we Na-H₂S klasslar (mangra tokaýçylyklary – derýa ýakalarynyň tokaýly batgalyklary). Bu eýýamda Arktika florasy bolmandyr. Gondwanyň gury ýerlerinde gurak we yssy ýerler bolupdyrlar. Olaryň hemme ýerlerinde diýen ýaly örän giň ýaýran ýönekeýje çöllükler emele gelipdirler.

Soňky Perm eýýamynda çölleşmeklik emele gelip çygly tropic landşaftlaryň meýdanlary azalypdyr. Şol döwürde giňden gyzyp reňkli landşaftlar ösüpdirler we häzirki klimatiki çöller hem bolupdyrlar, lagunalaryň gyralarynda bolsa şorlaşmak geçipdir. Ýokary paleozoý landşaftlaryň geohimiýasyna gersin oragenezy uly täsir edipdir we hemde uly buzlaşmak paleozoýyň günorta Ýarym şarynyň – Gondwan materigini öz içine alypdyr. Has hem köp ýokarky we aşaky Perm eýýamlarynyň serhedinde floralaryň çalyşmagynyň uly geohimiki ähmiýeti bolupdyr. Aşaky Perm eýýamynyň aýagynda köp paporotnik görnüşliler. Olaryň ýerine bolsa Perm eýýamynyň ikinji ýarymynda täze flora – açyktohumly (golosemýannyýe) ösümlükler (ginkgo, hwoýaly, pürli, sikadalar) döräpdirler. Soňkylar Ýerde Mel eýýamynyň soňyna çenli hojaýynçylyk edipdirler.

13.3. Ýokary perm, Trias, Ýura we aşaky Mel eýýamlarynyň geohimiki landşaftlary (250 – 100 mln. ýyl mundan ön)

Bu eýýamda Ýeriň landşaft örtüginin bölünişleri we gitdigiçe çylşyrymlaşmagy bolup geçýär. Köp ýerleri şol sanda tokay landşaftlary eýýelär. Ol ýerde golosemen. agaçlar ösüpdirler. Bu floranyň aglabasy bir görnüşli bolup uly meýdany, hemme Ýewropany, Afrikany we Awstraliýany öz içine alypdyr. Landşaftlaryň geohimiki baglanyşyklylygy umuman karbon eýýamyndaky Ýaly häsiýeti bolup – tokay awtonom landşaftlary okislendiriji aralyk bilen galyň iturşy turşy dargaýan ýer gabygy bilen we hem-de batgaly tokaýlar bilen baglanşykly bolup üýtgeýän relýeplerde ýerleşipdirler. Şoňa meňzeş landşaftlar esasan hem giňden ýaýran trias eýýamynyň ahyrynda. Şol wagtlar klimat gury ýeriň köpböleginde yssy bolup çygly tropiki we subtropiki landşaftlaryň bolandyklaryny aýtmaga rugsat berýär – (surat 375 sahypada).

Häzirki zaman pürli agaçlaryň küli az bolýar. Şol sebäpli pikir etmek mümkin awtonom tokay landaftlarynda seredýän eýýamymyzda suw migranlaryň biogen akkumulýasiýa başgalar bilen deňeşdirilende gowşak ösüpdur. Emma topragyň aşgarlanan elementleri tersine intensiw geçýär. Şonyň esasynda ösümlikleriň ýaşaýyş ýagdaýlarynyň ýaramazlaşmagy mümkin bolýar, topragyň yokymlylygy aşak gaçýar, olar örän aşgarlanypdyrlar we podzola öwürlipdirler. Biologiki aýlanyşyň üýtmegi gerýär.

Şunyň ýaly görnüşine konserwatiw görnüş diýip at berilýär.

Birnäçe gijiräk wagtdan ösümlikleriň çalyşmalary Paleozoý eýýamyň ahyrynda haýwanat dünýäsiniň hem çalyşmagy bolup geçýär. Aýratynlykda Perm eýýamynyň

soňynda gury ýerde köp amfibiýeler we mör-möjekler ölýärler. Mezozoý aýýamynyň başynda presmykaýuşıyesýa? Sownynly ösüşi bolýar. Olar suwy, gury ýeri we howany basym eýeleýärler, olaryň köp görnüşleri, hilleri peýda bolýarlar.

Olaryň birnäçeleriniň örän uly göwrümleri bolýar (Ýaşerler). Megerem, Mezozoýyň çygly we yssy tokaýlarynda batgalyklarynda, ol haýwanlaryň ýaşamaklyklary üçin kamfort ýagdaýlar döreýärler. Şol döwürde hem guşlar peýda bolup (Ýuradan) we ilkinji süýt ämijiler, emma olar boýun egiji roly eýýam goýmandyrlar.

Çygly tropiki we subtropiki den başgada seredilýän eýýamda Ýer ýüzünde bir näçe subtropikler bilen birlikde birnäçe çygly mylaýym klimat we gurak raýonlar bolupdyrlar. Gurak raýonlarda ýönekeý çöllükler entäk köp bolupdyrlar şol sanda gyzyly reňkli landşaftlar (Orta Aziýanyň Gazakstanyň, Merkezi Aziýanyň, Demirgazyk Amerikanyň we başgalaryň Mel eýýamy). Ol landşaftlaryň ösümlikleri we haýwanat dünýäsi baradaky baý material geohimiki tarapdan seredilmelidirler.

13.4. Ýokary Meliň we Kaýnozoýyň geohimiki landşaftlary (100 mln. ýyl mundan öň – häzirki zaman)

Bu eýýam biogen geohimiki landşaftlaryň ösüş döwri bolup geçenlerden has bellisi bolýar. Mel eýýamynyň ortasynda ösümlük örtüginde täze üýtgişiklikler bolup geçýärler, golosemyan ösümlikleriň köp bölegi ölýärler olaryň ýerine bolsa ýapyk däneli (pokrytosemennyýe) ösümlükler peýda bolýarlar. Olaryň

has kämilleşdirilen biologiki aýlanyşlary bolýar. Ýatlaýarys pokrytosem. ösümlikler özleriniň kökleri bilen topraktan intensiw gerek bolan himiki elementleri sorup alýarlar esasanam P we Ca-ny. Olaryň külleriniň mukdary golosem. ýokary bolýarlar. Ol ösümlikler ölenlerinden soň ösümlik galyndylary ol elementler bilen topragyň ýokarsynda hem bioalynşyga goşulýarlar. Şonyň netijesinde ösümlikleriň täze nesilleri topragyň ýokarsyndaky gatlagynda toparlar köp mukdarda ýaşayyş üçin gerek bolan elementleri (P, Ca, K we başgaly). Başgaça aýdanynda gurşawyň ösümlikleriniň özleri ýaşayan ýerlerini gowlandyrýarlar. Biologiki aýlanyşyk şonyň ýaly görnüşlerine biz progressiw diýip at berýäris we sebäbi organizmleriň ýaşayyş ýagdaýlary gowylanýar progressiw ösüş üçin janly maddalar mümkinçilikleri döredilýär. Şol tipli biologiki aýlanyş basym döremändir; ol emele gelipdir yzygiderli ösümlik örtügiň köpwagtlaýyn ewolýusiýanyň dowamynda.

Üçünji döwürde özbaşdak giň ýaýraýyň alymlar çygly tropikleriň landşaftlary we subtropikler ýokary derejede ýygnanýan çüýrän organiki maddalar wagtyň özünde dünýäniň kömür zapasynyň 54% golaýy ýygnanypdyr (onyň sebäbi entäk kesgitlenilmändir). Hil tarapdan täze himiki landşaftlary özleşdirmegiň sebäbi bolýar arid (gurak) raýonlary pokrytosemennoý ösümlikler tarapyndan özleşdirmänleri. Öňler şol ýerlerde esasanam ýönekeý – çöl landşaftlary ýerleşen. Biologiki aýlanyşyň täze görnüşi emele gelip. Ol özüniň tizligi bilen hem-de köp görnüşde suw migrantlaryny öz üçine alypdyr. Şonyň ýaly mezozoýda belli bolmadyk sähranyň we sawannyň landşaftlary bopuldyr. Otlar üçin häsiýetli has köp

nesilleriň çalşyşlary agaçlara garanyňda – ol ewolýusiýanyň basym geçmegine mümkinçilik döredýär. Şoňa göräde bioaýlanyşyň her hili görnüşlerini döredýär. Haýwanlar dünýäsinde hem uly üýtgeşikler bolup geçipdir. **Mel eýýamynyň** ikinji ýarymynda entäk gury ýerde presmykaýuşiler hojaýynçylyk edip dirler ýöne bu döwürüň aýagynda “faunanyň uly ölüşligi” geçýär. Onyň sebäbi hazier çenli düşnüksiz. Hemme dinozawrlar, plezozawrlar, mezozawrlar we başga süýrenjiler ölýärler. Üçünji eýýamdan başlap süýt ämijileriň ösüşleri başlaýar.

Alp orogenezi (dag emele gelişi) we dördünji buzlaşmak landşaftlaryň geografiki ösüşlerine örän uly täsir edindir. Aýratynlyklarda landşaftlaryň täze görnüşleri emele gelipdirler (tundra, ýokary ýerleşýän batgalyklar) alp otlyklary, köp sähra we çöl landşaftlarynyň köp ýaýraýyşlary bolýar ýokary häsiýete öl beýiklik zolaklary emele gelýärler (K.K. Markow). Has ýokary häsiýete geohimiki ön bolýar adamynyň döremegi 1 mln. ýyla golaý. Ilki başlarda geohimiki factor görnüşinde uly roly oýnamaýar ýöne soňky 1000 ýylyň dowamynda esasanam soňky 100 ýyllykda adam köpçiliginiň önümçilik güýçleriniň ösmegi bilen adamynyň tebigata täsiri ölçegsiz ösdi. Adam baş geohimiki factor bolup landşaftlaryň täze ösüşleri bolup, biosferany noosfera öwürýär (Wernadskiý).

13.5. Orta Aziýanyň mezozoý, kaýnozoy landşaftlarynyň geohimiki özbaşdaklygy. Gyzyl reňkli landşaftlar

Meselem görnüşinde has konkret taryhy – geohimiki analiz esasynda Orta–Aziýanyň Mezozoý-kaýnozoý landşaftynyň ösüşine seredeliň.

Paleozoý eýýamynyň dowamynda Orta–Aziýanyň köp bölegi geosinklenal (dag emeli gelmeklik) öcüş etabyndy başdan geçirip baresiýskiý oragenez bilen tamamlayar. Bu ýany bilen barýar. Turşy magmany kuwwatly wulkanyň itäsiri bilen bileleşdirmek esasynda geçýär. Munyň netijesinde öňki deňizleriň ýerinde dag ýurdy emele gelýär Perm, Triad eýýamlarynda denudasiýanyň? Agentleriniň dargatmagy esasynda.

Trias eýýamynyň aýagynda we aşaky, Ýura-da gury ýeriň köp şekili peneplen görnüşinde bolup klimat çyg we yssy bolupdyr. Şol döwürleriň awtonom landşaftlarda sikoforit, pürli we ginkko agaç tokaýlyklary ösüpdirler (Täjigistan we Fergany jülgesi). Orta Asiýa bu eýýamda çygly tropiki we subtropiki uly gurşaw landşaftlaryna degişli bolupdir ol örän daşa ýaýrandyr, demirgazyga (Gazakstan, Ural) we Günorta (Hindistan). Edil häzirki zaman çygly tropikler ýaly suwlaryň ýygnaýan we bölünýän ýerlerinde galyň kaolinden dargaýjy ýer gabyklary granitoidlar we slanslerden durian çökünçilikli şekillerde bolsa köp sandaky köller we batgalyklar emele gelipdirler. Bu ýerde bolsa organiki maddalaryň çüýrintgileri toplanypdyrlar we süýşirlikdirler Fe, Al, Mn, P (Turşy gyrmançalanmak). Bu toplanmalara degişli bolýar Orta–Aziýanyň kömür gazylyp alynýan ýerleri (Angren, Rawat we başgalar).

Emma çygly eýýam örän gysga wagt bolupdyr – eýýam Orta Yurede klimatyň guramagy bolup geçirdir, esasanam ol eýýämiň soňynda örän aýyk belli bolupdyr.

Şol döwürde Täjikstanyň Günortasynda lagunada duz ýygnanmaklygy geçýär. Olar küti gips-duz gatlatlary emele gelipdir. Soňky tektoniki hereketler duz gümmezleriniň emele gelmegine getiripdir (Hoja-Mumin iň arassa NaCl-dan durýar).

Mel eýýamynyň dowamynda paleogende Orta-Aziýada deňiziň suwyň aşak düşmegi we galmagy bolup geçýär. Ol bolup geçýär günortadan Demirgazyga tarap. Şol sebäpli Türkmenistanyň günbatar raýonlarynda derýa kadasy örän dowamly bolup emma Gündogarda continental ýagdaýlar döräpdir. Paleogeniň ahyryny Orta Aziýanyň hemme territoriýasyny boşadýar diňe Türkmenistanyň birnäçe raýonlarynda deňiz režimi neogende saklanypdyr (Ustýurt), bölekleyin aşaky dördünji eýýamda.

Mel we paleogen eýýamlarda Orta Aziýada gurak klimat bolup onyň köp ýa-da az gurak taraplaryna üýtgemegi bolup geçýär.

Diňe mel eýýamynyň ortasynda (alb-senoman) klimatyň azyrak çyglasmagy bolup geçýär. Şunyň ýaly albda Günbatar Özbekstanda gowşak kömür ýygnanmak bolup geçýär. Bu semigumid subtropik landşaftlaryň turşy klasslary bolup (karbonatsyz çökündiler, toýunlaşmaklyk). Ferganynyň Gündogarynda, has gurak bolup ol ýerde köllerde karbonat çökündileri toplanypdyrlar we allýuwial düzlüklerde – gyzyly reňkli landşaftlar (L.B. Ruhin). Deňiz jülgelerinde krokodiller, pyşdyllar, az dinowawrlar ýaşandyrlar, ýöne suwlaryň bölümýän ýerlerine gowşak göçüp gelipdirler.

Subtropiki (tropiki) gyzyly reňkli landşaftlar dogrydanam Orta Aziýanyň gurak ýerlerinde Mel eýýamynyň dowamynda, paleogenda we miosende köp

bolupdyrlar. Ol landşaftlar ýöne bir görnüşli bolmandyrlar – wagtal olaryň gurak klimatlarynyň gurak görnüşleri şonda olar üçin gipsiň ýygnanmagy häsiýetli bolupdyr. Köllerde we lagunalarda aňsat ereýän elementler taplanypdyrlar.

Ol döwürleriň landşaftlary barada gazyp alynan florasynyň dalyndylary düşüňjäni berýär (Korowin tarapyndan 1925 ýylda tapylan ýokaryeosen eýýamyň çökündilerinden Guşgyda tapylan. Ol gury subtropikler kserofit agaç-gyrymsy agaç ösümlikli we açyk tokaýsyz bölek ýerleri bilen (sawanna N.P.Owçinnikow boýunça). Ýe.P. Korowiniň pikiri boýunça ýylyň ortaça temperaturasy 16°C töwereginde bolup ýanwaryň ortaça temperaturasy $+12^{\circ}\text{C}$ deň bolupdyr. Ygalyň möçberi bolsa 500 mm töwereginde, şol bir wagtda häzirkä döwürde 200 mm golaý bolýar (surat 401 sahypa).

Üçünji eýýamyň gyzyň reňklileriň, dogrydanam baglanyşkly bolýarlar olaryň ýywuwmagy esasynda we täzedan Mel ýel bölekleýin ýokary Ýura gyzyň reňklileriň hem-de bölekleýin hem-de ýer gabygynyň dargaýan bölekleri bilen baglanyşkly bolýar. Şonyň esasynda tä neogena çenli Orta Aziýada beýik bolmadyk relýefde köp gezekleýin çökündileriň täzedan çökmekligi bolup geçdi. Paleozoýyň çökündi we gaýnap çykan jynslary esasanam mezozoýyň we üçünji eýýamyň çeholynyň aşagynda galypdyrlar. Gyzyň reňkli landşaftlaryň daş keşbi Mel we üçünji eýýamyň dowamynda gürrüňsiz ösümlikleriň ewolýusiýalarynyň hasabyna üýtgäpdirler ýönekeý çöl häsiýetleriniň gowşamagy we biologiki aýlanyşyň güýçlenmegi esasynda.

Mel hem-de paleogeniň gury ýerlerinde ýuwulmagy gyzykly reňkli tapylyşyň deň ýakalaryndaky ýerlerde çökmekligine getirdi. Ol ýerde uşak çökündide aralyk köp boldy. Şop sebäpli çökündileriň diagenezi duz göterijisulfid görnüş boýunça geçip Fe gaýtarylypdyr, melnikowiý emele gelipdir soňra bolsa ol piride öwürilipdir. Şu proses bilen külke pytyran piridiň Mel hem-de paleogen toýunlarynda Orta Aziýada emele gelisini baglanyşdyrylýar.

Çekilen paleogen deňizi Orta Aziýanyň günbatyrynda duz meýdany emele getirip ol ýerde öňki Amy-derýanyň, Zarawşanyň, Syr-derýanyň, Murgabyň we başgalaryň özleriniň akym ýollaryny ýütgedip akypdyrlar. Deňiz torlarynyň gurulyşlary häzirki zamanyňkydan üýtgäpdirler (B.A. Fýodorowiç). Bu örän giň allýuwial neogeniň düzlüklerde köller bolup çemenlikler duzly we duzgatanyşly landşaftlar giňden ýaýrapdyrlar (A.I. Perelman). Olar häsiýetlendirilipdir ýer asty suwlarda CaCO_3 ýygnanmaklygyna getiripdir, şol sebäpli hem galyň izwest gatlaklary emele gelip olaryň uly kristallarynyň diametric 5–10 sm-deň bolupdyr. Duzly ýerlerde köp gips toplanypdyr. Bellemek gyzykly häzirki döwür solonesleriň aralyklary belli däl. Orta Aziýada emele gelen solonesleriň meňzeşleri belli däl (ýok) ol diňe degişli bolýarlar “Ölen topraklara”. Allýuwial düzlüklerde sodaly kölleriň bolan bolmaklary mümkin sebäbi neogen allýuwial çökündileriň aralarynda dolomitleşdirilen toýunlar duş gemtärler, olar bolsa sodaly köllere häsiýetli bolýar.

Neogeniň klimaty häzirki döwrüň düzlükleriniňkiden çygly bolýar sebäbi häzirki çemen topraklar we şorlyklar emele gel...eýärler. Mümkin boldygyça ol subtropiki

sähralaryň we sawannalaryň klimatyna meňzäp olarda gyşlar mylaýym bolupdyrlar.

Has gurak gündogarda bolupdyr W.N. Şerbiniň görkezmegi boýunça Merkezi Týan-Şanda Neogende akmaýan continental suw desgalary bolup olaryň suwlary sulfatlara baý bolupdyr. Bu suw desgalary hiç wagtam okean bilen baglanyşykly bolmandyrlar bularda köpçilikleýin glauberitiň ($\text{CaSO}_4 \times \text{Na}_2\text{SO}_4$) çökmekligi bolup geçipdir. Onyň ýaly hady... häzirki döwürde boldy geçmeýär. Ol kölleriniň çökündileri Gyrgyzstandaky duz gatlaklaryny emele getiripdir. Alp dag emele gelişi ol gatlarlary dargydypdyrlar. Öňki kölleriniň ýerinde daglar we baýyrlar emele gelip olaryň gatlaklarynda uly duz gatlaklary döräpdirler.

Glauberit darganda gips hem-de natriň sulfady emele gelýär. Olar topraga we dargaýan ýer gabygyna siňýärler we şorlarda we köllerde ýygnaýarlar bu Týan-Şanyň duzly jynslarynda häzirki landşaftlarynda sulfatlaryň has tapawutly ýugnanyşlaryny görkezýär.

Neogeniň ahyrynda platforma görnüşdäki ösüş Orta Aziýada gutarýar we güýçli dag emele geliş başlaýar emma paleozoýyň ahyryndakydan tapawutlylygy magmanyň intruziýasy we wulkanlaryň işi bilen baglanyşykly bolmaýar. Onyň netijesinde häzirki zaman relýefi emele gelip köp meýdanlarynda paleozoý jynslary açylýarlar (ýalaňaçlanýarlar), onsoň olar intensiw ýuwulyp başlaýarlar.

Şonyň ýaly täze kuwwatly klastiki materiallar döräp sebäbi klimaty ýagdaýlar öňkisi ýaly gurak bolup onda düşnükli bolýar paleozoý jynslarynyň dargynly önümlerinden emele gelen jynslaryň gyzyly reňki bolman

olar çal we pal reňki bolýarlar ol reňk hemme Orta Aziýada dördünji döwüriniň dowamynda emele gelýän çökündiler we hem-de ol less we lessgörnüşli jisimler üçin häsiýetli bolýarlar.

Şol sebäpli Orta Aziýanyň jynslarynyň reňkleriniň üýtgeteklikleri üçünji we dördünji eýýamlaryň serhedinde dogrydanan klimatyň üýtgemegi bilen dälde, tektoniki düzgüniň esasynda – dag gerişleriniň galmaklary paleozoý jynslaryň önümleriniň dargamagyny öz içine almak bilen gyzyň reňkiň ol ýerde ýoklygy bilen baglanyşyklygy sebäpli.

Paleozoý jynslarynyň intensiw ýumulmagy köne döwürde emele gelen kaolin dargaýjy ýer gabygynyň düýbinden ýok bolmagyna getirýär. Şonyň üçin hem häzirki döwür diňe bir olaryň gabygynyň köki tapylar, ol köp ýagdaýlarda uzaldylan gyzyk görnüşindäki kaolinizirlenen jynsrazlomlaryň zolaklarynda duş gelýärler. Kä wagtlar olar gidrotermal häsiýetleriniň ýüze çykmaklary bilen häsiýetlendirilýärdi emma olar ýalňyg netijä getirýärler. Paleozoý jynslarynyň ýer gabygynyň galyň gatlaklarynyň dargamagynyň galyndylary Týan-Şanyň, Gissar örküjinde, Gyzylgümba köp raýonlarynda duş gelýärler.

Dördünji eýýamda Orta Aziýanyň tebigaty örän uly üýtgeşikliklere sezewar bolýar. Neogeniň bir irki eýýamlaryndaky görnüşliräk landşaftlaryň ýerine relýefiň ösmegi sebäpli beýiklik zonalary emele gelip, olar landşaftlaryň örän üýtgeşikliklerini döredýär. Ýekelikde täze ön belli bolmadyk landşaftlarynyň görnüşleri döreýär. Pamiriň ýokary beýiklik çöllükleri, dag çemenleri, Týan-Şanyň tokay çemenlikleri we başgalar. Neogen bilen

deňeşdireniň öýe dördünji eýýam başynda sowuklanma bolup geçýär (sowuk gyşlar) ösümlik we haýwanat dünýäsini köp subtropik ömnenleri ýityärler özbaşdaklykda bolsa sawannanyň ýok bolmagy. Bir wagtyň özünde düzlükleriň klimatlarynyň guramaklyklary olar Gimalaý we ... daglarynyň baryr döretmeklikleri ol bolsa öz gezeginde Orta-Aziýany Hindistanyň çygly mussonlarynyň önüne böwet bolýar. Şonyň ýagy çöl landşaftlary emele gelýär. Emma dördünji eýýamda hem klimatyň üýtgeşi bir hilli bolmandy gurak we çygly aýýamlar bolup ýöne olar çöl ramkalaryndan çykmandyrlar (I.P.Gerasimow).

Has çygly eýýamlarda, ol bu...laşmak eýýamlar, bilen jogap berýän allýuwial düzlüklerinde ýerasty suwlaryň gowşak minerallaşan çemen landşaftlarynyň emele gelmeklikleri we toprakda CaCO_3 çöküpdirler.

Neogen çemen topraklaryndan uly izwestnýaklaryň ýeklygy bilen tapawutlanypdyrlar. Bir näçe ýerlerde toprak duzlyrak bolup we ýer asty suwlar bolsa sodaly bolupdyrlar. Gurak wagtda kuwwatly bugaryş konsentrasiýasy ösüş suwlar hloro-sulfatgörnüşli bolup gips we aňsat ereýän duzlar emele gelipdirler. Dördinji eýýamda erozganyň bazysy aşak düşüp irki allýuwial düzlükler birnäçe galyndylara bölünipdir. Ýer asty suwlaryň derejesi aşak düşüp duzlaryň ýuwulmak prosessleri başlanýar. Emma çöl klimatyň ýagdaýynda bu prosessler diňe aňsat ereýän duzlary (ol wagtlaýynça). Kyn ereýän duzlar – izwest we gips toprakda super akwal tapgyrynda toprakda galypdyrlar. Öňki düzli we düzlaşan, we hem-de çemen topraklar çölleşmek prosessine sezewar bolupdyrlar we çöl topraklarynyň tarapyna ösüpbaşlaýarlar. Häzirki zaman

toprak örtüğünde bu prosessiň her hili derejeleri belenilýär. Köne döwriň topraklarynyň ýerleş işleri Kartada 405 sahypada görkezilýär. Gazylyp alynan karbonat gatlak (köne döwür) Neogen we dördünji eýýama degişli topraklardyr.

Garagumda we Gyzylgumda duş gelýärler bir näçe ýerlerde olar eol çägeleriniň aşagynda ýa-da ir wagtyň proliwiýa gatlaklarynyň aşagynda duş gelýärler.

Ir wagtky şorlyklar “çal-garamtyl çöl topraklaryna” öwrülipdirler gün gips gatlaklary bilen, profiliň aşagynda bolsa basym ereýän duzlar bilen we gyzylymtyl reňkleri bilen ýokary gatlaklary elleýärler. Soňky demiriň gidroslýuzi bardasy bilen cage we tozan görnüşindäki topraklaryň bölejiklerini örtýär. Ýatlamak zerur bolýar sulfatly şorlyklar üçin häsiýetli bolýarlar sulfatlaryň dargataklyklary we olaryň esasynda gara kalloid minerallaryň – girortofilityň (odnosernistyý demiriň) emele gelmegi bolýar.

Ýerasty suwlaryň derejesi aşak düşendensoň gaýtarylma reaksiýasy okislenme bilen çalyşandansoň gidrotroillidiň okislenmesi bolup geçmeli demiriň gidrookisillere emele gelmeli, we topragyň bölejiklerini örtmeli. Relikt gips saklaýji topraklara özbaşdak ýowşanşoraly ösümlikler degişli bolýarlar olaryň arasynda bolsa iň kö “gipsofitler bolýarlar. Bu floranyň özbaşdalyklary durýarlar olaryň köp derejedäki görnüşleri, olar Orta Aziýada ösýärler diňe gips saklaýjy topraklarda (100–120 görnüşden gowyrak). Ondan başgada aboigenler (diňe gipsli çöllerde ösýän ösümlikler hem bar. Edil şonyň ýaly ýagdaýda Ustýurtyň gips çöllüginin emele genenli mümkin.

Dengizkul platosy we Orta Aziýanyň beýleki ýerlerinde hem duş gelýärler.

Klimatyň üýtgemegi dördünji eýýamda dogrydanam bir näçe gezek geçen bolmaly sebäbi dördünji eýýamyň çökündilerinde gazyp çykarylýan gips saklaýjy (şor) we karbonat (çemen) topraklar üçin Orta Aziýanyň köp raýonlary üçin örän häsiýetli bolýar.

Paleozoý jynslaryň kuwwatly ýuwulmaklary alp dag emele gelişi bilen baglaşykly bolup, dördünji eýýamyň çökündileriň, topragyň, ösümlükleriniň, emele gelmegine we ekerançylygyň ösmegine örän wajyp roly bardyr. Granitoidleriň we slanesleriň paleozoý jynslarynyň arasynda ýokary derejede ösmekleri (bolmaklary) liss we liss görnüşdäki jynslarda K-iň, P-yň, Mikroelementleriň ýokary derejede bolmaklaryny topraklaryň suwaryş ýagdaýlarynda baýlygyny (ýokary plodorodiýasyny) görkezýär. Köp maglumatlar esasynda gyzyl reňkli landşaftlaryň esasyndaky emele gelen topraklaryň biologiki önümçilikleri pes bolýar.

Gyzyl reňkli landşaftlar

Gyzyl reňkli landşaftlar diýilip – geçen geologiki eýýamyň landşaftlary bolup, olarda gyzyl reňkli continental çökündileriň çökmeklikleri bolup geçýär. (gyzyl reňkler). Bu hemme materiklerde giň ýaýrap öňki SSSR-iň sebitinde bolsa tutýar uly meýdany Ural daglarynyň gapdalynda, Powolžýede, Gazakstanda, Orta Aziýada, Günorta Sibirde, Zakawkazýede. Gyzyl reňkler örän häsiýetli bolýar Demirgazyk Afrika üçin, Öňdäki we Merkezi Aziýa üçin we Demirgazyk Amerika üçin. Ozalky SSSR-de ony öwrenmek bilen W.A.Obruçew, D.W.Naliwkin, W.I.Panow, L.B.Ruhin, L.W.Pustowalow,

M.G.Barkowskaýa we beýleki geologlar meşgul boldular. hemme gyzyl çökündi jynslar gyzyl reňkli landşaftlara degişli bolmaýandygyny (meselem tropikleriň lateritleri) bellemek zerur.

Ol üçin häsiýetli bolýar diňe bir gyzyl reňkleriň her hili görnüşleriniň gatnaşmalary dälde (mämişi, gyzyl, çernil reňkli we beýlekiler däl-de) we onyň karbonatlylygy we olaryň duzlylyklary). Gips we aňsat ereýän duzlar jynsyň hemme ýerlerine dargan we özbaşdak gatlaklary emele getirýärler.

Mehaniki düzümi boýunça bu jynslar örän üýtgişik bolýarlar we olaryň gatlaklary hem bir birinden üýtgeşik bolýarlar (cage, ale-wrarit toýun we ş.m.) köp gezek gaýtalanýarlar. Gyzyl reňkiň agduklyk etmegi bilen bir näçe ýogyn gatlaklaryň arasynda başga reňlerem – gögüräk, çal, sary we goňur reňkler hem duş gelýärler.

Gyzyl reňk köp ýagdaýlarda döredilen demiriň okisi we gidrookisi tarapyndan, ýukajyk barda görmüşinde özbaşdak çage we toýun bölejikleriniň üstüni örtýar. Şol sebäpli hem demiriň gyzyl reňkli landşafttynda onyň ortaça klarkynda ýokary bolmaýar. Bu jynslaryň köp bölegi allýuwial düzlüklerde emele gelipdirler, mümkin dag etekleriniň beýikliklerinde.

Gyzyl reňkililer organiki maddalara garyp bolýarlar, olaryň gyzyl reňkleri olaryň okisleniji aralykdadyklaryny görkezýär. Bu ýagdaý gyzyl reňkli jynslaryň köp çöllüklerde duş gelmekleri olaryň ir wagtky çöllüklerde emele gelendigini düşündirýär. Bu landşaftda geohimiki prosessler janly maddalaryň az mukdarynda ýa-da has gurak çöl ýagdaýlarda geçipdirler.

Şunyň esasynda geçen geologiki eýýamlardaky landşaftlar gury hem semigurak klimatlarda emele gelmek bilen janly maddalar bilen garyp bolandygyny görkezýär.

Bap 14

Geohimiki landşaftlaryň ösüşiniň umumy kanunalaýyklyklary

14.1. Geohimiki landşaftlaryň ösüşiniň taryhy

Geohimiki landşaftlaryň ösüşiniň taryhy açyk 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 azotkisorodly 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. In 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 görnüşi bolup durýar.

A.N.Kriştofowič boýunça ösümlikleriň Çadymy dewon görnüşleriň sany dogrydanam ölçelipdir 100 görnüşe çenli (bolupdyr), daşkömür döwriňiki – münläp, şol wagtynyň özünde häzirki döwriň florasý 100 münä çenli hasap edilýär. Geologiki taryhyň dowamynda ewolýusiýanyň tempy tyzlaşypdyr esasanam ewolýusiýa çalt geçýär ot görnüşli ösümliklerde ağaçlara 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 CO₂ arassalapdyrlar we ony kislorod bilen başlaşdyrypdyrlar. Ol okisleniýe – gaýtarylma ýagdaýlaryň birden güýçli çalyşmagyna landşaftyň, suwlaryny geçiripdir we dokembriýanyň we aşaky paleozoýyn ikinji ýarymynda atmosferada O₂ köpelmegi zerarly ol gamma – garşy hadysa çalyşypdyrlar – ýa-da okislentä. Şonuň üçin Dewonyň akyryndan geohimiýanyň landşaftyň ösmeginde dagan (ölen) organiki maddalar

ýygnanyp başlandypdyrlar, hil tarapyndan täze eýýäm 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 migrantarynyň 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 CO_2 we H_2O saklanyşlarynda. Bu bioaýlanyşlar geohimiki landşaftyň, esasyň 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, ösümlikleriň ösmegi üçin amatly ýagdaýy döredýär.

Aylyrynda bolsa ýaşaýyşyň ösmegi esasynda, haçanda landşftda köp mukdarda organiki madda ösümlikler tarapyndan we gumus döredilip başmansoň 9tokaý,

gemeklik toprakda turşy reaksiýa emele gelip başlaýar hereketli elementler köp mukdarda ýuwulyp topraktan başlaýar ol bolsa birden olaryň ozal magyna getirýär (has hem Ca we K). Ösümlikler turşy reaksiýanyň täsirinden kyngylyk we mineral elementleriň etmezçiliginde çekdiler. Emma tohum tarapyndan berkidilen anionlary ýokary derejede sorupalmaklyk we turşy gumus maddalaryň emele gelmekleri ösümliklerde geljekde hem saklamsala. Şeýlelikde paleozoýyn ortasynda landşaftyň ösümlikde gapma garşylyk döredýär – çyglylygyň köpligi organiki maddanyň köp emele gelmegini döredýär, onuň gadamagy aşgarlanma we topraktan hereketli mineral birleşmeleriň şol sanda ösümlikleriň ýaşaýyş üçin wajyp elementleriň Ca, K, P we başgalar (surat 412 sahypda). Ösümlikler şonuň garşysynda göreşip gerek bolan elementeri sorup almagy kuluň sanyny (mukdaryny) köpeltmek gerek bolan elementleri topragyň ýokarsy gatlagynda toplamak ("biogen akumulýasiýa").

Bu mümkinçiligi has hem ýagty pokrytosemennoý ösümliklerde 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 ösümlikleriň imitlrnmegi üçin, olaryň ýaşaýyşy 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 ýüzünde döräni bári 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 baýlaşdyrma organo-mineral elementleri ulanmaklyk we başga tilsimatlary ulanmak bilen. Onuň netijesine, organizmleriň ýaşayş 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 suratlandyrýarlar.

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 niredede geçdi we geçýär ösümlikleriň häzirki döwür täze görnüşleriniň emele gelyän ýeri diýip hasap edýär. S.W. Wiktorow boýunça Zakawkazýede karbonat we çogun çykan jynslar çykyş emele gelişiň ojagy diýip hasap edýär. Bu awtor hem-de belleýär ösümlikleriň ýokary özbaş daklyklary bituminoz gruntlaryň çöldäki we sähradaky ösümlikleri pajarly görnüşleri, uly göwrümgeri, betgelşik formalary bolýarlar. Yura eýýamynda emele gelen demire baýlaşan Fergananyň jynslardanda ýowşan 1,5 esse uly bolýar paleozoy izwestnyaklaryňka garanynda özlerem tapawutlanýarlar aýyk köp tomuslary geçirip ýaşyl Izumurut reňkliligine.

Emma başga az özboluşly ýöne köp ýaýran landşaftlarda aralyk gaty ösümliklere himiki düzümine uly täsir etmegi sebäpli (şor ýerlerde ösýän şoralar, alýuminiň ýygnanmagyna 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 görnüşindäki 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 gelýämler 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 ösümlükler

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 ýygnanýarlar, 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 ýatraslary 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 geçmişte gaty uly rol oýnapdyrlar. Flora we fauna, ol päsgeleşlikden 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 roluny öňündürmekligiň gerekdigini aýdyr.

14.2. Landşaftlaryň taraplaýyn ösüşiniň döwürliligi. 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 döwüri birnäçe gezek çygly döwür bilen çalyşyp we hemde şonyň ýaly prosessler bugaryş konsentراسى تۇرۇش دۇرگۇرۇش ýer gabygy we başgalar gaýtalanypdyrlar. Izygiderli dag emele geliş epohasy dag relýefini döredip ýeriň üstüne çogan metamorfiki jynslary dörettiler. Meselem, proterozoýyň

ahyry, perm eýýamıň 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 mezozýň çygly tropiklarynyň birnäçe umumy suw migrasiýalarynyň meňzeşlikleri bolýarlar. Şoňa görä geologiki taryhyň dowamynda elementleriň suw migrasiýalaryny, birnäçe özbaşdaklyklary yzy kesilmän gaýtalanyndyr. 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 wagytam 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 düşnikli bolýar landşaftyň yzygiderli ösüşleri bolmaýarlar.

Ýer gabygynyň ösüşiniň teoriýasy we onda tektoniki prosessler, magmanyň täsiri, çökündi emele geliş ýaşayşyň ewolýusiýasy ýaşayş 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 ýaşayyş bilen şertli bolmaklyk we ýaşayyşyň ýerde emele gelmeginden oň bolmandyrlar şonyň ýaly häzirki zaman ýeriň kislorod atmosferasynyň emele gelmegi sebäbi kislorod fotosintez prosessinde 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 CO_2 we başga gazlar bilen üpjün edýärler.

Şonyň üçin geologiki taryhyň dowamynda dogrydanam atmosfera CO_2 düşmegi azalýar. Emma bu proses bir görnüşli (bir shyly) egri gyzygyň aşak düşmegi bilen gitmän, ol pulsirlemek häsiýetini görterip wulkanizmyň ýygrylmak eýýamynda we 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 CO_2 atmosfera ýygnanmagynyň güýçlenmegi wulkançylyk eýýamynda onyň yzyndan ösümlikleriň ösüşleriniň güýçlenmegi (fotosinteziniň CO_2 howada köpelendigi sebäpli güýçlenmegi). Bu bolsa köp sanda organiki galyndylaryň çüýremeklerine getirýan we kömürleriň emele gelmegine getirdi. Onsoň 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 boldy my?).

Bu düşüňjeler soňra M.C. Toçiliniň işlerinde öcüşe sezewar boldy. Ýagny ol hasap edýär dag emele gelmeginden we wulkanizmden soň atmosferada CO_2 parsial basyşy ýokarlanýar. Onyň netijesinde demir $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ görnüşinde migrirlenip başlaýar we 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 ($\text{D}_3\text{--C}_1$; $\text{P}_i \text{ T}_{3i} \text{ L}_3$) haçanda wulkanyky jynslaryň köp emele gelem wagtlary organizmler tarapyndan 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 ýaýraýyşynyň egri gyzygy bilen gabat gelişi Sobolewiň ideýasynyň dogrydygyny tassyklaýar.

Şunyň esasynda, atmosfera düşýän 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

intensiwi bolmagy görkezýär. Uglekislotanyň howada paleozoýda has ýokary derejede bolanlygyny bu awtor paleozoý deňizlerinde dolomit – emele gelmeginiň güýçlenendigi bilen baglanyşdyrýar.

Mezozoýda, esasaman Mel eýýamynda atmosfera CO₂ birden azalypdyr. Wulkanizm eýýamy – bu ýer gabygynyň çüňdargan 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 öň 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 baglanşykly bolýar. Şol sebäpli A.M. Owçinnikowyň, A.I. Germanowyň we beýleki gidrogeologlaryň hasap edişlerine görä. Gidrotermal magdan emele gelmeklik atmosfera suwlarynyň çüň aýlanyşy esasynda emele gelyärler. Şol ýagdaýda suwlarda H₂S 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 häsiýetlilik, 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 – kategenez. 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 prosesseniňki. Bu energiýany diňe bir radiaktiw 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 molekulalarynda CO_2 we H_2O aýyrylmaklyllary netijesinde bolup geçýär. CO_2 bolup aýrylmagy netijesinde metan emele gelýär emma H_2O bölünip aýrylmagynda bolsa – antrasit emele gelýär. Bu prosessler tebigatda bir wagtda geçýärler, ýöne nebit emele

gelende deň mukdarda bölünip aýrylýarlar CO_2 we H_2O . Emma kömür emele gelende bolsa köplenç H_2O . Awtoryň pikirine görä bu prosessler ýer uly mukdarda energiýanyň çykmagy esasynda ýerine ýetirilýär şol çykýan energiýanyň hasabyna bolsa Grigoryewiň 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.

14.3. Landşaftda howa migrantlarynyň geohimiýasy.

Elementleriň geohimiki klassifikasiýasy

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

Ge, As, Se, Ag, Sb, Te, Cs, Ba, Re, Ti we Bi sebäbi olaryň landşaftda özlerini alyp barylary 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 akkumulýasiýa (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 akkumulýasiýa (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 migriruyut) ýa-da Sirkoniý, gafniý, tantal niobiý, wolfram (hemme ýönekeý landşaftlarda gowşak migriruyut). Olarda tapawutlylykda ýokary contrast migrasiýa mümkinçilikliler

bolan elementler bar, olar bir ýönekeý landşaftlarda güýçli migriruyut, 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 deňeşdireniňde). 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

ösümlükleriň we haýwanlaryň ýaşaýyş ýagdaýyny çalt üýtgedýär we anaerob prosessleriniň ösümlüklerine 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 landşatdakyumumy 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 (CH_4), kükürt wodorodyň (H_2S), ammiagyň (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: CO₂ fotosintezde gök ösümlükler tarapynda howadan we suwdan syryp 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 ömürlik organiki we neorganiki birleşmeler görnüşçykarylýar çüýrintgi, torf we jaýlanylýar (saprofel, kalsiniň karbonaty we başgalar). Onsoň çökündiler litosferanyň has çün gatlaklaryna düşüp doly geologiki eýýamlar dowamynda uglerody bioaýlawdan alyp galýar. Kömürde, nebitde,

izwestnýakda we başga dag jisimlerinde ýyganan 3×10^{16} t ugleroda bu birnäçe esse howadakydan we (6×10^{11} t), okeanlaryň suwlarynyňkydan deňizleriňkiden hem we janly maddalaryňkydan köp bolýar (4×10^{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 ösümlükler tarapyndan ulanylyar. 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 gazylp alylan ýerlerinde, batgalykda) onañ ýokary bolmagy mümkin. Azodyň umumy zapasy toprakda ýetrlikli ýokary bolup (gara toprakda 35 t/ga çenli), emma onyň köp bölegi ösümlükler 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 ýygnaşmagy bolup geçýär. Has gurak çöllüklerde nitratlaryň bugaryjy konsentrasiýalary ösýär ol bolsa şor ýerlerde hloridler 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, ösümlükler 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) ösümlükler dökün öndirýän zawodlar howanyň azodyny bölümini baglaşdyrýarlar.

Ösümlükleri we oba hojalyk önümlerini daşamaklyk ýeriň üstünde azodyň ýeriň üstünde dargamaklygyna getirýär.

5(B3). Ýod–J

Ýod – birmeňseş seýrek duş gelýän 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 gelýärler). 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 $5 \times 10^{-5}\%$

6% ýod bir näçe suw otlarynyň külünde 0,19% çenli ýod saklanýar. Ýod atmosferanyň üstünden ýygnanýar ýagyn bilen topraga we ösümlüklere ýaýraýar (düşýär). Şol awtoryň okeanyň ýokarsyndaky howanyň 1 m³ 10 mkg golaý ýod bar we kontinentiň ýokarsynda bolsa – 0,5. Ýylyň dowamynda ýagyn bilen her gektara 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 5×10^{-4}). Ýodyň maksimal saklanyşy çüýrüntgi gatлага gabat gelýär. 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 gelýän ýerlerinde düş gelýär we hem-de bir näçe çöl şorlyklarynda bolýar. Ýodyň ýetmez çiliginde – tiroksin emele gelýär ol bolsa organizmde okislenme prosessiniň gowşamagyna uglewod hem-de azot çalyşmalarynda we başgalarda gatnaşýar. Kesgitlenen endemiki zob keseleli köp düş gelýär şol ýerlerde, nirede ösümlik 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 düş gelýär (Gimalai, Andy, Kawkaz, Karpat, Altaý, Týan-Şan, Pamir we başgalar). Zob keselleriniň düş 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:

Esasy:

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 täzeden 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-ýaşayyş 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. Вернадский В.И. Биосфера. М.: Мысль, 1967, 376 с.

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

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

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

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

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

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

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

22. Крайнов С. Р., Швец 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.

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

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

25. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. М.: Высшая школа, 1975, 342 с.

26. Перельман А.И. Геохимия. М.: Высшая школа, 1989, 598 с.

27. Полынов Б.Б. Геохимические ландшафты. В сб.: "Географические работы". М., 1952, с.381-393.

28. Экогеохимия городских ландшафтов. Под ред. Н.С. Касимова. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1995, 336 с.

29. Biogeodynamics of Pollutants in Soils and Sediments. W. Salomons and W.M. Stigliani (Eds), Springer-Verlag: Berlin-Heidelberg-NewYork:1995, 352 p.

Goşmaça:

1. Авессаломова И.А. Геохимические показатели при изучении ландшафтов. М.: Изд-во моск. ун-та, 1987, 108 с.
2. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. М.: ЮНИТИ, 1988, 455 с.
3. Алексеенко В.А. Геохимия ландшафта и окружающая среда. М.: Недра, 1990, 142 с.
4. Беус А.А. Геохимия литосферы. М.: Недра, 1972, 296 с.
5. Геохимия ландшафтов и география почв. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982, 260 с.
6. Ковда В.А. Биогеохимия почвенного покрова. М.: Наука, 1985, 263 с.
7. Корж В.Д. Геохимия элементного состава гидросферы. М.: Наука, 1991, 243 с.
8. Куракова Л.И. Антропогенные ландшафты. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1976, 216 с.
9. Ландшафтно-геохимическое районирование и охрана среды. Под ред. М.А. Глазовской. М.: Мысль, 1983, 208 с.

MAZMUNY

1 Bap. Giriş.

- 1.1. Landşaftyň geohimiýasy ylmynyň döreýşi we onuň beýleki ylymlar bilen arabablanşygy.....7
- 1.2. Başlangyç landşaftyň morfologiýasy.....23

2 Bap. Ýer gabygynyň we landşaftyň ortaça himiki düzümi

- 2.1. Himiki elementleriň landşaftdaky migrasiýasy.....27
- 2.2. Himiki elementleriň landşaftdaky biologiki aýlanşygy.....31

3 Bap. Landşaftda organiki maddalaryň dargamagy

- 3.1 Elementleriň landşaftdaky biologiki aýlanşygy.Özbaşdak organizmleriň himiki düzümi, organizmler-konsentratlar.....34
- 3.2. Landşaftda organiki maddalaryň dargamagy.....38
- 3.3. Elementleriň biologiki aýlanşygynyň kanunalaýyklygy.....42

4 Bap. Elementleriň toprakdaky biogen jemlenmesiniň geologiki manysy

- 4.1. Topragyň ýokary gatlagyndaky himiki elementleriň biogen akumulirlenmesi.....47
- 4.2. Biogen mineral emele gelmeklik.....49
- 4.3. Janly madda we landşaftyň suwunyň himiki düzümi.54
- 4.4. Biohimiki ýygynyşlaryň umumy taslamalary.....56

5 Bap. Janly maddalaryň landşaftda emele gelmegi

5.1. Janly maddalaryň landşaftda emele gelmegi. Fotosintez we hemosintez.....	57
5.2 Janly maddanyň ortaça himiki düzümi.....	61
5.3. Biologiki sorup alyjylygyň koeffisiýenti we onuň ähmiýeti.....	66

6 Bap. Atmosferada elementleriň toplanmagy

6.1. Landşaftyň atmosferasynyň himiki düzümi. Toprakda elementleriň biogen akumulýasiýalarynyň geologiki ähmiýeti.....	69
6.2. Geologiki wagt jähtinde mikroorganizmleriň işleýşi	72
6.3. Biosferadaky metallaryň konsentrasiýasy.....	74

7 Bap. Landşaftdaky himiki elementleriň

süýşmeleriniň umumy özbaşdaklyklary

7.1. Gaýyp ýören bölejikleriň energiýasy.....	75
7.2. Wulkaniki hadysalar. Janly organizmleriň atmosferada süýşmegi.....	77
7.3. Himiki elementleriň landşaftdaky migrasiýasynyň umumy aýratynlyklary. Geohimiki hadysalaryň energiýa çeşmeleri.....	80
7.4. Ýeriň gatlagynda maddalaryň uly aýlawy.....	85
7.5. Geohimiki akumulýatorlaryň gipotezasy.....	88
7.6. Gaýyp ýören bölejikleriň migrasiýasy.....	92
7.7. Wulkaniki hadysalar.....	94
7.8. Janly bedenleriň migrasiýasy. Himiki elementleriň landşaftdaky migrasiýasynyň umumy.....	95
aýratynlyklary. Geohimiki hadysalaryň energiýa çeşmeleri	

7.9. Migrasiýanyň umumylygy we onuň görnüşleriniň köpdürliligi.....	99
---	----

8 Bap. Landşaftyň geohimiýasynyň usullary.

Umumy görkezmä baglanşykly derňew (analiz) - landşaftyň geohimiýasynyň usuly	
8.1. Adamzadyň geohimiki işjeňligi.....	103
8.2. Minerallaryň durnuklylyk meýdany (Eh- pH diagrammalar).....	106
8.3. Kolloid migrasiýasy.....	107

9 Bap. Arassaçylyk we landşaft geohimiyasy

9.1. Geohimiki nukdaý nazar. Landşaftyň arassaçylyk bahasy.....	109
9.2. Landşaftyn kurort serişdeleri.....	113

10 Bap. Landşaftlaryň geohimiki kartalary

10.1. Landşaftlary bölmegiň geohimiki esaslary.....	115
---	-----

11 Bap. Tokaý landşaftlary

11.1. Landşaftyň geohimiki bölünişleri. Tokaý landşaftlary, çygly tropikleriň tokay landşaftlary.....	119
11.2. Çygly tropikleriň batgalyk tokaýlary.....	127

12 Bap. Sähra we çöl landşaftlary

12.1. Sähra landşaftlary.....	133
12.2. Çöl landşaftlary.....	144
12.3. Pes dag landşaftlary.....	150

13 Bap. Geohimiki landşaftlaryň geologiki taryhyň dowamynda ösüşiniň esasy döwürleri

13.1. Abiogen döwri, biogen döwri. Dokembriniň ýönekeýje landşafty.....	151
13.2. Kembriý, Ordowik, Silur, Dewon, Karbon, Aşaky perm eýýamlarynyň geohimiki landşaftlary.....	160
13.3. Ýokary perm, Trias, Ýura we aşaky Mel eýýamlarynyň geohimiki landşaftlary (250 – 100 mln. ýyl mundan öň).....	165
13.4. Ýokary Meliň we Kaýnozoýyň geohimiki landşaftlary(100 mln. ýyl mundan öň – häzirki zaman)..	167
13.5. Orta Aziýanyň mezozoý, kaýnozoý landşaftlarynyň geohimiki özbaşdaklygy. Gyzyl reňkli landşaftlar.....	169

14 Bap. Geohimiki landşaftlaryň ösüşiniň umumy kanunalaýyklyklary

14.1. Geohimiki landşaftlaryň ösüşiniň taryhy.....	180
14.2. Landşaftlaryň taraplaýyn ösüşiniň döwürliligi. Ýer gabygynyň we ýaşaýşyň ösmegi.....	188
14.3. Landşaftda howa migrantlarynyň geohimiýasy. Elementleriň geohimiki klassifikasiýasy.....	194
Edebiýat.....	203