

B. M. Işangulyýew

TEBIGAT YLYMLARYNA GIRIŞ

Mugallymçylyk mekdepleri üçin synag okuw kitaby

*Türkmenistanyň Bilim ministrligi
tarapyndan hödürlenildi*

**Aşgabat
“Ylym” neşirýaty
2011**

UOK 504: 377

I 77

Işangulyýew B. M.

I 77 Tebigat ylymlaryna giriş. Mugallymçylyk mekdepleri
üçin synag okuw kitaby. – A.: “Ylym“ neşirýaty, 2011. –
180 sah.

TDKP № 43

KBK 20.1 ýa 73

© Işangulyýew B.M. 2011.

© “Ylym“ neşirýaty, 2011.



**TÜRKMENISTANYŇ PREZIDENTI
GURBANGULY BERDIMUHAMEDOW**



TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET TUGRASY



TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET BAÝDAGY

TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET SENASY

Janym gurban saňa, erkana ýurdum,
Mert pederleň ruhy bardyr köňülde.
Bitarap, garaşsyz topragyň nurdur,
Baýdagyň belentdir dünýäň öňünde.

Gaýtalama:

Halkyň guran Baky beýik binasy,
Berkarar döwletim, jigerim-janym.
Başlaryň täji sen, diller senasy,
Dünýä dursun, sen dur, Türkmenistanym!

Gardaşdyr tireler, amandyr iller,
Owal-ahyr birdir biziň ganymyz.
Harasatlar almaz, syndyrmaz siller,
Nesiller döş gerip gorar şanymyz.

Gaýtalama:

Halkyň guran Baky beýik binasy,
Berkarar döwletim, jigerim-janym.
Başlaryň täji sen, diller senasy,
Dünýä dursun, sen dur, Türkmenistanym!

GIRIŞ

Hormatly Prezidentimiziň “Eziz ýaşlarymyzyň ýokary derejede bilim-sowat almaklaryny, hünär edinmeklerini gazanmak, olary ylma-bilime höweslendirmek, halallyk, ahlaklylyk, agzybirlik, beýik watançylyk ruhunda terbiýelemek, ýurdumyzda alnyp barylýan ähli özgertmelerimiziň özenidir” diýen sözleri Watanyň geljegi bolan ýaşlara bilim we terbiýe bermekde jogapkärli wezipeleri öňe sürýär. Türkmenistanyň Hormatly Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň “Türkmenistanda bilim ulgamyny kämilleşdirmek hakynda” Permany, “Bilim-terbiýeçilik edaralarynyň işini kämilleşdirmek hakynda” Karary we “Bilim hakynda” Türkmenistanyň Kanuny ýurdumyzyň bilim-ylym ulgamynda ençeme özgertmeleri durmuşa geçirmek, ýaşlara berilýän bilimi dünýä derejesine ýetirmek bilen şertlenýär. Hormatly Prezidentimiziň ýurdumyzda alyp barýan dürli özgertmeler syýasatyna laýyklykda öňegidişlikleri gazanmak, kämilleşdirip, nusgalyk derejesine galdyrmak üçin, dünýäniň ösen tehnologiýasyny amal etmek, ykrar edilen öňdebaryjy usullary bu ulgamda ornaşdyrmak esasy mesele bolup durýar.

Hormatly Prezidentimiziň ýaşlara bilim we terbiýe bermekdäki wezipelerini ýerine ýetirmekde “Tebigat ylymlaryna giriş” dersiniň hem paýy uludyr.

Bu okuw kitaby fiziki geografiýa boýunça giň göwrümi eýeleýän geomorfologiýa, paleogeografiýa, meteorologiýa, klimatologiýa, gidrologiýa (*gury ýeriň gidrologiýasy we okeanologiýa*), topragy öwreniş ýaly umumy fiziki geografiýanyň şahalary; geografiýa hem-de biologiýa ylymlar ulgamyny baglanyşdyrýan we biogeografiýany emele getirýän zoogeografiýa, fitogeografiýa; fiziki geografiýanyň amaly ugurlary bolan agrometeorologiýa, agroklimatologiýa, medi-

sina geografiýasy ýaly hem-de geografiýanyň ölçeg-şekillendiriş meselelerini amala aşyrýan topografiýa, kartografiýa we geodeziýa ýaly tehniki ylymlary öz içine alýar. Okuw kitabynda geografiýa ylymlaryndan başga-da, geologiýa ylymlary bolan stratigrafiýa, tektonika, geodinamika, gidrogeologiýa, geohimiýa we beýleki ylymlar barada giňişleýin maglumatlar berlendir.

Bu okuw kitabyňyň geografiýa mugallymlaryny taýýarlamakda örän uly ähmiýeti bardyr. Geografiýa mugallymy bolmak üçin diňe bir tebigatyň obýektlerini we onda bolup geýýän hadysalary bilmek ýeterlik däl. Geografiýa mugallymy şol obýektleri we hadysalary öwrenýän ylymlary we olaryň ylmy ugurlaryny, olary öwrenmeklige gatnaşan alymlaryny, ylmyň ulanýan usullaryny we umumylykda onuň taryhyny bilmelidirler. Türkmenistanyň mugallymçylyk mekdeplerinde orta mekdepler üçin V synpyň “Fiziki geografiýa” dersini okatmak üçin mugallymlar taýýarlanylýar. V synpyň “Fiziki geografiýa” dersinde bilşimiz ýaly, tebigatdaky dürli obýektler (*derýa, dag we başg.*), hadysalar (*endogen, egzogen güýçler*), geografik açyşlar hem-de kartografik bilimler we beýleki maglumatlar jemlenendir. Bu okuw gollanmamyza ýokarda görkezilenler baradaky ylymlaryň giňligi girizilendir. Okuw kitabyňyň gymmaty mugallymçylyk mekdepleriniň taýýarlaýan mugallymlaryny ylymlaryň toplumlary, olary öwrenen we öwrenýän alymlary, öwrenmekde we gözegçilik etmekde peýdalanylýan usullary bilen içgin tanyşdyrýar. Oňa mysal getireliň, V synpyň “Fiziki geografiýa” dersinde “Ýer gabygynyň hereketi” ady bilen tema geçilýär. Okuwçylara bu temanyň üsti bilen ýer titreme hadysasy barada giňişleýin bilim berilýär. Temada ýer titremäni öwrenýän ylym we onuň ölçejji guraly barada durlup geçilýär. Emma okuwçyda – bolup geçen ýer titremäniň güýjüni nädip ölçeyärler? Ilkinji seýsmograf haçan döredildi? Seýsmografyň nähili işleýiş yzygiderliligi bar? Ýer titreme hadysasyny kimler öwrenýärler? – ýaly soraglaryň ýüze çykmagy gaty ähtimaldyr. Okuw kitabymyzda bu we beýleki soraglara giňişleýin jogaplar ýerleşýär.

I BÖLÜM

TEBIGAT YLYMLARYNYŇ GIŇLIGI

§1. Älemiň öwrenilişi. Astronomiýa

Astronomiýa (gr. “*astron*” – ýyldyz we “*nomos*” – kanun diýmegi aňladýar) – asman (*kosmos*) jisimleriniň, olaryň sistemalarynyň we бүтін älemiň gurluşyny hem-de ösüşini öwrenýän ylymdyr. Bu ylmyň täsin taraplarynyň biri hem, eger-de Ýer togalagynyň tebigatyny geografiýa, himiýa, fizika we ýene-de birnäçe ylymlar öwrenýän bolsa, kosmos giňişliginiň tebigatyny ýeke-täk astronomiýa ylmy öwrenýär. Astronomiýanyň wezipesi asman jisimleriniň hem-de planetara we ýyldyzara sredanyň hereketlerini, şekilini, ölçeglerini, massalaryny, tebigatyny, gurluşyny, fiziki ýagdaýlaryny, himiki düzümini, gelip çykyşyny we ösüşini öwrenmekden ybaratdyr. Astronomiýa matematika, fizika, himiýa, geografiýa we başga-da birnäçe ylymlar bilen ýakyndan arabaglanyşyklydyr. Astronomiýanyň ylmy-barlag işlerinde **spektral analiz, fotometriýa, fotografiýa** we ş.m. optiki hem-de radiotehniki usullar ulanylýar. 1957-nji ýyldan başlap astronomiýada Ýeriň hem-de Aýyň emeli hemrasynda ýerleşdirilýän elektron we başga apparaturalar ulanylýar. Astronomiýa ylmy peýdalanýan usullary we öwrenýän obýektleri boýunça toparlara bölünşi 1-nji tablisa-da görkezilendir.

Ýyldyzlaryň, Aýyň, Günüň, planetalaryň, süýnýän we guýrukly ýyldyzlaryň gözegçä görä dürli uzaklyklarda hereket edýänligine garamazdan, olaryň hemmesi asman gümmeziniň belli bir deň uzaklygynda, ýagny asman gümmeziniň iç ýüzünde ýerleşýän ýaly bolup görünýär. Adamlar astronomiýa bilen meşgullanmadyk döwürlerinde hem Günüň we Aýyň hereketlerini kesgitlemegi başaryp, şoňa görä

özleriniň ekerançylyk, maldarçylyk we durmuşy üçin zerur bolan köp işlerini alyp barypdyrlar. Häzirki wagtda hem astronomiýa ylmy halk hojalygynyň dürli pudaklarynda takyk wagty kesgitlemekde we ýaýratmakda, ýyllyk kalendarý düzmekde, geografik koordinatlary kesgitlemekde, deňizde ýüzmekde, ugry we onuň geografik koordinatlaryny kesgitlemekde, asman hadysalarynyň öňünden bilmekde hem-de materialistik dünýägaraýşyň ýüze çykmagynda uly amaly ähmiýete eýedir. Şeýlelik bilen, astronomiýa adamzat durmuşynyň talabyna laýyklykda emele gelen iň gadymy ylmylaryň biridir.

1-nji tablisa

Astronomiýa ylmylarynyň ulgamy

Astronomiýanyň bölümleri	Bölümleriň öwrenýän sredalary we obýektleri
1	2
Astrometriýa	Asman jisimleri bilen bagly ölçegleri we Ýeriň aýlanyşyny öwrenýär.
Sferiki astronomiýa	Älem giňişliginde asman jisimleriniň görünýän we olaryň hereketi bilen bagly meseleleri işlemek üçin matematiki usullary, aýratyn-da wagt hasabynyň nazary esasyňy işläp taýýarlaýar.
Asman mehanikasy	Gün ulgamynyň jisimleriniň umumy grawitasion meýdanyndaky hereketini öwrenýär.
Ýyldyz astronomiýasy	Ýyldyz ulgamlarynyň gurluşynyň, düzüminiň, dinamikasynyň we ewolýusiýasynyň umumy kanunalaýyklyklaryny öwrenýär.
Kosmogoniýa	Kosmos jisimleriniň we olaryň ulgamlarynyň gelip çykyşyny we ösüşini öwrenýär.
Kosmologiýa	Älemi umumy garaýyşdan öwrenýän fiziki ylym.
Galaktikadan daşarky astronomiýa	Ýyldyzlar ulgamyndan daşarda ýerleşýän kosmos jisimlerini (ýyldyzlar, galaktikalar, kwazarlar we başg.) öwrenýär.

1	2
Astrofizika	Asman jisimleriniň we olaryň ýyldyzara hem-de galaktikara sfera ulgamlarynyň fiziki ýagdaýyny, himiki düzümini hem-de olarda bolup geçýän hadysalary öwrenýär.
Radioastronomiýa	Radioteleskoplaryň kömegi bilen asman jisimlerini, olaryň radio söhle saçmalary (radioizluçeniýalary) boýunça öwrenýär.

Astronomiýanyň taryhyndan. Asmanda bolup geçýän Günüň we Aýyň dogup ýaşmagy, Aýyň çärýekleriniň (*fazalarynyň*) wagta görä üýtgemegi, guýrukly we süýnýän ýyldyzlar, Aýyň, Günüň tutulmagy, ýyldyz asmanynyň pasyllara görä çalyşmagy ýaly hadysalar we obýektler adamlary gadymy zamanlardan bäri gyzyklandyryp gelipdir. Ýokarda görkezilişi ýaly, adamlar oba hojalygynda astronomiki maglumatlary ulanypdyrlar. Emma ony öwrenmekligi ýola goýmandyrlar. Älemdäki asman jisimleri barada galdyrylan ýazgylaryň iň gadymysy biziň eýýamymyzdan ozalky **VIII** asyra degişlidir. Biziň eýýamymyzdan **2** müň ýyl ozal Hytaý astronomlary Günüň we Aýyň tutuljak wagtynyň hasabyny çykarypdyrlar. Biziň eýýamymyzdan müň ýyl ozal bolsa Müsüriň ybadathana hyzmatkärleri Nil derýasynyň joşmagyny Ýaldyrak ýyldyzynyň dogýan wagtyna gabat gelýändigini bilen düşündiripdirler. Olar Ýaldyragyň dogan wagtyndan çen tutup, ýylyň dowamlylygyny has takyk kesgitlemegi başarypdyrlar. Birnäçe alymlar astronomiýada uly yzlary goýup gitdiler. Olara Gipparh, K. Ptolemeý, N. Kopernik, A.R. al-Biruni, J. Bruno, M.T. Ulugbeg, G. Galileý, E. Galley, I. Nýuton, I. Kepler we beýlekiler mysal bolup biler.



1-nji surat.
Gipparh

Astronomiýanyň ylym hökmünde ýüze çykmagynda gadymy grek alymy Gipparh (*1-nji surat*) uly goşant goşdy. Ol, takmynan, biziň eýýamymyzdan öň **190-125-nji** ýyllar aralygynda ýaşapdyr. Gipparh ilkinjileriň hatarynda asman jisimlerine yzygiderli gözegçilik edip, olary san taýdan öwrenipdir. Ol Günüň we Aýyň göze görünýän hereketleriniň hasabyny ýöredipdir. Aýa çenli uzaklygy we ýylyň dowamlylygyny kesgitlemegi başarypdyr. Jemi **850** ýyldyzyň orunlaryny görkezýän ýyldyz katalogyny düzüpdir hem-de ýyldyzlary ýagtylyklary boýunça **6** topara we şonuň esasynda derejä bölüpdir. Iň ýagty ýyldyza ol **0** dereje, zordan saýgarylýan ýyldyzlara bolsa **6** dereje beripdir. Onuň girizen ýyldyz ululygy (Ý.U) diýen ýagtylyk birliginiň fizikanyň we matematikanyň kanunlaryna laýykdygy hakdaky subutnamalar köp wagtdan soň takyklanylýar. Şol maglumatlara görä, asman jisimleriniň ýagtylygy bir dereje kiçi bolanda, onuň äleme saçýan şöhlesiniň mukdary **2,512** esse azalýar. Gipparhyň girizen ýagtylyk birligi henize çenli hem ulanylyp gelinýär. Gipparh Demirgazyk polýusyň ornunyň üýtgeýänligini hem subut edipdir. Bu açyşlar astronomiýa ylmynyň ösmegine uly itergi berdi.

Gipparhdan soň ilkinji astronomlaryň biri hem K. Ptolemey (2-nji surat) diýip hasaplanýar. Ol biziň eýýamymyzyň **90-160-njy** ýyllarynda ýaşap geçen gresiýaly astronomdyr. Ptolemey astronomiýanyň ylym hökmünde ykrar edilmegi üçin köp zähmet çekipdir. Ol



2-nji surat.
K. Ptolemey

älemiň merkezi Ýer diýip hasap edilýän geosentrik sistemasyny öňe sürüpdir. Bu ylmy çaklamany din hem goldapdyr. Ptolemey bu sistemasyny we özüniň beýleki asman jisimleri baradaky işleriniň köpüsini, hatda Gipparhyň işlerini hem “Almagest” (*Astronomiýanyň Beýik matematiki gurluşy 13 kitapda*) atly astronomiýadan ilkinji çap edilen sözlüğe girizipdir. “Almagestdäki” asman jisimleri baradaky maglumatlar **14** asyrlap has takyk we giň düşüňjeli maglumatlar diýlip hasap edilipdir. Ptolemey tarapyndan düzülen ilkinji planetalaryň

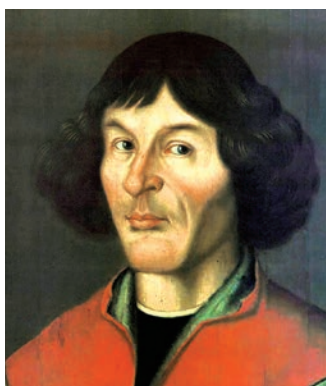


3-nji surat. Ptolemeýiň döreden umumy kartasy

(ol döwürler köp ýerler näbelli bolanlygy sebäpli, kartada hakyky ýer üstüniň ähli ýerleri görkezilmedik)

tablisalarynyň kömegi bilen şol wagtky adamlara mälim bolan **5** sany ýagty planetanyň (*Merkuriniň, Weneranyň, Marsyň, Ýupiteriň we Saturnyň*) asman gümmezindäki orunlaryny **10** minutlyk takyklyk bilen kesgitlemek başardypdyr. Bularдан başga-da Klawdiý Ptolemeý ýer üstüniň kartalaryny hem çyzypdyr. Biziň günlerimize çenli onuň döreden kartalaryndan bir umumy karta (3-nji surat) we **26** sany bölek ýerleriň kartasy gelip ýetipdir. Şonuň üçin Ptolemeýiň geosentrik sistemasy **14** asyrlap subutnamasyz dogry diýlip hasap edilipdir.

Häzirki astronomiýa ylmy Gün sistemasynda deňişli planetalaryň, asteroidleriň, guýrukly hem-de süýnýän ýyldyzlaryň we olardan örän uzakda ýerleşýän ýyldyz toparlarynyň, toplumlarynyň, ýyldyzlar sistemasynyň, ýyldyzara şöhle



4-nji surat.

N. Kopernik

saçýan we şöhle saçmaýan gazlaryň tebigatyny, hereketini we ösüş ýollaryny öwrenýär.

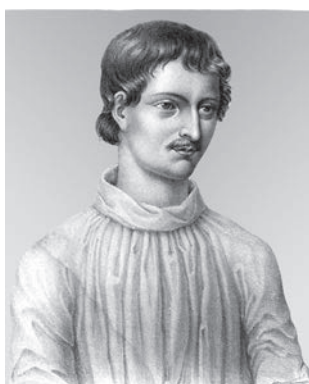
Polýak alymy N. Kopernik (*4-nji surat*) Ptolemeýiň öňe süren geosentrik sistemasynyň nädogrudygyny ilkinji bolup subut etdi. Ol **1473-1543**-nji ýyllar aralygynda ýaşapdyr. Kopernik Älemiň merkezi Ýer däl-de, Gün diýen ylmy taglymatyny **1524**-nji ýylda öňe sürýär. Ol Ptolemeýiň geosentrik sistemasynyň garşysyna çykyp, özüniň geliosentrik sistemasyny äşgär edýär. Bu sistema esasynda Älemiň merkezi Gün bolup, beýleki asman jisimleriniň onuň daşyndan aýlanýandygyny mälim edýär. Onuň geliosentrik sistemasy asman jisimleriniň hereketleri barada bar bolan nätakyk düşüňjeleri aradan aýrypdyr.

Ptolemeýiň taglymatlaryna garşy çykanlaryň biri hem häzirki Türkmenistanyň çäginde **973-1048**-nji ýyllar aralygynda ýaşap geçen Abu Reyhan al-Biruni bolupdyr (*5-nji surat*). Ol astronomiýada köp görnüşli ölçeg işlerini geçiripdir. Günün hem-de ýyldyzlaryň gurluşy barada birnäçe işlerini ýazypdyr.

1548-1600-nji ýyllar aralygynda ýaşap geçen ybadathana işgäri bolan J. Bruno (*5-nji surat*) bolsa Kopernigiň Älemiň merkezi Gün diýen ylmy taglymatyny derňäp, aýratyn bir netijä gelipdir. Ýagny, Gün Älemiň merkezi bolman, ol hem asmanda görünýän ýyldyzlaryň biri bolup, Älem uç-gyraksyz diýlen netijä gelipdir. “Älem çäksizdir” diýen sözleri üçin ybadathana işgärleri ony otda ýakmak hakda hö-



A.R. al-Biruni



J. Bruno

5-nji surat

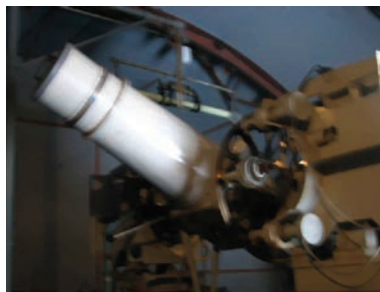
küm çykarýarlar. **1600**-nji ýylda Jordano Brunony Italiýa getirip, ony otda ýakypdyrlar.

Äleme şöhle saçýan asman jisimleri gadym zamanlardan bäri öz hereketleri bilen adamlary haýran galdyrypdyr, dagda, düzde, çölde we deňizde ugur görkeziji bolup hyzmat edipdir. Gije-gündiziň çalyşmagy, Aýyň çärýekleriniň üýtgemegi, pasyllaryň özgermegi bolsa adamlary öz işlerini asman jisimleriniň hereketlerine görä gurnamaga mejbur edipdir. Asman jisimleriniň hereketlerine esaslanyp, hasaplanylýan wagtyň we düzülýän senenamalaryň halk hojalygyndaky tutýan orny iňňän uludyr. Geografik we topografik kartalar düzülen-de, deňiz daşgynlary we gaýtgyňlary hasaplanylanda, dürli nokatlar üçin Ýeriň dartys güýjüniň üýtgeýşi ölçenilende we gazylyp alynýan magdanlar gözlenilende astronomiýa ylmynyň degişli bölümleri ulanylýar.

Aýyň we Günüň tutulmagynyň önünden kesgitlenilmegi, asman jisimleriniň öwrenilmegi we asman jisimlerindäki bolup geçýän hadysalaryň köpüsini Ýer şertlerinde döretmäge edilýän synanyşyklar fizika, matematika we himiýa ylymlarynyň, şolar bilen birlikde, tehnikanyň hem çalt ösmegine ýardam edýär.

Türkmenistanda astronomiýa ylmy we onyň ösüşi. Türkmenistanyň çäginde öňki wagtlarda hem astronomiýa degişli käbir işleriň geçirilendigi barada maglumatlar bar. II asyrda gadymy Merwde astronomik obserwatoriýa bolup, ol **1092**-nji ýyla çenli işläpdir. Şahyr hökmünde özüni giňden tanadan O. Haýýam, takmynan, **1074**-nji ýylda bu obserwatoriýada astronom bolup işläpdir. Ol Merw obserwatoriýasynda işlän döwründe Gün kalendarynyň täze sistemasyny we “Mälik şanyň astronomik tablislaryny” işläp düzüpdir. Şundan soň tä XIX asyryň ahyryna çenli Türkmenistanda astronomiýanyň ösüşine degişli taryhy maglumat duş gelmeýär.

1899-njy ýylyň 10-njy sentýabryndan 1919-njy ýyla çenli Çärjew (häzirki Türkmenabat) şäheriniň



6-njy surat.
Zenit teleskopy

golaýynda “Çard-juý” ady bilen Halkara giňlik bekedini (stansiýasy) işledi. Bu beket graždanlyk urşy ýyllarynda ýapylýar. Beketde esasy astronomik gural hökmünde zenit teleskopy (*6-njy surat*) peýdalanylýdyr. Halkara giňlik stansiýasynyň işgärleri aslynda her 3 ýylda bir gezek çalyşýan gözegçilerdi. Bekediň ylmy netijeleri Potsdamdaky (Germaniýa) Merkezi býuro yzygiderli iberilip durlupdyr.

Astronomiýa Türkmenistanda **XX** asyryň başlarynda fizika-matematika ylmlary bilen bir hatarda ösüp başlady. Ýer atmosferasynyň ýokary gatlaklaryndaky (*70-110 km*) şemallaryň fiziki häsiýetleri baradaky maglumatlar käbir derejede meteorlara gözegçilik geçirmeklige esaslanýar. Şu maksat bilen, **1946-njy** ýylda Türkmenistanyň Ylymlar akademiýasynyň Fizika-tehnika institutynda astrofiziki laboratoriya döredildi. Bu laboratoriyada meteorlary wizual (*daşyndan görnüş*) gözegçilik etmek arkaly öwrenmekde ep-esli işler geçirildi.

Meteor hadysalaryny öwrenmäge degişli ylmy-barlag işleri Daşoguz, Türkmenabat şäherlerinde, Serhedabatda hem geçirildi.

Älemi öwrenmeklikde alnyp barylýan işlerde Gündäki çalt üýtgeýän fiziki hadysalary öwrenmekde ylmy kinematografiýa usuly ösdürildi. Gün öwrenilende, geçirilen kinematografik gözegçilikler netijesinde alnan maglumatlar teoretiki fizika hem-de ähtimallyklar nazaryýeti we matematiki statistika arkaly düşündirilýär. Gün şekili-



7-nji surat.
Radioteleskop

niň dürli ugurlara ornuny üýtgedip, örän çalt üýtgemeginiň (*titremesiniň*) kesgitli kanunlygy tapyldy we onuň, esasan, ähtimallyklarynyň kadaly paýlanyşyna boýun egýändigini nazary we tejribe taýdan subut edildi. Ýer atmosferasynyň täsir etmegi netijesinde Gün menekleriniň meýdanlarynyň örän çalt üýtgeýänligi ylmy-barlaglaryň netijesinde subut edildi.

Türkmenistanyň Ylymlar akademiýasynyň Fizika-tehnika institutynda **1968-nji** ýylyň ýanwarynda

radioastronomiýa degişli ylmy-barlag işleri geçirilip başlandy. Radioastronomik gözegçilik geçirer ýaly ýörite bina gurlup, ol degişli abzallar bilen üpjün edildi. Asman jisimleriniň goýberýän radiosignallaryny priýomnikde tutup öwrenmek üçin radioteleskop hem oturdyldy (7-nji surat).

ÝERI ÖWRENÝÄN GEOFIZIKA WE GEOHIMIÝA YLYMLARY

§2. Geofizika

Geofizika (gr. “*ge*” – Ýer we “*fýuzis, phýsis*” – tebigat diýmegi aňladýar) – Ýer togalagynyň fiziki häsiýetlerini we onuň gaty (*litosfera*), suwuk (*gidrosfera*) we gaz halyndaky (*atmosfera*) gabyklarynda bolup geçýän fiziki hadysalary öwrenýän ylymlarynyň ulgamydyr. Geofizika **Ýeriň fizikasyna, gidrofizika we atmosfera fizikasyna** bölünýär.

Ýeriň fizikasy – grawimetriýany, seýsmologiýany, ýeriň magnitizmi hakyndaky taglymaty (**magtometriýa**), elektrometriýany we ş.m. öz içine alýar.

Grawimetriýa – Ýeriň agyrylyk güýjüniň meýdany we onuň wagt boýunça üýtgemegi hakyndaky ylym. Grawimetriýanyň usullary Ýeriň şekilini, gurluşyny, Günüň we Aýyň dartysy bilen ýüze çykyan maýyşgak deformasiýalary öwrenmäge mümkinçilik berýär. Ol usullar geofiziki meseleleri çözmekde we gazylyp alynýan peýdaly baýlyklaryň, aýratyn hem nebitiň, gazyň, kömüriň we beýleki serişdeleriň gözleglerinde giňden ulanylýar. Ýeriň agyrylyk güýjüniň ululygyny ölçemek üçin maýatnikli abzallar, grawimetrleriň dürli görnüşleri we grawitasion wariometrler ulanylýar.

Seýsmologiýa – ýer titremeleri baradaky ylym. Ol ýer titremeleriň ýüze çykyş şertlerini we sebäplerini, olaryň geografik paýlanyşyny, litosferada maýyşgak yrgyldylaryň ýaýraýyş aýratynlyklaryny öwrenýär. Eksperimental seýsmologiýanyň emeli ýer titremelerine esaslanýan usullary gazylyp alynýan baýlyklaryň barlaglarynda we inženerçilik – geologiýa gözleglerinde giňden ulanylýar.

Magnitometriýa – Ýeriň gurluşynyň aýratynlyklary hem-de litosferada we atmosferada bolup geçýän fiziki hadysalar bilen baglylykda ýeriň magnit meýdanynyň öwrenýär.

Elektrometriýa – Ýeriň emeli we tebigy elektrik meýdanlarynyň öwrenmek bilen meşgul bolýar. Ýeriň fizikasynda bulardan başga-da, **radiometriýa** we **radiotehniki** usullar hem ulanylýar.

Gidrofizika – okeanlaryň, kölleriniň we başgalaryň fiziki häsiýetlerini we gidrosferada bolup geçýän hadysalaryň öwrenýär. Onuň öwrenýän fiziki meselerine suwuň we buzuň molekulýar gurluşy, olaryň mehaniki häsiýetleri, hereketleriniň dürli formalary, optiki, akustik we elektriki häsiýetleriniň öwrenmek baradaky meseleler girýär. Deňiz fizikasy we gidrologiýa gidrofizikanyň bölümleridir.

Atmosfera fizikasy (meteorologiýa) – Ýer atmosferasyny, onuň gurluşyny, häsiýetlerini we onda bolup geçýän fiziki hadysalaryň öwrenýär. Oňa *dinamiki meteorologiýa, aerologiýa, aktinometriýa, atmosfera optikasy, sinoptiki meteorologiýa, klimatologiýa, radiometeorologiýa* girýär.

Geofizika ylmynyň taryhyndan. Geofizika ilkinji özbaşdak ylym hökmünde **XIX** asyryň ortalarynda ösüp başlady. Şol döwürde Ýeriň gaty, suwuk we gaz halyndaky gabygynyň gurluşy we fiziki häsiýetleri yzygiderli öwrenilip başlandy. **XX** asyryň 20-nji ýyllaryndan başlap, amaly geofizikanyň has möhüm ugry bolan gazylyp alynýan peýdaly magdanlaryň barlaglarynyň usuly ösüp başlady. Grawitasion wariometriň, ýönekeý magnit abzallaryň oýlanyp tapylmagy, seýsmiki barlag usullaryň döredilmegi geofizikanyň bu ugrunyň ösmegine getirdi. **XIX** asyryda birnäçe meteorologik beketler we institutlar döredildi, howa gullugy we sinoptiki usullar ösüp başlady. **XX** asyryň 50-nji ýyllaryndan soň dürli ylmy-barlag aparatlary bilen enjamlaşdyrylan Ýeriň emeli hemralarynyň we kosmos raketalaryň uçurylmagy netijesinde atmosferanyň ýokary gatlaklaryny, ýer magnetizmini we beýleki geofiziki hadysalaryň öwrenmekde uly mümkinçilikler döredildi. **1882-1983-nji** we **1932-1933-nji** ýyllarda Halkara polýar ýyllarynda, aýratyn hem Halkara geofizika ýyly we **1957-1959-njy** ýyllardaky Halkara geofizika hyzmatdaşlygy wagtynda geçirilen giň möçberli barlaglar geofiziki hadysalaryň öwrenmekde möhüm orny eýeledi.

Geofiziki barlag usullary diýip – gazylyp alynýan peýdaly magdanlaryň gözläp tapmak maksady bilen Ýer gabygynyň gurluşynyň fiziki

usullar arkaly barlamaga aýdylýar. Barlag geofizikasy geofizikanyň bir bölümidir. Öwrenýän meýdanyna baglylykda grawitasion, magnit, seýsmiki, elektrik, radiometrik geofiziki barlag usullary bolýar.

Grawitasion barlag usuly. Ýeriň üstüne agyrylyk güýjüniň tizlenmesiniň üýtgeýşini öwrenýär. Bu usul nebit senagatyna degişli meseleleri çözmekde ulanylýar.

Magnit barlag usuly magnit meýdanynyň Ýeriň gabygynda ferromagnit minerallaryň bolmagy netijesinde bolup geçýän ýerli üýtgeýişleri öwrenýär. Bu usul demir magdanlar, ýarym metallar gözlenende we geologik kartalary düzmek bilen baglanyşykly meseleleri çözmekde ulanylýar.

Seýsmiki barlag usuly. Ýeriň gabygyndaky maýyşgak tolkunlarynyň ýaýraýyş aýratynlyklaryny, olaryň yzyna gaýdyşyny we döwürleşini öwrenýär. Adatça, çuň bolmadyk skwažinalarda ýa-da suw howdanlarynda döredilýän partlama maýyşgak tolkunlaryň çeşmesi bolup hyzmat edýär. Ýer üstüniň aýry-aýry punktlaryna maýyşgak tolkunlaryň gelmegini seýsmopriýomnikler hasaba alýarlar.

Elektrik barlag usuly emeli döredilýän ýa-da tebigy taýdan ýüze çykýan elektrik togunyň meýdanyny öwrenýär. Elektrik barlag usuly magdanlary gözlemekde, gidrogeologik we inženerçilik-geologiýa meseleleri çözmekde, geologik kartalary düzmekde we ş.m.-lerde ulanylýar.

Hemişelik tok usulynda iýmitlendiriji jübüt elektrodlar arkaly Ýere goýberilýän toguň güýji hem-de beýleki ölçeýji elektrodlar arasyndaky potensiallaryň tapawudy ölçenilýär.

Üýtgeýän tok usuly köp dürli bolup, onuň kömegi bilen meýdanyň elektrik we magnit böleklerini, amplitudalaryny we fazalaryny öwrenmek bolýar.

Radiometrik barlag usuly himiki elementleriň radioaktiw dargamagy bilen baglanyşykly hadysalary öwrenýär.

§3. Geohimiýa

Geohimiýa (gr. “ge” – Ýer we “hem, him” – gara diýmegi aňladýar) – Ýeriň himiki düzümi Ýerde himiki elementleriň ýaýraýyş we paýlanyş kanunlary, tebigy hadysalaryň gidişinde atomlaryň bir-birleri

bilen birleşikleri we migrasiýa ýollary baradaky ylym. Geohimiýanyň öwrenýän esasy obýekti atom ýa-da ion formasyndaky himiki elementlerdir. Şonuň üçin, ol mydama barlaglaryň himiki kanunlaryna we usullaryna daýanýar. “Geohimiýa” adalgasy 1838-nji ýylda şwed himigi K.F. Şenbeýn tarapyndan ylma girizilýär. Geohimiýa adalgasy käbir minerallaryň ýa-da dag jynslarynyň tebigy aýratynlyklaryna (*taryhyna*) baha bermekde hem ulanylýar. Mysal üçin, nebitiň geohimiýasy, bitumlaryň geohimiýasy we ş.m. Galaktikadaky ähli asman jisimleri – ýyldyzlar, planetalar, meteoritler we beýlekiler dürli mukdardaky birmeňzeş himiki elementlerden we olaryň izotoplaryndan durýar. Himiki elementleriň, esasan, kosmos jisimleriniň daşky böleginde, Ýeriň gabygynda, Ýupiteriň atmosferasynda we başgada käbir ýerlerde barlygy bellidir. Meteoritleriň himiki düzümi doly öwrenildi. Ýeriň konsentrik merkezi şar şekilli (*takmynan sferik şar*) gabyklardan ýa-da geosferalardan durýar. Ýeriň daşynda gaz gatlagy–atmosfera, soňra suwuk gatlak–gidrosfera (*bütün dünýä okeany*) we gaty gatlak–litosfera (*ýeriň gabygy*) ýerleşýär. Ondan aşakda dykz–mantiýa gatlagy (*aralyk gatlak*) has çuňda-merkezde bolsa Ýeriň ýadrosy ýerleşýär. Ol örän dykzdyr. Ýeriň emele gelşi barada iki hili garaýyş bar. Birinji garaýşa görä, Ýer gyzgyn ýyldyz materiallaryndan, ikinji garaýşa görä bolsa, sowuk kosmos materiallaryndan emele gelendir. Ýerde her hili geohimiki hadysalar bolup geçýär. Günüň (*ýa-da ýyldyzlaryň*) grawitasion, kosmiki energiýasy, tebigy radioaktiwlik ekzotermik himiki reaksiýa we Ýeriň jümmüşinden gelýän ýylylyk geohimiki hadysalaryň energiýa çeşmesi bolýar. Aýry-áýry elementleriň geohimiýasy hem bardyr. Munda öwrenilýän elementiň himiki häsiýetleri bilen onuň birleşmeleri ýazylýar. Bu bolsa dürli şertlerde elementiň ýaýraýyş kanunlaryny bilmeklige mümkinçilik berýär. Geohimiýanyň pudagy bolan amaly geohimiýanyň kömegi bilen ionlaryň we atomlaryň fiziki-himiki häsiýetlerini, tebigy ulgamlarda aýry-áýry elementleriň geohimiki kanunlaryny we elementleriň dag jynslaryny ýa-da magdanlary emele getirýän minerallarda ýaýraýyşlaryny öwrenip, şeýle hem dürli geohimiki hadysalarda himiki elementleriň paýlanyşyny we toplanýş ýollaryny bilip, elementleriň toplanan ýerlerini önünden kesgitlep bolýar.

§4. Janly tebigatyň öwrenilişi. Biologiýa

Biologiýa (gr. “*bios*” – ýaşayyş we “*logos*” – ylym, taglymat diýmegi aňladýar) – birnäçe ylmy pudaklardan ybarat bolan janly tebigat baradaky ylmlaryň jemidir. “Biologiýa” adalgasy ylma fransuz alymy Ž.B. Lamark (8-nji surat) hem-de nemes alymy G.R. Trewiranus tarapyndan girizilipdir. Ýer ýüzündäki ýaşayyş – ösümlikleriň, haýwanlaryň we mikroorganizmleriň aýry-aýry görnüşleri formasyn-da dowam edýär. Häzir olaryň ylma mälim bolany 1 mln 800 müňe golaýdyr. Biologiýa ösümlik we haýwanat dünýäsiniň, mikroorganizmleriň ähli görnüşlerini umumylykda öwrenmek bilen meşgullanýar. Ol birnäçe bölümlerden ybaratdyr.

Botanika – Ýer ýüzüniň ösümlik dünýäsini öwrenýär. Ösümlikleriň görnüşü 500 müňden-de geçýär.

Zoologiýa – Ýer ýüzüniň haýwanat dünýäsini öwrenýär. Haýwanat dünýäsiniň 1 mln 200 müňe golaý görnüşü bar.

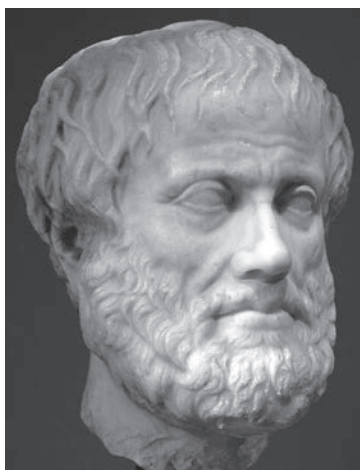
Mikrobiologiýa – ol mikroorganizmler (*bakteriýalar, wiruslar*) baradaky ylmydyr.

Zoologiýa we botanika birnäçe ylmy pudaga bölünýär. Meselem: ösümlikleriň we haýwanlaryň toparlara bölünişi bilen *sistematika* meşgullanýar; olaryň formasyny we bedenleriniň gurluşyny *morfologiýa*, *anatomiýa*, *gistologiýa* we janly organizmiň ýerine ýetirýän işlerini *fiziologiýa*, haýwanlaryň we ösümlikleriň ýaşayşyny, olaryň daş-töwerege bolan özara gatnaşygyny *ekologiýa* öwrenýär. Gury ýerde ýa-da Ýer togalagynyň suwlarynda haýwanlaryň we ösümlikleriň ýaýraýşynyň kanunalaýyklyklaryny *biogeografiýa* öwrenýär, neslegeçijiligiň hem-de üýtgeýjiligiň kanunalaýyklygyny, ýagny alamatlaryň bir nesilden beýleki nesle geçiş usullaryny *genetika* öwrenýär. Mugthorlary, ýagny başga organizmiň hasabyna ýaşayan organizmleri *parazitologiýa* öwrenýär. Organizmleriň taryhy ösüşiniň ýollaryny



8-nji surat.
Ž.B. Lamark

we faktorlaryny **ewolýusion** taglymat äşgär edýär. *Paleobiologiýa* – gazylyp tapylýan, ölüp giden haýwanlar (*paleozoologiýa*) we ösümlükler (*paleobotanika*) hakdaky ylymdyr. Şular bilen birlikde çäkli, has dar biologiki ylymlar hem bar. Bular organizmleriň aýry-aýry toparlaryny öwrenýär. Bir öýjükli haýwanlary – *protozoologiýa*, kömelekleri – *mikologiýa*, bakteriýalary – *bakteriologiýa*, mör-möjekleri – *entomologiýa* we süýdemdirijileri – *mammaliologiýa* öwrenýär. Bu ylymlar jandarlarda ýaşayşy prosesiniň geçişine göz ýetirmäge mümkinçilik berýär. Şonuň netijesinde janly tebigatyň baýlyklaryny rejeli peýdalanmaga hem-de olary adamzadyň bähbidi üçin ulanmaga mümkinçilik berýär.



Aristotel



I.M. Seçenow

9-njy surat

Biologiýa gadymy ylymdyr. Hakykatda “tebigatyň jümmüşinden” çykan köweklerde ýaşayan adamlar haýwanlar we ösümlükler barada käbir maglumatlary bilmäge mejbur bolupdyr. Sebäbi olaryň ýaşayşy şoňa bagly bolupdyr. Olar köweklerde ýaşayan ýabany haýwanlary awlamagyň ýa-da olardan goranmagyň tärlerini bilipdirler. Iýilýän we iýilmeýän otlary hem-de miweleri gowy tanapdyrlar. Biologiýa bilimleriniň kadalaşdyrylan sistemasy hökmünde soňsoňlar ýüze çykýar. Biologiýa özüniň ylmy başlangyjyny gadymy greklerden we rimlilerden alyp gaýdýar diýlip hasap edilýär. Aristoteliň (*biziň eramyzdan öň 384-322*) eserlerinde haýwanlaryň

ýaşaýşy, gurluşy barada köp gyzykly maglumatlar görkezilipdir (*9-njy surat*). Gadymy döwürlerden tä biziň günlerimize çenli biologiýa ösüşiň uzak we çylşyrymly ýoluny geçdi. Aýry-aýry alymlaryň, şol sanda rus alymlarynyň hem hakyky ylmy açyşlary dini düşüňjeleriň garşysyna goýuldy. **XIX** asyryň bütin biologiýasynyň uly ylmy üstünligi Ç. Darwiniň ewolýusiýa taglymatyndan ybaratdyr. Ç. Darwin ylmyň dürli pudaklarynyň ägirt köp sanly anyk maglumatlaryna daýanyp, organiki dünýäniň ewolýusiýa ösüşiniň subutnamasyny berdi we şonuň esasynda durýan tebigy faktorlaryny äşgär etdi. Ç. Darwinden öň ewolýusion pikirler fransuz tebigatçylary Ž.B. Lamarkyň, E.J. Sent-Ileriň we rus alymy K.F. Rulýeniň işlerinde anyk beýan edilipdir. Biologiýany ösdürmekde birnäçe daşary ýurt alymlaryna, hususan-da, rus alymlaryna saldamly orun degişlidir. Bu babatda fiziologlar I.M. Sečenow (*9-njy surat*), I.P. Pawlow (*11-nji surat*) embriolog hem-de ewolýusionist A.O. Kowalewskiý, embriolog hem-de mikrobiolog I.I. Meçnikow (*10-njy surat*), paleontolog W.O. Kowalewskiý, fiziolog K.A. Timirýazew, zoologlar M.A. Menzbir, W.M. Şimkewiç, A.N. Sewersow, P.P. Suşkin, biohimikler A.N. Bah, W.I. Palladin, botanikler W.L. Komarow, N.A. Maksimow, genetikler A.S. Serebrowskiý, Ý.A. Filipçenko (*12-nji surat*), biogeohimik W.I. Wernadskiý, tokaý öwreniji hem-de biogeosenolog W.N. Sukaçew, parazitologlar Ý.N. Pawlowskiý, W.A. Dogel, K.I. Skrýabin dagylar ylymda ajaýyp işleri etdiler. Biziň zamany-



10-njy surat.
I.I. Meçnikow



11-nji surat.
I.P. Pawlow



12-nji surat.
Ý.A. Filipçenko

myzda biologiýa tebigaty öwreniş ylmynyň öňdäki hataryna çykdy. Biologiýanyň molekulýar derejede suböýjükli strukturalary barlaýan düýpleýin täze pudagy peýda boldy, muňa geniň strukturasynyň we funksiýasynyň analizi-de, öýjükli differentirowkanyň mehanizmlerini öwrenmek-de girýär. Biologiýa oba hojalygynyň, saglygy goraýşyň, senagat mikrobiologiýasynyň (*aminokislotalary, witaminleri öndürmek, iýmit önümlerini konserwirlemek we ş.m.*), tebigaty netijeli peýdalanmagyň we goramagyň esasy düzýär. Biologiýanyň prinsipleri tehnikada hem (*bionika*) giň gerim alýar. Biologiýa kosmosy özleşdirmek meselesinde-de (*kosmos biologiýasy*) barha uly ähmiýete eýe bolýar. Türkmenistanda biologiýa ylmynyň dürli meseleleri Türkmenistanyň Ylymlar akademiýasynyň birnäçe ylmy-barlag institutlarynda hem-de ýurdumyzyň ýokary okuw mekdepleriniň degişli kafedralarynda öwrenilýär we bu ugur boýunça hünärmenler taýýarlanylýar.

TEBIGAT YLYMLARYNDA MATEMATIKA, FIZIKA WE HIMIÝA YLYMLARY

§5. Matematika

Matematika (gr. “*mathematika, mathema*” – ylym, bilim diýmegi aňladýar) – **hakyky dünýäniň mukdar gatnaşyklary we giňişlik formalary hakyndaky ylym**. Ol barada Ýer ýüzünde bar bolan döwletleriň ählisiniň mekdeplerinde, ýörite we ýokary okuw jaýlarynda bilim berýärler. Matematika hemme ylymlaryň arasynda öňe saýlanýanlaryň biridir. Sebäbi matematikanyň usullary ähli ylymlarda we olaryň pudaklarynda peýdalanylýar. Adamlar gadymy wagtlardan başlap özleriniň gündelik talaplary esasynda matematika ylmy bilen meşgullanyp, ol häzirki wagtda köp pudaklardan ybarat bolan ägirt uly bir ulgama öwrüldi. Matematika beýleki ylymlar bilen bir hatarda maddy hakykatyň kanunlaryny öwrenýär we tebigaty öwrenmegiň möhüm serişdeleriniň biridir. Emma beýleki ylymlardan tapawutlylykda matematikany ýokarky derejede abstraktiýalylyk (*abstraksiýa* – predmetiň bir häsiýetini ýa-da baglanyşygyny onuň

kanuny alamatlaryny ýüze çykarmak maksady bilen pikirde aýyрма) häsiýetlendirýär. Ine, şu ýagdaý geçmişde matematikanyň maddy hakykata baglanyşyksyzlygy hakyndaky idealistik pikiri döredýär. Bu babatda **F. Engels (13-nji surat)** şeýle diýýär – “**Sap matematikanyň öwrenýän obýekti hakyky dünýäniň giňişlik formalaryndan we mukdar gatnaşyklaryndan, diýmek, juda real materialdan ybaratdyr. Şu materialyň adatdan daşary abstrakt formany kabul etmegi onuň daşarky dünýäden gelip çykýandygy faktynyň üstüni diňe**



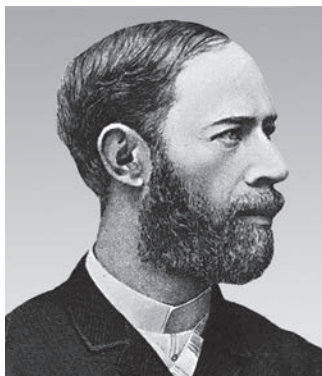
13-nji surat.
F. Engels

çalaja örtüp biler. Emma formalary we gatnaşyklary özleriniň san görnüşinde barlap bilmegi üçin olary özleriniň mazmunyndan bütinleý bölüp aýyrmalydyr, şu mazmuny perwaýsyz bir zat hökmünde, bir gapdalda goýup geçmek zerurdyr”. Emma matematikanyň abstraktlygy onuň maddy dünýäden üzňeligini aňlatmaýar, tersine onuň abstrakt düşüňjeleri we netijeleri hakyky durmuşda duş gelýän meseleleri çözmekde giňden ulanylýar.

Matematikanyň dürli ylymlarda uly orny bardyr. Olaryň içinde has hem asman mehanikasynda matematika usuly esasy orun tutýar. Matematiki ýönekeý aňladylýan bütindünýä dartýş kanuny bu ýerde ulanylýar. Hadysalaryň topluny doly kesgitlenýär. Matematikany asman mehanikasynda ulanmagyň netijeleriniň biri-de alym U.Ž. Lewerýeniň täze bir planetanyň (*Neptun*) barlygyny we onuň kesgitli wagtda peýda boljakdygyny öňünden matematiki hasaplap tapandygydyr. Fizika ýaly giň ylymlar pudagynda hem matematiki usullaryň orny örän uludyr. Inlis fizigi J.K. Maksweliň elektromagnit hadysalarynyň kanunlaryny deňleme görnüşinde ýazyp we şol deňlemäni öwrenmek bilen, elektromagnit tolkunlary bar we olar ýagtylygynyň tizligi ýaly tizlikde hereket edýärler diýen netijä gelenligi taryhda bellidir. Şeýle netijä esaslanyp ol tolkunlaryň G.R. Gers (*14-nji surat*) tarapyndan açylmagy, soňra A.S. Popow (*14-nji surat*) tarapyndan olary uzak aralyklara ibermek we kabul etmek mümkinçiliginiň doly döredilmegi radioteknikanyň düýbünüň tutulmagyna getirdi.



A.S. Popov

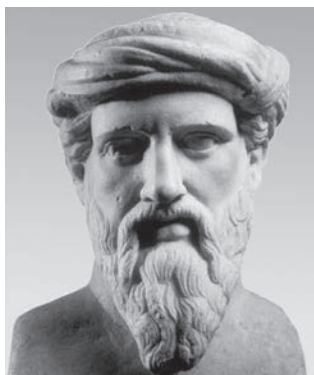


G.R. Gers

14-nji surat

Tebigy ylymlara we tehnika hiç bir baglanyşyksyz hut matematikanyň öz içinde ösen tüýs abstrakt gurluşlara hem käbir ýagdaýlarda duş gelinýär. Meselem, hyýaly sanlar esasynda dörän kompleks $(x+iy)$ üýtgeýän ululyklaryň funksiýalary aeromehanikada uly rol oýnaýar. Rus alymy N.Ý. Žukowskiniň uçaryň ganatynyň göteriş güýji baradaky teoremasy şol funksiýanyň nazaryýetine daýanýar. Matematika biologiýa, fiziologiýa, ykdysadyýet we ş.m. ylymlarda hem ulanylýar. Matematika kömekçi ylym hökmünde statistika hem-de sosial ylymlarda, matematiki usullaryň köpüsi bolsa, tehniki meseleleri işlemekde peýdalanylýar. Tersine, tehnikanyň öňde goýýan meseleleriniň esasynda matematikanyň täze pudaklary ýüze çykýar. Meselem, geodeziýa işleriniň talaplary iň kiçi *inedördüллер* usulynyň ýüze çykmagyna getirdi. Differensial deňlemeleri operatorlar usulynyň kömegi bilen çözmek nazaryýeti elektrotehnikanyň meselelerini çözmekde ýüze çykdy. Hasaplaýjy maşynlaryň ýüze çykmagy hasaplama san-usulynyň döremeginiň zerurlygyna getirdi. Netijede, hasaplaýjy matematikasy uly tehniki meseleleri çözmekde, şol sanda atom energiýasyny ulanmak we kosmosy öwrenmek meselelerinde uly orun tutýar.

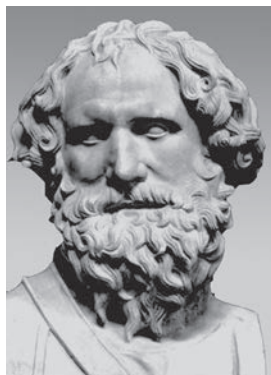
Matematika ylym hökmünde gadymy Gresiyada biziň eramyzdan öňki **VI-V** asyrlarda döreyär. Matematikanyň ösüşlerini onuň döreyiş döwrüne degişli etmek ýerliklidir. Ilkibada predmetleri sanamak, soňra bolsa meýdanlary, göwürümleri ölçemek hem-de gurluşyk teh-



Pifagor



Demokrit



Arhimed

15-nji surat

nikasynyň talaplaryny arifmetikanyň we geometriýanyň gözbaşynda durýan meselelere getirilýär. Diňe uly takyk maglumatyň toplanmagy bilen arifmetiki hasaplaýşyň meýdanlaryny we göwrümlerini ölçe-megiň usullarynyň peýda bolmagy bilen matematika aýratyn ylym hökmünde ýüze çykýar. Gadymy grekler tarapyndan döredilen ele-mentar geometriýanyň beýan etmek shemasy olardan soň iki münň ýylyň dowamynda matematikany deduktiv guramanyň nusgasy bo-lup hyzmat etdi. Gresiyada geometriýanyň ösmegi (biziň eramyzdan öň VII-VI asyr) Falesiň we Pifagoryň ady bilen baglanyşyklydyr. Pi-fagoryň mekdebinde arifmetika ýönekeý sanamak sungatyndan sanlar teoriýasyna çenli ösýär. Geometriýada **Pifagor** Samosskiniň (15-nji surat) nazaryýeti peýda bolýar. Geometriýanyň öňünde has çylşyrym-ly meseleler (*tegelegiň meýdany, burçy, üç deň bölege bölmek, kuby dikeltmek ýaly*) goýulýar. Matematikanyň mundan beýläk ösmegi grek alymlary Demokritiň, Arhimediň (15-nji surat) we Ýewklidiň atlary bilen baglydyr. Ýewklid özünden öň geometriýa barada gazanylanlary logiki taýdan gaýtadan işledi. Ýönekeý sanlar hatarynyň tükeniksizdi-gini subut etdi. Arhimed geometriýada dürli meýdanlary, göwrümleri tapmak, agyrlyk merkezini kesgitlemek, transendent egrileri öwren-mek ýaly düýpli işleri geçiripdir. Onuň işlerinde häzirki differensial we integral hasaplamalaryň başlangyçlary bar diýsek ýalňyşmarys. Onuň öz açan **ryçaglar nazaryýetini** ulanyp çözen meseleleri sada-lygy we çuňňurlygy bilen şu günler hem geň galdyrýar.

Gresiýadan başga-da Hytaý, Hindistan, Orta Aziýa we Kawkaz alymlarynyň matematika goşan goşantlarynyň uludygy şübhesizdir. Hindistan alymlarynyň hasaplamagyň onluk sistemasyny matematika girizendikleri, droblar, irrasional we otrisatel sanlar üstünde hem amallary ýerine ýetirip bolýan algebrany döredendikleri-de bellidir. **XV** asyrdan Samarkantda (*Özbeistan*) ýaşan M.T. Ulugbegiň (*16-njy surat*) astronomiki gözegçilikleriniň we matematiki tablisalary hasaplamaalaryň köp wagtlar deňi-taýy ýokdy. O. Haýýam, Muhammet ben Musa. Horezmi, al-Battan, al-Biruni we Nasreddin Tusy ýaly beýik alymlaryň matematika girizen açyşlary az däl. Bulardan başga-da Russiýada matematika degişli ençeme ylmy işler ýazylypdyr: nowgorodly monah Kirikiň eserleri (*1136* ý.), L.F. Magniskiniň “Arifmetikasy” (*1703* ý.) we başgalar muňa mysal bolup biler.



M.T. Ulugbeg



G.W. Leýbnis



I. Nýuton

16-njy surat

Häzirki zaman “Algebra” sözünüň Horezminiň “Aljebir” diýen işiniň adyndan gelip çykandygy, “algoritm” adalgasynyň bolsa “Al Horezmi” sözünden gelip çykandygy hem köp zady aňladýar. Matematika üýtgeýän ululyk we funksiýa düşüňjesi girýär. **XVII** asyryň ahylarynda differensial we integral hasaplaşyk açylýar. Bu ajaýyp açyş beýik alymlar I. Nýutonyň we G. W. Leýbnisiň (*16-njy surat*) atlary bilen baglanyşyklydyr. Analitiki geometriýa bilen bir hatarda differensial geometriýa hem ösýär. Beýik alymlar L. Eýleriň, Ž.L. Lagranžyň P. S. Laplasyň, Ž.D. Alamberiň, Ý. Bernulliniň işleriniň esasynda matematikada differensial deňlemeler, ähtimallyklar teoriýasy çyzgylý geometriýa, algebra ýaly bölümler has ösýär.

Türkmenistanda matematika ylmy we onuň ösüşi. Türkmenistanda matematika ylmynyň ösüp başlamagy 1931-nji ýylda Aşgabatda açylan pedagogik institut bilen baglanyşyklydyr. Gysga taryhy möhletde ýurdumyzda matematika ylmy ep-esli üstünlikler gazandy. Öňki SSSR döwründe döwletimiz üçin ýokary hünärli matematiki hünärmenleri taýýarlamak üçin Moskwanyň we Leningradyň (*häzirki Sankt-Peterburg*) hem-de beýleki şäherleriň ylmy edaralaryna we ýokary okuw jaýlaryna gitmeli bolýardy. Türkmenistan öz Garaşsyzlygyny alanyndan soň, bu hünärmenleri taýýarlamak işleri degişli ylmy edaralarda we ýokary okuw mekdeplerde alnyp barylýar.

Matematika boýunça Türkmenistanda ylmy-barlaglar, esasan, differensial deňlemeler, ähtimallyklar nazaryýeti we köpçülikleýin hyzmat etmegiň matematiki nazaryýeti, kompýuterde çylşyrymly işleri modelirlemek nazaryýeti ýaly ugurlar boýunça alnyp barylýar.

§6. Fizika

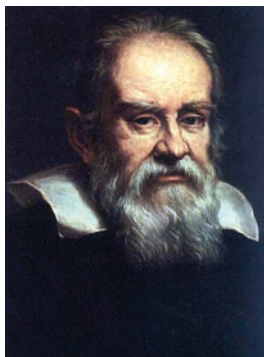
Fizika (gr. “*fýuzis, phýsis*” – tebigat diýmegi aňladýar) – tebigatda bolup geçýän hadysalarynyň ýönekeý hem-de şonuň bilen birlikde umumy kanunalaýyklaryny, materiýanyň häsiýetlerini, gurluşyny we hereket kanunlaryny öwrenýän ylym. Şonuň üçin hem fizika düşünjesi we onuň kanunlary tebigaty öwreniş ylmlarynyň ählisiniň esasy hasaplanýar. Fizika takyk ylmlara degişlidir. Fizika – eksperimental fizika we teoretiki fizika diýilýän ugurlara bölünýär.

Eksperimental fizika – belli fiziki kanunlary barlamak we täze faktlary tapmak üçin tejribeleri geçirýär.

Teoretiki fizika – tebigat kanunlaryny formulirleýär hem-de bu kanunlar esasynda takyk hadysalary düşündirýär, şeýle hem täze hadysalary öňünden aýdýar. Teoretiki fizikanyň esasy bölümlerine: mehanika, elektrodinamika, optika, termodinamika, statistik fizikasy, otnositellik teoriýasy, meýdanlaryň kwant mehanikasy degişlidir.

Özüniň öwrenýän obýektleri boýunça fizika elementar bölejikleriň fizikasy, atomly ýadrolaryň fizikasy, atomlaryň fizikasy, gaty jisimleriň fizikasy, plazmanyň fizikasy (*plazma – güýçli gyзма ýa-da urygy netijesinde ionlaşýan madda*) ýaly böleklere bölünýär.

Tebigatdaky bolup geçýän fiziki hadysalar gadymy döwürlerden bäri adamlaryň ünsüni özüne çekip geldi. Grek-Rim dünýäsinde (*biziň eramyzdan öň VI asyr-biziň eramyzyň II asyry*) ilkinji gezek maddanyň atom gurluşy baradaky ideýa ýüze çykdy (*Demo-krit, Epikur we başgalar*), dünýäniň geosentrik sistemasy işlenip düzüldi, statikanyň ýönekeý kanunlary ýagtylygyň göniçyzykly ýaýramak we serpilmek kanunlary açyldy, gidrostatikanyň başlangyçlary (*Arhimediň kanunlary*) emele geldi. **XVI** asyryň ortalarynda N. Kopernik dünýäniň geliosentrik sistemasyny öňe sürdi we tebigat biliminiň teologiýadan (***teologiýa*** – *dini dogmalar hakynda taglymat*) azat bolmagynyň başlangyjyny goýdy. **XVII** asyryň birinji ýarymynda G. Galileý (*17-nji surat*) mehanikada otnositellik prinsipini açdy, jisimleriň erkin gaçmak tizlenmesiniň onuň dykzylygyna we massasyna bagly däldigini subut etdi. E. Torriçelli atmosfera basyşynyň bardygyny takykлады we ilkinji simaply barometri oýlap tapdy. R. Boýl we E. Mariott gazyň maýyşgaklygyny barladylar, W. Snellius we R. Dekart ýagtylygyň döwürleme kanunlaryny açdylar. U. Gilbert Ýeriň uly magnitdigini subut etdi. **XVII** asyrdan I. Nýuton klassyky mehanikany döretdi. Nýuton bütindünýä dartýş kanunyny açdy. Şol döwürde H. Gýugens we G.W. Leýbnis hereket mukdarynyň saklanmak kanunyny esaslandyrdylar. Gýugens fiziki maýatnigiň teoriýasyny döretdi we maýatnikli sagady gurdy. **XVII** asyryň ikinji ýarymynda ýagtylygyň difraksiýasy we dispersiýasy açyldy. Bir wagtyň özünde diýen ýaly ýagtylygyň fiziki tebigaty barada iki dürli nazaryýetler



17-nji surat.
G. Galileý

– korpuskulýar we tolkun nazaryýetleri döredildi. Nýutonyň korpuskulýar nazaryýetine görä, ýagtylyk – çeşmeden ähli tarapa hereket edýän bölejikleriň akymydyr. Gýugens bu ýagtylygyň tolkun nazaryýetini esaslandyrdy. **XVIII** asyrdan Ş.F. Dýuse elektriklenmäniň iki görnüşiniň bardygyny açdy we biratly zaryadlanan jisimleriň dartýşýandygyny kesgitledi. G. Kawendiş we Ş.O. Kulon elektrostatikanyň hereketsiz elektrik zaryadlarynyň özara täsir güýjüni kesgitleýän esasy kanuny açdy.



G.W. Rihman



M.W. Lomonosow

18-nji surat

Atmosferadaky elektrik hakynda taglymat ýüze çykdy. B. Franklin, M.W. Lomonosow we G. W. Rihman (*18-nji surat*) ýyldyrymyň elektrik tebigatyny subut etdiler. L. Galwanyň we A. Woltanyň elektrik toguny açmagy fizikanyň ösmegine uly täsir etdi. **1831-nji** ýylda M. Faradeý toguň himiki täsirini we elektromagnit induksiýasynyň hadysasyny, A.M. Amper (*19-njy surat*) elektrik toklarynyň özara täsir güýjüni kesgitleýän kanuny açdylar. W. W. Petrow elektrik dugasyny açdy.

XIX asyryň başlarynda gaty jisimler fizikasynyň düýbi tutuldy. Gaty jisimleriniň maýyşgaklyk häsiýetleriniň barlygy Gukuň kanunynyň açylmagyna, metallaryň elektrik geçirijiliginiň barlaglary – Omuň kanunynda, ýylylyk häsiýetleriniň barlaglary Dýulongyň we Ptiniň ýylylyk sygymy kanunyna getirdi. **XIX** asyryň ortalarynda Ý.R. Maýer, J. Joul we G.L. Gelmgols energiýanyň saklanmak we öwürlmek kanunyny açdylar.

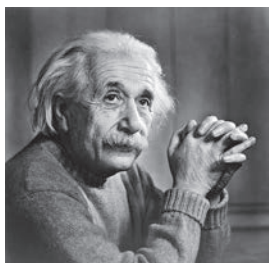
Energiýanyň saklanmak kanuny termodinamikanyň esasy kanuny boldy we termodinamikanyň birinji başlangyjy diýip atlandyryldy. Termodinamikanyň ösmegi bilen bir wagtda ýylylyk prosesleriniň molekulýar kinetik nazaryýeti hem ösdi. J.K. Makswell (**1859** ý.) fizika ilkinji gezek ähtimallyk diýen düşüňjani girizdi we molekulalaryň tizlikler boýunça paýlanyş kanunyny açdy. Bu açyşlar molekulýar kinetik nazaryýetiniň mümkinçiliklerini giňeltdi we statistiki mehanikanyň döremegine getirdi. L. Bolsman gazlaryň kinetik na-



19-njy surat.
A.M. Amper

zaryýetini döredti we termodinamikanyň kanunlaryny statistiki esaslandyrdy. **XIX** asyryň ikinji ýarymynda Makswell elektromagnit meýdanynyň deňlemesini açdy. Makswelliň nazaryýetine görä, ýagtylyk elektromagnit tebigata eýedir. G.R. Gers tejribede elektromagnit tolkunlaryny aldy, P.N. Lebedew ýagtylygyň basyşyny ölçedi, A.S. Popow ilkinji gezek elektromagnit tolkunlaryny simsiz aragatnaşyk üçin ulandy. **1897**-nji ýylda J.J. Tomson tarapyndan elektronyň açylmagy fizikada uly öňe gidişlik boldy. **XIX** asyryň ahylrlarynda – **XX** asyryň başlarynda H. A. Lorens elektron nazaryýetini esaslandyrdy. **1905**-nji ýylda

A. Eýnşteýn (*20-nji surat*) otnositelligiň hususy teoriýasyny, ýagny giňişlik we wagt baradaky täze ylmy döredti. **1916**-njy ýylda Eýnşteýn otnositelligiň umumy nazaryýetini – giňişlik, wagt we dartys baradaky fiziki nazaryýetini işläp düzdi. M. Plank atamlaryň elektromagnit energiýasyny üznüksiz däl-de, käbir porsiyalar-kwantlar görnüşinde goýberýändigini we her bir şeýle kwantyň energiýasynyň ýylylyga göni proporsionaldygyny görkezdi. Eýnşteýn Plankyň gipotezasyny giňeltdi we fotoeffekti düşündirdi. **1911**-nji ýylda E. Rezerford (*21-nji surat*) atom ýadrosyny açdy we atomyň planetar modelini gurdy. Atomyň energiýasynyň diskretliligi F. Frankyň we G. Gersiň tejribeleri bilen tassyklanyldy. Ý.S. Fýodorow nazaryýet kristallografiýany esaslandyrdy. **1912**-nji ýylda M. fon Laue kristallarda rentgen şöhleleriniň difraksiýasyny açdy. Bu açyş rentgenostruktura analiziniň başlangyjy boldy. **XX** asyryň birinji ýarymynda häzirki zaman fiziki nazaryýetleriniň biri-kwant ýa-da tolkun mehanikasy döredti. **1826**-njy ýylda E. Şrýedinger kwant mehanikasynyň esasy deňlemesini (*Şrýedingeriň deňlemesini*) düzdüler. **1925**-nji ýylda J.Ý.Ulenbek we S.A. Gaudsmit spektroskopik



20-nji surat.
A. Eýnşteýn

tejribeleriniň esasynda elektronyň hususy hereket mukdarynyň momentine eýedigini açdylar. Bir kwant halda birden köp elektronyň bolup bilmejekdigi barada Pawliniň prinsipi köp bölejikler sistemanyň kwant nazaryýetini döretmekde uly rol oýnady. **1928-nji ýylda** A.M. Dirak elektronyň hereketiniň relýatiwistik azant deňlemesini döretdi we bu deňlemäniň esasynda **1931-nji ýylda** pozitronyň (*ilkinji anti bölejik*) barlygyny öňünden aýtdy. **1932-nji ýylda** K.D. Anderson kosmos şöhlerinde pozitrony açdy. Antiproton we antineýtron deňşlilikde **1955-1956-njy ýyllarda** açyldy. **1928-nji ýylda** Ý.I. Frenkel we W. Geýzenberg kwant özara çalşyk täsiriniň feromagnetisniň esasy bolup durýandygyny görkezdiler. J. Bardin, L. Kuper, J.R. Şriffer (*ABŞ*) we N.N. Bogolýubow (*Russiya*) tarapyndan döredilen aş geçirijiligiň mikroskopik teoriýasy uly ähmiýete eýe boldy. **1911-nji ýylda** Kamerling-Onnes tarapyndan aş geçirijiligiň we **1938-nji ýylda** P. L. Kapisa tarapyndan suwuk halyndaky geliniň aş akyjylygynyň açylmagy, kwant statistikasýnda täze usullaryň ösmegine getirdi. **1941-nji ýylda** L.D. Landau aş akyjylygynyň, **1950-nji ýylda** Landau bilen B. L. Ginzburg aş geçirijiligiň fenomenologik nazaryýetini dörediler.



21-nji surat.
E. Rezerford

Biziň günlerimize çenli neýtron oýlap tapyldy, ýadronyň proton-neýtron modeli düzüldi, termoýadro sintez reaksiýasy amala aşyryldy, wodorod partlaýjysy döredildi, Ýer ýüzünde birnäçe atom elektrik stansiýalary guruldy we başga-da ençeme açyşlar boldy, dürli görnüşli işler geçirildi.

Fizika elmydama filosofiýanyň ösüşine täsir edip geldi we onuň täsiri astynda boldy. Fizika matematika bilen özara jebis baglanyşyklydyr. Fizikanyň esasy kanunlary matematiki dilde, esasan, differensial deňlemeleriň kömegi bilen aňladylýar. Tersine, matematikada täze ideýalar we usullar fizikanyň täsiri astynda döredi. Fizika bilen beýleki tebigat ylymlarynyň arasyndaky pugta özara baglanyşyk biofizikanyň, astrofizikanyň, geofizikanyň, himiki fizikanyň we beýlekileriň döremegine getirdi. Molekulýar biologiýanyň we genetikanyň

döremegi bilen baglanyşykly biologiýadaky rewolýusiýa fizikasyz mümkin dälendir.

Fizikanyň ösmegi tehnikanyň täze pudaklarynyň döremegine getirdi. Öz gezeginde tehnikanyň ösmegi bolsa eksperimental fizikanyň kämilleşmegine getirdi. Häzirki zaman fizikasy ylmy-tehniki rewolýusiýa uly goşant goşýar.

Türkmenistanda fizika we onuň ösüşi. Biziň ýurdumyzyň halklary tebigatyň dürli hadysalary barada irki wagtlarda hem gyzyklanypdyrlar. Ýöne fizika ylym hökmünde geçen asyryň birinji ýarymynyň ortalarynda ösüp başlady. **1935**-nji ýylda döredilen emeli ýagşy ýagdyrmak baradaky Türkmen instituty käbir maddalaryň molekulalaryny rentgen şöhleleriniň kömegi bilen ionlaşdyrmak hem-de emeli dumanly we ýagşy döretmek mümkinçiligi baradaky meseleleri öwrendi.

Türkmenistanyň senagatynyň esasy ylmy-barlag meselelerini işläp düzýän Senagat iş toparynyň (*komissiýasynyň*) döredilmegi bilen ýurdumyzda fizika-tehniki ylymlary boýunça ylmy-barlag işleri ýaýbaňlandy. Ol komissiýa akademik B.A. Keller ýolbaşçylyk etdi. Senagat iş toparynyň esasynda **1944**-nji ýylda fizika-tehniki instituty döredildi. Bu institut silikatlar laboratoriyasyndan we fiziki-tehnika laboratoriyadan ybaratdyr. Institutda seýsmologiýa, termodinamika, astrodinamika, geliotehnika degişli düýpli ylmy işler geçirildi. Beýik Watançylyk urşy döwründe M. W. Lomonosow adyndaky Moskwa döwlet uniwersitetiniň fizika fakulteti Aşgabada göçürildi. Fakultetiň alymlary radiofizika, astrofizika, seýsmologiýa boýunça ylmy-barlag işlerini guradylar.

1951-nji ýylda Türkmenistanyň Ylymlar akademiýasynyň açylmagy bilen fizika-tehniki institutynyň esasynda Fizika we geofizika instituty, seýsmikä çydamly gurluşyk instituty hem-de Türkmenistanyň Ylymlar akademiýasynyň Prezidiumynyň ýanynda Himiýa bölümi döredildi.

Türkmenistanyň Ylymlar akademiýasynyň Fizika-tehniki institutynyň **1961**-nji ýylda açylan Molekulýar akustika laboratoriyasynda Türkmenistanyň Ylymlar akademiýasynyň akademigi A.A. Berdiýewiň ýolbaşçylygynda akustikadan giň diapazondaky ýygýlyklarda (10^7 – $3 \cdot 10^9$ Gs) käbir suwuk obýektlere degişli geçirilýän ylmy-barlag işleri üstünlikli alnyp barylýdy. Bu laboratoriyada köp

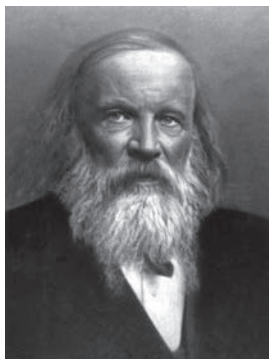
ýyllaryň dowamynda geçirilen ylmy-barlaglaryň netijesinde ilkinji gezek akustik apparaturanyň täze görnüşleri döredildi. Bu akustik apparaturanyň kömegi bilen ýokary we aşýan ýokary ýygýlykly diapazonda indiwiidual suwuklyklaryň (*meselem, benzolyň*) hem-de erginleriň we. ş.m. relaksasion efektleri ylmy nukdaý nazardan jikme-jik öwrenildi.

Türkmenistanyň Ylymlar akademiýasynyň Fizika-tehniki institutynda ýarymgeçirijileriň fizikasy (*Ý. Agayew*), olaryň polikristallik birleşmelerini almaklygyň usulyýetini öwrenmek, Holla Edsiň datçigi (*Holla Edsiň datçigi – Holluň effekti esasynda döredilen ölçeg üýtgedijisi. Bu datçik magnit meýdanynyň ululygyna baglylykdaky fiziki ululyklary ölçemekde ulanylýar. Holla Edsiň datçigi magnetometrde, köpeldiji gurallarda we beýlekilerde peýdalanylýar*) esasynda işleýän ýygýlyk öwürüjileri we magnetometrleri işläp taýýarlamak (*S. Suhanow*), kristallaryň fizikasy boýunça ylmy işler geçirildi.

Professor R.G. Annaýewiň ýolbaşçylygynda Magtymguly adyndaky Türkmen döwlet uniwersitetinde magnit hadysalarynyň fizikasy boýunça birnäçe synag barlag işleri geçirildi. Bu ylmy işleriň esasynda uniwersitetde gaty jisimiň fizikasy boýunça mesele laboratoriyasy döredildi.

§7. Himiýa

Himiýa (*“Himiýa”* sözüniň gelip çykyşy häli-häzire çenli doly anyklanman däl. Köp alymlar ony Müsüriň gadymy ady bolan Hem-iýa – *“hem”* ýa-da *“hame”* – gara diýen sözden emele gelip, *“gara ýer baradaky ylym”* (Müsür), *“Müsür ylmy”* diýen manyny aňladýar diýip hasaplaýarlar) – edil fizika, geofizika, matematika, biologiya we ýene-de beýleki birnäçe ylymlar ýaly tebigaty öwrenýän ylymlara degişlidir. Bu ylym Ýer ýüzüniň ähli künjeginde, şol sanda Türkmenistanda hem öwrenilýär. Sebäbi her bir döwletiň ykdysadyýetiniň ösmeginde esasy orunlaryň birini himiýa eýeleýär. Himiýa – bu tebigat ylymlarynyň pudaklarynyň biri bolup, ol himiki elementleri (*atomlary*), olaryň döredýän sada we çylşyrymly maddalaryny (*molekulalary*), olaryň öwürüişlerini we bu öwürüişleriň tabyn bolýan ka-



22-nji surat.
D.I. Mendeleyew

nunlaryny öwrenýär. **1871-nji ýylda** beýik rus alymy – himigi D.I. Mendeleyewiň (22-nji surat) kesgitlemesi boýunça “Häzirki zaman ýagdaýyndaky himiýany elementler baradaky ylym diýmek bolar...”. Häzirki zaman himiýasy beýleki ylymlar we halk hojalygynyň ähli pudaklary bilen ysnyşykly baglanyşykdadyr. Şol baglanyşygyň netijesinde ylmyň täze ugurlary (*fiziki himiýa, himiki fizika, geohimiýa, biohimiýa, biogeohimiýa, molekulýar biologiýa we ş.m.*) döredi. Himiýanyň iň möhüm kanunlary matematika arkaly formirlenýär we teoretiki himiýa matematikasyz

ösüp bilmez. Himiýa ylmy filosofiýanyň ösmegine hem täsir edýär we sonuň täsirinde onuň özi hem ösýär.

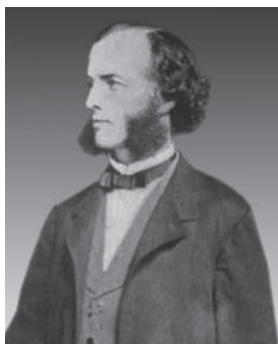
Himiýa-organiki däl we organiki himiýa ýaly bölümlere bölünýär.

Organiki däl himiýa. Ilkinji nobatda, himiki elementleri, olaryň sada we çylşyrymly birleşmelerini (*uglerodyň birleşmelerinden özgerlerini*) öwrenýär.

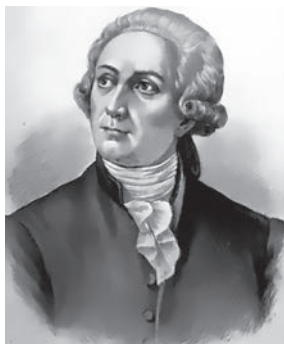
Organiki himiýa. Uglerodyň beýleki elementler bilen birleşmesini (*organiki maddalary*) öwrenýär.

Himiýa gadymy ylymlaryň biri bolup, onuň amalyýetde ulanylyşy öz gözbaşyny gadym zamanlardan alyp gaýdýar (*Müsür, Hindistan, Hytaý we başg.*). Ol adamzadyň ösüş taryhynda uly rol oýnaýar. Biziň eramyzdan **4-3** müň ýyl ozal magdandan misi eredip almagy, soňra onuň galaýy bilen erginini (*bürünji*) taýynlamagy başarypdyrlar. Biziň eramyzdan öň iki müňünji ýyllarda magdandan demir almagy öwrenipdirler. Biziň eramyzdan öň **1600-nji** ýylda matalary reňklemek üçin tebigy boýagy – indigony; biraz soňrak gyrmyzy boýagy – alizarini peýdalanyp başlaýarlar, ösümlük materiallaryndan uksusy, derman maddalaryny we başga önümleri taýynlap bilipdirler. Biziň eramyzyň **III-IV** asyrlarynda Aleksandriýada (*Müsür*) alhimiýa diýen akym ýaýraýar. Aýratyn medisina ugry bolan ýatrohimiýa döreýär. Bu iki akym himiýanyň ylym hökmünde döremegine getirýär. Himiýa ylmynyň ilki döwürleriniň taryhy iňlis alymy R. Boýluň, fransuz alymy A.L. Lawuazýeniň (23-nji surat), rus alymy M. W. Lomonosowyň,

şotland alymy J. Blekiň işleri bilen baglanyşyklydyr. **XVIII** asyryň ahyrýnda himiýa hakyky ylym hökmünde öňe çykýar. **XIX** asyr himiýasy himiki atomistikanyň ösüşi bilen häsiýetlendirilýär. Atom massasy, walentlilik, kratnyý gatnaşyklar kanuny (*J. Dalton 1803 ý.*), molekula (*A. Awogadro, 1811 ý. we A. M. Amper, 1814 ý.*) baradaky düşüňjeler himiki atomistikany has-da ylmy ugra ugrukdyrýar. **1869**-njy ýyla çenli himiýanyň iki sany düýpleýin düşüňjesi—atom agyrlýgy we walentlilik emele gelýär. Ş.F. Žeraryň, E. Franklendiň, F. A. Kekuleniň (*23-nji surat*), A. Kuperiň himiki gurluş baradaky işlerindäki ýetmezçiliklerini ýeňip geçmek bilen, A.M. Butlerow (*23-nji surat*) himiki gurluş teoriýasyny açýar (*1861 ý.*). **1860**-njy ýylda himikleriň Karlsruede (*Germaniýa*) geçirilen ilkinji halkara kongresi atom, molekula, ekwiwalent düşüňjeleriniň tapawudyny çürtkesik aýdýňlaşdyrýar.



F.A. Kekule



A.L. Lawuazýe
23-nji surat



A.M. Butlerow

Bu bolsa himiýanyň soňky ösüşlerine ýardam edýär. Täze-täze himiki elementler açyldygyça olary sistematizasiýalaşdyrmagyň zerurlygy ýüze çykýar. **1869**-njy ýylda D.I. Mendeleyew elementleriň özara baglanyşygyny äşgär edýär, elementleriň periodik sistemasyny döredýär we sistemanyň esasynda durýan periodik kanuny açýar.

XIX asyryň ahýrlarynda atomyň çylşyrymly strukturasy, rentgen şöhlelerine, radioaktiwlige we elektronlara degişli üç sany meşhur fiziki açyşlar bolýar. Bu açyşlar himiýanyň ösüşinde täze döwrüň başlangyjy bolýar.

G.G. J. Mozliniň **1913**-nji ýylda açan kanuny, N. Boruň W. Pauliniň (*24-nji surat*) we başga alymlaryň işleri himiki elementiň atom sanlarynyň şol elementiň atom ýadrosynyň zarýadyna san taýdan deňligini, elektronlaryň atom ýadrosynyň töwereginde-elektron gabyklarynda ýerleşişiniň kanunalaýyklygyny, atom we molekulýar spektrlerini düşündirmäge, nazary taýdan esaslandyrmaga, Mendeleýewiň periodik sistemasyna degişli sowallary çözmäge mümkinçilik döredýär. Izotoplaryň mälim edilmegi, neýtronlaryň (*bölejikleriň*) we emeli radioaktiwiligiň açylmagy transuran elementlerini sintezlemeklige getirýär. Atomyň gurluş meselesiniň çözülmegi bilen himiki baglanyşygyň tebigatyny öwrenmek baradaky mesele hem ýola goýulýar. Kosseliň nazaryýeti (**1916** ý) ion baglanyşygynyň, 1916-njy ýylda bolsa Lýusiňki kowalent baglanyşygynyň emele gelşini düşündirýar.

Häzirki zaman nazaryýet himiýasy materiýanyň gurluşy baradaky umumy fizika taglymatlaryna, kwant nazaryýetiniň, termodinamikanyň we statistiki fizikasynyň üstünliklerine esaslanýar. Himiýanyň meselelerini çözmekde kwant mehanikasynyň usullaryny peýdalanmak kwant himiýasynyň döremegine getirdi. Molekulanyň köp gatlakly ulgamy üçin E. Şrýedingeriň deňlemesini çözmek himiýanyň wezipesi boldy. Soňra molekulanyň elektron gurluşyna tutuşlygyna seredýän molekulýar orbitallar (**MO**) usuly işlenip düzülýär. Häzirki zaman himiýasyna degişli meseleler, onuň özbaşdak ylym derejesine ýeten aýry-aýry pudaklary – himiki fizika, fiziki himiýa, kolloid himiýa, organiki himiýa, polimerleriň himiýasy, kwant himiýasy, elektrohimiýa, magnetohimiýa, plazmohimiýa we başgalar tarapyndan öwrenilýär. Himiki öwrülişikler maddanyň ähli agregat hallarynda (*suwuk, gaz we gaty hallarynda*) geçirilýär. Gaty jisimlerde geçýän himiki reaksiýalary barlamak gitdigiçe has uly we wajyp meselä öwrülýär. Häzirki zaman ýadro fizikasy we astrofizika himiki elementleriň döreýşi baradaky düşüňjani emele getirdi.



24-nji surat.
W. Pauli

Häzirki zaman nazaryýet himiýasy materiýanyň gurluşy baradaky umumy fizika taglymatlaryna, kwant nazaryýetiniň, termodinamikanyň we statistiki fizikasynyň üstünliklerine esaslanýar. Himiýanyň meselelerini çözmekde kwant mehanikasynyň usullaryny peýdalanmak kwant himiýasynyň döremegine getirdi. Molekulanyň köp gatlakly ulgamy üçin E. Şrýedingeriň deňlemesini çözmek himiýanyň wezipesi boldy. Soňra molekulanyň elektron gurluşyna tutuşlygyna seredýän molekulýar orbitallar (**MO**) usuly işlenip düzülýär. Häzirki zaman himiýasyna degişli meseleler, onuň özbaşdak ylym derejesine ýeten aýry-aýry pudaklary – himiki fizika, fiziki himiýa, kolloid himiýa, organiki himiýa, polimerleriň himiýasy, kwant himiýasy, elektrohimiýa, magnetohimiýa, plazmohimiýa we başgalar tarapyndan öwrenilýär. Himiki öwrülişikler maddanyň ähli agregat hallarynda (*suwuk, gaz we gaty hallarynda*) geçirilýär. Gaty jisimlerde geçýän himiki reaksiýalary barlamak gitdigiçe has uly we wajyp meselä öwrülýär. Häzirki zaman ýadro fizikasy we astrofizika himiki elementleriň döreýşi baradaky düşüňjani emele getirdi.

XX asyryň ortalarynda himiki ylymy-barlag işlerinde fizikanyň we matematikanyň usullaryny ulanmak bilen, himiýanyň klassyky

meselelerinden bolan maddalaryň gurluşyny we düzümini takykklamak üstünlikli çözülýär. Kwant-himiki hasaplamalar, kinetik kanunlaýyklyklary ýüze çykarmak, spektroskopik maglumatlary işlemek, çylşyrymly molekulalary düzümine we häsiýetlerine degişli hasaplamalar ýaly nazary we eksperimental işlerde tiz işleýän tehniki enjamlar, abzallar ulanylýar. Himiki analiziň mikrohimi, radiohimi, rentgenospektroskopiýa, massa-spektroskopiýa, hromatografiýa, fiziki-himiki analiz (*Lýuminessent analizi, belgilenen atomlar usuly, rentgen düzümleri analizi, elektronografiýa, polýarografiýa we başg.*), molekulýar spektroskopiýa ýaly usullary işlenip düzülýär. Kosmos obýektlerini barlamak üçin elektromagnit spektriniň dürli diapazonlaryndaky spektral analiziň usullary üstünlikli peýdalanylýar.

Jemgyýetiň isleg-talaplary himiki tehnologiýanyň döremegine getirdi. Has çylşyrymly tehnologiýanyň köpüsi üçin başky maddalary (*kükürt, duz, azot kislotalaryny, ammiagy, aşgarlary, sodany we beý.*) öndürmek himiki tehnologiýanyň esasy boldy. Himiki tehnologiýanyň ösüşindäki ikinji in uly taryhy döwür sintezleşiş usulyna geçmek, has çylşyrymly sistemalary almak we başgalar bilen häsiýetlendirilýär. Himiki tehnologiýanyň ösmeginiň täze döwri tebigatda öň mälim bolmadyk täze-täze emeli we sintetik önümleri döretmekden, öňki bar bolan materiallary modifisirmekden we olary ulanmakdan ybarat boldy. Himiýa babatdaky ylmy işler Ylymlar akademiýasynyň institutlarynda we laboratoriýalarynda, pudaklaýyn institutlarda, şeýle hem uniwersitetleriň laboratoriýalarynda, ýöriteleşdirilen tehniki mekdeplerde, senagat birleşiklerinde, şereketlerinde alnyp barylýar. Nazary we tejribe himiýa boýunça Halkara bileleşigi dürli ýurtlaryň ylmy himiýa merkezleriniň arasyndaky baglanyşygy amala aşyran Halkara jemgyýetdir.

Türkmenistanda himiýa we onuň ösüşi. 1918-1920-nji ýyllardan başlap, ýurdumyzda himiýa ylmy-barlag institutlarynyň we himiýa laboratoriýalarynyň onlarçasy açylyp, olar işe girişdiler. Şol döwürler ýurdumyzyň öndüriji güýçlerini ösdürmek üçin himiýa ylmynyň we tehnologiýanyň gazananlaryny ulanmaklyga, himiýa senagaty üçin gerek bolan çig maly agtarmaklyga, tejribeli hünärmenleri taýýarlamaklyga, ylmy-barlag we okuw institutlaryny döretmeklige aýratyn üns berildi. Garabogazköň aýlagynyň mineral baýlyklaryny öwrenmeklige girişmek üçin **1918-nji ýylda** Garabogaz komiteti döredilýär. Komitet N.S. Kurnakowyň ýolbaşçylygynda Ga-

rabogazköl aýlagyny öwrenmek barada alnyp barylmalý ylmy-barlag işleriniň maksatnamasyny we şol barada degişli instruksiýalary işläp düzýär. Garabogazköl aýlagyny öwrenmeklige şol döwürde doganlyk rus halkynyň alymlary, inženerleri (*N.K. Podkopaýew, W.P. Ilinskiý, S.F. Žemçužnyý we başgalar*) işjeň gatnaşdylar.

1925-1927-nji ýyllarda Türkmenistanyň mineral baýlyklaryny öwrenmek üçin öňki SSSR Ylymlar akademiýasynyň ylmy ekspedisiýalary akademik A.Ý. Fersmanyň (*25-nji surat*) akademik D.I. Şerbakowyň ýolbaşçylygynda Garagumuň jümmüşinde, Magdalyda kükürdiň, kaliý duzlarynyň, başga-da käbir mineral baýlyklaryň kânleriniň üstüni açdy. Häzirki wagta şol açylan mineral baýlyklaryň ýerinde himiýa kärhanalary işleýär, olaryň täzeleri gurulýar.

1930-njy ýyllardan başlap ýurdumyzda açylyp başlan ýokary okuw mekdeplerinde döredilen himiýa kafedralaryň guramaçylary, ilkinji himiýa mugallymlary rus halkynyň we beýleki doganlyk halklaryň wekilleri bolupdyrlar. Ýerli milletden bolan ýaşlardan orta we ýokary mekdepler üçin onlarça-ýüzlerçe himiýa mugallymlary taýýarlandy. **1926-njy** ýylda Garabogazda “Türkmenduz” önümçilik birleşigi (*soň 1929-njy ýylda “Garabogazsulfat” önümçilik birleşigi*) döredildi. Bu önümçilik birleşigi **2006-njy** ýylda ýokary hilli natriý sulfatynyň **17,6** müň tonnasyny öndürmegi başardy. “Garabogazsulfat” önümçilik birleşiginden başga-da **1926-1927-nji** ýyllarda Çelekende (*häzirki Hazar*) nebitdakyl (*ozokerit*) zawody, **1930-njy** ýyllaryň ortalarynda bolsa ýod-brom zawody, **1943-1944-**



25-nji surat.
A.Ý. Fersman

nji ýyllarda nebiti gaýtadan işleýän zawod işe girizilen bolsa, **1959-njy** ýylda zawodyň sulfanoz öndürýän uly sehi, **1960-njy** ýylda Türkmenabadyň superfosfat zawody guruldy. Bu zawod **1968-nji** ýylda çenli ekinler üçin peýdaly maddalary az bolan ýönekeý superfosfat dökünini öndüren bolsa, **1968-nji** ýyldan başlap zawod fiziki-himiki häsiýetli we ýokumly maddalaryň möçberi boýunça has oňat hilli ammonizirlenen superfosfat dökünleri öndürmeklige girişdi. Bulardan başga-da **1964-nji** ýylda Çelekeniň tehniki

uglerod zawody, **1969**-njy ýylda Balkanabadyň ýod zawody, **1976**-njy ýylda Maryda azot dökünlerini öndürýän zawod we başga ençeme himiýa kärhanalary hem-de täze sehleri işe girizildi. Bularyň hemmesi ýurdumyzda himiýa boýunça geçirilen we geçirilýän ylmy-barlag işleriniň netijesidir.

Organiki däl himiýa ugrunda alnyp barlan ylmy-barlag işler, esasan, Garabogazköl aýlagyň we ýerasty suwlarynyň mineral düzümini öwrenmek, olary hemme taraplaýyn ulanmaklygyň ýollaryny gözlemek hem işläp düzmek bilen baglanyşykly boldy. Garabogazköl aýlagyň himiki baýlyklaryny hemme taraplaýyn netijeli peýdalanmak ýollaryny gözlemekde we işläp düzmekde Türkmenistanyň Ylymlar akademiýasynyň akademigi G.S. Sedelnikowyň ýolbaşçylygynda epesli işler edildi. Kaliý dökünleriniň hlorsuz görnüşini almagyň usuly işlenip düzüldi. Ondan başga-da, çylşyrymly suw-duz sistemalary barada nazary taýdan ähmiýetli netijeler alyndy. Garabogazköl aýlagyň, Garlyk duz kânleriniň we ýerasty suwlarynyň mineral baýlyklaryny öwrenmek, olary saýlap çykarmak barada netijeli ylmy işler ýerine ýetirildi. Şeýle işler Türkmenistanyň Ylymlar akademiýasynyň himiýa institutynyň tebigy duzlar, ýod-bromuň himiýasy, selçen we pytran elementleriň, barlagyň fiziki-himiki usullarynyň, analitiki himiýa, dökünleriň himiýasy, peýdalanylan suwlaryň himiýasy we tilsimaty laboratorýalarynda alnyp barylýar. Türkmenistanyň bentonit we beýleki alýuminisilikat toýunlarynyň adsorbsion häsiýetlerini, olardaky mikroelementleri öwrenmeklige we olary halk hojalygyn-da ulanmaklyga degişli ylmy-barlag işleri Himiýa institutynda we Magtymguly adyndaky Türkmen döwlet uniwersitetiniň organiki däl we analitiki himiýa kafedrasyn-da alnyp barylady. S. Seýdi adyndaky Türkmen döwlet mugallymçylyk institutynyň himiýa kafedrasyn-da käbir metallaryň nitrat, nitrit we garyşyk kompleks birleşmelerini öwrenmek barada degişli ylmy-barlag işleri geçirildi. Türkmenistanda ösümlük maddalarynyň himiýasyny öwrenmeklik iki ugur boýunça alnyp barylýar. Olaryň biri ösümlükleriň witaminliligini kesgitlemek we olary tejribe taýdan peýdalanmaklyga degişlidir. Ikinji ugry ösümlükdäki alkoloidleri we olary derman maddalary taýýarlamak üçin ulanmaklygyň ýollaryny gözlemekden ybarat bolup, ol baradaky işler Türkmenistanyň Ylymlar akademiýasyn-da, TDU-nyň we TDMI-niň degişli kafedralarynda alnyp barylýar. Ýurduň tebigy baý-

lyklaryny oýlanyşykly peýdalanmaklygyň ýollaryny tapmak ugrunda Türkmenistanyň alym himikleri uly işleri geçirýärler we döwletiň halk hojalyk maksatlaryny ýerine ýetirmäge öz goşantlaryny goşýarlar.

Häzirki wagtda Türkmenistanyň himiýa senagaty çig mallaryň görnüşleri, öndürilýän önümlere we kärhanalaryň tilsimat aýratynlyklaryna baglylykda baş sany pudaga bölünýär: dag himiýa senagaty, esasy himiýa, nebit himiýa senagaty, durmuş himiýa senagaty we derman himiýa senagaty. Türkmenistan öz Garaşsyzlygyny ele alanyndan soň himiýa ulgamy ýokary sepgitlere ýetdi. **2006-njy** ýylyň hasaby boýunça Türkmenistanda **764** müň tonnadan gowrak mineral dökünleri (*2000-nji ýylda 100 müň tonna golaý*) öndürildi. Olaryň **587** müň tonnasy azot, **177** müň tonnasyndan gowragy bolsa fosfor dökünleridir. Türkmenistanda täze himiýa toplumlary we zawodlary gurulýar. **2005-nji** ýylda Tejende kuwwaty **350** müň tonna deň bolan karbomid zawody işe girizildi.

Esasy bellemeli zatlaryň biri hem, **2009-njy** ýylyň **19-njy** iýunynda Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedow we biziň ýurdumyzda resmi saparda bolan Belarus Respublikasynyň Prezidenti Aleksandr Lukaşenko kaliý dökünlerini öndürmek boýunça dag magdanlaryny baýlaşdyryjy Garlyk himiýa toplumynyň düýbünü tutdular. Bu toplum Köýtendagyň eteginde Magdanly şäherinden **35** km uzaklykda ýerleşýär. Garlykda guruljak toplum kaliý duzlarynyň ýylda **1,5** million tonna çenli möçberini senagat taýdan işlär. Geljekde onuň mukdary **4** million tonna ýetirmek meýilleşdirilýär. Kaliý döküniň oba hojalygynda ähmiýeti uludyr. Ol ekinleriň hasyllylygyny ýokarlandyrýar, olaryň gurakçylyga, pes temperatura, zyýan berijilere we garabaş kesellerine durnuklylygyny üpjün edýär. Deslaply hasaplamalara görä, **2013-nji** ýylda Köýtendagyň eteginde Merkezi Aziýada iň kuwwatly dag-magdan – himiýa toplumy işläp başlar.

II BÖLÜM

GEOGRAFIYA YLYMLARYNYŇ ULGAMY

§8. Geografiya ylmynyň adamzat taryhyndaky ösüşi

Geografiya (gr. – “ge” – Ýer we “grafo, grapho” – ýazýaryn diýmegi aňladýar) – tebigy we önümçilik – territorial kompleksleri hem-de olaryň düzüm böleklerini (*komponentlerini*) öwrenýän tebigy we jemgyýetçilik ylymlaryň ulgamydyr.

Geografiýanyň asyrlara uzaýan taryhynda onuň meselesi we mazmuny köp gezek üýtgeýärdi. Daşky gurşawa bolan ilkinji empiriki düşüňjeler (**empireý** – *gadymy grekleriň we irki slowýanlaryň düşüňjesine görä, asmanyň çür depesi, keramatlylaryň ýaşayan ýerleri*) ilkidurmuş adamlaryň zähmeti bilen döräpdir we olaryň bilýän zatlarynyň (*bilimleriniň*) esasy ornuny tutupdyr.

Adamlarda ilkinji ylmy geografik düşüňjeler gul eýeçilik döwründe söwda, harby ýörişler, basybalyjylykly hereketler netijesinde döreýär we ösüp başlaýar. Ilkinji geografiki maglumatlar Gündogaryň halklarynyň goýup giden taryhy ýazgylarynyň çeşmelerinde saklanýar. Biziň eramyzdan **4-1**-müň ýyl öň önümçilik güýçleriniň pes derejede ösmegi we aýratyn medeniýetleriň gowşak aragatnaşygy netijesinde adamlaryň dünýägaraýşy has dardy. Tebigat baradaky esasy düşüňjeleri dini-mifiki häsiýete eýe bolupdyr. Mysal üçin, Ýeriň döreýşi, bütin dünýäniň suw astynda galmagy we ş.m. munuň käbir mysallarydyr.

Tebigatyň hadysalaryny (*gury ýeriň we suwuň çalşygy, ýertitre-me, Niliň joşmagy we başgalar*) ilkinji tebigata ylmy garaýyş bilen

düşündirjek bolanlar biziň eramyzdan **VI** asyr öňki ioniýa mekdebiniň (**ioniýa** – *Gadymy Gresiýanyň Ioniýa şäherinde ýüze çykan arhitektura stiline degişli bolan mekdep*) filosoflaryna (*Fales, Anaksimandr*) degişlidir. Şol bir wagtda Gadymy Gresiýada deňizde ýüzmeçligiň we söwdanyň ösmegi bilen gury ýeri, deňiz kenarlary hökmany suratda ýazga geçirmek meselesi ýüze çykypdyr. Gekateý Miletskiý şol wagt belli bolan ýurtlaryň sanawyny düzüpdir. Ol ýer yüzüniň birnäçe kartalaryny hem düzdi (*26-njy surat*). Biziň eramyzdan öň **VI** asyrdaky geografiýa ylmynyň umumy Ýer öwreniş ýa-da fiziki-geografiýa we ýurtlary öwreniş diýen iki ady bolupdyr. Fiziki-geografiýa ylmy ioniýa ylymlary tebigy filosofiýanyň baş ýörelgesi bilen aýrylmaz baglanyşykda bolupdyr. Ýurtlary öwreniş ylmy empiriki-beýanediş häsiýetinde bolupdyr. «Gadymy Gresiýa» zamanasynda (*biziň eramyzdan öň V-IV asyrlar*) giň dünýägaraýyşly alym Aristotel bolupdyr. Onuň «Meteorologiýa» atly işiniň mazmunynda Ýer gabyklarynyň özara baglanyşykly bolmagy, tebigatda suwuň we howanyň aýlanyşygy we başga-da birnäçe gymmatly maglumatlar bolupdyr. Ondan soňky alymlaryň biri Gerodot hasaplanýar. Ol döwre çenli Ýeriň togalak şekilindeligi we baş sany ýylylyk zolaklaryň barlygy baradaky düşüňjeler hem peýda bolupdyr. Biziň eramyzdan öň **III-II** asyrlarda ellinistik zamanasyna (**ellinist** – *1. gadymy grek filologiýasyndan*



26-njy surat.

Gekateýiň “Ýeriň daşyndan aýlaw”
atly kitabyndaky şekillendirilen
karta

hünärmen 2. Gadymy Gresiýanyň ellinistik medeniýetiniň tarapdary, ony söýüji) aleksandriýa mekdebiniň alymlarynyň (*Dikearh, Eratosfen Kirenskiý, Gipparh*) işlerinden matematiki geografiýasy degişlidir. Matematiki geografiýa – Ýer togalagynyň ölçeglerini we onuň yüzündäki punktlaryň ýerleşişini, kartografik proyeksiýalary kesgitlemek degişlidir. K. Eratosfen ähli ugurlary özüniň «Geografiýa» diýen işinde jemläpdir. Ol ilkinji bolup Ýeriň töwereginiň ölçegini anyk kesgitleän alymdyr.

Biziň eramyzdan öň **II-I** asyrlarda antik geografiýasy (**antik** – *gadymy grek, gadymy rim dünýäsi, olaryň medeniyeti*) özüniň tamamyny aldy. Bu döwürde Strabon bilen Ptolemeyiň ýerine ýetiren işi uly orun eýeledi. Strabonyň «Geografiýa» diýen işinde topografiýany, etnografiýany, taryhy-syýasaty nomenklaturalaşdyryp (**nomenklatura** – *ylmyda, önümçilikde we ş. m. ulanylýan atlaryň, terminleriň jemi*) ýazypdyr. Ptolemeyiň «Geografiýadan gollanma» diýen işinde punktlaryň sanawy geografiki koordinatalaşdyryp, ol kartografik proyeksiýalaryň usullaryny ilkinji aýdyp beýan ediji boldy. Başgaça aýdanynda, Ptolemeyiň bu işi Ýeriň kartasyny düzmek üçin maglumat beriji boldy. Aristotel bilen Eratosfenden soň fiziki geografiýada antik ylmynda uly özgertmeler bolmady. Onuň soňky görnükli wekili Posidoniý bolupdyr (*B. e. öň takmynan 135-51-ni ýyllar*).

Orta asyrlarda dini dünýägaraýyşlar güýjeýär we ol tebigaty öwrenmegi bökdeýär. Ýeriň ýasy (tekiz) formasy bar diýlip düşündirilýär. Wagt geçdigiçe, senagatyň we söwdanyň ösüşi geografiýa ylmyňyň ösmegine uly ýardam edip başlaýar we **XV–XVI** asyrlarda uzak syýahatlaryň geçirilmegine hem-de Beýik geografik açyşlara getirýär. H. Kolumbyň, W. da Gamanyň, F. Magellanyň we beýleki syýahatçylaryň geografik açyşlary şol döwre degişlidir. **XV–XVII** asyrlarda Beýik georagfik açyşlar döwründe Ýeriň togalak şekildedigi, dünýä okeanyň bitewiligi subut edilip, gury ýeriň we suwlaryň tutýan möçberleri, mydamalyk öwürýän ýelleriň zolaklary, möhüm deňiz akymlyary açylýar. **1650-nji** ýylda Beýik geografik açyşlaryň jemlerini B. Warenius “Geographia generalis” diýen kitabynda beýan edýär. **XVI** asyryň **2-nji** ýarymynda **XVIII** asyryň **1-nji** ýarymynda fizik-geografik hadysalary öwrenmek dyngysyz ösýär (*I. Nýuton, G. Leybnis, J. Blufwon we beýl.*).

Russiýada ýeri öwreniş ylmyňyň ösüşi M.W. Lomonosowyň işleri (“*Ýeriň gatlaklary barada*”, **1763** ý.) bilen baglanşyklydyr.

Geografiýanyň ösmeginde rus alymlarynyň we syýahatçylarynyň goşandy hem uludyr. Geografik barlaglar, ylaýta-da, **1845-nji** ýylda Rus geografiýa jemgyýetiniň döredilmegi bilen başlanýar (*P.P. Semýonow-Týan-Şanskiý, N. M. Przewalskiý (27-nji surat), N.A. Sewersow, W.A. Obruçew, P.K. Kozlow we beýl.*). **XIX** asyryň aýaklarynda we **XX** asyryň başlarynda Geografiýa ylmy nazary we tejribe taýdan has-



27-nji surat.

N.M. Przewalskiy

da ösüp başlady. Bu barada A. Gumboldtyň, F. Rihtgofeniň, A.I. Woýeýkowyyň, Ý.M. Şokalskiniň, W.W. Dokuçaýewiň, L.S. Bergiň we beýlekileriň işleri Geografiýa ylmynyň altyn hazynasyna girdi.

Käbir geografik syýahatçylar we olaryň açyşlary.

Hristofor Kolumb (1451-1506), deňiz syýahatçysy. Genuede (Şwesiýa) doglan. 1492-1493-nji ýyllarda deňziň üsti bilen Hindistana ýakyn ugry kesgitlemek üçin gurnalan ispan ekspedisiýasyna ýolbaşçylyk etdi (28-nji surat). Ekspedisiýa üç sany gämiden (“*Santa-Mariýa*”, “*Pinta*” we “*Ninýa*”) ybarat bolupdyr.



H. Kolumb



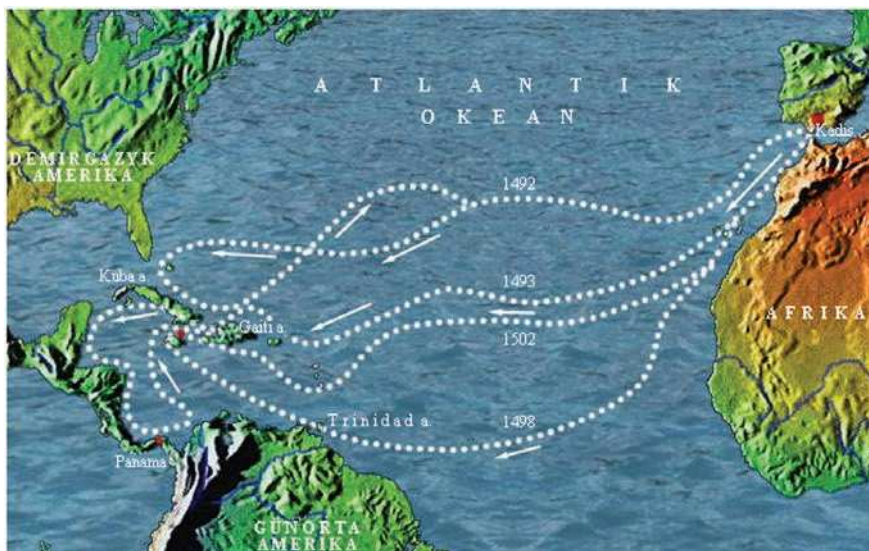
W. da Gama
28-nji surat



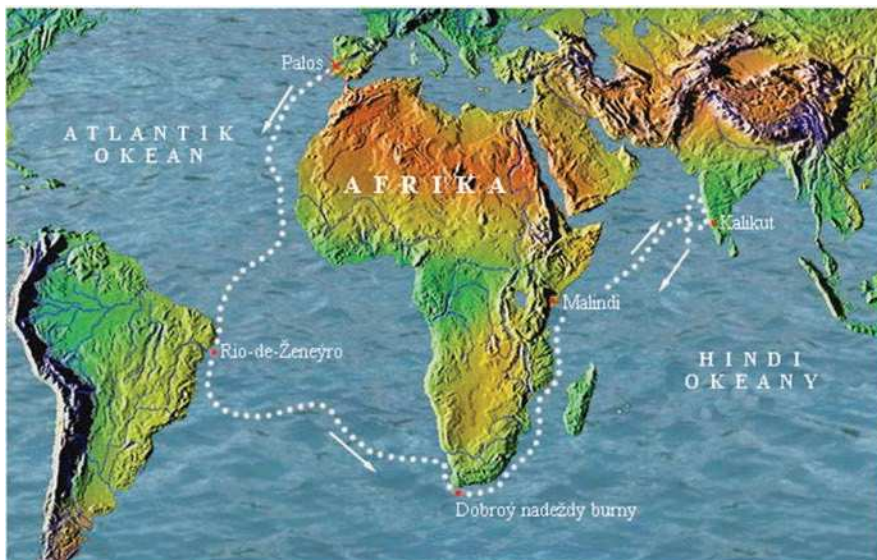
F. Magellan

Ol Atlantik okeany kesip geçip, Sargasowa deňzini we 1492-nji ýylyň 12-nji oktyabrynda Amerikany açdy (29-njy surat). Soňra gadymy Bagam adalaryny, Kubany we Gaitini açdy. Hristofor Kolumbyň soňky syýahatlarynda (1493-1496-njy, 1498-1500-nji, 1502-1504-nji ýyllar) ol Uly Antil adalaryny, Kiçi Antil adalarynyň bir bölegini, Merkezi we Günorta Amerikanyň hem-de Karib deňziniň kenar ýakalaryny öwrenipdir.

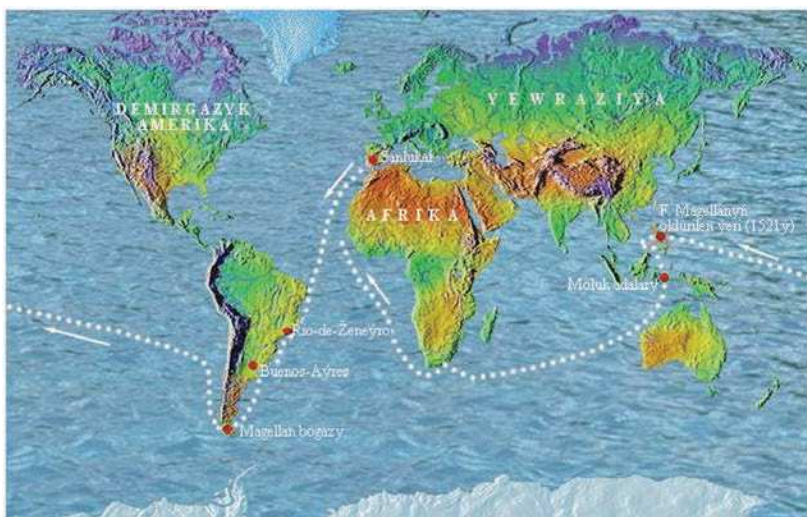
Wasko da Gama (1469-1524), portugal deňiz ýüzüjisi (28-nji surat). 1497-1499-njy ýyllar aralygynda Lissabondan Hindistana tarap ýüzüş gurapdyr. Ol Afrika materiginiň daşyndan (günortasyndan) aýlanyp geçdi we Hindistana bardy, soňra şol bir ýol bilen yzyna gaýdyp bardy.



29-njy surat.
H. Kolumbyň eden ýörüşleri



30-njy surat.
W. da Gama – Ýewropadan Hindistana ýol tapyşy



31-nji surat.

F. Magellan – Ýeriň daşyndan ilkinji bolup aýlanan syýahatçy

Bu ýüzüş bilen ol ilkinji bolup Ýewropadan Günorta Aziýa deňziň üsti arkaly barylýan ýoly tapýar (30-njy surat). **1502-1503-nji** we **1524-nji** ýyllarda ýene-de Hindistana tarap iki sany ýüzüşü gurayar.

Fernando Magellan (**1480-1521**). **1480-nji** ýylyň güýz aýlarynda Portugaliýanyň Wila-Real prowinsiýasynda, Sabroza sebitlerinde dünýä inýär (28-nji surat). Magellan Portugaliýanyň deňiz ýüzüjisidir. **1518-nji** ýylyň güýzünde onuň ekspedisiýasy Ýeriň daşyndan il-

kinji bolup ýüzüş guradylar (31-nji surat). Magellan Günorta Amerikanyň Atlantik kenarlarynyň bir bölegini öwrenýär, Atlantikadan Ýuwaş okeana tarap suw geçelgesini açýar. Ol Dünýä okeanyň bitewiligini we Ýeriň togalak formasynyň barlygyny ilkinji bolup iş ýüzünde subut etdi. Özüniň bu ýüzüşinde Magellan **1521-nji** ýylda Filippin adalarynyň Maktan adasynda düşleýär we ýerli halk bilen çaknyşýar. Netijede, şol ýylyň **27-nji** aprelinde ol aradan çykýar.



32-nji surat.
W.A. Obruçew

Wasiliý Afanasýewiç Obruçew (1863-1956), rus geology we geografy, öňki SSSR Ylymlar akademiýasynyň akademigi (32-nji surat). Ol Sibir, Merkezi Aziýa (*şol sanda hem Türkmenistan*) sebitlerini öwrenen alym. Obruçew Týan-Şan daglarynyň birnäçe gerişlerini açan we Beýşan daglarynyň eteklerini öwrenen alym. Onuň esasy işleri Sibiriň geografik gurluşyny we onuň peýdaly gazma baýlyklaryny, tektonikasyny, neotektonikasyny, doňaklygyny öwrenmeklige bagyşlanandyr. Türkmenistanyň günorta-gündogarynda, has takygy, Garagumuň günorta-gündogarynda (“*Garaşsyzlygyň 15 ýyllygy*” atly *suw howdanynyň günbatarynda*) onuň adyny göterýän sähralyk hem bar (Obruçew sährası).

GEOGRAFIÝA YLYMLARYNYŇ ESASY UGURLARY

§9. Geografiýa

Geografiýa (gr. “*ge*” – Ýer we “*grafo*” – ýazýaryn diýmegi aňlad-ýar) – bu tebigatyň we önümçiligiň territorial toplumyny, olaryň böleklerini öwrenýän, tebigy hem-de jemgyýetçilik ylymlarynyň ulgamydyr. Jemgyýetçilik we tebigat ylymlarynyň bir bitewileşmegi, olaryň öwrenýän obýektleriniň umumylygy (*birligi*), tebigatyň baýlyklaryndan jemgyýetde köp ulanylyp, olardan öndürilýän önümleriň oýlanyşykly peýdalanylmagy we adamlaryň ýaşamagy üçin oňaly şertleri döretmekligi bilen düşündirilýär.

Ilki başda geografiýanyň özara birleşdirilmedik birnäçe bölekleriniň ösmeginden we differensiýalaşmagyndan geografiýa ylmy-nyň ulgamy emele geldi. Başgaça aýdanyňda, geografiýa tebigat, ilat, oba hojalyk baradaky bilimleriň birleşmeginden emele gelendir. Differensiýalaşmak hadysasy, bir tarapdan, tebigy gurşawyň aýratyn bölekleriniň (*relýef, klimat, toprak we ş.m.*) ýa-da hojalygy (*sena-gat, oba hojalyk we ş.m.*) hem-de ilaty ýöriteleşdirip öwrenmekligine getirdi. Başga tarapdan hökmany suratda tebigy hem-de önümçilik toplumlarynyň territorial sazlaşygyny öwrenmeklerine getirdi.

Geografiýa ylymlarynyň ulgamy tebigy ýa-da fiziki geografiýa we jemgyýetçilik geografiýa ylymlaryna, kartografiýa, ýurduň geografiýasyna bölünýär (2-nji tablisa).

Geografiýa ylymlarynyň ulgamy

Geografiýa ylymlarynyň esasy ugurlary	Ugurlaryň bölämleri	Bölämleriň ylmy bölekleri
1	2	3
Tebigat ylymlary ýa-da umumy fiziki geografiýa	Fiziki geografiýa	Umumy ýer öwreniş
		Landşafty öwreniş
		Paleogeografiýa
	Geomorfologiýa	Paleogeomorfologiýa
		Strukturaly geomorfologiýa
		Klimatik geomorfologiýa
		Dinamiki geomorfologiýa
	Meteorologiýa	Aktinometriýa
		Dinamiki meteorologiýa
		Sinoptiki meteorologiýa
		Atmosfera optikasy
		Atmosfera elektrik hadysalary
	Klimatologiýa	Aerologiýa
		Bioklimatologiýa
		Agroklimatologiýa
		Paleoklimatologiýa
		Lukmançylyk klimatologiýasy
	Gidrologiýa (Gury ýeriň gidrologiýasy)	Potamologiýa
		Limnologiýa
		Glýasiologiýa
		Batgalyklary öwreniş
		Gidrografiýa
	Gidrologiýa (Okeanologiýa)	Okeanyň fizikasy
		Okeanyň himiýasy
		Okeanyň dinamikasy
	Topragy öwreniş	Toprak genezisi
		Toprak geohimiýasy
		Topragyň fiziki, kolloid we biologiki himiýasy
		Toprak mineralogiýasy

2-nji tablisanyň dowamy

1	2	3
Tebigat ylymlary ýa-da umumy fiziki geografiýa	Topragy öwreniş	Toprak fizikasy
		Toprak gidrologiýasy
		Toprak biologiýasy
		Toprak geografiýasy
	Biogeografiýa (<i>Biol. bilen geog. bilelikdäki pudagy</i>)	Organizmleriň geografiýasy
		Ösümlik örtüginin geografiýasy
		Haýwanat dünýäsiniň geografiýasy
Jemgyýetçilik geografiýa ylymlary	Ykdysady geografiýa	Umumy ykdysady geografiýa
		Sebitleýin ykdysady geografiýa
	Hojalyk (<i>Pudaklaýyn</i>) geografiýasy	Senagat geografiýasy
		Oba hojalyk geografiýasy
		Ulag geografiýasy
	Ilat geografiýasy	
	Syýasy geografiýa	
Tehniki ylymlar	Kartografiýa	Matematiki kartografiýa
		Kartometriýa
		Kartany öwreniş
		Kartany taslamak we düzmek
		Kartalary bezemek we kartografiýa semiotikasy
		Kartany çap etmek
		Kartografiýa önümçiliginiň ykdysadyýeti we guramaçylygy
		Kartalary ulanmak
		Kartografiýanyň taryhy
		Kartografik çeşmeleri öwrenmek
		Topografiýa

2-nji tablisanyň dowamy

1	2	3
	Geodeziýa	Astronomogeodeziýa
Tebigy we durmuş geografiýa ylymlary	Taryhy geografiýa	<i>(Taryh bilen geografiýanyň bilelikdäki pudagy)</i>
	Lukmançylyk geografiýasy	<i>(Lukmançylygyň we geografiýanyň bilelikdäki pudagy)</i>
	Weterinariýa geografiýasy	<i>(Weterinariýa we geografiýanyň bilelikdäki pudagy)</i>
	Harby geografiýa	<i>(Harby we geografiýanyň bilelikdäki pudagy)</i>
	Ýurduň geografiýasy	
	Durmuş ekologiýasy	
	Geoekologiýa	
	Rekreasiýanyň geografiýasy	
	Tebigy baýlyklary öwrenmek we tebigaty peýdalanmak	

Kartografiýa – tehnikî ylymlara degişli bolup, ol taryhy esasyda geografiýa ylymlarynyň ulgamyna girýär. Sebäbi onuň ýerine ýetirýän wezipesi geografiýanyň beýleki ylymlarynyň ählisi bilen düýpli baglanyşyklydyr (*mysal üçin karta döretmek geografiýanyň ähli ugurlarynda onuň bardygyny ýatlatmak bolýar*).

Ýurduň geografiýasy – bu ylmyň wezipesine dürli ýurtlaryň we etraplaryň tebigaty, ilaty, hojalygy hem-de ähmiýetli häsiýetlere eýe bolan lukmançylyk geografiýasy we harby geografiýasy ylymlaryň tertibi baradaky maglumatlary birleşdirmekden ybaratdyr.

Geografiýa ylymlarynyň köpüsi şol bir wagtda başga ylymlaryň ulgamyna hem degişli bolup durýar (*biologiki, geologiki, ykdysady we ş.m.*), sebäbi bu ylymlaryň arasynda çürt-kesik araçäk ýokdur.

Geografiýa degişli ylymlaryň her haýsylarynyň maksatlarynyň umumylygynda özlerine degişli öwrenilýän aýratyn obýektleri bardyr. Olary çuňňur we her taraplaýyn öwrenmekde hersiniň aýratyn usullary bardyr. Olaryň hersiniň umumyterritorial, sebitleýin bölekleri we tejribeleýin bölümleri (*umumy geografiýa we sebitleýin geografiýa*) bardyr. Käwagtlar geografiýa ylymlarynyň tejribe pudaklary we bölümleri tejribeleýin geografiýa ady bilen birleşýärler, ýöne ol aýratyn ylmy emele getirmeýär.

Geografiýanyň pudaklary nazary netijeleriň, territorial materiallary öwrenmekligine daýanýarlar. Bu öwrenişler gezelençleri geçirmek, stasionar usullary ulanmak hem-de kartografiýalaşdyrmak arkaly amala aşyrylýarlar. Geografiki materiallary ulgamlaşdyrmakda we kanunalaýyklyklary ýüze çykarmakda etraplaşdyrmak usulyňyň ähmiýeti uludyr. Fiziki geografiýada we ykdysadyýetiň işleriniň ösmeginde etraplaşdyrmaklyk häzirki zaman geografiýanyň esasy meselesi bolup durýar. Matematiki usullar klimatologiýada, okeanologiýada, gidrologiýada we beýleki geografiýa ylymlarynda giňden ulanylýar. Fiziki geografiýa üçin tebigat ylymlarynyň – geologiýa, geofizika, geohimiýa, biologiýa we beýleki ylymlaryň berýän maglumatlaryny hem-de usullaryny ulanmaklyk uly ähmiýete eýedir. Ykdysady geografiýanyň fiziki geografiýa we jemgyýetçilik ylymlary bilen (*syýasy ykdysadyýet, demografiýa, ykdysady geografiýa, oba hojalyk, ulag, sosiologiýa*) ysnyşykly baglanyşygy bardyr.

Geografiki gurşawda tebigatyň baýlyklarynyň görnüşlerini we energiýa çeşmelerini öwrenýärler. Tebigy baýlyklara isleg näçe art-dygyça, şonça-da geografiýa barlaglarynyň ähmiýeti halk hojalygyny-da artýar. Tebigy şertleri we baýlyklary hemmetaraplaýyn hem-de oýlanyşykly ulanmak, önümçilik güýçleriniň ösüşi, önümçiligi maksatnama laýyklykda ýerleşdirmek hem-de tebigaty goramak, dikeltmek we özgertmek üçin geografiýanyň ylmy esaslaryny işläp taýýarlaýar.

§10. Fiziki geografiya

Ýeriň geografik gabygy we onuň gurluş (*struktura*) bölekleri baradaky ylym. Fiziki geografiya umumy ýer öwreniş, landşafty öwreniş we paleogeografiya ýaly ugurlara bölünýär.

Umumy ýeri öwreniş – Ýeriň geografik gabygynyň gurluşynyň we ösüşiniň umumy kanunalaýyklyklaryny öwrenýär.

Landşafty öwreniş – dürli derejeli tebigy territorial toplumlar (*geosistemalar*) baradaky ylymdyr.

Bulardan başga-da, fiziki geografiya paleogeografiya hem degişlidir (*ol taryhy geologiýanyň hem bölegidir*).

Fiziki geografiya ylymlarynyň toparyna tebigy gurşawyň aýratyn böleklerini öwrenýän geomorfologiya, klimatologiya, gury ýeriň gidrologiýasy, okeanologiya, glýasiologiya, geokriologiya, toprak geografiýasy, biogeografiya ylymlary hem girizilýär. Fiziki geografiya kartografiya we ykdysady geografiya bilen ýakyndan baglanyşyklydyr. Onuň tehnika, oba hojalyk, medisina we beýleki ylymlar bilen sepgidinde amaly ähmiýetli ugurlar döräp, olar territorial tebigy komp-leksleriň dürli taraplaryna baha bermekligi, olary gorap saklamaklygyň ýollaryny hem-de oňaly peýdalanmaklygy öz içine alýarlar.

Fiziki geografiýanyň taryhyndan. Fiziki geografiýanyň ösüş döwri umumy geografiýanyň ösüş döwri bilen gabat gelýär. Emma fiziki geografiýanyň özbaşdak ösüşi **XVIII** asyryň ikinji ýarymyndan başlanýar.

XVIII asyryň ikinji ýarymynda aýratyn territoriýalaryň tebigatyny öwrenmäge bagyşlanan S.P. Kraşennikowyň “Kamçatkanyň ýazylyp beýan edilişi” atly monografiýasy çapdan çykýar. “**Fiziki geografiya**” adalgasy kabul edilýär. Emma onuň mazmuny doly kesgitlenmeýär. Tebigy ylymlaryň, ilki bilen hem fizikanyň üstünlikleri tebigy hadysalary eksperimental taýdan öwrenmäge mümkinçilik berýär (*termometr, barometr, gigrometr we beýl.*). Fiziki geografiýanyň ösmeginde topografiya sýomkalaryň geçirilmegi hem-de kartalaryň düzülmegi uly ähmiýete eýedir. **XVIII** asyryň ikinji ýarymynda Fransiýada we Russiýada ýer ýüzüniň ilkinji tebigy etraplaşdyrmalary geçirilýär.

XIX asyrda fiziki geografiýada ýöriteleşdiriş güýçli derejede geçýär we klimatologiýa, biogeografiýa, geomorfologiýa, gidrologiýa we beýleki pudaklar döräp başlaýar. Fiziki geografiýanyň bölünmegi bilen birlikde tebigy hadysalaryň özara gatnaşyklaryny hem-de baglanyşyklaryny öwrenmeklige uly üns berlip başlanýar. A. Humboldt 1845-nji ýylda çapdan çykan “Kosmos” atly kitabynda, esasan, ösümlik bilen klimatyň arabaglanyşygyny öwrenmäge çalyşýar hem-de deňeşdirme-geografik usulyňy hödürleýär. Rus syýahatçylary A. F. Middendorf, N. A. Sewersow we beýlekiler hem tebigy hadysalary öwrenmäge toplumlaýyn çemeleşipdirler.

XIX asyryň aýagynda W. W. Dokuçayewiň işleri häzirki fiziki geografiýanyň esaslaryny düzýär. Ol zonallyk kanunyny esaslandyrýar hem-de kompleksleýin fiziki-geografiki barlaglaryň başyny başlaýar. Zonalaryň içerki fiziki-geografik kanunalaýyklyklaryny öwrenmek geografik landşaft diýen düşüňjäni ýüze çykardy. **1913**-nji ýylda L.S. Berg landşaftyň bölekleriniň birligini we onuň belli bir tebigy zona bilen baglanyşyklydygyny görkezdi. Öňki SSSR-de tebigatyň böleklerini (*klimaty, derýalary, topraklary, ösümlikleri we ş.m.*) öwrenmek ýaýbaňlanýar, fiziki-geografiki etraplaşdyrmak we landşaft kartalaryny düzmek meselesine üns artýar. Fiziki geografiýanyň nazaryýetiniň ösmegine W.I. Wernadskiniň biosfera baradaky pikirleri uly täsir edýär. **1930**-njy ýyllarda fiziki geografiýanyň nazaryýetiniň esasy ugurlaryny L.S. Berg (*landşafty we onuň bölekleriniň özara täsiri ni öwrenmek*) we A.A. Grigoriýew (*Ýeriň fiziki-geografik gabygyny, onuň gurluşyny hem-de onda bolýan hadysalary öwrenmek*) işlediler. L.S. Bergiň, I.P. Gerasimowyň we K.K. Markowyň işleri paleogeografiýanyň ösmegine uly goşant goşýar.

1950-1960-njy ýyllarda landşafty ylmy taýdan öwrenmek işi has öňe saýlanýar. Şol sebäpli tebigy territorial kompleksleriň taksonomiýasy we landşaftlaryň klassifikasy hem-de fiziki-geografik etraplaşdyrma meseleleri köp işlenildi (*S.W. Kalesnik, A.G. Isaçenko, N.A. Solnsew, W.B. Soçawa we beýl.*). Fiziki geograflar B. F. Dobrynin, E.M. Murzaýew, M.P. Petrow we beýlekiler öňki SSSR-iň aýry böleklerini we daşary ýurtlaryň tebigatyna bagyşlanan işleri ýazdylar. Fiziki geografiýanyň beýleki ylmlar bilen sepgidinde biogeosenologiýa (*W. N. Sukaçow*) we landşaftyň geohimiýasy (*B.B. Polynow*) ylmlary döreýär.

Günbataryň birnäçe ösen ýurtlarynda (ABŞ, *Beýik Britaniýa, Fransiýa*) geografiýa, esasan, sosial ylym hökmünde garalyp, oňa häzirki zamandaky ýaly düşünilmegi giň gerim almaýar. 1960-njy ýyllardan başlap fiziki-geografik etraplaşdyrmak we landşaftlaryň ekologiýasy meselelerini öwrenmek Germaniýada (*H.T. Rihter*), Polşada (*E. Kondraskiý*), Çehoslowakiýada (*Ý. Demek, E. Mazur*), Wengriýada (*M. Peçi*), Rumyniýada (*H. Grumezesku*), Bolgariýada (*P. Petrow*) güýçli depginde ösdürildi.

Fiziki geografiýanyň häzirki zaman ýagdaýy, onuň meseleleri we ösüş mümkinçilikleri. Fiziki geografiýa dürli derejedäki tebigy toplumlar (*geografik gabykdan landşaft fasiýasyna çenli (fasiýa – lat. «facies» – keşp diýmegi aňladýar)*) baradaky ylym hökmünde kemala geldi. Fiziki geografiýanyň wajyp meselelerine medeni landşaftlary öwrenmek hem girýär. Tebigy territorial kompleksleri her taraplaýyn barlamak köne usullardan daşary, täze geografiki we geohimiki usullaryň ulanylmagyny talap etdi. Fiziki-geografiki barlaglary giňden hem-de çuňňur geçirmekde distansion (*aero we kosmos*) sýomkalaryň materiallaryny ulanmagyň ähmiýeti uludyr. Fiziki geografiýanyň taglymatlary we usullary beýleki dürli pudaklarda ulanylyp başlandy. Landşaftlary öwrenmegiň ýerlere baha bermekde, tokaýçylykda, meliorasiýa işlerinde ähmiýeti uludyr. Landşaftyň funksiýalaryny geregiçe sazlamak we territoriýany ýerlikli peýdalanmak fiziki geografiýanyň häzirki zamandaky esasy wezipesidir.

Fiziki geografiýa öz barlag ugurlary boýunça ekologiýa bilen golaýlaşýar. Emma fiziki geografiýanyň wezipeleri has giň bolup, ol ykdysady geografiýa bilen birlikde, tebigy baýlyklara baha bermek, uly halk hojalyk taslamalaryny kompleksleýin esaslandyrmak we başgalar bilen meşgullanýar.

§11. Ykdysady geografiýa

Ykdysady we durmuş geografiýasy – jemgyýetçilik önümçiliginiň territorial ýerleşişiniň kanunylygyny, onuň dürli ýurtlar, etraplar boýunça ösüş we ýerleşiş şertlerini hem-de aýratynlyklaryny öwrenýän jemgyýetçilik ylmy hasaplanýar. Ykdysady geografiýanyň

esasy öwrenýän ugry – takyk durmuş-taryhy şertlerde jemgyýetçilik üznüksiz önümçiliginiň territorial nukdaýnazarydyr.

Ykdysady geografiýa hojalygyň ornaşyş meselelerini hakykat (*obyéktiw*) ykdysady kanunlaryň ýetirýän täsiri bilen ysnyşykly baglylykda öwrenýär. Şunlukda, öwrenilýän hadysalara toplumlaýyn çemeleşmek, ýurtlaryň we etraplaryň durmuş-taryhy şertlerini analiz etmek, tebigy şertleri we resurslary hasaba almak, ähli barlaglaryň aglaba geografik nukdaýnazardan geçirilmegi uly ähmiýete eýedir. Belli bir pudagyň öndüriji güýçlerini öwrenýän ykdysady ylymlardan tapawutlylykda, ykdysady geografiýa hojalygyň territorial düzümini tutuşlaýyn öwrenýär.

Ykdysady geografiýa geografik ylymlaryň ulgamyna degişli bolup, ol aýratyn hem fiziki geografiýa bilen ysnyşykly baglanyşyklydyr. Ykdysady-geografik barlaglar – tebigat bilen jemgyýetiň biri-birine täsir etmek meselesini toplumlaýyn öwrenmegiň möhüm bölegi bolup, tebigy we jemgyýetçilik ylymlaryny deň derejede gyzyklandyrýar.

Şonuň bilen bir hatarda, ykdysady geografiýa taryhy ylymlar (*aýratyn hem taryhy geografiýa*) – halk hojalygynyň taryhy, demografiýa, etnografiýa, ykdysady kartografiýa bilen arabaglanyşyk saklaýar. Ykdysady geografiýa ýurtlary öwreniş we harby geografiýa ylymlarynda möhüm orun tutýar.

Ykdysady geografiýanyň möhüm kategoriýalarynyň birine zähmetiň geografik (*territorial*), şol sanda halkara bölünişi degişli bolup, onuň netijesinde aýry-aýry ýurtlarda ykdysady etraplar emele gelýär. Ykdysady etraplaryň ulgamy bolsa ýurduň halk hojalygynyň territorial gurluşynyň esasyny düzýär. Ykdysady geografiýanyň beýleki esasy düşüňjelerine önümçilik güýçleriniň ornaşyşy, ykdysady-geografik ýerleşiş, territorial-önümçilik kompleksi degişlidir.

Ykdysady (*jemgyýetçilik*) geografiýany düzýän pudaklara aşakdakylary degişli edýärler:

- umumy ykdysady geografiýa;
- hojalyk ykdysady geografiýa;
- dünýä hojalygynyň geografiýasy;
- ilat geografiýasy;
- syýasy geografiýa;

– sebitleýin ykdysady geografiýa.

Umumy ykdysady geografiýa бүтін önümçiligiň we onuň aýry-aýry pudaklarynyň ýerleşişiniň kanunalaýyklygyny öwrenýär.

Pudaklaýyn ykdysady geografiýada senagat geografiýasy, oba hojalyk geografiýasy, ulag geografiýasy uly ösüşe eýe bolup, hyzmat ediş geografiýasy, rekreasion geografiýa, tebigy baýlyklar geografiýasy emele gelýär.

Ilat geografiýasy. Maddy baýlyklary öndüriji, dürli hyzmatlary ýerine ýetiriji we olary sarp ediji hökmünde ilatyň aýratyn ornunyň bolandygy zerarly ilat geografiýasynyň pudaklaýyn ylymdygyndan sintetik häsiýeti has uludyr.

Sebitleýin ykdysady geografiýa belli bir ýurtlary we etraplary öwrenmek bilen meşgul bolup, ykdysady geografiýanyň ähli bölümleriniň elementlerini öz içine alýar.

Aýry ýurtlaryň durmuş-ykdysady gurluşyna baglylykda, olara önümçiligiň ýerleşişiniň kanunalaýyklygynyň dürli-dürli bolandygy sebäpli, ykdysady geografiýa dürli ugurlara bölünýär.

Ykdysady geografiýada peýdalanylýan ylmy-barlag usullary.

Ykdysady geografiýa öwrenilýän çäklerde önümçiligiň ýerleşişini, olaryň ykdysady aragatnaşyklaryny we baglanyşygyny kesgitleýän statistik materiallary seljermek usulyndan peýdalanylýan, ylmy barlaglar boýunça hut özüniň we umumy ylmy usullaryny ulanýar. Barlag işleri pudaklaýyn we etrap-kompleksleýin nukdaýnazarda geçirilýär. Aýry ýurtlaryň we etraplaryň ösüşiniň ykdysady aýratynlyklaryny ýüze çykarýan geografik-deňeşdirme usulynyň uly ähmiýeti bar.

Önümçilik obýektlerini ýerleşdirmegi esaslandyrmagyň konstruktiv meseleleri çözülen-de, öndüriji güýçleri mümkinçilikli ýerleşdirmegiň dürli nusgalaryny deňeşdirmekde dürli ykdysady hasaplama-lar (*balans tehniki-ykdysady we beýl.*), möçber analiziniň matematiki usullary ulanylýar.

Ykdysady geografiýanyň taryhyndan. Aýry-aýry ýurtlaryň we halklaryň hojalygy barada maglumat berýän ýazgylar antik we Orta asyrlar zamanýnda ýaşan geograflaryň eserlerinde gabat gelýär. Ykdysady geografiýanyň peýda bolmagyna we ösmegine söwdanyň, döwleti dolandyrmagyň, harby işiň tejribe hajatlary ýaly faktorlar sebäp boldy. Soňky wagtlarda ykdysady we demografik maglumatlary

jemleýän statistika ykdysady geografiýany düzýän çeşmeleriň biri boldy. Döwleti dolandyrmagyň (*aýratyn hem tutýan meýdany uly bolan döwletlerde*) durmuşyň talaplary olaryň ylmy taýdan esaslandyrylan ykdysady etraplara bölünmeginiň möhümligini görkezdi.

Ykdysady geografiýanyň emele gelmeginde ykdysady ylmlaryň ösmegi esasy ähmiýete eýe boldy. Jemgyýetiň ösüşi we zähmetiň territorial bölünişi barada Karl Marks (*33-nji surat*) we F. Engels tarapyndan açylan kanunlar hakyky ylmy ykdysady geografiýanyň döremegine esas dörettdi. K. Marksýň “Kapital” (*Paýtagt*), F. Engelsiň “Anti-Dýuring” (*Garşylyk döwründe*) ýaly eserleri onuň üçin iň möhüm esas boldy.



33-nji surat.
K. Marks

Ykdysady geografiýanyň nazaryýet usulyýet we usul meselelerini yzygider işläp düzmekde N.N. Kolosowskiý, W.F. Wasýutin, Ý.G. Feýgin, I.A. Witwer ýaly alymlar ep-esli goşant goşdular. Ykdysady etraplaşdyrma meselesi has ösdürildi.

Beýik Watançylyk urşundan soň ykdysady geografiýanyň ösüşi ykdysady-geografik barlaglaryň täzeden ýaýbaňlanmagy bilen häsiýetlendirilýär. Ykdysady geografiýanyň nazaryýet meseleleri P.M. Alampiyew, N.N. Baranskiý, R.M. Kabo, O.A. Konstantinow, W. W. Pokşyşewskiý, A.Ý. Probst, Ý. G. Sauşkin we başgalar tarapyndan işlenildi. Sebitleýin we pudaklaýyn geografiýa boýunça alymlar tarapyndan geçirilýän takyk ylmy barlag işleri has ýaýbaňlandy.

Türkmenistanda ykdysady geografiýa we onuň ösüşi. XIX asyra çenli Türkmenistanyň çäklerinde kem-käsleýin geçirilen geografik barlaglar wajyp meseleleri çözmekligiň hötdesinden gelip bilmändi.

XIX asyryň birinji ýarymynda Türkmenistanda geçirilen ylmy barlaglar netijesinde onuň geografiýasy baradaky bilimler has çuňlaşdy hem-de ýurt hakyndaky geografik düşüňjäniň esasyňy dörettdi. Bu barlaglar Russiýanyň Merkezi Aziýa ýurtlary (*Hywa, Buhara*) bi-

len söwda-diplomatik aragatnaşygy has işjeňleşdiren pursatynda geçirildi. Şonda Türkmenistanyň günbatar we demirgazyk bölekleriniň tebigy şertlerinden başga-da, ol ýerlerdäki ýollary, ýerli halklaryň käri, ilatly nokatlaryň ýerleşşi öwrenildi. **1841-1842-nji** ýylda A. Leman we Ý.W. Hanikow tarapyndan Buhara hanlygyndan (*Türkmenistanyň gündogar böleginde*) geçirilen barlag işleri uly territoriýanyň geografik hem-de ykdysady-syýasy nukdaýnazaryndan toplumlaýyn barlaňşyynyň ilkinji synanyşygy boldy.

XIX asyryň ikinji ýarymyndan Russiýada önümçilik gatnaşyklary has tiz ösüp başlaýar. Russiýa birikdirilen Merkezi Aziýanyň ägirt uly territoriýasyna önümçilik gatnaşyklarynyň aralaşyp başlamagy Türkmenistanyň tebigy şertleriniň we resurslarynyň has giň möçberde öwrenilip başlamagyna şert döredti. **1884-nji** ýylda Günbatar Türkmenistanda we Merkezi Garagumda ylmy barlag işlerini geçiren A.M. Konşin Üňüz boýunda kükürt kâniniň bardygyny hem-de Nebitdagda (*häzirki Balkanabat*) nebitiň kändigini takyklaýar.

Türkmenistanda pagtaçylygy ösdürmek üçin toprak, irrigasiýa we meliorasiýa barlaglaryny giň möçberde geçirmegiň zerurdygy ýüze çykýar. Bu barlag işleriniň amala aşyrylmagy geçiriş dolandyryş edarasynyň Türkmenistan bölümüne tabşyrylýar.

1906-1914-nji ýyllarda M.N. Ýermolaýew Amyderýa, Murgap we Tejen etraplarynda ylmy barlag işlerini geçirip, Amyderýanyň suwuny Murgap-Tejen etraplaryna akdyryp boljakdygyny subut edýär. **1910-njy** ýylda Merkezi Aziýanyň suw resurslaryny we derýalarynyň suw kadasyny öwrenmek üçin Ýerleri gowulandyrmak bölüminiň ýanynda Gidrometrik bölüm döredilýär. Şondan soň **1912-1914-nji** ýyllarda Amyderýada, Murgapda we Tejende barlag işleri giň möçberde geçirildi.

Düme ekerançylygyny ösdürmek maksady bilen **1909-njy** ýyldan başlap, meteorologik beketler döredilýär we agrometeorologik barlaglar ýaýbaňlanýar. **1912-nji** ýylda Türkmenistanda meşhur klimatolog A.W. Woýeýkow barlag işlerini geçirip, “Pagtaçylyk nukdaýnazardan Zakaspi oblastyny suwaryş”, diýen ylmy işini neşir etdirýär.

Täze özleşdirilýän ýerlere tebigy-ykdysady nukdaýnazardan toplumlaýyn baha bermek maksady bilen Göçüriş dolandyryjy eda-

rasy tarapyndan **1908-1914-nji** ýyllarda S.S. Neustruýewiň hem-de L.I. Prasolowyň ýolbaşçylygynda geçirilen toprak-botaniki barlaglaryň ähmiýeti uly boldy.

XX asyryň başlarynda Türkmenistanyň (*Zakaspi oblastynyň*) ykdysady-geografik beýany ilkinji gezek K. M. Fedorowyň (“*Zakaspi oblasti*”, *Aşgabat*, **1901** ý.), W. I. Masalkiniň (“*Türküstan ülkesi*”, *S.P.b*, **1913** ý.) we M. W. Lawrowyň (“*Türküstan ülkäniň geografiýasy we taryhy*”, *Daşkent*, **1914** ý.) işlerinde jemlenilip berilýär.

1917-nji ýyldan soň Türkmenistanda geçirilýän ykdysady-geografik barlag işleri giň gerimde ýaýbaňlanyp, ekin ýerlerini gowulandyrmak, pagtaçylygy we maldarçylygy ösdürmek, gazylyp alynýan peýdaly baýlyklary gözlemek, oba hojalyk hem-de gidroenergetika hajatlary üçin suw resurslaryny peýdalanmak meselelerine gönükdirildi. Şol döwür Türkmenistanyň tebigy baýlyklaryny öwrenmek işine öňki SSSR Ylymlar akademiýasy ýolbaşçylyk etdi. **1920-nji** ýyldan başlap bu işe Merkezi Aziýa döwlet uniwersiteti hem goşulýar.

1919-njy ýylda N. S. Kurnakowyň ýolbaşçylygynda Garabogaz komiteti (*guramasy*) döredilip, Garabogazköl aýlagynyň duz baýlyklaryny öwrenmek hem-de olary peýdalanmagyň usullaryny anyklamak üçin Türkmenistana birinji ekspedisiýa iberilýär.

1926-njy ýylda A.Ý. Fersmanyň ýolbaşçylygynda soýuz we awtonom döwletleri ylmy taýdan öwrenmek üçin aýratyn komitet döredilýär. Ol milli döwletiň hojalyk we medeni ösüşiniň meýilnamasyny düzmek üçin olaryň tebigy resurslaryny hem-de ilatyny öwrenmeklige borçly edilýär. Bu komitet öz barlag işlerini **1926-1928-nji** ýyllarda Türkmenistanyň çäginde geçirýär. Merkezi Garagumda **1926-njy** ýylda A.Ý. Fersmanyň we D.I. Şerbakowyň ýolbaşçylygynda geçirilen ekspedisiýa ol ýerdäki kükürt kânini barlady hem-de onuň binýadynda **1929-njy** ýylda kükürt zawodynyň gurulmagy üçin takyk maglumatlary taýýarlady.

1928-nji ýylda öňki SSSR Ylymlar akademiýasynyň Prezidiumynyň karary esasynda ykdysady barlaglaryň iş topary döredilip, ol Merkezi Aziýa döwletleriniň hemmesinde ykdysady barlag işlerini geçirdi. Öňki SSSR Ylymlar akademiýasynyň Garagum ekspedisiýasy Türkmenistanyň Ýer halk komissarlygy bilen baglaşylan şertnama

esasynda, **1929**-njy ýylda Türkmenistanda giň möçberde geodezik, topografik, geologik we gidrogeologik barlaglary geçirdi. **1930**-njy ýylda geçirilen Garagum ekspedisiýasy Üňüz etraplarynda hem-de Murgap bilen Tejen derýalarynyň aýaklarynda ýerasty suwlaryny halk hojalygynda (*çarwaçylykda*) ulanmak babatda ylmy barlag işlerini alyp bardy.

Türkmenistanyň öndüriji güýçlerini öwrenmek işleri akademik I.M.Gubkiniň ýolbaşçylygynda döredilen öňki SSSR-iň Öndüriji güýçlerini öwrenmek boýunça sowetiň guramagynda amala aşyryldy. Kompleksleýin ekspedisiýa guralyp (**1934** ý.), ol öz barlag işlerini Garagumda we Türkmenistanyň demirgazyk böleginde geçirdi hem-de bu ýerleriň tebigy baýlyklaryny öwrendi. Öňki SSSR Ylymlar akademiiýasy tarapyndan Türkmenistanyň öndüriji güýçleriniň öwrenilmegi ýurtda täze senagat merkezleriniň döremegine, oba hojalygynyň düzgünleşmegine hem-de çöllük ýerleriň halk hojalygynda ulanylyp başlanmagyna ýardam etdi. **1935**-nji ýylda Türkmenistanda işlän öňki SSSR Ylymlar akademiiýasynyň Merkezi Garagum topary hem çölün jümmüşindäki ön barlanmadyk ýerleri ylmy taýdan öwrendi.

1930-njy ýyldan başlap Türkmenistanda uly gerim alan geologik barlaglara ilkinji gezek öňki SSSR-iň geologiýa komiteti, soňky döwürlerde bolsa geologiýa ministrligi ýolbaşçylyk etdi. Ol barlaglaryň netijesinde ýurduň çäginde nebitiň, kükürdiň, dürli duzlaryň, ýanyjy gazyň hem-de gurluşyk materiallarynyň onlarça kani açyldy. Türkmenistanyň klimat şertlerini we içerki suwlaryny öwrenmek işlerine öňki SSSR-iň Gidrometeorologik gullugy ýolbaşçylyk etdi.

1930-njy ýylda Türkmenistan Ykdysady barlaglar instituty öz tejribe işinde ylmy taýdan meýilnamalaşdyrmagy we Türkmenistanyň öndüriji güýçleriniň ösüş mümkinçiliklerini ylmy taýdan önünden kesgitlemäge hem-de ony halk hojalygyna ornaşdyrmaga ýardam etdi. Ol institut tarapyndan **1937**-nji ýylda çap edilen monografiýada ilkinji gezek Türkmenistanyň etraplarynda ykdysady-geografik häsiýetlendirme berilýär.

Türkmenistanyň öndüriji güýçlerini öwrenmek boýunça öňki SSSR Ylymlar akademiiýasynyň **1930**-njy ýyllarda geçiren işleri amaly

ähmiýetli meseleleri üstünlikli çözmekde uly ähmiýete eýe boldy. Türkmenistanyň öndüriji güýçlerini öwrenmek barada **1933**-nji ýylda Sankt-Peterburgda çagyrylan **I** konferensiýa öňki SSSR Ylymlar akademiýasy tarapyndan geçirilen ylmy barlaglaryň jemini jemledi. Bu konferensiýa ýurduň senagatyny, energetikasyny, suw hojalygyny we ekerançylygyny, maldarçylygyny, ýeňil senagatyny, halkyň medeniýetini ösdürmek hem-de Garagumy özleşdirmek boýunça edilen işleri gözden geçirip, Türkmenistanyň halk hojalygyny geljekde hem ösdürmegiň ýollaryny belledi.

Türkmenistanda ykdysady-geografiýa ylmynyň ösmegine ýokary okuw mekdeplerinde döredilen geografiýa kafedralary hem uly goşant goşdular. **1935**-nji ýylda döredilen A. M. Gorkiý adyndaky (*häzirki Magtymguly adyndaky*) Türkmen döwlet uniwersitetiniň geografiýa kafedrası, **1960**-njy ýylda bolsa S. Seýdi adyndaky mugallymçylyk institutynyň geografiýa kafedrası esaslandyrylýar. Bu kafedralarda ýokary bilimli geograflary taýýarlamakdan başga-da, ykdysady geografiýa boýunça ylmy we ylmy-usulyýet barlag işleri geçirilýär.

Öňki SSSR Ylymlar akademiýasynyň Türkmenistan filialynyň Prezidiumynyň ýanynda professor M. P. Petrowyň ýolbaşçylygynda ykdysadyýet we geografiýa sektory açyldy. **1957**-nji ýylda Türkmenistan Ylymlar akademiýasynyň düzüminde Ykdysadyýet instituty döredilýär. Şondan soň geçirilýän ylmy barlag işler Türkmenistanyň halk hojalygynyň möhüm pudaklarynyň ösüş we ýerleşiş meselelerini, oba hojalyk pudaklarynyň ýöriteleşdirilişi ýaly meseleleri öz içine alýar.

Baş Türkmen kanalyňy (*häzirki Garagum derýasy*) gurmak maksady bilen **1951-1953**-nji ýyllarda Demirgazyk Türkmenistanda (*Amyderýadan Uzboýuň üsti bilen Etrege çenli*) Aral-Kaspi kompleks ekspedisiýasy, Türkmenistan Ylymlar akademiýasynyň hem-de geologiýa müdirliginiň ençeme ekspedisiýalary guraldy. Ol ekspedisiýalaryň netijeleri “Aral-Kaspi ekspedisiýasy” (*3 goýberiliş, M., 1954 ý.*) we başga işlerde beýan edilýär.

1950-nji ýyllaryň ortalarynda Garagum kanalyňyň ugrunda geçirilen kompleks barlag işleri Atamyratdan Etrege çenli territoriýany

öz içine aldy. Garagum kanalyny gurmak meselelerine **1955**-nji ýylda Türkmenistan Ylymlar akademiýasynyň birleşen sessiýasynda ýörite garaldy.

Watanymyzyň dürli etraplarynyň önümçilik territorial toplumlaryny öwrenmekde ylmy-barlag institutlarynda we ýokary okuwmekdeplerinde geçirilen ylmy barlaglar uly ähmiýete eýe boldy.

Türkmenistan döwletimiziň Garaşsyzlygyny alan ilkinji günlerinden başlap, ýurduň ykdysadyýetiniň ösüşi görnüp eşidilmedik sepgitlere ýetdi. Türkmenistan tebigy resurslaryny ýerlikli peýdalanyň, olary ýurduň ykdysadyýetini ösdürmeklige ugrukdyrdy. Özüniň ykdysadyýetiniň ösüşi bilen oň tanalmaýan Türkmenistanyň ady dünýä doldy. Ulag, saglygy goraýyş, bilim ulgamlary, içeri we daşary söwda gatnaşyklary, syýahatçylyk we beýleki ugurlaryň ykdysadyýeti ýokary derejede ösdi. Türkmenistanyň çäginin tebigatyny we geografik ýerleşişini gaýtadan takykklanyp öwrenildi.

Türkmenistan Garaşsyzlygyny alanyndan soň özüniň ykdysady geografiýasynyň ösüş dowamyny tapdy. Türkmenistanda «Açyk gapylar» syýasaty yglan edildi. Garaşsyz we baky Bitarap Türkmenistan ozalky SSSR-iň düzümine girýän döwletleriň arasynda ilkinji bolup, **1995**-nji ýylyň ýanwar aýynda ýurdumyzda ilkinji gezek ählumumy ilat ýazuwyny geçirdi.

Türkmenistanyň dolandyryş-çäk birliginiň ýokary derejesi welaýatlardyr. Biziň ýurdumyzy welaýatlara bölmek **1992**-nji ýylda girizildi. Ýurdumyzda etraplaryň, obalaryň we geňeşleriň sany artdy. Bu babatda Hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedow uly aladalary edýär.

Tebigy baýlyklaryň täze ýataklary açyldy we olary eksport etmeklikde uly maksatnamalaryň üstünde iş alnyp barylýar.

Watanymyzyň ykdysadyýetiniň ösmeginde uly badalgalaryň ýene-de biri, ol hem Hormatly Prezidentimiziň tagallasy bilen 2009-njy ýylyň iýun aýynda Aşgabadýň gaýra etegindäki Owadandep şäherçesinde Türkmenistanyň ilkinji metallurgiýa zawodynyň işe girizilmegidir. Metal önümleri şu wagta çenli daşary ýurtlaryň bazaryndan satyn alynýardy. Indi bolsa bu pudak ýylda **160** müň tonna ba-

rabar metal önümlerini (*gurluşyk armaturalary, dürli ölçegdäki demir önümleri*) öndürýär.

Döwletiň we jemgyýetiň durmuşynyň ähli ugurlaryny öz içine alan düýpli özgertmeler özüniň anyk netijelerini berip başlady. **2010-njy ýylyň 14-nji maýynda** Daşoguz şäherinde geçirilen Ýaşulularyň maslahatynda kabul edilen «Türkmenistanyň durmuş ykdysady ösüşiniň **2011-2030-njy** ýyllar üçin Milli maksatnamasy» onuň aýdyň mysalydyr. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ýaşulularyň maslahatynda eden çykyşynda belleýşi ýaly, ýakyn geljek üçin bellenen möhüm wezipeleriň hatarynda obada ýaýbaňlandyrylan durmuş-ykdysady maksatnamanyň reje-lenen görnüşi beýan edildi. Hususan-da, munuň özi ekologiýa taýdan arassa oba hojalyk önümlerini öndürmek, agrosenagat toplumynyň gaýtadan işleýji önümçiliginiň, şol sanda döwlet tarapyndan goldaw bermegiň hasabyna kiçi we orta kärhanalaryň kuwwatlylygyny ýokarlandyrmak üçin döredilýän şertler bilen baglydyr.

Bu maslahatda ilaty agyz suwy bilen üpjün etmek boýunça öňde duran meseleleriň çözülmegine aýratyn ähmiýet berildi. Şu maksat bilen ýurdumyzyň şäherlerini we obalaryny arassa agyz suwy bilen üpjün etmäge gönükdirilen we anyk çäreleriň toplumyny göz önünde tutýan Baş maksatnama işlenip taýýarlanylady. Oňa suw geçirijileriň, suw arassalaýjy desgalaryň, agyz suwy önümçiligi boýunça kiçi kärhanalaryň gurluşygy girizildi.

§12. Geologiýa

Geologiýa (gr. “ge” – Ýer we “logos” – ylym, taglymat diýmegi aňladýar) – Ýer gabygy we Ýeriň has çuň gatlaklary (*sferalary*) baradaky ylmlaryň toplumu; dar manyda – Ýer gabygynyň düzümi, gurluşy, hereketleri, ösüş we özgeriş taryhy hem-de gazylyp alnýan baýlyklaryň emele gelşi, ornaşyşy hakyndaky ylym. Geologiýanyň öwrenýän nazary we amaly meseleleriniň we barlaglarynyň aglabasy gözegçilik etmäge amatly bolan ýer gabygynyň üstki bölegi bilen baglanyşyklydyr. Ýer gabygynyň çuňluklary we jümmüşi bolsa her

dürli ylmy-tehniki serişdeler (*gurallar, abzallar we beýlekiler*) arkaly öwrenilýär.

Geologik usullar, esasan, meýdanda geçirilýän göni gözegçiliklere esaslanýar. Haýsy-da bolsa bir territoriýadaky geologik barlaglar, şol ýerde tebigy halda ýeriň ýüzüne çykyp duran dag jynslaryny öwrenmekden, olary biri-biri bilen deňeşdirmekden ýa-da olary şurflarda, karýerlerde, şahtalarda öwrenmekden başlanýar. Olaryň nusgalary laboratoriyalarda barlanylýar. Geologyň meýdanda geçirýän işleriniň hökmany bölegi geologik sýomka bolup, onuň esasynda geologik karta we geologik kesimler düzülýär.

Geologik barlaglar **3** sany ugra bölünýär:

Ýazuw ýa-da statiki geologiýa – minerallaryň, dag jynslarynyň we olaryň tipleriniň ýazuw beýanyny berýär.

Dinamiki geologiýa – geologik hadysalary we olaryň ewolýusiýasyny öwrenýär.

Taryhy geologiýa – Ýeriň geologik geçmişini suratlandyrmak bilen meşgul bolýar.

Geologiýanyň şu üç uly ugry biri-biri bilen baglanyşykly bolup, her bir geologik obýekt ýa-da territoriýa öwrenilende, olaryň üçüsiniň hem nukdaýnazary hökmany suratda nazarda tutulýar.

Ýeriň taryhyny öwrenmekde, onuň gatlaklarynyň otnositel ýaşyny kesgitlemekde geçmişte ýaşan jandarlaryň galyndylarynyň ulanylmagyna **paleontologiýa usuly** diýilýär. Ýer gabygyny düzýän gadymy dag jynslarynyň we gatlaklarynyň absolýut ýaşyny öwrenmek işi hem ýola goýuldy. Bu usul jynslaryň düzüminde bar bolan himiki elementleriň (*radiý, uglerod, geliý, argon*) radioaktiwligini öwrenmek esaslarynda döredi. Geologiýanyň ähli pudaklary we hemme usullary gazylyp alynýan baýlyklary adamzadyň bähbidi üçin dünýä hojalygyny ulanmaklyga gönükdirilendir.

Geologiýa in gadymy ylymlaryň biri bolup, onuň öwrenýän obýekti Ýerdir. Ol tebigat baradaky ylymlar bilen ýakyndan baglanyşyklydyr. Olara ýeriň fizikasy, geohimiýa, geodeziýa, fiziki geografiýa ylymlarynyň kompleksi (*geomorfologiýa, klimatologiýa, gidrologiýa, okeanologiýa we ş.m.*), planeta kosmogoniýasy, paleontologiýa ýaly ylymlar degişlidir.

Geologiýa ylymlarynyň ulgamy

Geologiýa ylymlary	Öwrenýän gurşawlary we obýektleri
1	2
Stratigrafiýa	Dag jynslarynyň döreýşiniň yzygiderligini öwrenýär.
Tektonika	Ýer gabygynyň gurluşynyň ösüşini, onuň tektonik hereketi netijesinde üýtgeýşini öwrenýär.
Geodinamika	Ýeriň ýadrosynyň, mantiýasynyň we Ýer gabygynyň güýçlerini hem-de olarda bolup geýýän hadysalary öwrenýär.
Deňiz geologiýasy	Deňizleriň we okeanlaryň düýbünüň gurluşyny öwrenýär.
Sebitleýin geologiýa	Belli bir sebitiň geologik gurluşyny öwrenip, geologiýanyň ähli ugurlaryny özün-de jemleýär.
Mineralogiýa	Minerallaryň düzümini, häsiýetini, fiziki gurluşynyň aýratynlyklaryny we kanunalaýyklyklaryny, emele gelmeginiň şertlerini, tebigatda ýerleşişini we üýtgeýşini öwrenýär.
Petrologiýa (Petrografiýa)	Dag jynslarynyň mineralogiki we himiki düzümini, olaryň gurluşyny we teksturasyny, ýerleşiş aýratynlyklaryny, ýaýraýşynyň kanunalaýyklyklaryny hem-de emele gelşini öwrenýär.
Geohimiýa	Ýeriň himiki düzümini we olaryň ýaýraýşyny, ondaky durnukly izotoplary, geosferalarda himiki elementleriň ýaýraýş kanunalaýyklyklaryny, tebigy hadysalarda himiki elementleriň tertibiniň, baglanyşygynyň we migrasiýasynyň kanunlaryny öwrenýär.
Litologiýa	Çökündi jynslary we häzirki zaman çökündileri öwrenýär.

1	2
Gazylma baýlyklar barada ylym	Gazylma baýlyklaryň ýerleşişini, olaryň emele gelşini, düzümini, gurluşyny we beýleki häsiýetli aýratynlyklaryny öwrenýär.
Geologiýanyň tejribe ähmiýetli ugurlary	
Gidrogeologiýa	Ýerasty suwlaryň düzümini, gurluşyny, emele gelşini, ýaýraýşynyň we hereketlenişiniň kanunalaýyklyklaryny hem-de dag jynslary bilen gatnaşygyny öwrenýär.
Inžener geologiýasy	Gurluşyk alnyp barylýan gruntlarda bolup geçýän hadysalary öwrenýär.
Geokriologiýa	Ýer gabygyndaky doňaklyklaryň gurluşyny, düzümini, häsiýetini, emele gelşini, ýaýraýşyny we ösüş taryhyny hem-de doňmaklygy we eremekligi bilen baglanyşykly bolup geçýän hadysalary öwrenýär.
Geologiýanyň beýleki ylmlar bilen baglylykda dörän pudaklary	
Petrohimiýa	Dag jynslarynda we jynslary emele getirýän minerallarda himiki elementleriň ýaýraýşyny öwrenýär (<i>petrologiýanyň pudagy</i>).
Petrofizika	Dag jynslarynyň fiziki häsiýetleriniň olaryň gurluşy, düzümi we döreyşiniň taryhy bilen baglanyşygyny öwrenýär (<i>petrologiýanyň pudagy</i>).
Tektonofizika	Tektoniki deformasiýanyň döremeginiň fiziki şertlerini öwrenýär (<i>tektonikanyň pudagy</i>).

Geologiýa ylmynyň pudaklarynyň bir topary (mineralogiýa, petrografiýa, kristallografiýa) Ýer gabygynyň maddasyny we strukturasyny öwrenýän bolsa, beýleki uly topary bolan tektonika, wulkanologiýa (Geodinamikanyň pudagy), seýsmologiýa (geofizikanyň pudagy) geologik hadysalar bolan ýer titremeleri we wulkan atylmalary öwrenýär. Geologiýa ylmynyň üçünji topary bolsa (taryhy geolo-

giýa, stratigrafiýa, paleografiýa) Ýeriň ösüşiniň taryhy yzygiderliligini we organiki dünýäniň ösüşiniň ewolýusiýasyny öwrenýär.

Geologik ylymlaryň dördünji toparý (gazylyp alynýan baýlyklaryň geologiýasy, gidrogeologiýa, inženerçilik geologiýasy) tejribe ähmiýeti bolan gazylyp alynýan baýlyklaryň, ýerasty suwlaryň geologiýasynyň we dürli desgalary gurmaýyň geologik şertlerini öwrenmek bilen meşgul bolýar.

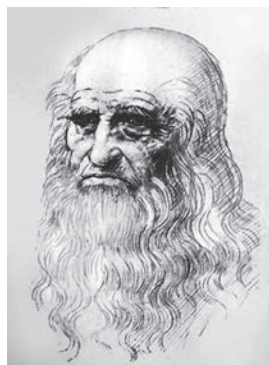
Geologiýa ylymlarynyň arasynda özüniň usulyýeti we wezipeleri boýunça deňiz geologiýasy aýratyn orun tutup, ol deňizleriň, okeanlaryň tebigy resurslaryny peýdalanmagyň usullaryny öwrenýär.

Geologiýada täze fiziki we himiki usullaryň ulanylmagy tektonofizika, paleomagnetizm, silikatlaryň eksperimental fiziki himiýasy ýaly täze ylmy ýöriteleşdirmeleriň ýüze çykmagyna esas boldy.

Geologiýanyň taryhyndan. Geologiýanyň ilkinji çeşmeleri hasaplanýan aýry-aýry gözegçilikler we aýdylýan pikirler gadymy geçmişe degişlidir. Antik zamananyň alymlary (*Pifagor, Aristotel, Strabon we beýlekiler*) özleriniň işlerinde ýer titremeleri, wulkanlaryň atylmagy, daglaryň ýumrulmagy, deňizleriň kenar ýakalarynyň süýşmegi ýaly dinamiki geologiýa degişli hadysalaryň üstünde durup geçipdirler. Diňe Orta asyrlarda geologik jisimlere (*minerallara*) kesgitleme bermek we olary toparlara bölmek ýaly synanyşyklar Merkezi Aziýaly alymlar – Biruni we Ibn Sina tarapyndan edildi. **XVI** asyryň başlarynda Italiýaly alymlar L. Da-Winçi (*34-nji surat*) we J. Frakastoro ilkinji gezek daşa öwürülen organiki galyndylar esasynda ýer gatlaklaryny ýaşy we gadymylygy boýunça tapawutlandyrmaga synanyşypdyrlar.

“Geologiýa” sözi ilkinji gezek **XV** asyrdaky ýüze çykan bolsa-da, ol wagtlar onuň manysy düýpgöter başgady. “Geologiýa” adalgasy häzirkiki manysynda **1657-nji** ýylda Norwegiýaly tebigaty öwreniji M.P. Eşoltyň “Norwegiýanyň geologiýasy” diýen kitabynda ilkinji gezek ulanylýar.

Geologiýa özbaşdak ylym hökmünde **XVIII** asyryň ikinji ýarymynda emele gelýär, sebäbi şol döwürde ýaňy döräp başlan iri sena-

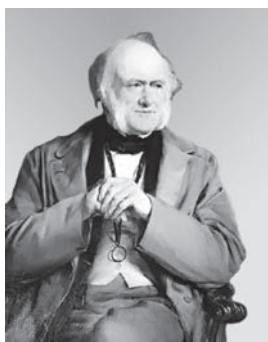


34-nji surat.
L. Da-Winçi

gatyň gazylyp alynýan çig mallara bolan islegi barha artyp başlaýar. Geologiýanyň ylym hökmünde ykrar edilmegine M. W. Lomonosowyň “Ýer titremesinden metallaryň döremegi hakda söhbet” (1757 ý.) we “Ýer gatlaklary hakynda” (1763 ý.) diýen işleriniň ähmiýeti uludyr.

XVIII asyryň ikinji ýarymynda günbatar ýurtlarda geologiýa ylmynda neptunistler we plutonistler mekdepleri döreýär. Şol özara ylmy çekişmelere M.W. Lomonosowyň işlerinde seljerme berilýär. Ýeriň özgerişi suwdan we suwuň güýjünde diýip hasaplanýan neptunistleriň baştutany saksoniýaly pofessor A.G. Werner we Ýerdäki ähli hadysalar ottdandyr (*wulkanik hadysalary göz önüne tutup*) diýýän plutonistleriň baştutany şotlandiýaly alym J. Getton hem öz döwürleriniň görnükli geologik alymlary bolupdyr. Olar Ýeriň geçmişi we häzirki ýagdaýy hakyndaky ylmy düşünelere uly goşant goşupdyrlar.

XVIII asyrda Russiýada ilkinji uly geologik barlaglar – geologik karta düzmek işleri başlanýar. Bu işlerde rus alymlary D. Lebedewiň, M. Iwanowyň, N.I. Kokşarowyň we beýlekileriň goşantlary uly boldy. **XVIII** asyryň ahyrynda we **XIX** asyryň başlarynda U. Smit ilkinji gezek Angliýanyň çökündi dag jynslarynyň şkalasy bilen geologik kartany düzýär. Fransuz alymlary J. Kýuwýe we A. Bronýar haýwanat galyndylaryny öwrenmek arkaly ýer gabygynyň çökündi gatlaklaryny aýry-aýry bölümlere bölýärler. Şonuň bilen bir hatarda J. Kýuwýe we onuň şagirtleri haýwanat hem ösümlik dünýäsiniň galyndylarynyň duş gelmeginiň Ýeriň taryhynda wagtal-wagtal bolýan güýçli weý-



35-nji surat.
Ç. Laýel

rançylygyň netijesi hökmünde düşündirip, şol halatlarda organiki dünýä gyrylmaga sezewar bolýar diýip hasaplapdyrlar. Bu ýalňyş pikiri **1830-1833-nji** ýylda Ç. Laýel (*35-nji surat*) özüniň “Geologiýanyň esaslary” diýen kitabynda ilkinji gezek tankyt edýär.

Geologiýa ylmynyň, aýratyn-da stratigrafiýanyň ösmeginde Ç. Darwiniň ewolýusion taglymaty uly rol oýnady. Russiýada onuň yzyna eýeriji görnükli alym W.O. Kowalewskiý ewolýusion paleontologiýa ylmynyň düýbünü tu-

tujylaryň biri boldy. Geologiýa ylmynyň pudagy bolan mineralogiýanyň döremegine we ösmegine rus we daşary ýurt alymlary uly goşant goşdular. **XVIII** asyryň ahyrynda we **XIX** asyryň başlarynda W.M. Sewergin, D.I. Sokolow fransuz alymy R.Ž. Gaýui (*Aýun*) şwed himigi Ý.Ý. Berselius häzirki zaman mineralogiýa ylmynyň düýbünü tutdular. N.I. Kokşarowyň, P.W. Ýeremeýewiň, M.W. Ýerofeýewiň, A.W. Gadoliniň, Ý.S. Fýodorowyň ylmy işleri Russiýada mineralogiýanyň has-da ösmegine ýardam etdi. **1898**-nji ýylda rus alymy F.Ý. Lewinson-Lessing öz işlerinde magmatik dag jynslaryny ilkinji gezek doly klassifisirlemegi başardy.

Russiýada geologiýanyň ösmeginde **1882**-nji ýylda döredilen we öz hataryna görnükli alymlary jemläň geologiýa komiteti uly rol oýnady. Ol komitete görnükli alymlar A.P. Karpinskiý, F.N. Çernýşew, K.I. Bogdanowiç ýolbaşçylyk etdiler.

Geologiýa ylmy sowet häkimiýeti döwründe has çalt depgin bilen ösdi. Sowet alymlary W.A. Obruçew, A.D. Arhangelskiý, I.M. Gubkin, A.Ý. Fersman, D.I. Şerbakow, M.M. Tetýaýew, N.S. Şatskiý, D.W. Naliwkin, A.W. Peýwe, W.W. Belousow, N.N. Nikolaýew, W.W. Mokrinskiý, S.I. Mironow, A.A. Trofimuk, W.I. Wernandskiý, K.I. Satpaýew, H. M. Abdullaýew, M.W. Abramowiç, M.F. Mirçink, I.O. Brod, Ý.A. Kosygin, Ý.N. Godin we beýlekiler geologiýa ylmynyň dürli pudaklary boýunça uly işler bitirdiler.

Türkmenistanda geologiýa ylmynyň ösüşi. Geolog alymlaryň tutanýerlikli işi netijesinde biziň ýurdumyzyň halk hojalygy Beýik Watançylyk urşundan öňki ýyllarda hem gazylyp alnýan çig mallaryň aglabasy bilen doly üpjün edildi.

Türkmenistanda geologiýa ylmy, esasan, Oktýabr rewolýusiýasyndan soňky ýyllarda uly ösüşe eýe boldy. Rewolýusiýadan öňki Türkmenistanyň çäklerini geologik taýdan öwrenmekde rus alymlary N.I. Andrusow, F. Maýewskiý, A.P. Nowikow, W.N. Weber, K.P. Kaliskiý we beýlekiler köp iş bitirdiler.

Sowetdöwründe Türkmenistanyň çäkleri I.M. Gubkin, A.W. Danow, A.S. Teletow, D.W. Naliwkin, A.Ý. Fersman, D.I. Şerbakow, A.W. Sidorenko, N.P. Luppow, A.A. Alizade tarapyndan giňden öwrenildi. Şonuň bilen bir hatarda ýerli geolog alymlar hem ýetişdi. P.I. Kalugin,

K.K. Maşrykow, G.N. Ýomudskiý, H.M. Mämmedow, M. Esenow, I.K. Guljaýew, Ý.N. Godin, W.W. Semenowiç, T. Rozyýewa, N.O. Nazarow, K. Tegelekov, G. Amanyýazow, N.A. Hojagulyýew, Ö.A. Ödekow, A. Gurbanmyradow we beýlekiler geologiýanyň köp ugurlary boýunça işleýärler. Geologiýa köp pudakly ylym hökmünde Türkmenistanda ýokary okuw mekdeplerinde talyplara okadylýar.

§13. Tektonika (geotektonika)

Tektonika (gr. “*tektonikos*” – gurluşyna degişli) – geologiýanyň bir pudagy bolup, ol Ýer gabygynyň we onuň tektoniki hereketleriň täsiri netijesinde üýtgemegini hem-de Ýeriň umumylykda ösüşi bilen baglanyşykly deformasiýasyny öwrenýän ylym hasaplanýar. Ýer gabygynyň deformasiýasyny we hereketini düşündirýän görkezmeler, mobilizm hem-de fiksizm ylmy çaklamalarynda aňladylýar. Tektonika ylmynyň düýbi **XVI-XVII** asyrlarda tutuldy. **XX** asyryň dowamynda ol geologiýanyň özbaşdak pudagy hökmünde kemala geldi.

Mobilizm – litosferanyň iri plitalarynyň uly gorizontall hereketlerini çen edýän geologik ylmy çaklama. Bu ylmy çaklamany ilkinji bolup öňe süren A. Wegener (**1912** ý.) hasaplanýar.

Fiksizm – Ýer ýüzündäki kontinentleriň ýerleşişiniň mizemezligi we ýer gabygynyň ösüşinde plitalaryň wertikal ýagdaýda tektonik hereketleriň uly ornunyň barlygy hakynda ylmy çaklama. Fiksizm mobilizmiň garşydaşydyr.

Köp wagtdan bäri alymlar Demirgazyk Amerika materiginiň gündogaryndaky kenarynyň çykydy Afrika materiginiň günbatar tarypyndaky çykydy bilen gabat gelýändigini bilip, olarda uly gyzyklanma döredipdir. Daşyndan seredäýmäge olar bir bitewi ýaly bolup görünýär. Şu günki gün bu we beýleki meselelere häzirki zaman tektonika jogabyny bermegi başarýar. Bu ylmy çaklama esasynda litosfera, has takygy Ýeriň gaty gatlagy, birnäçe plitalara bölünýär. Ýeriň içindeki magma ýeriň ýüzüne köplenç okeanlaryň merkezi çuňluklarynda atylýp, özüniň işjeňligini görkezýär. Netijede, litosferada bar bolan ähli plitalaryň hereket etmeklerine getirýär diýip, alymlar subutna-

ma berýärler. Plitalaryň araçäkleri mydama seýsmiki işjeň zolaklary bolup durýar. Bu ýerlerde ýer titremeleri we wulkan atylmalary yzygider gaýtalanýar. Alymlar materikleriň hereket edip bilýändiklerini anyklap, olar geçmişe taryhy nazar aýlamagy başardylar. Häzirki wagtda Ýer ýüzünde alty sany materik bar: Ýewraziýa, Afrika, Demirgazyk Amerika, Günorta Amerika, Awstraliýa we Antarktida. Tektonika ylmynyň ösmegi bilen alymlar geçmişde haýsy hadysalaryň barlygyny anyklap, şu subutnamany berýärler: Takmynan **300 mln** ýyl mundan ozal Pangeýa atly ýeke-täk materik bolupdyr. Onuň ähli tarapyňy Pantalassa okeany gurşap alypdyr. Takmynan **200 mln** ýyl mundan ozal Pangeýa iki bölek bolup, Lawraziýany we Gandwanany emele getiripdir. Bu iki materiği Tetis okeany bölüpdir. **40 mln** ýyl geçeninden soň Gondwanadan Hindistan, Awstraliýa bilen bilelikde Antarktida bölünip aýrylypdyr. Lawraziýadan bolsa Demirgazyk Amerika bölünipdir. Ondan soňra **80 mln** ýyl mundan ozal Günorta Amerika we Afrika materikleri biri-birinden bölünip aýrylypdyrlar. Edil şol döwürleri hem Awstraliýa we Antarktida materikleri biri-birinden aýrylyp, aýrybaşga materikleri emele getiripdirler. Geçirilen gözleg-barlag işleri netijesinde Antarktida materiği Awstraliýa materiğiniň tebigatyna meňzeş tebigatynyň bolanlygy anyklanyldy. Wagtyň geçmegi bilen Demirgazyk Amerika we Günorta Amerika materikleri, Hindistan bolsa Aziýa birigipdir. Bu birikme netijesinde Aziýanyň çäginde Ýer ýüzüniň iň beýik Gimalaý dagy emele gelipdir (*Jomolungma 8848 m.*). Materikler häzirki wagtda hem ýylda birnäçe sekunt tizlik bilen hereket edýärler. Alymlaryň bu hereketleri öwrenmekleri netijesinde geljekde (*birnäçe million ýyllardan soň*) materikleriň we okeanlaryň nähili keşbe geljekliklerini bilýärler. Alymlar geljege nazar aýlap, şu ylmy çaklamany berýärler: **50 mln** ýyl geçeninden soňra Afrika materiğiniň gündogary materikden bölünip aýrylyp, merjen jülgeleriniň ugry boýunça hereket eder. Materiğiň galan bölekleri demirgazyga tarap hereket edip, Ýewropa bilen birleşer. Netijede, Ortaýer deňzi aradan ýiter. Awstraliýa Aziýa tarap ýakynlaşar, ýene-de birnäçe mln ýyl geçeninden soň, Demirgazyk Amerika materiği Günorta Amerika materiğinden aýrylyp, Aziýa biriger.

§14. Seýsmologiýa we onuň bölümleri

Seýsmologiýa (gr. “*seýsmo*” – yranma we “*logos*” – ylym, taglymat diýmegi aňladýar) – geofizikanyň bölümi. Ol ýerttitremeleri, olaryň sebäplerini, netijelerini we emeli desgalary goramagyň çärelerini öwrenýär. Esasy informasiýa serişdesi bolan seýsmik tolkunlaryň öwrenilmegi, ýerttitremeler bilen bir hatarda, Ýeriň gurluşyny öwrenmäge, onuň jümmüşindäki gazylýp alynýan peýdaly zatlary ýüze çykarmaga we partlamalary (*meselem, ýadro partlamasy*) bellemäge mümkinçilik berýär.

Ýer titremäniň çaklamasy onuň boljak ýerini, güýjüni we ýüze çykjak wagtyny kesgitlemäge baglydyr. Örän çylşyrymlydygy sebäpli, güýçli ýerttitremäniň boljak wagtyny we boljak ýerini heniz kesgitläp bolmaýar. Prognozlama (*çaklama*) elementi hökmünde seýsmik etraplaşdyryş belli bir derejede hyzmat edýär. Seýsmik etraplaşdyryş inžener-geologik barlaglar we instrumental seýsmometrik gözegçilikler esasynda seýsmik etraplaşdyrmak (*mikrorayonlaşdyrmak*) jikme-jik anyklaşdyrylýar. Şeýle barlaglar seýsmika çydamly gurluşy gerekli maglumatlar bilen üpjün edýär we inženerçilik seýsmikanyň esasy düzýär. Seýsmologlar ýerttitremäni seýsmograf guraly arkaly ölçeyärler.

XX asyryň **70**-nji ýyllaryndan başlap, ýerttitremäniň ojagynyň fizikasy ösdürilip başlandy. Häzirki zaman seýsmikasy ýokary duýgurlygy bolan apparatlar bilen üpjün edilip, olardan alnan ýazgylar kompýuter we awtomatik enjamlaryň kömegi bilen işlenilýär.



36-njy surat.
Gadymy hytaýlylaryň oýlap
tapan seýsmografy

Seýsmologiýa özbaşdak ylym hökmünde **XIX** asyryň ikinji ýarymynda ýüze çykdy. Onuň özbaşdak ylymy pudak hökmünde kämilleşmegine rus alymy B. B. Golisinyň, nemes geofizigi E. Wihertiň, inlis alymlary J. Milniň hem H. Jefrisiň, ýugoslaw alymy A. Mohorowiçiçiň, ýapon alymy F. Omoriniň uly goşantlary bardyr. Seýsmologiýa bilen Gadymy Hytaýlylar hem gyzyklanypdyrlar. Olar täsin gurluşly seýsmografy

hem oýlap tapypdyrlar (36-njy surat). Russiýada seýsmik komissiýa **1888**-nji ýylda döredilýär. Öňki SSSR-de seýsmika boýunça esasy barlaglar SSSR Ylymlar akademiýasynyň O.Ý. Şmidt (37-nji surat) adyndaky Ýeriň fizikasy institutynda, Türkmenistanda bolsa şeýle barlaglar Türkmenistan Ylymlar akademiýasynyň seýsmologiýa institutynda alnyp barylýar. Seýsmika boýunça halkara gatnaşyklar Geodeziýa we geofizika boýunça halkara bileleşiginiň garamagyndaky seýsmologiýa we ýer jümmüşiniň fizikasynyň halkara assosiasiýasy tarapyndan geçirilýär.



37-nji surat.
O. Ý. Şmidt

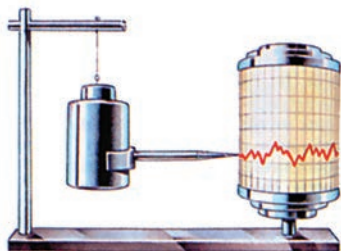
Ýer ýüzünde bolup geçýän ýertitremelere seýsmik beketlerde yzygiderli gözegçilik alnyp barylýar. Seýsmiki beket garaýan meselelerine görä teleseýsmik we sebitleýin stansiýalara bölünýär. Teleseýsmik stansiýalar **2000 km**-den çuňlukdaky ýertitremeleri ýazmakda peýdalanylýar. Olar standart seýsmik abzallar: **10-0,7 Gs** geçiriş zolagynda ýokary duýgurlygy bolan gysga periodly seýsmograflar: ortaça duýgurlygy bolan giň zolakly (*geçiriş zolagy 10-0,05 Gs*); käbir beketlerde ortaça duýgurlygy bolan uzyn periodly seýsmograflar (*geçiriş zolagy 0,2-0,015 Gs*) bilen enjamlaşdyrylýar. Sebitleýin seýsmik beket **2000 km**-den golaýda bolup geçýän ýertitremeleri ýazmak üçin ulanylýar. Olar gysga periodly apparaturalar bilen enjamlaşdyrylýar. GDA döwletlerinde jemi **200**-den gowrak seýsmiki beketler hereket edýärler. Seýsmiki beketleriň hemmesi ýeke-täk wagt sistemasyny (*orta grinwiç wagty bilen*) ulanýar, alnan maglumatlary bolsa ilkinji gezek işlenenden soň, degişli merkezlere iberýär. Türkmenistanda üznüksiz işledilýän **14** sany seýsmiki beket bar.

Ýer titremäniň ölçeglerini almakda seýsmopriýomnik (*seýsmik abzal*), seýsmograf, geofon topragyň mehaniki yrgyldylaryny kabul edip, olary elektrik yrgyldylaryna öwürýän we seýsmik gözlegde peýdalanylýan abzal. Gury ýerde inersion seýsmopriýomnikler ulanylýar, olaryň arasynda erkin yrgyldylaryň hususy ýygylgy **0,5-40 Gs** bolan elektrodinamik seýsmopriýomnik giňden ýaýrandyr. Priýomnigiň iki görnüşi bar: wertikal we gorizonta seýsmopriýomnikler. Köplenç

boý tolkunlaryny hasaba alýan wertikal seýsmopriýomnikden peýdalanylýar, gorizonta seýsmopriýomnik bilen bolsa, kese tolkunlar hasaba alynýar. Toprakdaky süýşmeleriniň doly wektoryny öwrenýän üç bölekli (*ýagny bir korpusda bir wertikal we iki gorizonta seýsmopriýomnik ýerleşdirilen*) seýsmopriýomnik hem ulanylýar. Deňizde pezoelektrik seýsmopriýomnikler ulanylýar.

Seýsmometriýa (gr. “*seýsmo*” – yranma we “*metrio*” – ölçýärin diýmegi aňladýar) – seýsmologiýanyň bölümi. Ol seýsmik tolkunlaryň täsiri arkaly topragyň, desgalaryň we başgalaryň yrgyldamalaryny bellemegiň usullaryny we abzallaryny işläp taýýarlaýar. Seýsmometriýa XX asyrdan ösüp başlaýar. Seýsmometriýada ulanylýan abzallaryň kompleksi 10^{-9} m-den birnäçe metre çenli amplituda diapazonyndaky we gersiň (*gers* – yrgyldylaryň çaltlygyny ölçýän birlik. *Genrih Gersiň ady bilen bagly emele gelen. Aňladylyşy “Gs”*) münlik ülüşlerinden onlarça Gs-e çenli ýylylyk diapazonyndaky yrgyldylary bellemäge mümkinçilik berýär. Ýertitrede, ýadro partlamalarynda we maýyşgak tolkunlarynyň beýleki çeşmelerinde ýüze çykýan seýsmiki tolkunlar seýsmiki beketlerde awtomatik we yzygiderli bellige alýar. Köplenç şeýle beketler mümkin bolan seýsmiki päsgelçiliklerden uzakda ýerleşdirilýär, seýsmograflar (*38-nji surat*) bolsa ýerzeminde berk fundamentlerde oturdylýar. Inženerçilik seýsmologik barlaglarynda ulanylýan seýsmograflar tipli jaýlarda garaşma režiminde oturdylýar, ýagny ýertitremelerde öz-özünden utgaşýar.

Seýsmotektonika (gr. “*seýsmo*” – yranma we “*tektonikos*” – gurluşyna degişli diýmegi aňladýar) – ýertitremaniň geologik şertlerini öwrenýän ylym.



38-nji surat.
Seýsmograf

Seýsmotektonikanyň esasy öwrenýän obýektleri aşakdakylardyr:

- mezozoý we kaýnazoý geosinklinallarynda dörän, alp we ýuwaş okean ýygirtly sebitleriniň epigeosinklinal orogenleri;

- häzirki zaman geosinklinallary (*başlangyç fazadaky orogen hadysalar*);

epiplatforma orogenleri (öň konsolidirlenen gurluşlaryň antropogende işjeňleşen sebitleri);

– häzirki zaman materik we okean riftleri;

– benoffyň zonalary;

– iň täze tektonik hereketleriň ýüze çykan meýdanlary.

Seýsmotektonika boýunça yzygiderli barlaglar **1960-1970-nji** ýyllardan başlandy. Ol barlaglar aýry-aýry territoriýalary seýsmik etraplara we mikroetraplara bölmek işlerinde esasy maglumat bolup hyzmat edýär.

Seýsmiki şkala. Ýertitremelerde ýeriň üstki gatlagyndaky ыrgyldylaryň intensiwligine baha bermek üçin şkala. Ýertitremelerdäki weýrançylyga, toprakdaky galyndy deformasiýalara we başga görkezijilere esaslanýan seýsmik şkalalaryň birnäçe görnüşi bolýar. Türkmenistanda, GDA we beýleki birnäçe döwletlerde kesgitlenen **12** bally Rihteriň şkalasyndan peýdalanylýar. Seýsmiki şkalada bal-lar bilen bir hatarda magnituda-ýertitremäniň ojagyndan şöhlelenýän energiýanyň logarifmine proporsional bolan şertleýin ululyk hem peýdalanylýar. Meselem:

Aşgabat ýertitremesiniň (**1948** ý.) intensiwligi **10** bala, magnitudasy bolsa **7,0**-ä barabar bolupdyr. Daşkent ýertitremesiniň (**1966** ý.) intensiwligi **8** bal, magnitudasy **5,3**. Käbir ýurtlarda **7** bally seýsmik şkala (*Ýaponiýa*) hem peýdalanylýar.

§15. Wulkanologiýa

Wulkanologiýa (lat. “*wulkanus*” gadymy rimlilerde – oduň hudaýy we gr. “*logos*” – ylym, taglymat diýmegi aňladýar) – dinamiki geologiýanyň bir pudagy. Ol wulkanlaryň emele gelmeginiň bolup geçiş döwrüni we onuň sebäplerini, olaryň ösüşini, gurluşyny we wulkanlaryň atylmagyndan çogup çykýan önüminiň (*lawa, gazlar we başgalar*) düzümini, ýer ýüzünde wulkanlaryň ýerleşişiniň kanunalaýyklyklaryny, wagtyň giňişliginde olaryň işjeňlik häsiýetleriniň üýtgemegini öwrenýän ylymdyr. Wulkanologiýanyň esasy maksady wulkanyň atylmagyny önünden bilmekligiň usulyny we wulkanik gyzgyn çeşmeleriň hem-de buglaryň ýylylygyny halk hojalygynda ulanmagyň usullaryny oýlap tapmakdan ybaratdyr.

Gadymy geologik döwürlerde Ýer ýüzünde bolup geçen wulkan atylma hadysalaryny wulkanologiýa ylmynyň bir pudagy bolan paleo-wulkanologiýa ylmy öwrenýär. Wulkanologiýa teoretiki we tejribe meseleleri çözmeklik üçin geologiýanyň (*Ýer gabygynyň gurluşy, düzümi, taryhy, Ýerdäki organiki ýaşayşyň taryhy, peýdaly gazlylyp alynýan zatlaryň ojaklary hakyndaky ylm*), geotektonikanyň (*Ýer gabygynyň hereketini, dag jynslarynyň ýerleşişini, tektonik strukturalaryny we şu hereketleriň ösüşiniň taryhyny öwrenýän ylm*), geofizikanyň (*Ýeriň fiziki häsiýetleri, onda bolup geçýän fiziki prosesler hakyndaky ylmlaryň kompleksi*), geohimiýanyň (*Ýeriň himiki düzümi we ondaky himiki elementleriň ýaýraýyş, bölüniş kanunlary hakyndaky ylm*), fiziki-himiýanyň we petrologiýanyň (*dag jynslarynyň, olaryň mineralogik we himiki düzümi, gurluşy, teksturasy, ýer gabygynda we Ýeriň üst ýüzünde gatlaklaryň ýerleşişiniň şertleri, ýaýraýyşynyň kanunalaýyklygy, döreýşi we dargamagy baradaky ylm*) maglumatlaryndan peýdalanýar. Bu ylmlaryň kompleksinde wulkanologiýa ylmy geologik ylmlaryň umumy teoretiki meselelerini çözmeklige gatnaşýar. Meselem, wulkanologiýa ylmy wulkanik energiýanyň çeşmesi, magmanyň ewolýusiýasynyň şertleri, magmanyň çuňlukda we aralykda ýerleşen ojaklarynyň ýerleşşi, ýer gabygynyň emele gelmeginde wulkan atylmagyň orny ýaly meseleleri we beýleki meseleleri çözüýär.

Wulkanologiýa ylmynyň taryhyndan. Wulkanologiýa barada ilkinji maglumatlar biziň eramyzdan öňki 1-nji müň ýyllyga (*Geraklit – VI asyr we Aristotel – IV asyr Gresiyä; Strabon – I asyr we Pliniý Mladşyý – I asyr Rim*) degişlidir. Strabon Santoride ýerleşen (*Santorin – Egeý deňziniň Tira adasy – Gresiyä*) Kaýmeni atly wulkanyň atlyşyny beýan edipdir. Bu Kaýmeni wulkany biziň eramyzdan öň 196-njy ýylda bolup geçipdir. Plinin Mladşyý bolsa Wezuwiýa atly wulkanyň weýrançylykly atlyşyna ýazgy beripdir (*39-njy surat*). Bu ýazgyny ol 79-njy ýylda ýazypdyr we onuň özi bu wulkan atylma hadysasyna doly şaýatlyk edipdir. 1842-nji ýylda wulkanlary öwrenýän ýörite ylmy edara – wulkanologiýa obserwatoriýasy döredildi. Bu obserwatoriýa Wezuwiý wulkanynyň eňňidinde guruldy. Obserwatoriýanyň döredilmegi bilen wulkanlaryň işjeňligini öwrenmeklik

üçin doly ýol açyldy. **1911**-nji ýylda Gawaýa adalarynda Kilauea wulkanynda wulkanologiýa obserwatoriýasy döredildi. Soňra Indoneziýada, ondan soň hem bolsa Ýaponiýada birnäçe obserwatoriýalar we beketler döredildi.



39-njy surat.
Wezuwiý wulkany

Russiýanyň çäginde F.Ý. Lewinson-Lessing, A.N. Zawariskiý, W.I. Wlodawes wulkanologiýanyň ösmegine uly goşantlaryny goşdular. **1935**-nji ýylda oňki SSSR-de ilkinji gezek Kamçatka ýarym adasynda wulkanologik ylmy edaralar döredildi. **1945**-nji ýylda Moskwada döredilen wulkanologiýa laboratoriýasy **1962**-nji ýylda Petropawlow-Kamçatkadaky wulkanologiýa institutyna geçirildi. Kamçatkada wulkanlara köp üns berilmeginiň sebäbi, bu ýerde wulkanlar örän köpdür we Kamçatka ýarym adasynyň özi hem wulkan emele gelişlidir. Ýokarda ady sanalan ylmy edaralaryndan başga-da, Sahalin kompleksleýin ylmy-barlag institutynyň wulkanologiýa

laboratoriýasynda wulkanologik barlag işleri alnyp barylýar. **1991-nji** ýylda Petropawlowsk-Kamçatkada wulkanologiýanyň jynslaryny, olaryň gurluşyny öwrenmek maksady bilen Russiýanyň Ylymlar akademiýasynyň Wulkanologik geologiýa we geohimiýa instituty döredildi.

Ermenistan we Gruzıýa döwletleriniň geologiýa institutlarynda wulkanologik ylmy-barlag işleri geçirilýär. Wulkanologiýa ylmy topografiýa bilen ýakyndan arabaglanyşyklydyr. Çünki wulkan daglary bilen baglanyşykly ýöriteleşdirilen tematik kartalar döredilýär. Mysal üçin, Ýuwaş okeandaky wulkanik adalaryň kartasy. Bu kartalaryň maglumatlaryny tektonika ylmy hem peýdalanýar.

Islandiýadaky atylan wulkan. Islandiýanyň çäginde **200-e** golaý wulkan bolup, olaryň arasynda irilerine – Gekla, Laki, Askýa, Hwannadalshnutkýur (*Islandiýanyň iň beýik nokady – 2119 m*) degişlidir. Bulardan başga-da buzluklar bilen örtülen wulkan daglary hem bar. Olara Watnaýekýudl, Hofsýekýudl, Eýýafýadlaýokýudl, Laungýekýudl we Mirdalsýekýudl degişlidir. **2010-njy** ýylyň **14-nji** aprelinde Islandiýanyň paýtagty Reýkýawik şäherinden **200 km** gündogardaky Eýýafýadlaýokýudl (*islandiýalylaryň dilinde Eyjafjallajokull – dag buzluklarynyň mekany, ýurdy diýmegi aňladýar*) bilen Mirdalsýekýudl buzluklarynyň arasyndaky Fimmwýorduhals syýahatçylyk geçidiniň ýerleşen wulkany atyldy. Konus şekilli bu wulkanyň beýikligi **1666 m** (*beýikligi boýunça Islandiýadaky wulkanlaryň arasynda 6-njy orunda*), krateriniň diametri **3-4 km**, buz örtügi **100 km²** deňdir. Islandiýanyň wulkanologlary köp ýylyň dowamynda wulkanyň seýsmiki işjeňligine gözegçilik edipdirler. Wulkanologlaryň çaklamalaryna görä bu hadysa **2011-nji** ýylyň ýaz aýlaryna çenli dowam eder diýip belleýärler. Wulkany esasy öwrenenleriň biri Islandiýanyň meteorologik gullugynyň gözegçisi Metýu Robertdir. Wulkanyň atylmagy netijesinde Demirgazyk Ýewropanyň köp döwletleri aerogatnawlarynyň köpüsini (*6 müňe golaý*) ýatyrmary boldular. Sebäbi, Eýýafýadlaýokýudl wulkany atylanymda emele gelen kül Ýewropanyň köp ýerlerini tutdy (*40-njy surat*). Bu wulkan geçen gezek **1821-nji** ýylda atylypdyr. Hadysanyň dowamlylygy iki ýyla (*1823-nji ýyla çenli*) çekipdir.



— Otly halka



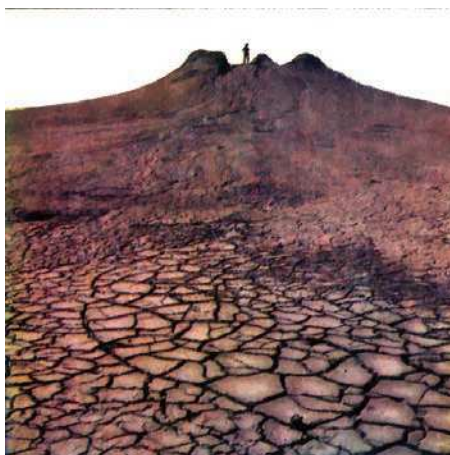
— Wulkanik adalaryň ýerleşiş

40-njy surat.

Ýuwaş okeandaky wulkanik adalaryň kartasy

Türkmenistanyň wulkanlary. Türkmenistanyň çäginde beýleki ýerler bilen deňeşdireniňde güýçli atylýan we ýeri yrandyrýan wulkanlar, daş-töweregi ýakyp barýan lawalar ýok. Biziň ýurdumyzda wagtal-wagtal çogup çykýan läbik wulkanlar bar. Alymlar olary öwrenmek bilen, olaryň düzüminiň nebit, gaz we palçyk gatysyklydygyny anykladylar. Läbik wulkanlaryň atylmagy netijesinde konus şekilli belentlikler, depeler we baýyrlyklar emele gelýär. Olara mysal edip, Nebitdag, Gumdag, Boýadag we Monjukly ýaly belentlikleri bellemek mümkin. Läbik wulkanlaryň beýikligi **30-40** m-den geçmeýär, ýöne olar pes bolsa hem düzlüklerde aýdyň göze görünür. Geologlaryň geçirýän barlaglary netijesinde bu läbik wulkanlaryň töwereginde nebitli we gazly ýataklaryň üstüni açýarlar.

Türkmenistanda läbik wulkanlar Günbatar Türkmen pesliginde (*Hazaryň kenarlarynda*) köp ýaýrandyr. Sebäbi bu ýerleriň ýerastynda nebitli we gazly ojaklar köpdür. Olaryň has köp ýaýran ýeri Çeleken ýarym adasy hasaplanýar. Geçirilen barlaglaryň kömegi bilen diňe bir



41-nji surat.
Türkmenistandaky läbik wulkan

Hazar ýakasynda däl eýsem Hazar kölüniň içinde hem-de Ogurjaly adasynda läbik wulkanlaryň barlygy anyklanyldy. Türkmenistandaky läbik wulkanlara – Gök patlawuk, Ak patlawuk, Gögerendag, Gara-Burun, Çekişler, Porsyköl, Hojagaýnar, Tüýnükli, Kaliskiy we beýlekiler degişlidir (41-nji surat).

Türkmenistanyň läbik wulkanlaryny öwrenmeklige A. Alizade, I.M. Gubkin, A. Buşmakow, türkmen alymy N. Nazarow we beýlekiler gatnaşdylar.

§16. Grawimetriýa

Grawimetriýa (lat. “*gravis*” – agyr we gr. “*metreo*” – ölçeýärin diýmegi aňladýar) – Ýeriň grawitasion meýdanyny häsiýetlendirýän ululyklary ölçemek we olaryň Ýeriň daşky şekilini kesgitlemek, onuň umumy içki gurluşyny, ýokarky bölekleriniň geologik gurluşyny öwrenmek baradaky ylmyň bölümi. Agyrlyk güýjüni kesgitlemek absolýut we otnositel bolýar, ýagny tizlenmäniň ululygy gös-göni gözegçilikden (*absolýut*) we Ýeriň üstüniň iki nokadynyň tizlenmeleriniň tapawudyndan (*otnositel*) kesgitlenýär. Olaryň iki-si hem **0,001 m/s²** takyklykda maýatnikli abzallar we grawimetler arkaly kesgitlenilýär. Ýeriň daşky şekilini we içki gurluşyny öwrenmekde, ýer gabygynyň ýokarky gatlagynda geologik barlaglary geçirmekde we peýdaly magdanlary gözlemekde grawimetriýanyň ähmiýeti örän uludyr. Agyrlyk güýjüniň tizlenmesiniň periodik üýtgemegi, Ýeriň gaty gabygyndaky daşky hadysalar hakynda, bu hadysa bolsa, öz gezeginde, Ýeriň maýyşgak häsiýetleri barada netije çykar-maga mümkinçilik döredýär. Geljekde grawimetriýanyň önünde Aýy we planetalary, olaryň grawitasion meýdanyny öwrenmek wezipesi durýar.

§17. Paleontologiýa

Paleontologiýa (gr. “*paleo*” – gadymy, “*ontos*” – jandar we “*logos*” – ylym, taglymat diýmegi aňladýar) – geçen geologik döwürlerde ýaşan gadymy organizmler hakyndaky ylym. Barlag geçirýän obýekti boýunça paleontologiýa biologik ylymdyr. Emma ol paleontologiýanyň maglumatlaryny giňden ulanýan geologiýa ylmy bilen ýakyn baglanyşykdadyr. Hut şu baglanyşyk bolsa paleontologiýany geologik geçmişdäki janly tebigatyň ösüşi hakyndaky bitewi ylma öwürdi. Onsuz biosferanyň geologik taryhyna we häzirki zaman biosferasynyň kemala gelşine düşünmek mümkin däldir. Ölüp ýok bolup giden we gazylyp tapylýan organizmleri hemmetaraplaýyn barlamak, öwrenmek bilen, paleontologiýa olaryň ewolýusiýasyny yzarlaýar, bu prosesin şertlerini, sebäplerini we kanunalaýyklyklaryny anyklaýar. Paleontologiýa paleozoologiýa we paleobotanika hem-de olaryň ikisini birikdirýän mikropaleontologiýa bölünýär.

Paleozoologiýa – ölüp ýok bolup giden tapyndy haýwanlar hakyndaky ylymdyr. Paleozoologiýa öz gezeginde oňurgasyzlaryň we oňurgalylaryň paleontologiýasyna bölünýär.

Paleobotanika – ýok bolup giden tapyndy ösümlikler hakyndaky esasy bölümlere bölünýär. Paleobotanikanyň düzümine paleoalogologiýa (*ýok bolup giden tapyndy suwotulary*), paleopalinologiýa (*gadymy ösümlikleriň tozanjyklary we sporalary*), paleokarpologiýa (*gadymy ösümlikleriň tohumlary*) paleomikologiýa (*ýok bolup giden kömelekleriň tapyndy galyndylary we beýl.*) girýär.

Mikropaleontologiýa – gadymy döwürň mikroorganizmlerini (*iň ýönekeý bentos jandarlar, ostrakodlar, dürli zooplanktonlar we fitoplanktonlar, bakteriýalar*) öwrenýär.

Paleontologiýanyň bulardan başga-da, gadymy organizmleriň özara hem-de daşky sreda bilen gatnaşyklaryny öwrenýän paleoekologiýa, ölüp gutaran tapyndy mör-möjekleriň galyndylaryny öwrenýän paleltomologiýa, ölüp gutaran balyklaryň galyndylaryny öwrenýän paleoihtiologiýa, gadymy organizmleriň dokumalaryny öwrenýän paleogistologiýa ýaly bölümleri bar. Paleontologiýanyň materialy bolup Ýer gatlagynda saklanyp galan gadymy organizmleriň galyndylary ýa-da olaryň daşa öwrülen bölekleri hyzmat edýärler.

Paleontologiýa ylmynyň taryhyndan. Ölüp ýok bolup giden organizmleriň daşa öwürülmeleri hakyndaky maglumatlar, baryp, antik döwriň filosof-naturalistlerine (*Ksenofan, Ksant, Gerodat, Teofrast, Aristotel*) hem mälim bolupdyr. Ölüp gutaran häzirki zaman organizmleriň sistematikasynyň bitewiligini K. Linneý hem ykrar edipdi. Emma ol görnüşleriň üýtgemänligi hakyndaky pikir bütinleý aňlatmady. Paleontologiýanyň emele gelmeginiň aýgytlaýjy döwri **XIX** asyryň başy boldy. Bu döwürde Beýik Britaniýada U. Smit oňurgasyzlaryň daşa öwürülmeleri boýunça geologik gatlaklaryň oňositel ýaşyny kesgitlemegi ilkinji gezek esaslandyrdy we şol esasyda hem, ol ilkinji gezek **1794**-nji ýylda geologik kartany düzdi. Paleontologiýa ylym hökmünde taryhy geologiýa bilen bir wagtda hem-de ýakyn özara baglanyşykda döredi. Bu ylmy pudaklaryň ikisiniň-de esaslandyryjysy Ž. Kýuwýe hasaplanylýar. Fransuz botanigi Adolf Bronýaryň “Ýitip ýok bolup giden ösümlikleriň taryhy” diýen ylmy işiniň çapdan çykmagy bilen paleobotanika peýda bolýar. Ç. Darwinden öň ýaşap geçen K.F. Rulaýanyň stratigrafiýa, paleontologiýa we zoologiýa boýunça geçiren ajaýyp barlaglary aýratyn orna eýedir. Häzirki zaman ewolýusion paleontologiýany esaslandyryjy W. O. Kowalewski-dir. Ewolýusion paleozoologiýany Russiýada, soňra bolsa SSSR-de A.P. Karpinskiý, S.N. Nikitin, A.P. Pawlow, N. I. Andrusow we beýlekiler; paleobotanikany I. W. Palibin, A. N. Krištofowiç, M. D. Zaleskiý we beýlekiler ösdürdiler.

Paleontologiýa biologik ylym hökmünde biohimiýa, litologiýa, populýasion genetika, ösüş biologiyasy we beýlekiler bilen ýakyn baglanyşykdadyr. Paleontologiýa, şonuň ýaly hem, fiziologiýa, embriologiýa, geomehanika, ekologiýa bisenologiýa, biogeografiýa, gidrobiologiýa we okeanologiýa bilen baglanyşykdadyr. Ýer gatlaklarynyň gurluşyny öwrenmekde, gazylyp alynýan peýdaly magdanlary gözleýiş işinde geologiýa ylmy hemişe paleontologiýadan peýdalanýar. Geologiýa hususan-da gazylyp alynýan peýdaly zatlaryň (*kömir, nebit, gaz we beýlekiler*) geologiýasyna, gidrogeologiýa we inženerçilik geologiýasyna hyzmat etmek bilen, paleontologiýa ägirt uly halk hojalyk ähmiýeti bolan işlerde uly rol oýnaýar. Häzirki wagtda Russiýada ýöriteleşdirilen özbaşdak paleontologiýa institutlary:

Russiýa Ylymlar akademiýasynyň paleontologiýa instituty, Gruziiýa-nyň Ylymlar akademiýasynyň paleobiologiýa instituty we dünýäniň beýleki birnäçe ýurtlarynda paleontologiýany öwrenýän ylmy edaralar bardyr.

§18. Geomorfologiýa

Geomorfologiýa (gr. “*geo*” – Ýer, “*morphe*” – keşp, “*forme*” – görnüş we... “*logos*” – ylym, taglymat diýmegi aňladýar) – umumy fiziki geografiýanyň ýer üstüniň relýefini öwrenýän ylmy pudagy. Ol gury ýeriň, okeanlaryň we deňizleriň düýbünüň relýefini we onuň gelip çykyşyny, ýaşyny, ösüş taryhyny, häzirkî zaman dinamikasyny, toparlanyş kanunalaýyklygyny hem-de olary emele getirýän keşpleriň (*formalaryň*) ýaýraýşyny öwrenýär. Geomorfologiýa relýef formalarynyň emele gelşine, ýaşyna we ýerleşýän ýerine garap, degişli görnüşlere bölýär.

Relýefiň dürli formalary içki (*endogen*) we daşky (*ekzogen*) güýçleriň täsiri netijesinde döreýär. Şol güýçler biri-birleri bilen özara baglylykda Ýer gabygyna täsir edip, relýefiň dürli görnüşlerini emele getirýär. Ýeriň içki güýjüniň täsiri bilen döreýän endogen hadysalar daglaryň emele gelmegi, wulkanlaryň atylmagy we ýer titremeleri degişlidir. Endogen güýçler relýefiň, esasan, daglyk we çöketlik ýaly has iri keşplerini emele getirýär. Gün energiýasynyň täsiri netijesinde geçýän tozama hadysasy, akarlaryň ýumrujylyk işi, buzluklaryň süýşmegi, deňizleriň öz kenaryna edýän täsiri ekzogen güýçlere degişlidir. Ekzogen güýçler dag jynslaryny owardyp, tozadyp ýa-da akdyryp, olary bir ýerden başga bir ýere alyp gidýär. Başgaça aýdanyňda ekzogen güýçler endogen hadysasynyň döreden iri relýef formalaryny ownuk böleklerе bölýär ýa-da tekizleýär.

Geomorfologiýanyň esasy ýörelgesi içki we daşky güýçleriň täsiri netijesinde belli bir taryhy wagtyň dowamynda dörän relýef formalary hakynda düşünje bermekden ybaratdyr. Geomorfologiýanyň ikinji usulyýet ýörelgesi – relýefi geografik gurşawyň düzümi bölegi hökmünde, onuň tebigy gurşawyň beýleki bölekleri bilen bitewilikde öwrenmekden ybaratdyr. Ol ozaly bilen relýefiň emele gelşinde Ýer gabygynyň daşky bardasynyň atmosfera, gidrosfera we biosfera bilen

bolan özara baglanyşygyny göz önünde tutýar. Şeýlelikde, geomorfologiýa, geologiýa, geologik klimatologiýa, gidrologiýa, topragyň geografiýasy, geobotanika ýaly ylmyň beýleki pudaklary bilen ýakynndan baglydyr. Geomorfologiýa umumy geomorfologiýa, sebitleýin geomorfologiýa we tejribe geomorfologiýa ýaly üç bölege bölünýär.

Geomorfologiýanyň ylmy tejribe ähmiýeti bar. Geomorfologik barlaglaryň netijeleri ýol gurluşygyny we turba geçirijileri geçirmekde, gidrotehniki desgalary bina etmekde, ilatly punktlary meýilnamalaşdyrmakda, aerodromlar (*gonalgalar*) üçin ýer seçip almakda, ekerançylyk we melioratiw işlerinde, gazylyp alynýan baýlyklary gözlemekde giňden ulanylýar. Şu meseleleri çözmekde geomorfologik karta düzmek möhüm ähmiýete eýedir. Şonuň üçin geomorfologiýa kartografiýa bilen baglylykda geomorfologiýa kartalaryny döredýärler.

Geomorfologiýanyň taryhyndan. Geomorfologiýa özbaşdak ylym hökmünde XIX asyryň ikinji ýarymyndan başlap ösüp ugrady. Öňki SSSR-de geomorfologiýa diňe Oktýabr rewolýusiýasyndan soň uly ösüş ýoluna düşdi. Öňki sowet geomorfologlary ýurdumyzda gadymy we häzirki zaman buzlanmalarynyň, deňiz düýbünüň we kenar ýakalarynyň, çägel çöllükleriň, karst we erozion hadysalaryň relýefini öwrenmekde, olary karta geçirmekde köp işleri etdiler. Biziň ýurdumyzda geomorfologiýanyň nazary esaslaryny ösdürmekde P. P. Semýonow-Týan-Şanskiý, P. A. Kropotkin, W. W. Dokuçaýew, I.W. Muşketow, S.N. Nikitin, A.P. Pawlow, W.A. Obruçew, A.A. Borzow, I.S. Şukin, A.A. Grigorýew, I.P. Gerasimow, K.K. Markow, Ý. S. Edelşteýin, B. A. Fýodorowiç ýaly alymlar köp işleri bitirdiler.

Türkmenistanda häzir geomorfologiýa dersi ýurdumyzyň ýokary okuw mekdeplerinde okadylýar.

III BÖLÜM

UMUMY WE SEBITLEÝIN FIZIKI GEOGRAFIÝA

§19. Kartografiýa

Kartografiýa (gr. “*chartes*” – papirus agajynyň ýapragy we “*grafo*” – ýazýaryn diýmegi aňladýar) – geografik kartalarda we beýleki kartografik önümlerde tebigatyň hem-de jemgyýetiň dürli hadysalarynyň şekillendirilişiniň aýratynlyklaryny, kartalary döretmegiň we ulanmagyň usullaryny öwrenýän ylymdyr.

Kartografiýa ylmy örän gadymy bolup, ylmyň tehnikanýň ösme-gi bilen onuň hem ösüşi, zerurlygy barha artýar.

Garaşsyz, baky Bitarap Türkmenistanda, şeýle hem, dünýäniň beýleki ösen döwletlerinde kartografiýa boýunça ýörite döwlet edaralary, ylmy-barlag institutlary, ýokary okuw mekdepleri we başgalar yzygiderli iş alyp barýarlar.

Kartografiýa öz gezeginde birnäçe ylymlar ulgamyny özüne birleşdirýär:

4-nji tablisa

Kartografiýanyň ylmy ulgamy

Kartografiýanyň pudaklary	Kartografiýanyň düzüminiň alyp barýan işleri
1	2
Kartany öwreniş	Kartany okamak, onda şekillendirilen elementleri we hadysalary, kartanyň gurluşy, kartalaryň durmuşda ulanylyş mümkinçiligi hem-de kartografik bibliografiýa

1	2
Matematiki kartografiýa	Hakyky ýer üstüniň, geografik hadysalaryň tekizlige – karta geçmeginiň we olary takyk ýeňilleşdirmegiň dürli matematik usullaryny we tärlerini öwrenmek
Kartometriýa	Dürli kartalarda we kartografik önümlerde ölçegleri geçirmegiň usullaryny oýlap tapmak, olaryň aýratynlyklaryny öwrenmek
Kartalary taslamak we düzmek	Kartografik generalizasiýanyň nazaryýetini, teswirlemegiň nazaryýetini taslamak, kartalary redaktirlemek we nusgaly kartalary düzmek
Kartany bezemek we kartografik semiotika	Kartanyň dili, kartografik belgileriň nazaryýeti we usullary, kartany çeperçilik taýdan bezemek we ony reňklemek
Kartany çap etmek	Kartany çap etmegiň tehnologiýasyny öwrenmek, kartalary köpeltmek, kartografik önümleri çaphana usulda bezemek
Kartografiýanyň taryhy	Kartalar baradaky taryhy pikirler we düşüňjeler, kartografiýanyň usullary, kartografik önümçiligiň ösüşi we köne kartografik önümler
Kartografik çeşmeleri öwrenmek	Kartografik önümleri düzmek üçin ulanylyan kartografik çeşmeleri kadalaşdyrmagyň usullary
Kartany ulanmak	Kartografik önümleri dürli sferada – ylmy, amaly, medeni we wagyz-nesihat işlerinde ulanmagyň nazaryýeti we usullary

Kartografiýanyň döremegi, ösmegi üçin topografiýa we geodeziýa ylymlarynyň roly örän uludyr. Sebäbi olar kartanyň we kartografik önümleriň döredilmegi üçin zerur bolan köp maglumatlaryň toplumlaryny üpjün edýär.

Topografiya – ýer üstüni geometrik taýdan öwrenýän ylym bolup, uly masştably kartalary döretmek üçin ýer üstüni öwrenmegiň, onda dürli ölçegleri geçirmegiň usullaryny işläp düzýär.

Geodeziya – ýeriň şekilini, ölçeglerini, onuň grawitasion meýdanyny öwrenmek hem-de ýer üstündäki aýry-aýry nokatlaryň kordinatalaryny (*takyk ýerleşýän ýerini*) kesgitlemek usullaryny öwrenmek bilen meşgullanýar.

Bu ylymlaryň ikisi-de Ýeri geometrik taýdan öwrenýär, ýöne geodeziya tutuş Ýer togalagyny, topografiya bolsa diňe ýer üstüni, onuň aýry böleklerini öwrenýär.

Kartografiya ähli ylymlar bilen iki taraplaýyn özara baglanyşyklydyr.

Ol fiziki, ykdysady we sosial geografiya, ykdysadyýet, taryh, geologiya, klimatologiya, biologiya, matematika, statistika we çaklaýs hem-de ş.m. bilen has-da jebis baglanyşykda.

Kartografiya ähli ylymlary, ýurduň halk hojalyk pudaklaryny ýokary hilli kartalar we kartografik önümler bilen üpjün etmelidir. Bu onuň esasy maksadydyr.

Ýokary okuw mekdeplerinde öwrenilýän kartografiya okuw dersiniň baş wezipesi geljekki mugallymlary kartografik ylymlaryň esaslary bilen tanyşdyrmakdan, ýönekeý meýilnamalary, kartalary döretmegi öwrenmekden, geografik kartalardan we beýleki kartografik önümlerden dogry peýdalanmagy başarmagyň endiklerini kemala getirmekden we ösdürmekden ybaratdyr.

Garaşsyz, baky Bitarap ýurdumyzyň ykdysadyýetiniň ähli pudaklaryny ösdürmekde, ýerleşdirmekde kartografik bilimli ýaş nesliň kemala getirilmegi döwrüň talabyna öwrülmelidir.

Geografik kartalaryň esasy aýratynlyklary. Islendik karta ýer üstüniň beýleki çyzygylaryndan, suratlaryndan tapawutlanýar.

Geografik karta – ýer üstüniň dürli şertli belgileriniň kömegi bilen, kagyz ýüzünde ýa-da islendik tekizlikde şekillendirilmegidir. Olarda şekillendirilýän dürli obýektler saýlanyp alynýar. Onuň esasy häsiýetli aýratynlyklarynyň biri karta tutuş Ýer togalagynyň ýa-da onuň aýry-aýry bölekleriniň özboluşly modelidir. Model diýlip, öwrenilýän obýektiň ýönekeý, kiçeldilen formasyna düşünilýär.

Şonuň üçin-de geografik kartalar – ýer üstündäki hakykatyň obrazly – nyşanly modelleridir diýip hem aýtmak bolar...

Geografik kartanyň beýleki aýratynlyklaryndan şulary bellemek bolar:

Kartalarda diňe bir ýer üsti däl-de, eýsem, şol ýerde ýerleşen tebigy (*atmosfera, gidrosfera, litosfera we biosfera elementleri*), durmuş-ykdysady (*şäherler, senagat we oba hojalyk pudaklary, kärhanalary, ýadygärlikler*) hadysalar hem şekillendirilýär.

Geografik karta ýer üstündäki ähli obýektleriň ýerleşişini takyk kesgitlemäge mümkinçilik berýär.

Kartadaky şekillere seredip, onda ýerleşdirilen ýer üstüniň keşbini göz önüne getirip bolýar. Muňa kartanyň gözýetimlilik häsiýeti diýilýär.

Kartalar ýer üstüniň obýektleriniň her biriniň formasyny, keşbini aýdyň göz önüne getirmäge hem mümkinçilik berýär. Bu bolsa kartanyň aýdyňlyk häsiýetidir.

Şu sanalyp geçilen häsiýetler ýer üstüniň şekillendirilen beýleki hiç bir suratynda, çyzgysynda ýa-da modelinde bir wagtda berlip bilinmeýär.

Geografik kartalar ýer üstündäki hakykata akyl ýetirmekde, esasan, 4 sany wezipäni berjaý edýär:

Habar bermek funksiýasy – ýagny kartalar bilim, dürli ylmy maglumatlary habar berýär.

Akyl ýetirijilik funksiýasy – kartalar okuwçylar, dürli pudaklaryň hünärmenleri tarapyndan okuw, iş esbaby hökmünde ulanylmalydyr.

Operatiw funksiýasy – amaly funksiýanyň kömegi bilen dürli gurluşyklaryň meýilnamalary, ýüzüş, uçuş ýollarynyň ugurlary we ş.m. düzülýär.

Çaklaýyş prognostik funksiýasy – kartalaryň kömegi bilen öwrenilýän hadysanyň geljekki ösüşiniň ugurlaryny, mümkinçiliklerini kesgitlemek bolýar.

Geografik kartalar boýunça dürli ylmy barlaglary hem geçirip bolýar. Haýsy hem bolsa bir hadysany geografik kartalary analizlemek (*seljermek*) we ulanmak arkaly öwrenmeklige kartografik barlag usuly diýilýär.

Bu usulda ilki bar bolan kartalar seljerilýär we öwrenilýär, ondaky maglumatlar hakykatdaky bilen deňeşdirilýär, soňra her bir pudaga degişli ýörite kartalar döredilýär.

Geografik kartalary seriýalaýyn (*ýörite bölekler; görnüşler boýunça*) ulanmak hadysalary kompleksleýin (*hemme taraplaýyn*) öwrenmeklige mümkinçilik berýär.

Geografik kartasyz halk hojalyk üçin geografik şertleri, daş-töwengi gorap saklamagy işläp, öndüriji güýçleri ýerleşdirmegi, ykdysady ösüşiň esasy ugurlaryny we ş.m. kesgitlemek mümkin dälidir.

Geografik kartalaryň esasy elementleri. Islendik obýekt, hadysa öwrenilende olar elementler – aýry-aýry häsiýetli alamatlary boýunça bölekler bölünip öwrenilýär.

Geografik kartanyň esasy elementleri iki topara bölünýärler:

Kartografik şekiller – bu kartanyň ýüzünde hakykatyň hadysalaryny we obýektlerini görkezýän ähli şertli belgilerdir. Olary öwrenmek arkaly islendik adam kartada şekillendirilen ýer üstüniň geografik aýratynlyklaryna akyl ýetirip bilýär.

Kartanyň matematiki esasy – onuň geodezik esasyndan, masşabyndan we kartografik proyeksiýanyň kömegi bilen ýer üstüniň ölçegleri we formalary, aralyklary kesgitlenilýär.

Gury ýeriň ähli nätekizlikleri bilen doly üstüne onuň fiziki ýa-da topografik üsti diýilýär. Ol örän çylşyrymly şekil bolup, karta döredilende onuň has ýönekeý teoretik üsti tekizlige geçirilýär. Teoretik üst ähli okeanlaryň, deňizleriň üstünde birmeňzeş bolup, gury ýeriň nätekizligi bilgeşleýin nazara alynmaýar (*globus*). Ýöne ol nätekizlikler başga usullar bilen görkezilýär.

Ýeriň hakyky üsti bilen çäklenen formasyna geoid diýilýär. Ol hiç hili geometrik meňzeş däl, ýöne ellipsoide ýakyndyr. Ellipsoid – diýlip ellipsiň kiçi okunyň daşyndan aýlanmagy netijesinde emele gelen aýlaw aýdylp, ol örän az tapawutlylykda şara meňzeşdir.

Her bir ýurtda ölçegleri geçirmek üçin esas hökmünde kabul edilen ellipsoidiň (*referens – ellipsoid*) ölçegleri dürli-dürlüdür.

Ozalky SSSR-de Krasowskiniň ölçegleri kabul edilendir. Onda ellipsoidiň ölçegleri: Ekwatorial radius ýa-da uly ýarym ok – 6378254 metr.

Polýar radius ýa-da kiçi ýarym ok – 6356863 metr.

Tapawudy – $a - b = 21382$ metr.

Gysylyş $a - b/a = 1/298,3$.

1800 ýylda ölçenen Delambrunyň ellipsoidi:

$a = 6375553$.

Gysylyşy $1/334$.

1909-njy ýyl Haýfordyň ellipsoidi: $a = 637388$. Gysylyşy **1/297** we ş.m. Şu ölçeglerden görnüşi ýaly, ýer ellipsoidi şardan köp tapawutlanmaýar. Şonuň üçin Ýer şaryna sferoid hem diýilýär.

Ýer üstüni karta geçirmek üçin ony millionlarça esse kiçeltmeli bolýar. Şonda uly we kiçi ýarym oklaryň tapawudy ýönekeý göze bildirmeýär. Şol sebäpli-de, dürli hasaplamalaryň aňsat bolmagy üçin ýeri şar formada diýip hasaplaýarlar. Başgaça aýdanda, Ýer radiusy **6371,1** km bolan şardyr.

Ýer üsti karta geçirilende, birnäçe esse kiçeldilip, her bir kartanyň kiçeldiliş derejesine masştab diýilýär.

Kiçeldilen üsti tekizlige geçirmeklik üçin kartografik proyeksiýalar ulanylýar. Kartografik proyeksiýa diýlip, Ýer togalagyny (*ellipsoidini*) tekizlige geçirmegiň matematiki usulyna aýdylýar.

Bu işler, ýagny kartanyň matematiki esasyny düzýän elementler – ýer üstüni dereje (*nazary*) üste geçirmekde ýa-da geodezik işler, ony degişli derejä çenli kiçeltmek (*masştab*) kartografik proyeksiýany saýlap almak we ulanmak yzygiderlilikde we belli bir ulgama geçirilýär.

Kartanyň masştaby näçe kiçeldigiçe, ýer üstüniň şekillendirişinde şonça-da ýoýulmalaryň möçberi artýar.

Ýeriň ellipsoidiniň onuň aýlanma okunyň üstünden geçýän tekizlik bilen kesişýän çyzygyna meridian diýilýär. Meridianlar, başgaça aýdylanda, Ýer şarynyň polýuslaryny birleşdirýän ýa-da ekwatorial perpendikulýar çyzyklardyr.

Ýer ellipsoidiniň onuň aýlanma okuna perpendikulýar tekizlik bilen kesişýän çyzygyna parallel diýilýär. Paralleller ekwatora parallel ýerleşen çyzyklardyr.

Meridianlar we paralleller ýeriň gradus toruny emele getirýär. Olaryň kartalardaky emele getiren şekiline kartografik gözenek (*tor*) diýilýär.

Ellipsoiddäki berlen nokadyň üstünden geçýän çyzyk bilen ekwator tekizliginiň arasynda emele gelen burça geografik giňlik diýilýär.

Başlangyç (0° , Grinwiç) meridianyň üstünden geçýän tekizlik bilen berlen nokadyň üstünden geçýän meridianyň arasyndaky burça geografik uzaklyk diýilýär.

Karta düzülende ilki bilen kesgitli masştabda we kartografik proyeksiýada düwün nokatlary (*meridian paralleleriň kesişme nokatlary*), soňra meridian, paralleller geçirilýär. Emele gelen kartografik toruň gözeneklerine geografik şekiller (*konturlar*) çyzylýar.

Kartografik toruň kömegi bilen islendik nokadyň geografik koordinatalaryny (*haýsy giňlikdäki paralleliň haýsy giňlikdäki meridianyň kesişýän nokadynda ýerleşendigi*) kesgitlenilýär.

Geografik kartalarda şekillendirilen territoriýanyň dürli aýratynlyklaryny görkezýän goşmaça häsiýetnama elementleri hem berlip bilner. Olara kartanyň umumy çygyrynda berlen kesindi – goşmaça kartalar, profiller, grafikler, diagrammalar, suratlar, tablisalar, düşündirişler, tekstler, kartodiagrammalar we başgalar degişlidir.

Geografik kartalary ulanmaklygyň aňsatlaşdyrylan elementlerine belgilere enjamlaşdyryş elementler diýlip, olara şertli belgiler (*kartanyň legendasy*), kartanyň ady, dürli masştab belgileri, kartografik gözenekleriň möçberleri we başgalar degişlidir.

Geografik kartalaryň görnüşleri we beýleki kartografik önümler. Gadymy döwürlerden, biziň şu günlerimize çenli münlerçe kartalar dördilipdir.

Ýer üstünde häzirki wagtda hem her ýylda **400-500** görnüşli kartalar, onlarça dürli atlaslar çap edilip çykarylýar.

Ähli geografik kartalar şu aşakdaky aýratynlyklary boýunça toparlara (*klassifikasiýa*) bölünýär:

Öz içine alýan meýdany boýunça – dünýäniň ýarym şarlar, materikler, okean, ýurtlar we olaryň bölekleriniň kartalary bar.

Maksady, wezipesi boýunça – okuw, agitasiýa, propaganda, habar beriji, nawigasiýa, harby, turistik we ş.m. kartalar.

Mazmuny boýunça – umumy geografik (*topografik*), tematik, ýöriteleşdirilen kartalar.

Masştaby boýunça – uly masştably – **1: 200000**-den uly, orta masştably – **1: 1000000**-a çenli, kiçi masştably – **1: 1000000**-dan kiçi kartalar bar.

Kartografik önümlere geografik atlaslar, globuslar, blok diagrammalar, relýef kartalary we başgalar degişidir.

§20. Geodeziýa

Geodeziýa (gr. “*ge*” – Ýer we “*dasia, daio*” – bölekleyin diýmegi aňladýar) – Ýeriň şekilini, ölçeglerini, grawitasion meýdanyny kesgitlemek hakyndaky ylym. Geodezik ylymlar ýokary geodeziýa we geodeziýa bölünýär. Ýokary geodeziýanyň wezipesi Ýeriň ölçeglerini we şekilini kesgitlemekden hem-de Ýeriň üstüni jikme-jik öwrenmek üçin onda daýanç geodezik punktlarynyň setini döretmekden ybaratdyr. Geodeziýada Ýeriň çylşyrymly fiziki üstünde geçirilýän ähli ölçegler geoide degişli edilip alynýar, ýagny deňizleriň we okeanlaryň asuda ýagdaýyndaky derejesi bilen gabat gelýän agyrlyk güýjüniň potensialynyň dereje üsti deregine kabul edilýär. Şol dereje üsti geodeziýada Ýeriň şekili hökmünde kabul edilýär. Ýeriň aýlanýandygyna we massanyň Ýeriň gabygynda deňölçegsiz paýlanandygyna görä, geoidiň üsti çylşyrymly görünüşde bolup, aýlanma ellipsoidiň üstüne meňzeşdir. Bu ellipsoide umumy Ýer ellipsoidi diýilýär. Ýer ellipsoidiniň ölçeglerini kesgitlemek we Ýeriň şekilini öwrenmek üçin birinji derejeli triangulýasiýalar gurlup, olarda uzaklyklar, giňlikler, azimutlar astronomik usullar bilen kesgitlenilýär. Agyrlyk güýjüniň tizlenmesi bolsa grawimetrik usul bilen ölçenilýär. Bu astronomik-geodezik we grawimetrik ölçegleriň netijelerine burç ölçegleri diýlip, olar Ýer ellipsoidiniň ölçeglerini hasaplamaga, Ýeriň formasyny öwrenmäge mümkinçilik berýär. Mundan başga-da, bu ölçegler Ýeriň üstüni jikme-jik öwrenmäge dürli masştably kartalary düzmeklige mümkinçilik berýär. Geodeziýada aerofotosýomka usuly bilen geçirilýän jikme-jik geodezik ölçegleriň usullaryna we tehnikasyna garalýar. Geodezik ölçegler birnäçe hojalyk we inženerçilik meseleleri çözmekde giňden ulanylýar. Geodeziýa gadym ylymlaryň biri bolup, biziň eramyzdan öň ýüze çykyar (*Wawilon, Müsür, Gresiýa*

we ş.m.). Geodeziýa boýunça işler Russiýada **X** asyra degişlidir. Belli alymlar F.N. Krasowskiý, M.S. Molodenskiý, A.A. Izotow we beýlekiler geodeziýanyň ösmegine uly goşant goşdular.

§21. Topografiýa

Topografiýa (gr. “*topos*” – ýer (Ýer togalagy däl) we “*grafo*” – ýazýaryn) – sýomka işleriň (ýerde, howadan we kosmosdan alnan) esasynda topografik kartalary döretmek arkaly ýer üstüni geografik we geometrik taýdan öwrenýän ylmy-tehniki taglymat. Topografiýa, bir tarapdan, kartografiýanyň ýörite bölümi hökmünde, ikinji tarapdan bolsa, geodeziýanyň ýeriň üstündäki predmetleriň möçberini, formasyny hem-de ýagdaýyny kesgitlemäge bagyşlanan bölümi hökmünde garamak bolýar. Topografik kartalary döretmek üçin ilkinji sýomka işleri **XVI** asyryda amala aşyrylýar. Ýerdäki obýektleriň ýerleşişini we aýratynlyklaryny aýdyň görkezýän hem-de takyk instrumental ölçeglere esaslanýan ýerdäki sýomka **XVIII** asyryda, aerofototopografik sýomka **XX** asyryň başynda, kosmos sýomkasy **XX** asyryň **60**-njy ýyllarynda ösdürilip başlanýar. Häzirki wagtda ýerdäki sýomkadan çäkli peýdalanylýar. Ondan diňe beýleki usullary ulanmak amatsyz bolan kiçi ýa-da daglyk sebitlerde peýdalanylýar. Kosmos sýomkasy heniz polýar ýurtlarynyň, çöllükleriň, jeňňellikleriň az öwrenilen territoriýalaryna baha bermek we kiçi masştably topografik kartalary düzmek bilen çäklenýär. Häzirki zaman topografiýasynyň esasy usuly aerofototopografik sýomka bolmak bilen, kombinirlenen we stereotopografik sýomkalar onuň esasy usullarydyr. Bular topografik işleriň ähli toplumyny öz içine alýar.

Topografik kartalary täzelemek, ýagny olaryň mazmunyny häzirki zaman talaplaryna we ýeriň ýagdaýyna gabat getirmek topografiýanyň esasy ugrudyr. Etrabyň aýratynlyklaryna baglylykda kartalar periodik (3-4 ýyldan 12-15 ýyla çenli) we üznüksiz täzelenip durulýar.

Topografiýanyň ösüşiniň häzirki zaman döwri üçin topografik kartalary döretmek işine awtomatizasiýanyň elementlerini ornaşdyrmak häsiýetlidir.

Topografiýa razwedkasy (barlama). Topografiýa kartalaryna goşmaçalar we düzedişler girizmek, daýanç setlerini (*ulgamlaryny*) döretmek we beýleki maksatlar üçin ýerde geçirilýän barlaglar (*razwedka*). Topografiýa razwedkasy awiasiýa razwedkasynyň gatnaşmagynda topografiýa gullugynyň serişdeleri bilen geçirilýär. Serkerdeler ýeriň ýagdaýy hakyndaky maglumatlary, hut özleri barlamak arkaly aerosuratlar, ýazgylar boýunça, şeýle hem, ýerli ilatdan soramak arkaly ýygnaýarlar we ulgamlaşdyrýarlar.

§22. Geografik atlaryň gelip çykyşynyň öwrenilişi.

Toponimika

Toponimika (gr. “*topos*” – ýer we “*onuma*” – at diýmegi aňladýar) – geografiki atlary (*toponimleri*), olaryň many-syny, düzümini, gelip çykyşyny we ýaýraýyş arealyny öwrenýän onomastikanyň (*onomastika* – *dil biliminiň has atlary öwrenýän bölümi*) bir bölümi. Bir territoriýadaky toponimleriň jemi şol ýeriň toponimiýasyny düzýär. Mikrotoponimiýa uly bolmadyk geografiki obýektleri: çeşme, jülge, dere we beýleki ýerleriň atlaryny özünde jemleýär. Toponimika geografiýa, taryh, etnografiýa ylymlary bilen pugta baglanyşyklydyr. Toponimika diliň taryhyny (*leksikologiýanyň, dialektologiýanyň etimologiýanyň we beýl.*) barlamakda möhüm çeşmedir, çünki käbir toponimler (*áýratyn-da gidronimler*) arhaizmleri we dialektizmleri durnukly saklaýar. Toponimika halklaryň taryhy geçmişiniň çäklerini dikeltmäge, dilleriň şol döwürde ýaýran ýerlerini anyklamaga, medeni we ykdysady merkezleri, söwda ýollarynyň geografiýasyny we başgalary öwrenmäge kömek edýär. Şonuň ýaly-da toponimiki tejribede toponimleriň transkripsiyasydyr.

Orta Aziýanyň, şol sanda Türkmenistanyň hem gadymy toponimleri baradaky üzlem-saplam maglumatlary baryp grek taryhçylarynyň we Orta asyr alymlarynyň işlerinden tapmak bolýar. Emma türki toponimleriň köp agzalan we olaryň ençemesiniň manysyny anyklamakda ygtybarly çeşme hasaplanýan ilkinji iş hökmünde M. Kaşgarynyň (XI asyr) “Türki sözleriň diwany” diýen uly göwrümlü sözlüginde áýratyn bellemek gerek. Çünki bu eserde ýer-ýurt atlarynyň düzüminde

köp duş gelyän geografik adalgalaryň we käbir toponimleriň gadymy formalary getirilip, olaryň aňladýan manylary düşündirilýär, türkmen etnonimleri we etnotoponimleri (*tire atlaryndan emele gelen ýer-ýurt atlary*) barada hem gymmatly maglumatlar berilýär.

Orta Aziýanyň ilkinji toponimistleriniň biri hökmünde Merwde doglan we şu ýerdäki iki uly kitaphana eýelik eden Abu-Sad as-Samaniniň (1113-1167 ý.) adyny tutmak mümkin. Onuň arap dilinde ýazylan “Kitab al-ansab” (“*Genealogik atlaryň kitaby*”) diýen işi tutuşlygyna geografik atlaryň sözlügi görnüşinde bolup, onda Türkmenistandaky gadymy toponimleriň ýüzlerçesiniň ady tutulýar we olaryň käbirine düşündiriş hem berilýär. Bu iş as-Samaniniň öz gözi bilen gören we ýerlerden özüniň ýygnan maglumatlary esasynda ýazylandygy üçin, ol has uly ylmy ähmiýete eýedir (*awtor maglumat ýygnamak maksady bilen 7000 adam bilen gürriündeş bolandygyny habar berýär*).

Orta Aziýanyň, şol sanda Türkmenistanyň hem uly, meşhur toponimistleriniň biri-de Ýakut ibn Abdullah ar-Rumi al-Hamawidir (1176-1229 ý.). Ol Horasan, Arap we Orta Aziýa ýurtlaryna aýlanyp, gymmatly geografik material toplýar, Merwiň baý kitaphanalarynda, (*şol sanda, as-Samaniniň iki kitaphanasynda-da*) iki ýyl okap bilim alýar, al-Belazuriniň, as-Samaniniň we beýleki görnükli alymlaryň ýazan kitaplaryndan döredijilikli peýdalanylýar, özüniň “Mujam al-buldam” (“*Ýurtlaryň sözlügi*”) diýen geografik sözlük görnüşindäki uly göwrümlü we ähmiýetli işini ýazýar. Türkmenistanyň çäklerini mongol basybalyslary döwründe we şonuň ön ýanynda aýlanandygy üçin, Ýakut bu sözlüginde şol döwrüň obadyr şäherleriniň taryhy ýagdaýlaryny has gowy häsiýetlendirýär. Ençeme ýer-ýurt atlarynyň aňladýan manylaryny hem örän takyk düşündirýär. Sözlükde geografik atlaryň ýerli ilat tarapyndan aýdylyşyna we arapça ýazylyş aýratynlygyna (*toponimleriň fonetikasyna*), atlaryň düzüminde köp gaýtalanýan goşulmalara (*topoformantlara*) we geografik adalgalara uly üns berlipdir, aglaba toponimler göwnejaý etimologizirlenip, olaryň ýüze çykyş taryhy dogry yzarlanypdyr. Bu zatlar Ýakudyň toponimik derňewlere türgen alym bolanlygyna güwä geçýär. Gadymy alymyň bu ýörelgeleri häzirki toponimik derňewlerde hem giňden peýdalanylýar.

Türkmenistanyň toponimiýasy barada käbir maglumatlary özünde jemleýän eserlerden Reşideddiniň (XIII asyr) “Taryhlar ýygyny-dysy”, Hafiz-I Abrunyň (XIV asyr), Hondemiriň (XVI asyr), Muhammet Kazymyň (XVII asyr), Ryzaguly Hanyň (XIX asyr) we ençeme beýlekileriň işlerini, şonuň ýaly-da, Hywa hanlygynda ýöredilen taryhy gündelikleri (Munis we Agehiniň işlerini, XIX asyr) we ş. m. ýatlamak mümkin.

Türkmenistanyň toponimiýasyny öwrenmekde esasy çeşmeleriň ýene biri hem Hywa hany we taryhçysy Abulgazynyň (XVII asyr) “Türkmenleriň sejeresi” atly kitabydyr. Bu işde ençeme ýer-ýurt atlarynyň döremegine esas bolan türkmen taýpa-tireleriniň atlary, olaryň aňladýan manylary we ownuk böleklere bölünişleri barada baý maglumatlar berlipdir.

Türkmenistanyň toponimikasy babatda ygtybarly çeşme hökümünde ýewropa we rus alymlary hem gatnaşdylar. Wenger alymy G. Wamberiniň Orta Aziýanyň toponimikasyna bagyşlanan ýörite işi, L.Z. Budagowyň, W.W. Radlowyň sözlükleri, W.W. Bartoldyň, W.A. Gordlewskiniň taryhy işleri, Garagumy we Türkmenistanyň tebigy resuslaryny öwrenen W.A. Obruçewiň, A.Ý. Fersmanyň, A.G. Babaýewiň geografik eserleri ençeme türkmen toponimleriniň aňladýan manylaryny ýüze çykarmakda gymmatly çeşme bolup durýar.

Ýer-ýurt atlary uzak wagtyň dowamynda üýtgeşsiz saklanýanlygy üçin, olarda diliň gadymy sözleri köp duş gelýär. Meselem, geçmişde üňüz (“*derya*”), müňer (“*çeşme*”), suwlag, suwat (“*güzer*”), gorgan (“*gala*”), bor (“*hek*”), bulan (“*los*”), aýak (“*käse, okara*”) ýaly ençeme sözleriň türkmen dilinde öň bolandygyna toponimler şaýatlyk edýärler, emma soňra bu sözler öňki manylarynda ulanylyşdan düşüp galypdyr ýa-da başga sözler bilen çalşyrylypdyr. Toponimler halkyň gündelik gepleşiginde ulanylýan sözlerden emele gelýär, şonuň üçin-de olarda halkyň şiwе аýратынlyklary аýдың suratlandyрылýар. Meselem, Günorta-Gündogar Garagumda Jeýreli, Goçhanjeýreli, Kömekjeýreli ýaly atlar bar. Olaryň düzüminde “jeýre” sözi käbir dialektlerde “oklukirpi” diýen manyda ulanylýar. Dialekt аýратынlyklaryny bilmez-den, Gölгүрден (“*köl süsen*”), Ketdedeger (“*uly*

takyr”), Çokagaç (“*topbak, çugdam agaç*”), Gamakly (“*akbaşly*”), Nagaraçy (“*deprekçi*”), Çerimgerler (“*deri eýleýänler*”), Kulallar (“*küý-zegärler*”) ýaly ençeme atlaryň manysyna düşünmek hem mümkin däl.

Jemgyýetiň taryhyndan üznä dörän at ýokdur. Çünki ýer-ýurt atlary olary döreden halkyň taryhy bilen gös-göni baglanyşykly ýüze çykýar. Käbir atlar taryhy wakalar esasynda dörese, olaryň ençemesi şol obýektlerde ýaşayan ýa-da öň ýaşan etnik toparlar, tire-taýpalar barada habar berýärler. Meselem, geçen asyryň ortalaryna çenli saryk dialektiniň wekilleri Maryda ýaşap, olar soňra Pendi oazisine göçüpdirler. Saryklaryň dürli tireleriniň Marydaky oturan ýerlerini anyklamaga Alaşayap, Gadyryap, Bedeňgala, Uzynbedeň, Gojaly, Sarygyň oýy, Toýtakýap, Çemçedepe ýaly olaryň galdyryp giden toponimleri kömek edýär.

Türkmenistanda ýaşayan gadymy aborigenleriň dilini, taryhyny öwrenmekde, dürli halklaryň, tire-taýpalaryň şu ýerlerde göçüp gongan ýerlerini ýüze çykarmakda toponimleriň ähmiýeti has uludyr. Hut şonuň üçin hem taryhçy alymlar özleriniň ylmy derňewlerinde geografik atlary ygtybarly çeşme hökmünde ýerlikli peýdalanýarlar.

Adyndan belli bolşy ýaly, geografik atlar geografiýa ylmy bilen hem aýrylmaz baglanyşykly bolup, bu ylmyň dürli şahalary üçin iňňän peýdaly maglumatlary özünde jemleýär, hatda ýer-ýurt atlarynyň düzüminde köp duş gelýän geografik adalgalary (*toponimikanyň açary, esasy hasaplanýan sözleri*) öwrenmezden, aglaba toponimleriň hakyky aňladýan manylaryny ýüze çykarmak mümkin däl. Meselem, ýer-ýurt atlarynyň düzüminde “*oýuk*” sözi, köplenç, “*köwek*” manysynda ulanylýar (*Oýukly, Haşymoýuk, Çaloýuk we ş. m.*). Emma Garagumuň toponimiýasynda bu söz “garantga”, “bellik”, “çelgi” (*ýagny belent depeleriň üstünde daşdan ýa-da çöp-çalamdan üýşürlip edilen oriýentir bellikler*) ýaly manylary hem aňladýar (*Daşoýuk, Soltanoýuk*).

Geografik adalgalaryň köpüsi ýerli (*lokal*) häsiýete eýedir. Meselem, çyrla, damla, orpa, oýtak, iýşme, depiz ýaly ençeme adalgalar, esasan, türkmen diline mahsusdyr (*olara endemik terminler diýilýär*). Şeýle sözleriň birnäçesi (*takyr, gyr, baýyr, oýtak, çyrla, aryk we*

ş.m.) soňra rus diline geçip, onuň üsti bilen beýleki dillere-de aralaşypdyr.

Hut türkmen dilinde we onuň dialektlerinde-de bir adalgalaryň ençeme görnüşde ulanylyşyna duş gelinýär. Meselem, edebi dildäki güzer sözi Magtymguly, Etrek we Esenguly etraplarynda olum, Birata etrabynda suwlat, Stawrapol türkmenleriniň gepleşiginde suwat, ýomut dialektinde ýaska, esge ýaly formalara geçip, olaryň öwrenilmegi bolsa şol sözler bilen berlip gelýän Guburolum, Diksuwlat, Özeksuwat, Ýaska, Çägeýaska ýaly toponimleriniň manysyna düşünmäge kömek edýär.

Geografik adalgalar toponimiýada uly rol oýnaýarlar, çünki Garagum, Akgum, Gyzylgum, Takyr, Üňüz, Etek, Etrek, Tirsek, Çyrlaguýy ýaly käbir atlar şeýle adalgalaryň diňe özünden durýan bolsa, Gökdepe, Gyzylsuw, Gyzyltakyr, Dörtguýy, Köpetdag, Türkmenkala ýaly münlerçe toponimleriniň haýsy hem bolsa bir komponentini şol sözler hasyl edýärler. Umuman, Türkmenistanyň ýer-ýurt atlarynyň esli bölegi geografik adalgalardan ýa-da şolaryň gatnaşmagyndan emele gelipdir. Bu ýagdaý köp halklara mahsusdyr. Şonuň üçin hem E. M. Murzaýew her bir toponimik derňewiň ilki bilen geografik adalgalary öwrenmekden başlamalydygyny belleýär.

Geografiýa ylmy üçin toponimikanyň ähmiýeti diňe şunuň bilen çäklenmeýär. Obýektleriniň häsiýetli alamatlary: ýer üstüniň gurluşy, relýefi, gidrografiýasy, klimaty, tebigy baýlyklary, ösümlik we haýwanat dünýäsi bilen baglanyşykly dörän toponimler ýer-ýurtlaryň diňe bir häzirki däl, eýsem geçmişdäki geografik ýagdaýlaryny bilmäge, dürli obýektleriniň önki landşaftyny göz önüne getirmäge hem kömek edýär.

Watanymyzyň hojalyk we tebigy şertlerini öwretmekde-de toponimler gymmatly çeşme hasaplanylýar, çünki dürli etraplaryň hojalyk we tebigy şertleri toponimikada suratlandyrylýar. Meselem, goşma atlaryň bir bölegini hasyl edýän ýap, aryk, kanal, bent, jykyr, howdan, saka, ýaly sözler, esasan, oazislerde duş gelip, suwarymly hojalygyň şertlerinde döräpdirler, emma çyrla, bamla, işime, kak, sarbaba, oýtak, guýma ýaly geografik adalgalar we Ajyguýy, Şorguýy, Süýji-guýy, Balguýy ýaly gidronimler (*suwly ýerlerini atlary*) Garagumuň gidrografik şertlerini öwrenmekde ähmiýetlidir.

Bu aýdylanlar belli bir ýeriň ýer-ýurt atlaryny öwrenmekde diňe bir lingwistik usulynyň ýeterlik däldigini, düýpli toponimik derňew üçin, şol territoriýada ýaşaýan halkyň dilini, taryhyny, geografiýasyny gowy bilmegiň şu ylmlaryň usullaryndan kompleksleýin peýdalanmagyň zerurdygyny görkezýär.

Geografik atlar halk döredijiliginiň özboluşly nusgasy bolup, her bir toponim ony döreden halkyň tebigata bolan synçylygyny, durmuşa gözüetiminiň, döredijilik talantynyň, ylmy düşüňjesiniň, fantaziýasynyň önümidir. Ençeme atlar barada dürli rowaýatlar döredilip, olar gyzykly folklor materiýaly hökmünde dilden-dile geçip gelýär.

Mekdeplerde, ýörite orta we ýokary okuw mekdeplerinde okadylýan taryh, geografiýa we beýleki sapaklarda duş gelýän toponimleriniň aňladýan manylaryny düşündirmek sapagyň gyzykly geçmegine, okuwçylar tarapyndan çuňňur düşünilmegine we özleşdirilmegine kömek edýär.

Toponimikanyň terbiýeleýjilik ähmiýeti hem uludyr. Görnükli döwlet işgärleriniň, zähmetkeş halkyň bagty ugrunda göreşen adamlaryň, ýazyjy-şahyrlaryň, Türkmenistanyň Gahrymanlarynyň atlary dakylan obýektler agzaland, halk özüniň gerçeklerini mähir we söýgi bilen ýatlaýar. Ýerli geografik atlaryň manysyna göz ýetirmeklik ýaşlarda watançylyk duýgusyny, mähriban ülkämize we Hormatly Prezidentimize bolan söýgini hem terbiýeleýär.

Türkmenistanda ýer-ýurt atlaryny ylmy taýdan ýörite öwrenen alym-professor Soltanşa Atanyýazowyň hyzmatlary örän ýokarydyr. **1970**-nji ýylda S. Atanyýazow tarapyndan işlenip taýýarlanylýan we soňra çapdan çykan “Türkmenistanyň toponimik sözlügi” atly ylmy işinde ýurdumyzyň **3000** çemesi geografik atlara düşündiriş berilýär. Bu sözlügi halka ýetirmek maksady bilen awtor **1964-1967**-nji ýyllar aralygynda köp zähmet çekip toponimiki maglumatlary toplady. Ýöne S. Atanyýazowyň bu sözlüginde Türkmenistanyň ençeme obalary we beýleki ýerleriň geografik atlary barada toponimiki maglumatlar ýetmezçilik edipdir. Bu kemçilikleri nazara tutup, sözlük çapdan çykaryndan soň awtor ýurdumyzyň toponimlerini ýygnamaklygy we olaryň üstünde işlemekligi dowam edipdir.

S. Atanyýazowyň **1968-1977**-nji ýyllar aralygynda çeken öwerlikli zähmeti netijesinde **1980**-nji ýylda onuň “Türkmenistanyň ge-

ografik atlarynyň düşündirişli sözlügi” ady bilen nobatdaky sözlügi çapdan çykdy. Şu sözlükde Türkmenistandaky dürli şäherleriň, şäherçeleriň, obalaryň, daglaryň, dereleriň, jülgeleriň, derýalaryň, çeşmeleriň, ýaplaryň, kölleriň, gadymy galalaryň, gum massiwleriniň, guýularyň, takyrlaryň we ş.m. **7000** çemesiniň adynyň aňladýan manysy we olaryň ýüze çykyş sebäpleri barada baý maglumatlar bar. Bu sözlügi taýýarlamak üçin awtor ýurdumyzyň ähli etraplarynda we ençeme obalarynda her ýylda ortaça üç aý ylmy iş saparlarda we ekspedisiýalarda boldy. Netijede, Türkmenistanyň toponimiýasy barada baý maglumat toplanyp, ýer-ýurt atlaryň kartotekasyndaky sözleriň umumy sany öňküden üç esse artdyryldy.

Garaşsyzlyk ýyllary içinde S. Atanyýazowyň “Türkmen diliniň sözköki sözlügi” atly sözlügi çap edildi (**2004**). Bu sözlük türkmen dili boýunça umumy sözlük hökmünde çykyş etse hem, onda birnäçe toponimiki atlar görkezilýär.

§23. Howanyň öwrenilişi. Meteorologiýa

Meteorologiýa (gr. “*meteoros*” – ýokary göterilen, asman, “*meteo*” – asman hadysalary we “*logos*” – ylym, taglymat diýmegi aňladýar) – atmosfera we onda bolup geçýän hadysalar hakyndaky ylym. Atmosferadaky fiziki hadysalary öwrenýän atmosfera fizikasy meteorologiýanyň esasy bölümidir. Atmosferadaky himiki hadysalary meteorologiýanyň täze pudagy bolan atmosfera himiýasy öwrenýär. Dinamiki meteorologiýa atmosfera proseslerini gidroaeromehanikanyň teoretiki usullary arkaly öwrenmek bilen howa ýagdaýlarynyň (*çaklamasy*) babatyndaky köp sanly usullaryny işläp düzýär. Howa ýagdaýlary we ony önünden aýtmagyň usullary hakyndaky ylym – sinoptiki meteorologiýa, ýeriň klimaty hakyndaky ylym – klimatologiýa meteorologiýanyň beýleki bölümleridir. Atmosfera faktorlarynyň biologik proseslere täsirini oba hojalyk meteorologiýasyny we adamyň biometeorologiýasyny öz içine alýan biometeorologiýa öwrenýär. Atmosfera optikasy, atmosfera akustikasy, aerologiýa, aktinometriýa aeronomiýa we beýlekiler meteorologiýanyň düzümine girýärler.

Meteorologiýa ylmynyň taryhyndan. Meteorologiýa barada-ky ilkinji barlaglar antik zamana (*Aristotele*) degişlidir. **XVII** asyryň birinji ýarymynda italýan alymlary G. Galileý we E. Torriçelli barometri hem-de termometri oýlap tapanlaryndan soň, meteorologiýa çalt depginler bilen ösüp başlaýar. **XVII-XVIII** asyrlarda M.W. Lomonosowyň we B. Frankliniň işlerinde atmosfera hadysalarynyň kanunalaýyklyklary we atmosferadaky elektrik öwrenilip başlanýar. **XIX** asyryň ortalarynda ýerüsti gözegçiliklerini geçirýän meteorologik beketleriň dünýä ulgamy guraldy. **XIX** asyryň aýagyndan atmosferada howanyň ýagdaýyna gözegçilik etmek üçin şarlar – pilotlar we şar-zondlary ulanylyp başlanýar. **1930**-njy ýylda sowet alymy P.A. Molčanow radiozondy oýlap tapdy, şondan soňra radiozond arkaly gözegçilik etmek aerologik stansiýalaryň esasy usulyna öwrüldi. Klimatologiýany ösdürmekde A.I. Woýeýkow uly işleri bitirdi. Ol atmosferanyň umumy sirkulýasiýasyny, yzgar dolanyşygyny, gar örtügini we beýleki atmosfera hadysalaryny öwrendi. Howanyň san gidrodinamik prognozynyň usulyny işläp düzen alym I.A. Kibeliň hyzmaty uludyr. **XX** asyryň ortalarynda amerikan meteorologlary J. Smagorinskiý we S. Manabe howanyň temperaturasynyň, ygallaryň we beýleki meteorologik elementleriň dünýä kartasyny döredtiler. Bu işler beýleki ýurtlarda hem alnyp barylady. Meteorologiýa Russiýada eýýäm **XIX** asyryda ýokary derejä ýetýär.

1849-njy ýylda Sankt-Peterburgda dünýäde ilkinjileriň hatarynda baş fiziki (*häzirki geofiziki*) obserwatoriýa esaslandyryldy. Sowet häkimiýetiniň ýyllary içinde SSSR-de ençeme ylmy meteorologik edaralar: SSSR Gidrometsentri, Merkezi aerologiýa obserwatoriýasy, SSSR Ylymlar akademiýasynyň Atmosfera fizikasy instituty döredildi. Türkmenistanyň Ylymlar akademiýasynyň Fizika tehnika institutynda hem atmosfera barlaglaryna degişli ylmy işler alnyp barylýar.

Dinamiki meteorologiýanyň sowet mekdebiniň düýbünü tutujy A.A. Fridmandyr, A.A. Kaminskiniň, Ý.S. Rubinşteýniň, B.P. Alisowyň, O.A. Drozdowyň we beýleki klimatologlaryň işlerinde klimat jikme-jik öwrenildi we klimatik şertleri kesgitleýän atmosfera hadysalary barlandy.

Türkmenistanyň çäginde howa ýagdaýlaryna gözegçilik üçin ýöriteleşdirilen meteorologik beketler yzygider gözegçiligi alyp barýarlar.

§24. Klimatologiýa

Klimatologiýa (gr. “*klima*” – kese, ýapgyt we “*logos*” – ylym, taglymat) – klimat, onuň tipleri, döremeginiň sebäpleri, ýer üsti boýunça paýlanyşy we wagta görä üýtgeýşi baradaky ylym. Klimat ýeriň geografik häsiýetnamalarynyň biri bolany üçin klimatologiýa geografik ylymlaryň ulgamyna girýär. Emma klimaty döredýän hadysalaryň geofiziki tebigaty bardyr, şoňa görä-de klimatologiýa geofizika ylym bolan meteorologiýanyň düzüminde döremek bilen şonuň netijelerine daýanýar. Kāwagtda klimatologiýany meteorologiýanyň geografik bölümi hökmünde hem kesgitleýärler.

Klimatologiýanyň esasy wezipeleri. radiasion, sirkulyasion faktorlaryň özara täsirlerini, ýer üstüniň täsirini derňemek arkaly klimatyň emele gelmek proseslerini öwrenmekden, ýüze çykarýan kanunalaýyklyklaryň esasynda klimatlaryň geografik paýlanyşyny (*klimatografiýany*) häsiýetlendirmekden, klimatlary klassifikasiýalaşdyrmakdan (*toparlara bölmek*) we klimatik etraplaşdyrmakdan ybaratdyr. Mikroklimaty barlamak, onuň emele gelmeginiň kanunalaýyklyklaryny kesgitlemek we mikroklimatyň tiplerini klassifikasiýalaşdyrmak, klimatyň tebigy üýtgeýiş häsiýetiniň bardygyny kesgitlemek we olaryň sebäplerini agtarmak möhümdir.

Klimatologiýa genetiki we amaly bölümlere bölünýär.

Genetiki klimatologiýa klimatyň döremek prosesinde olary emele getirýän dürli faktorlaryň ornuny, giňişlikde klimatyň tapawutlary we klimatyň wagta baglylykda üýtgeýişlerini kesgitleýär.

Amaly klimatologiýa adamzat işiniň dürli görnüşlerini meýilleşdirmekde, klimatik şertleri daglary hasaba almak maksady bilen klimatyň dürli obýektlere edýän täsirini öwrenýär. Muňa bioklimatologiýa, agroklimatologiýa kurort we medisina klimatologiýalary, awiasion, transport, gurluşyk klimatologiýalaryna bölünýän tehniki klimatologiýa we beýlekiler degişlidirler.

Klimatologiýa ylmynyň taryhyndan. Klimatlara hil taýdan baha bermegiň we olary deňeşdirmegiň aýry-aýry synanyşyklaryny, baryp, gadymy geograflar (*Gerodot, Strobon we beýl.*) hem geçiripdirler. Klimatologiýanyň başlangyjy 1817-nji ýylda Ýer togalagynyň

ýyllyk izotermalarynyň kartasyny ilkinji bolup düzen A. Gumboldt tarapyndan goýlupdyr. Şol wagtdan klimatografiýa ösüp başlapdyr we **XIX** asyryň ahyryna çenli ol kartografiýany doly çalşyrypdyr. A.I. Woýeýkowýň işleri sirkulýasion prosesleriň tipizasiýasynyň we ýylylyk balansynyň kartografiýasynyň esasynda **XX** asyrda çalt ösüp başlap genetiki kartografiýanyň esasyny doldy. **XIX** asyryň ahyrynda Russiýada P. I. Brounowýň we Italiýada Assiniň işlerinde agroklimatologiýanyň meseleleri işlenip düzüldi. **XX** asyrda klimatologiýanyň ösmeginde sowet alymlary O.A. Drozdowýň, Ý.S. Rubinşteýniň, M.I. Budykonyň, B.P. Alisowýň we beýlekileriň goşandy uludyr.

Türkmenistanda klimatologiýanyň meseleleriniň üstünde Türkmenistanyň gidrometeorologiýa gullugy dolandyryş edarasynyň Gidrometeorologik obserwatoriýasy, Türkmenistanyň Tebigaty goramak ministrliginiň Çöller, ösümlik we haýwanat dünýäsi milli instituty, Magtymguly adyndaky Türkmen döwlet uniwersitetiniň degişli kafedrası we beýlekiler işleýärler.

§25. Paleoklimatologiýa

Paleoklimatologiýa (gr. “*paleo*” – gadymy, “*klima*” – kese, ýapgyt we “*logos*” – ylym, taglymat diýmegi aňladýar) – Ýer togala-gynyň geçmişdäki klimaty we onuň klimatik taryhy hakyndaky ylym. Paleoklimatologiýa paleogeografiýanyň möhüm bölegidir. Paleoklimatologlar gazylyp alynýan çökünci dag jynslarynyň maddy düzüminiň, olaryň gurluş aýratynlyklarynyň, organizmleriň galyndylarynyň we beýleki galyndylaryň görkezijileri öwrenip, gadymy klimatyň nähili derejede bolandygyny kesgitleýärler. Paleoklimatologiýa gadymy klimaty öwrenmek bilen paleogeografiýanyň esasy bölegini eýeleýär. Bu ylym stratigrafiýa, paleontologiýa, geomorfologiýa we gazylma baýlyklar baradaky ylym bilen düýpli arabaglanyşykdadyr. Geologiki maglumatlar esasynda alynýan derňewler we umumylaşdyrylan habarlar klimatologiýanyň, meteorologiýanyň, geografiýanyň, geofizikanyň we astronomiýanyň nazary düzgünleri esasynda alnyp barýlýar.

Paleoklimatologiýanyň taryhyndan. 1686-njy ýylda iňlis fizigi we matematigi Robert Guk gazylyp alnan organiki galyndylaryň arheologik tapyndylaryna esaslanyp, gadymy wagtlarda Ýeriň klimatynyň häzirkisine garanynda has ýyly (*yssy*) bolandygyny anyklaýar. Ol bu ýagdaýy Ýeriň öz oky boýunça aýlanyşyny üýtgedenligi bilen düşündirýär. Bu bolsa paleoklimatologiýanyň ýüze çykmagynda ilkinji ädim bolýar. Ýewropada çetwertik döwrüniň buzlanmasynyň netijelerini açmaklyk we öwrenmeklik paleoklimatologiýanyň ösmegine badalga berdi we bu açyş ylmyň esasy öwrenýän obýekti boldy. Ýöne **XIX** asyryň aýagynda (*80-nji ýyllar*) paleontologik maglumatlar bilen bilelikde, käbir minerallaryň, magdanlaryň we başgalaryň emele gelmeginiň klimata baglydygyna esaslanýan litologik maglumatlaryň ulanylmagy paleoklimatologiýanyň esasy başlangyjy boldy. Paleontologik we litologik maglumatlar geçmişdäki klimatyň esasy klimatik görkezijileridir. Meselem, duzlar – arid (*gurak*) klimatyň; boksitler we kösükli magdanlar – çygly we ýyly gurak klimatyň gezekleşmegi; torf we daş kömür, kaolin – çygly klimatyň; hek daşy – ýyly klimatyň; buzluk morenasy (*Morena – buzlaryň hereketi netijesinde döwlen dag jynslarynyň üýşmegi*) – sowuk, aýazly klimatyň bolandygynyň subutnamasydyr. Fransuz alymy E. Dake (**1915**), nemes alymlary W.P. Keppen we A.L. Wegener (**1924**) hem-de M. Şwarsbah (**1950**), amerikan alymy K. Bruks (**1926**) we beýleki alymlaryň geçmişdäki klimatlaryň taryhyna degişli birnäçe monografiýalary çapdan çykýar. Bu monografiýalarda klimatyň ösüşini beli bir faktor bilen bagly edilipdir. Mysal üçin, Bruks klimatyň üýtgemegini paleogeografik şertlere, Keppen we Wegener – polýuslaryň ýeriniň üýtgetmegi we materikleriň gozganmagy hem-de hereket etmegi bilen bagly diýip belleýärler.

Paleoklimatologiýanyň peýdalanýan usullary. Paleoklimatologiýanyň hemme usullary diýen ýaly klimatyň dürli alamatlaryny (*litologik, paleontologik we ş.m.*) öwrenmeklige esaslanýar. **XX** asyryň ortalarynda paleoklimatologiýada dürli geohimiki we geofiziki usullar ulanylyp başlanylýar. Gadymy klimatyň geologik görkezijileri, esasan, üç topara – litologik, paleobotanik we paleozoologik görkezijilere bölünýär. Paleoklimatologiýanyň ösdürilmeginiň peýdaly minerallaryň we magdanlaryň gazylyp alynýan ýerlerini hem-de geljekki klimaty çaklamakda möhüm ähmiýeti bar. Geçmişdäki

deňiz suwlarynyň, basseýnleriniň temperaturasyna baha bermeklik gazylyp alynýan oňurgasyz balykgulaklardaky (*belemnit, pelesipod*) kalsitiniň düzümindäki O_{18} we O_{16} kislorodyň izotoplarynyň mukdar gatnaşyklarynyň hem-de karbonat çökündilerdäki we gazylyp alynýan organizm süňklerindäki Ca:Mg we Ca:Sr gatnaşyklarynyň kömegi bilen amala aşyrylýar. Bulardan başga-da paleomagnetit usuly hem bar. Bu usul düzüminde ferromagnitli minerallary (*magnetit, gematit, titanomagnetit*) bar bolan magnitlenen wulkanik we çökündi jynslary ulanmak bilen geçmişdäki geografik giňlikleriň ýerleşişini kesgitlemäge ýardam berýär. Bu magnitlenen jynslar özleriniň emele gelen döwürlerinde Ýeriň magnit meýdanynyň täsiri netijesinde magnitleşendiklerini aňladýar.

Geologiki görkezijileriniň arasynda esasy üç sany topary tapawutlandyrmak mümkin: litologiki, paleobotaniki we paleozoologiki toparlar.

Ýeriň geçmişdäki klimatynyň üýtgemeginiň sebäbi köp dürli faktorlar esasynda şertlendirilýär. Astronomik toparyň çaklamalary esasynda klimatyň üýtgemegini gün radiasiýasynyň düzümi we durnuksyzlygynyň (*üýtgäp durmagy*) mukdaryny ýer orbitasynyň elementleriniň üýtgemegi bilen baglanyşdyrýarlar. Geologeografiki toparyň çaklamalary şu esasy sebäpleri göz önüne tutýar: atmosfera-nyň düzüminiň (*bulutlylyk, kömürturşynyň mukdary, wulkanik külüň bolmagy*), Ýer ýüzüniň dürli häsiýetleriniň (*gury ýeriň we suwuň paýlanyşy; deňiz derejesinden gury ýeriň beýikligi, daglar*), okeanlaryň duzlulygynyň üýtgäp durmagy hem-de polýuslaryň duran ýeriniň üýtgemegi we materikleriň süýsmegi. Öňde goýlan çaklamalaryň ählisiniň geçmişin klimatynyň üýtgemeginiň anyk sebäbini aýdyp bilmeýändiklerini häzirki zaman geologik maglumatlar görkezýär.

Paleoklimatologiýanyň esasy ähmiýeti – ol hem Ýeriň klimatynyň ösüş taryhyny öwrenmek bilen geçmişde bolup geçen tozama we ygal toplanma hadysalary hem-de olar bilen bagly peýdaly gazylyp alyýan baýlyklaryň ýerleşişiniň emele gelmegi barada düşüňjeleri giňeldýär, geologiýanyň geçen döwürlerinde ösümlik we haýwanat dünýäsiniň ýaşaýyş şertlerini görkezýär, klimatyň geljekde nähili boljakdygyny çaklamaklyga mümkinçilik berýär.

§26. Ýer togalagynyň suw gurşawynyň öwrenilişi. Gidrologiýa

Gidrologiýa (gr. “*hydor*” – suw we “*logos*” – ylym diýmegi aňladýar) – tebigy sywlary hem-de olarda bolup geçýän hadysalary öwrenýän ylym. Öwrenýän obýektleri boýunça gidrologiýa ýer üstüniň gidrologiýasyna, deňizleriň we okeanlaryň gidrologiýasyna (*okeanologiýa*) bölünýär. Öz gezeginde ýer üstüniň gidrologiýasy derýalaryň gidrologiýasyna (*potamologiýa*), kölleriniň gidrologiýasyna (*limnologiýa*), ýerasty suwlarynyň gidrologiýasyna (*gidrogeologiýa*) we batgalyklaryň gidrologiýasyna bölünýär. Her bir öwrenilýän suw obýektlerinde suw balansy we kadasy, suw massasynyň dinamikasyny (*akymy, tolkunlary, siňmegi*), hana prosesleri (*suwuň öz düýbünü, kenaryny köwüjiligi, köwlen çökündileriň äkidilişi we çökdürilişi*), ýylylyk hadysalary (*ýylylyk çalyşmasy, balansy, bugarmagy, kondensasiýasy*), suwuň agregat ýagdaýlary (*buz, gar örtügi hem-de olaryň eremeği bilen baglanyşykly hadysalar*), himiki we biologiki prosesleri barlanylýar. Ýokardaky sanalyp geçilen suw obýektleriniň özlerine mahsus bolan aýratynlyklarynyň barlygyna görä, gidrologiýa suwuň fizikasy, himiýasy we biologiasy ýaly kompleks meseleleri öz içine alýar. Suw obýektlerinde geçýän gidrologiýa hadysalary belli geografik şertlerde geografiýa elementleriniň kompleksiniň özara täsiri netijesinde ýüze çykýar. Gidrologiýa suw üpjünçiligi, suw energiýasyndan rasional peýdalanyş, suw transporty, tokaý we oba hojalyk meselelerinde möhüm rol oýnaýar. Gidrologik hasaplamalar, suw kadasyňyň kada-kanunlaryny öňünden kesgitlemek we beýleki gidrologiýanyň möhüm wezipesidir.

Gidrologiýanyň esasy iş usullary – gidrologik režimine stasionar gözegçilik geçirmek, suw obýektlerini ekspedisiýalaýyn barlamak, ýagny meýdan gözegçiliklerini we laboratoriya tejribelerini geçirip öwrenmekden ybaratdyr. Gidrologiýada geografik umumylaşdyryş we matematika, statistika usullary giňden ulanylýar. Gidrologiýa ylymlar kompleksi hökmünde **XX** asyryň başlarynda döredildi. Bu ylmyň pajarlap ösmegine GOELRO plany belli bir derejede täsir etdi. Türkmenistanyň çäginde **1919**-njy ýylda ilkinji döwlet Gidrologiýa instituty döredildi.

§27. Okeanologiýa, okeanografiýa

Okeanologiýa – (gr. “*okeanos*” – бүтин дүнýäni akyp geçýän beýik derýa we “*logos*” – ylym, taglymat diýmegi aňladýar), okeanografiýa – Dünýä okeanynda bolup geçýän fiziki, himiki, geologik we biolologik hadysalar baradaky ylymlaryň toplумы. Okeanologiýanyň esasy amaly maksatlary deňizlerde suw astynda we suw üstünde ýüzmegiň howpsuzlygyny üpjün etmekden we netijeliligini ýokarlandyrmakdan, okean suwunyň we düýbünüň biologik, mineral hem-de energetiki resurslaryny peýdalanmakdan, howa ýagdaýlarynyň çaklamasyny kämilleşdirmekden ybaratdyr. Okeanologiýa, esasan, gämielerde (*gäminiň duran ýerini astronomik usulda kesgitlemek bilen eholot arkaly çuňluklary ölçemek*), gidrologik stansiýalarda geçirilýän ölçeglere (*dürli çuňluklarda suwuň temperaturasyny, duzlulygyny we optiki häsiýetlerini kesgitlemek*), suwüsti we suwasty akymlaryň ölçeglerine hem-de ýörite gidroakustik ölçeglere, suwa çümdürilýän ak diskiň görüňýän çuňlugy boýunça suwuň durulygyna baha bermeklige, buzlaryň häsiýetnamasyna, topraklaryň nusgasyna, biologik nusgalara daýanýar. Käbir ölçegler (*deňiz suwunyň derejesi, daşgynlar, tolkunlar, suwuň temperaturasy we beýlekiler*) kenarýaka we adalardaky stansiýalarda hem geçirilýär.

Dünýä okeanografik katalogy (**1973 ý.**) özünde **200 müň** töweregi gidrologik beketleriň maglumatlaryny (*esasan, demirgazyk ýarym şarda okeanlaryň 500-2000 metr çuňluklarynda geçirilen ölçegler*) jemleýär. Deňiz çuňluklaryny ölçemekde toplanan maglumatlar okeanlaryň meýdanlarynyň esasy böleginiň **1:1000 000** masştabdan takyk bolmadyk batimetrik kartasyny (*batimetrik kartalary* [gr. «*bathys*» - çuň we «*metreo*» - ölçeýäriň diýmegi aňladýar] – *izobatly çuňluk belgileriniň kömegi bilen suwasty relýefi şekillendirilen kartalara aýdylýar*) düzmegi üpjün edýär. Okeanlaryň birnäçe deňizleri we kenarýaka akwatoriýalary has doly beýan edilendir. Okeanologiýanyň ýazuw maglumatlary nawigasion kartalary, tablisalary, gollanmalary leksiýalary düzmek boýunça gidrografik gulluklaryň işleriniň ylmy esasy bolup hyzmat edýärler.

Awtomatik buý stansiýalarynda geçirilýän yzygiderli ölçegler, Ýeriň emeli hemralary arkaly geçirilýän ölçegler, adamyň suwasty

laboratoriýalarda şelfiň çäginäň gös-göni aralaşmagy okeanologik barlaglaryň geljegi uly bolan barlag usullary hasaplanýar.

Okean fizikasy (*fiziki okeanografiýa, deňiz fizikasy*) okeanyň gidrotermodinamikasyny, akustikasyny we optikasyny, onuň radioaktiwliginiň (*ýadro gidrofizikasyny*) we ondaky elektromagnit meýdanynyň barlaglaryny öz içine alýar.

Okean fizikasynyň wajyp meselesi howanyň we okean özgerişleriniň köpýyllyk çaklamasyny hem-de klimat teoriýasy üçin esasy bolup durýan okeanyň we atmosferanyň özara biri-birine täsiriniň kanunalaýyklygyny anyklamakdyr.

Okean himiýasy (*himiki okeanografiýa*) okean suwunyň gidrohimiýasyny we düýp çökündileriniň geohimiýasyny öz içine alýar.

Okean geologiýasy Dünýä okeanynyň tutýan meýdanynda ýer gabygyny öwrenmekde peýdalanylýan geologiýanyň, geofizikanyň we geohimiýanyň ähli bölümlerini öz içine alýar. Ol okean düýbünüň relýefini, häzirki zaman çökündileriniň emele geliş döwrüni we düzümini, çökündi gatlaklaryň stratigrafiýasyny, litologiýasyny, mineralogiýasyny we geohimiýasyny, okean düýbünüň magmatik jynslarynyň petrografiýasyny we beýlekileri ýörite öwrenýär. Onuň uly meseleleri – okean düýbünüň hem-de üstüniň jümmüşiniň gazylyp alynýan peýdaly zatlaryny we olaryň kánleriniň formirlenişiniň kanunalaýyklygyny hem-de okeanlaryň geologik taryhyny we Ýeriň global tektonikasyny öwrenmekdir.

Okean biologiýasy okeanda ýaşayan jandarlary – planktony, nektony, bentosy we mikroorganizmleri öwrenýär. Olaryň sistematikasyny, fiziologiýasyny, ösüş biologiýasyny, biohimiýasyny, ekologiýasyny we beýlekileri öwrenýär. Promysel okeanografiýasy okean faktorlaryny promysel ähmiýetli organizmleriniň önümligine, sanyna edýän täsirini we şol organizmleriň özüni alyp barşyny öwrenýär. Promysel prognozlarynyň okeanologik esaslaryny işläp düzmekligi maksat edinýär. Organizmiň möhüm görnüşleriniň ýyllyk önümine we biomassasyna baha bermek, okeanyň biologik önümliliginiň dolandyrmak, başgaça aýdanymyzda, gymmat baha organizmleriň emeli taýdan ýokary önümini döretmek okean biologiýasynyň wajyp meseleleridir.

Esasy halkara guramalary: ÝUNESKO-nyň ýanyndaky Hökümetara okeanografik komissiýa (**HOK**), Deňzi öwrenmek boýunça Halkara sowet (**DÖHS**), Halkara gidrografik býuro (**HGB**), Okean barada fiziki ylymlaryň Halkara assosiasiýasy, Deňzi öwrenmek boýunça ýörite komitet we beýlekiler.

Okeanografiýa – 1) okeanologiýanyň sinonimi; 2) suw sredasyň fiziki we himiki häsiýetlerini, dünýä okeanyndaky fiziki we himiki hadysalaryň kanunalaýyklyklaryny, olaryň atmosfera, gury ýer we suwuň düýbi bilen özara täsirini öwrenýän ylym. „Okeanografiýa“ adalgasy Türkmenistanda, şeýle hem daşary ýurtlarda giňden ulanylýar.

§28. Limnologiýa

Limnologiýa – kölleri öwreniş (gr. “*limne*” – köl, howdan we “*logos*” – ylym, taglymat diýmegi aňladýar) – suw çalşygy haýal geçýän kontinental suwlary (*kölleri, suw howdanlary*) we olarda bolup geçýän özara baglanyşykly fiziki, himiki we biologiki hadysalary toplumlaýyn öwrenýän ylymdyr. Limnologiýa geografiýanyň gidrologiýa (*gury ýeriň gidrologiýasy*) ylmy pudagyna degişlidir.

Limnologiýa kontinental suwlary öwrenmekde gidrologiýanyň, gidrobiologiýanyň, gidrohimiýanyň, gidrofizikanyň, geomorfologiýanyň, meteorologiýanyň we beýleki birnäçe ylymlaryň usullaryndan giňden peýdalanýar. Limnologiýanyň esasy wezipesi – suw howdanlaryň, kölleriň ösüşini, olaryň aýratynlygyny we kadasyny kesgitleýän geologik, fiziki, himiki biologik hadysalary toplumlaýyn barlap öwrenmekdir. Limnologiýa kölleriň we howdanlaryň emele gelşini, ösüşini, keşbini hem-de olaryň çöknetlikleriniň we kenarlarynyň döreýşini, düýbüniň çökündileriniň düzümini we gurluşyny, suw toplaýýş desgalarda we howdanlaryň özlerinde emele gelýän suw massalaryň fiziki we himiki düzümini, gurluşyny hem-de güýjüni (*dinamika-syny*), howdanlaryň suw we ýylylyk deňagramlylygyny (*balansyny*), derejesiniň üýtgeýşini, suwuň hereketini (*tolkun, akym, peselme we ýokary galma, konwektiw we dinamik taýdan ýerini üýtgetme hadysalary*), ýylylyk (*termiki*) we doňmaklyk tertibini, erän we eremedik

minerallaryň hem-de organiki maddalaryň düzümini, baýlaşmak tertibini we deňagramlylygyny, bulardan başga-da, suw organizmleriniň (*plankton, bentos we nekton*) möwsümler boýunça ösüş döwrüni we özara gatnaşyklaryny, suw organizmleriniň bileleşikleriniň köpeldilmegini we olaryň organiki maddalary suw howdanlar boýunça göçürilmegindäki ähmiýetini hem-de kölleriň we suw howdanlaryň akyma edýän täsirini öwrenýär.

Birnäçe kiçi göwrümli howdanlary toparlara bölmek maksady bilen geçirilýän ylmy barlag işleri iri we halk hojalygyna wajyp bolan kölleri hem-de howdanlary öwrenmeklige uly ýardam berýär. Kölleriň çökündileriniň stratigrafiki we kölleriň suw derejesiniň üýtgemegi bilen bagly maglumatlary gadymy döwürlerden bäri klimatyň üýtgeýşini we okean bilen gury ýeriň arasyndaky çyglylygyň aýlanyşygyny hem-de umumy ýer öwrenişiniň beýleki meselelerini öwrenmekde peýdalanylýar.

Limnologiýa kölleriň beketlerinde, postlarynda we gidrometeorologiki observatoriýalarynda guralýan ekspedisiýalarynyň gözegçiliklerinden alnan maglumatlaryndan peýdalanýar; aerofotosýomkalar guralýar, elektrometriki, fotometriki, izotoply we gözegçiligiň beýleki birnäçe takyk usullary ulanylýar, kölleriň we howdanlaryň toplumlaýyn (*gidrologiki, gidrohimiki we gidrobiologiki*) sýomkalary geçirilýär, howdanlarda bolup geçýän hadysalary fiziki we matematiki taýdan modelirlmek ýaly ylmy işler guralýar.

Limnologiýanyň maglumatlary halk hojalygynyň ylmy pudaklary bolan suwüpjünçilik, balyk hojalygy, deňiz we derýa ulaglary, gidroenergetika, ekerançylyk, gazylma baýlyklaryň alnyşy, lukmançylyk ýaly ylmlarda hem-de zähmetkeşleriň dynç alyşlaryny guramak bilen bir hatarda giňden ulanylýar. Kölleriň we suw howdanlarynyň suwunyň hapalanýandygyny nazarda tutup, howdanlaryň suwunyň hiline baha bermek, çaklamak we gorap saklamak limnologiýanyň esasy çözüň meseleleri bolup durýar.

Limnologiýa ylmynyň taryhyndan. Kölleri öwreniş ylmynyň düýbünü tutujy şwed alymy Fransua Alfons Forel hasaplanýar. Ol Ženewa kölüni (*Şwesiýada*) köp ýylyň dowamynda ylmy taýdan öwrenipdir we 1901-nji ýylda ilkinji bolup kölleri öwreniş boýunça

okuw gollanmasyny çapdan çykarýar. F. Forel Ženewa kölüniň florasyny, faunasyny we suwuň fiziki häsiýetlerini içgin öwrenipdir. Şonluk bilen ol ilkinji bolup köl suwlarynyň özboluşly hereketlerini (*içki tolkunlaryny we ş.m.*) öwrenýär. “Limnologiýa” adalgasyny hem ylma girizen F. Foreldir. Limnologiýanyň ösmeginde rus alymlaryň – D.N. Anuçin, L.S. Berg, G.Ý. Wereşagin, S.I. Kuznesow, I. W. Molčanow, S.D. Muraweýskiý, L.L. Rossolimo we beýleki daşary döwletleriň alymlarynyň – E. Berj, A. Tineman, E. Nauman, W. Halbfas, F. Rutner, K.H. Mortimer, J.E. Hatçinson we beýlekileriň orunlary uludyr.

Limnologiýanyň ösüşinde halkara limnologiki kongresler we simpoziumlar (*simpozium* – *ylmy mesele boýunça halkara mejlis*) uly rol oýnaýarlar. Şolardan 1922-nji ýyldan başlap yzygiderli guralýan nazary we amaly limnologiýanyň Halkara assosiasiýasynyň simpoziumlary (**SIL – Societas Internationalis Limnologiae**), kölleriň gidrologiýasy boýunça Halkara assosiasiýasynyň simpoziumlary (**IAHS – International Association of Hydrological Sciences**) mysal getirmek mümkin. Kölleri öwreniş ylmynda ilki başda biologiýa häsiýetli ugurlar boýunça köp öwrenipdirler, wagtyň geçmegi bilen ony toplumlaýyn öwrenmeklige girişdiler.

§29. Gidrogeologiýa

Gidrogeologiýa (gr. «*gidro*» – suw we «*ge*» – Ýer «*logos*» – ylym, taglymat diýmegi aňladýar) – ýerasty suwlaryň emele gelşini, himiki düzümini, hereketini, kanunalaýyk ýaýraýşyny we dag jynslary bilen özara baglanyşygyny öwrenýän ylymdyr. Gidrogeologiýa geologiýa, gidrologiýa, geohimiýa, meterologiýa we grafika ýaly Ýer baradaky başga ylymlar bilen ýakyndan baglanyşykly bolup, öz barlag işlerinde matematikanyň, fizikanyň, himiýanyň barlag usullaryndan giňden peýdalanýar.

Ýerasty suwlar barada umumy düşünje biziň eramyzdan öňki döwürlerde hem bolupdyr. Suw üpjünçiliginiň kaptaj desgalarynyň (*kärizleriň*) gurluşygy ýaly işleriň geçirilmegi ýerasty suwlary öwrenmeklige ýardam etdi. Ýerasty suwlaryň tebigy ergindigi, olaryň ýere

siňýän atmosfera suwlaryndan emele gelyändigigi we geologik işi barada ylmy düşünje Russiýada ilkinji gezek **1763**-nji ýylda M.W. Lomonosowyň „Ýeriň gatlaklary hakynda“ diýen ylmy işinde aýdylýar. **XIX** asyryň ahyrynda – **XX** asyryň başlarynda ýerasty suwlaryň ýaýraşsynyň kanunalaýyklygy ýüze çykarylýar. (*W.W. Dokuçayew, P.W. Otskiý*) Russiýanyň Ýewropa böleginde ýerasty suwlaryň zonalygynyň kartasy düzülýär. **XIX** asyryň ortasyna çenli ýerasty suwlary baradaky taglymat geologiýanyň bir bölümi hökmünde ösýär. Soňra ol özbaşdak ylm hökmünde bölünip aýrylyp, wagtyň geçmegi bilen aýry-aýry pudaklara şahalanyp başlaýar. Hidrogeologiýanyň kemala gelmeginde inženerler L. Darsi, J. Dýupýui, Şezi, nemes alymlary E. Prins, K. Keýlhak, H. Hýofer, rus geologlary S.P. Nikitin, I.W. Muşketow we başgalar uly rol oýnadylar. Oktýabr rewolýusiýasyndan soň biziň ýurdumyzda gidrologik barlaglar giň gerime eýe bolup, ýerasty suwlar yzygider suratda öwrenilip başlanyldy, gidrogeologik edaralar döredildi, gidrogeologlary taýýarlamağa girişildi. Soňky ýyllarda gidrogeologiýa geologik bilimleriň köp pudakly bölümüne öwrülip, umumy gidrogeologiýa, Ýerasty suwlaryň dinamikasy, režimi we balansy baradaky taglymat, gidrogeohimiýa, mineral, senagat we termal suwlar baradaky taglymat, ýerasty suwlary gözlemek baradaky taglymat, melioratiw gidrogeologiýa, gazylyp alynýan baýlyklaryň kánleriniň gidrogeologiýasy, regional gidrogeologiýa ýaly pudaklary öz içine alýar.

Umumy gidrogeologiýa Ýerasty suwlaryň emele gelşini, olaryň fiziki we himiki häsiýetlerini hem-de dag jynslary bilen özara täsirlerini öwrenýär. Alymlar A.F. Lebedew, A.N. Buneýew, W.I. Wernadskiý, E. Zýuss, A. Leýn, H. Hýofner gidrogeologiýanyň bu pudagyna ep-esli goşant goşdular.

Ýerasty suwlaryň dinamikasy tebigy we emeli faktorlaryň täsiri netijesinde ýerasty suwlaryň hereketini öwrenýär hem-de ekspluatasion skwažinalaryň öndürijiligine, olaryň ätiýaçlyklaryna mukdar taýdan baha bermek usullaryny işläp düzýär. Ýerasty suwlaryň dinamikasynyň teoriýasyny ösdürmekde N.E. Žukowskiý, N.N. Pawlowskiý, G.N. Kamenskiý, Ž. Dýupýui we L. Darsi (*Fransiýa*), A. Till (*Germaniýa*), F. Forhgeýmer (*Awstriýa*), Ç. Slihter, Ç. Heýs, M. Masket, R. de Uist (*ABŞ*) uly rol oýnadylar.

Ýerasty suwlaryň kadasy we balansy baradaky taglymat dürli tebigy faktorlaryň (*atmosfera ygallarynyň, howanyň we topragyň temperaturasynyň hem-de çyglylygynyň, köldür derýalaryň*) hem-de adamyň hojalyk işiniň (*bentleriň, howdanlaryň bina edilmegi we ş.m.*) täsiri astynda ýerasty suwlarynda bolýan üýtgeşmeleri kesgitleýär.

Gidrokeohimiýa ýerasty suwlaryň himiki düzümleriniň emele geliş hadysalaryny, olarda himiki elementleriň migrasiýasyny we beýleki häsiýetlerini öwrenýär. Hidrokeohimiýanyň esaslary **XX** asyryň **30**-njy ýyllarynda W.I. Wernadskiniň işlerinde giňden beýan edildi. Onuň ösmegine A.N. Buneýew, O.A. Alekin, W.A. Sulin uly goşant goşdular.

Mineral, senagat we termal suwlar baradaky taglymat ýerasty suwlaryň himiki düzümini, mineral suwlaryň emele gelişini hem-de olary amaly taýdan peýdalanmak meselelerini öwrenýär. Mineral suwlary öwrenmek we peýdalanmak meseleleri A.N. Ogilwiniň, N.N. Slawýanowyň, N.I. Tolstihiniň, A.M. Owçinnikowyň, W.W. Iwanowyň işlerinde beýan edilýär.

Ýerasty suwlary gözlemek we barlamak baradaky taglymat suw üpjünçiligi, ekinleri suwarmak üçin ýaramly ýerasty suwlaryň kânlerini açmak tärlerini kesgitlemek, olaryň mukdaryny we hilini takykklamak, inženerçilik desgalary bina edilende hem-de irrigasiýa işlerinde zerur bolan meseleleri çözmek ýaly işler bilen meşgul bolýar.

Melioratiw gidrokeologiýa emeli suwarylýan we guradylýan territoriýalary oba hojalygynda has netijeli peýdalanmak maksady bilen olaryň gidrokeologik şertlerini gowulandyrmak usullaryny işläp düzýär.

Gazylyp alynýan peýdaly baýlyklaryň kânleriniň gidrokeologiýasy tebigy baýlyklaryň alynýan kânlerini öwrenmek we olara senagat taýdan baha bermek maksady bilen ýerasty suwlary öwrenýär.

Sebitleýin gidrokeologiýa geologik strukturalar bilen baglanyşykda dürli tebigy şertlerde ýerasty suwlaryň ýaýraşsynyň kanunlaýyk aýratynlyklaryny öwrenýär.

Ýerasty suwlaryny öwrenmekde gidrokeologik sýomkalarynyň we gidrokeologik kartalaryň düzülmeginiň aýratyn uly ähmiýeti bar.

Biziň ýurdumyzda iňňän uly senagat we gidrotehniki desgalaryň bina edilmegi bilen gidrogeologik işler örän giň gerime eýe boldy. Ol işler şol döwürdäki SSSR Geologiýa ministrligi, SSSR Ylymlar akademiýasynyň köp sanly institutlary, ylmy edaralary we ýokary okuw mekdepleriniň kafedralary tarapyndan geçirildi.

Türkmenistanda suw üpjünçiligini gowulandyrmak maksady bilen geçirilýän gidrogeologik barlaglar uruşdan soňky ýyllarda has ýaýbaňlandy. 1950-nji ýyllaryň başlarynda Ýasgada süýji suwly ýer-asty linzasynyň açylmagy (N. G. Şewçenko, K. N. Ýomudskiy we beýl.) ýutdyň günbatar etraplaryny suw bilen üpjün etmekde uly rol oýnady.

§30. Glýasiologiýa

Glýasiologiýa (lat. “*glacies*” – buz we “*logos*” – ylym, taglymat diýmegi aňladýar):

1) Ýeriň ýüzünde hem-de ýer astyndaky bar bolan ähli buzlar (*buzluklar, gar örtügi, howdanlaryň buz örtügi*) baradaky ylym; umumy buzlary öwrenişiň sinonimi.

2) Buzluklar barada ylym – gury ýerde akumulýasiýanyň netijesinden we atmosferanyň gaty halyndaky ygallaryndan tebigy ýagdaýda toplanan hem-de hereketlenip bilýän buzlar. Umuman alanyňda glýasiologiýa – bu ýerüsti we ýerasty buzlaryň görnüşlerini, düzümini, gurluşyny hem-de fiziki häsiýetlerini, döreýşiniň şertlerini we aýratynlyklaryny, buzluklaryň barlygyny we onuň ösüşini, geologik hem-de geomorfologik işlerini, geografik ýaýraýşyny we geografik sreda bilen özboluşly gatnaşyklaryny öwrenýän ylymdyr. Umumy buzlary öwreniş ylmy fizika, mehanika ylymlary bilen düýpli arabaglanyşykda bolup, olaryň usullaryny geologiýa we geografiýa ylymlarynyň (*glýasiologiýanyň degişli bolan toplumy*) usullary bilen bilelikde ulanýar. Glýasiologiýa özbaşdak ylym hök-münde XVIII asyryň ahylrlarynda XIX asyryň başlarynda emele geldi. Onuň esasyňy goýujy şwesiýaly tebigat hadysalaryny derňeýji O. Sossýur hasaplanýar. Onuň “Alp daglaryna syýahat” atly ylmy işinde (1779-1796ý.)

buzlar we buzluklar barada örän köp maglumatlar ýerleşdirilipdir. **XIX** asyrda glýasiologiýa barada birnäçe meseleler toplanypdyr. Ýöne buzluklar barada sistematik maglumatlar ýetmezçilik edipdir, öwrenmegiň usullary ýönekeý bolupdyr we buzlaryň fizikasy (*tebigaty*) barada bilim ýeterlikli bolmandyr. Şonuň üçin glýasiologiýanyň ösüşiniň ilkinji basgançagy ýerlikli beýan edililikli bolup, diňe aram guşaklygynyň ýurtlarynyň buzluklary we olaryň doňmaklyk derejesiniň görnüşleri barada maglumatlary toplamak bilen çäklenilipdir. Daglaryň doňmak kanunalaýyklyklarynyň köpüsi beýleki buzluklaryň tipleriniň ýaýraýşyna delillendirilýärdi.



42-nji surat
Ž.L. Agassis

Glýasiologiýanyň aýaga galmagynda Ž.L. Agassisiň (42-nji surat), D. Forbsyň, J. Tindalyň, F. Foreliň, S. Finsterwalderiň, A. Geýmiň, R. Klebelsbergiň, H. Reýdiň we ýene-de birnäçeleriň zähmetleri esasy orunlary tutýar. Bulardan başga-da, N.A. Buşyň, W.I. Lipskiýiň, W.F. Oşaniniň, K.I. Podozerskiniň, W.W. Sapožnikowyň, A.P. Fedçenkonyň, P.A. Kropotkiniň we beýleki birnäçe rus alymlaryň eden işleri uludyr. Rus alymlarynyň glýasiologiýa ylmyny **XIX** asyryň ikinji ýarymyndan Rus geografiýa jemgyýetiniň başyny başlamaklygy esasynda öwrenip başlapdyrlar.

XX asyrda glýasiologiýa ylmynyň ösüşiniň ikinji döwri başlady. Bu döwrüň birinji döwre garanynda polýar doňaklygynda giň göwrümlü derňew işleriniň geçirilmegi, buzluklaryň tebigatyna we olaryň fiziki hadysalaryň düýp esasynda çuňňur aralaşylmagy, buzluklardaky stasionar işleriniň geçirilmegi bilen tapawutlanýar. Bu işleri geçirmek üçin täze we has takyk usullardan (*fotogrammetriýa, aerofotosýomka, geofizik-zond bilen barlama, tozgajykly seljerme, termiki burawlama we beýl.*) peýdalanyldy. Bu döwrüň ýetilen iň ýokary sepgitleriniň biri hem, buzlaryň hakyky häsiýetlerini (*D. Glen, K.F. Woýtkowskiý we beýl.*) we dag jynslary bilen meňzeş hasaplanýan dürli görnüşli buzlaryň petrografik aýratynlyklaryny anyklamak (*P.A. Şumskiý*)

boýunça geçirilen işler bolup durýar. Buzlaryň genetik klassifikasiýasy (*toparlara bölünişi*) işlenip gutaryldy. Buzluklaryň süýşmegi, uly göwrümlü üýtgeşmesi, reželýasiýa, gopup aýrylma we ýene-de birnäçe ýalňyş ylmy çaklamalary düýbünden üýtgedilip, buzluklaryň plastik we şepbik-plastik hereketlenmek teoriýalary (*D. Nay, L. Libutri, W. N. Bogoslawskiý, S. S. Wýalow, P. A. Şumskiý we beýl.*) girizildi.

XX asyrdaky buzlar we buzluklar barada şu aşakdaky düşüňjeler giňeldildi:

- buzluklaryň temperaturanyň üýtgemegine baglylygy (*D. Nay*);
- buzluklardaky energiýa we ondaky zatlaryň býujeti (*P. A. Şumskiý*);
- buzluklaryň temperatura režimi (*M. Lagalli, G.A. Awsýuk we beýl.*);

- buza öwrülmeçlik sikli (*U. Hobs, M.W. Tronow, K.K. Markow, S.W. Kalesnik we beýl.*).

Bulardan başga-da, ionosfera we gar araçäginiň meseleleri işlenilip taýýarlanylýdy. Buzluklaryň durnuksyz üýtgäp durmaklygy we olaryň geografik ýaýraýyşlary barada giňişleýin maglumatlar toplanýldy we gaýtadan analiz geçirildi. Täze buzluklar açyldy, Uraldaky, Gündogar Saýandaky, Indigirka derýasynyň basseýnindäki, Taýmyr ýarym adasyndaky, Korýaksk we Stanow daglyklaryň buzluklary öwrenildi. Demirgazyk ýarym şaryň Aziýanyň beýiklikleriniň we Ýer togalagynyň beýleki birnäçe etraplarynyň buzluklarynyň monografiýasy düzüldi. Bulardan başga-da, dürli görnüşli kartalar, atlaslar, degişli kitaplar we okuw gollanmalary döredildi. Glýasiologiýanyň ösüşine Birinji (**1882-1883** ý.) we Ikinji (**1932-1933** ý.) Halkara polýar ýyllary, has-da Halkara geofizik ýyllary (*HGÝ, 1957-1958, goşmaça-1959* ý.) döwründe sazlaşykly we ylalaşykly geçirilen glýasiologik derňew işleri uly ýardam berdi. Halkara gidrologik on ýyllygynyň (**1965-1975** ý.) maksatnamasy esasynda gurnalan kompleksleýin derňew işlerinde buzlar we buzluklar has giň gerimde öwrenildi. Bu görnüşli işlerden alnan maglumatlar esasynda buzluklaryň kataloglary düzülýär.

Glýasiologiýanyň amaly ähmiýeti Ýerde buzluklaryň örän köp ýaýranlygy (*gury ýeriň 11%-i*) we süýji suwlaryň köp bölegi buzluklarda (**27-29 mln km³**) jemlenenligi bilen şertlendirilýär.

Doňmaklygy öwrenmek buzluklardan gözbaşyny alyp gaýdýan derýalaryň suw gorlaryny has-da ýerlikli (*rasional*) peýdalanmaklyga, buzluklaryň durmuşy bilen baglanyşykly tebigy betbagtçylyklaryň (*sil, suw joşguny we beýl.*) önüni almaklyga we ýene-de birnäçe meseleleri çözmeklige mümkinçilik berýär. Russiýada, Şweýsariýada, ABŞ-da, Kanadada, Italiýada, Fransiýada, Beýik Britaniýada, Ýaponiýada, Argentinada we birnäçe beýleki döwletlerde buzlary we buzluklary öwrenmek üçin ýörite guramalar iş alyp barýarlar.

§31. Geokriologiýa

Geokriologiýa (gr. “*geo*” – Ýer, “*kryos*” – sowuk, aýaz we “*logos*” – ylym, taglymat diýmegi aňladýar) doňaklygy öwreniş ylymy, doňan dag jynslary (*toprak, grunt*) barada ylym. Bu ylym Ýer ga-bygyndaky galyň doňaklyklaryň emele gelşini, ösüşiniň taryhyny hem-de olaryň bar bolmaklary üçin şertlerini; doňup barýan, doňan we doňy çözülýän dag jynslarynda (*toprak, grunt*) bolup geçýän hadysalary we ondaky ösüşiniň yzygiderligini; doňaklyklaryň gurluşyny, düzümini we mahsus häsiýetlerini; galyň doňaklyklaryň doňmak, doňunyň çözülmek we diogez prosesleri bilen baglanyşykly bolup geçýän geofiziki, fiziki-geologiýa, mofologiýa we gidrogeologik hadysalaryny öwrenýär. Ýokardakylary nazarda tutup, geokriologiýa gurluşyk, deňiz we derýa gatnaw ýollary we beýleki bähbitleri üçin, doňaklygyň önüni almak üçin birnäçe usullary işläp taýýarlaýar. Şunuň bilen baglylykda geokriologiýa iki ugra (böleklere) bölünýär – **Umumy geokriologiýa** we amaly ähmiýeti bolan **Inžener geokriologiýasy**.

Doňaklygy öwrenýän ylym **XX** asyryň **20-nji** ýyllarynda öňki SSSR-iň çäginde geologiýa, geografiýa, geofizika we inžener-tehniki ylmylaryň birleşmeginden, doňan dag jynslary baradaky bilimiň özbaşdak pudagy hökmünde emele geldi. Bu ylmyň döremeginde esasy orny rus alymy M.I. Sumgin eýeleýär. Ylymda “doňaklyk”, “hemişelik doňaklyk” we beýleki ylmy adalgalar köpmanly, ters gelýän hasaplanyp, bu adalgalar tankyt edildi. **XX** asyryň **50-nji** ýyllarynda W.A. Obruçew adyndaky SSSR Ylymlar akademiýasynyň Inžener-

tehniki doňaklygy öwreniş ylmy “doňaklygy öwreniş ylmy” ylmyň adynymy “Geokriologiýa” diýip üýgetmegi teklipti. Ýöne häzirki wagta çenli bu ylmy adalgalaryň ikisi hem peýdalanylýar.

Geokriologiýa giň möçberli meseleleri özünde jemläp, öwrenmegiň dürli usullaryndan peýdalanýar: geologiýa, geografiýa we geofizika ylmlarynyň meýdan (*ekspedisiýa*) we hameral usullarynyň, fizika, fiziki-himiýa laborator usullarynyň kompleksi; Geohronologiýa eksperimental barlaglary nazary barlaglar bilen utgaşdyryp, matematik usullarda giňden peýdalanýar. Ýurduň önümçilik kuwwatynyň kämilleşmeginde geokriologiýanyň ähmiýeti uludyr. Dag jynslarynyň köpýyllyk doňakly ýerleriniň giň ýaýran sebitlerinde halk hojalygy özleşdirmegiň önümçiligini artdyrmak (*intensifirleme*) we giňeltmek çäreleri geokriologiýa degişlidir. Barlag işlerini ylmy we önümçilik birleşikleri, şol sanda Russiýa Federasiýasynyň Ylymlar akademiýasynyň Ýakutiýada ýerleşýän Sibir bölüminiň Inžener-tehniki doňaklygy öwreniş ylmy dünýäniň degişli ýokary okuw mekdepleriniň geografiýa we geologiýa fakultetleri, gidrogeologiýa we inžener geologiýa ylmy-barlag institutlary we beýleki ylmy edaralar alyp barýarlar.

Bu ylym bilen, esasan-da, Russiýa Federasiýasy, ABŞ, Kanada we Demirgazyk Ýewropanyň döwletleri meşgullanýarlar. Sebäbi bu döwletleriň demirgazyk sebitleri mydama doňakçylygyň giňden ýaýran ýerleri hasaplanylýar. Russiýada geokriologiýa ylmy bilen Russiýa Federasiýasynyň Ylymlar akademiýasynyň Ýakutiýada ýerleşýän Sibir bölümi, Moskwa Döwlet uniwersitetiniň geografiýa we geologiýa fakulteti, Russiýanyň gidrogeologik we inžener geologiýa ylmy-barlag instituty; Moskwadaky Önümçilik we Gosstroy inžener ylmy-barlag instituty (PNIII), Obruçew adyndaky doňaklygy öwreniş institutynyň demirgazyk bölümi meşgullanýar.

ABŞ-da geokriologiýa ylmy-barlag işleri – Hanowerdäki ylmy merkez bilen bilelikde ýurduň demirgazyk sebitlerini öwrenýän ylmy we amaly meseleleri boýunça laboratoriyasy (CRREL) Kanadada geohronologiýa ylmy-barlag işleri, Monrealdaky Milli derňew soweti alyp barýar.

§32. Batgalygy öwreniş

Batgalygy öwreniş (rus. “*болото*” – batgalyk we “*ведение*” – ylym diýmegi aňladýar) – batgalyklary ýeriň aýratyn meýdany ýa-da ösümlik örtügi, gidrologiki tertibi (*režimi*) we toprak emele geliş hadysasy ýaly aýratynlyklaryna mahsus bolan geografik landşaft hökmünde öwrenýän ylymdyr. Bu ylym geo-grafiýa ylymlarynyň ulgamyna degişli bolup, esasan, geobotanika, gidrologiýa, toprak we geologiki barlaglarynyň netijelerine daýanýar. Batgalygy öwreniş ylmy batgalyklaryň ösümlik örtügini, batga top-raklarynyň emele geliş hadysasyny we batga görnüşli topraklary hem-de organogenli çökündi jynslary hökmünde garalýan torf gatlagyny öwrenýär.

Batgalygy öwrenişde – botanika-geografik, torflary öwreniş, gidrologik we landşaft ýaly birnäçe ylmy barlaglaryň esasy ugurlaryny tapawutlandyryp bolýar. Batgalygy öwreniş ylmynyň, esasan, senagatda torfy öndürmek, oba hojalygynda melioratiw işleri geçirmekde we beýleki maksatlarda ähmiýeti uludyr.

Botanika-geografik ylmy barlaglary. Batgalyklaryň floralaryny, ekologik aýratynlyklaryny, batgalyklaryň ösümlik örtügininiň gurluşyny, çalşygyny we geografik şertleriň aýratynlyklary bilen baglylykda ösümlikleriň geografik ýaýraýşynyň kanunalaýyklyklaryny öwrenýär.

Torflary öwreniş. Onuň esasy öwrenýän zady batgalyklaryň torf gatlagy bolup, ony daşky gurşawyň dürli faktorlary bilen baglanyşýan fitosenozyň hojalyga ýaramly önümi we hojalykda hem-de oba hojalygynda ulanylýan serişde hökmünde öwrenýär.

Gidrologik ylmy barlaglary. Batgalyklaryň ösümlik örtügininiň ýaşaýyş şertlerine, batgalyk senozlaryň emele gelişine we olaryň wagta görä çalşyşyna düşünmeklik üçin batgalyklaryň gidrologiýasyny öwrenmeklik hökmanydyr.

Landşaft ylmy barlaglary. Bu ugur boýunça batgalyklar geografik landşaftyň gurluş elementi hökmünde daşky gurşaw bilen berk baglanyşykda garalýar.

Ýokarda görkezilen meseleleri çözmek boýunça batgalygy öwrenişde dürli usullar ulanylýar. Botanika-geografik we landşaftý öwrenmek maksady bilen geobotaniki we toplumlaýyn geografiki

usullardan peýdalanylýar. Hojalyga ýaramly etmek ýa-da oba hojalygy özleşdirmek maksatlary üçin batgalyklar öwrenilende esasy üns torfuň ätiýaçlygynyň mukdaryny, onuň hilini, bahasyny, gidrologik tertibini we ş.m. öwrenmeklige berilýär. Oba hojalygy üçin täze ekin meýdanlaryny döretmek, topragyň hilini ýokarlandyrmak we beýleki hojalyk üçin ýaramly şertleri döretmek maksady bilen köp meýdanly batgalyklar guradylýar we olary guratmaklyk batgalygy öwreniş bilen oba hojalygyny öwrenişin bilelikdäki alyp barýan işlerine degişli usullaryň biridir.

Batgalyklaryň guradylmagy. Tebigy taýdan örän gymmatly tebigy toplumdyr. Ýöne bu ýerler adamlaryň ýaşamaklygy we işlemekligi üçin ýaramsyz hasaplanýar. Sebäbi bu ýerlerden geçmek kyn we mör-möjekleriň görnüşleriniň sany örän köp, bu ýagdaý bolsa ýaşamaklyk üçin şertleri kynlaşdyrýar. Ir wagtlardan bäri batgalyklary we batgalaşan ýerleri guratmak boýunça işler alnyp barylýar. Bu çäreler, esasan hem Demirgazyk ýarym şaryň köp ýurtlarynda (*Ýewropa, Demirgazyk Aziýa, Kanada we beýleki ýerler*) ulanylýar. Sebäbi batgalyklaryň köp meýdany şu ýerlerde ýerleşýär. Russiýada Moskwany gurmak üçin hem örän köp meýdany eýeleýän batgalyklar guradylmaly boldy. Guradylan batgalyklaryň şanyna bu ýerde şaýoly döredilip, oňa “Bolotnaýa” diýip at goýuldy. Batgalyklary guratmak boýunça giň göwrümlü işler XIX asyryň ahyrlarynda başlady. Russiýanyň ýewropa böleginiň demirgazyk etraplarynyň umumy meýdanynyň 3%, Belarussiýada – 10%-den gowrak, Baltika döwletlerinde – 20%-den gowrak meýdanyň batgalyklary guradyldy.

Torfy gazyp almakda batgalygy guratmaklygyň örän uly ähmiýeti bardyr. Dünýä boýunça torfy gazyp almakda ilkinji orny Russiýa eýeleýär. Torf toplumlaýyn ýangyç hem-de lukmançylyk maksatlary üçin ulanylýar.

§33. Gidrografiýa

Gidrografiýa (gr. “*gidro*” – suw we “*grafo, grapho*” – ýazýaryn) – suw desgalaryny we olaryň aýratyn böleklerini öwrenmeklige bagyşlanan gidrologiýanyň bir ylmy pudagy. Oňa iki taraplaýyn ga-

ramak mümkin: birinjidən gury ýeriň gidrologiýasy ylmynyň, ikinji tarapdan, okeanologiýanyň ylmy pudagy.

Gury ýeriň gidrologiýasy ylmynyň pudagy. Gidrografiýanyň bu bölüme degişli bolmagynda onuň esasy maksady aýratyn suw desgalary bolan derýalary, kölleri, suw howdanlaryny, olaryň ýerleşişini we fiziki-geografik şertlerini, ölçeglerini we tertibini (*režimini*) öwrenmekden ybaratdyr. Aýratyn suw desgalaryny öwrenmeklik gury ýeriň suwlarynyň ýaýraşsynyň kanunalaýyklyklaryny ýüze çykarmaklyga, olaryň tertibiniň aýratynlyklaryna düşünmeklige ýardam berýär.

Gidrografiýa derýalaryň, kölleriň, suw howdanlarynyň ýerleşişini, olaryň hil we san taýdan häsiýetlerini, fiziki-geografik şertlerini, tertibini we peýdalanylyşyny ýazyp beýan etmek ýaly ylmy işleri alyp barýan «**Gury ýeriň gidrologiýasy**» ylmynyň bir bölümi; 2) gämi gatnaw ýollaryny, okeanlaryň, deňizleriň, kölleriň, suw howdanlarynyň, derýalaryň we kanallaryň hanalarynyň görnüşlerini öwrenýän ylymdyr. Bulardan başga-da, gidrografiýa ylmy gämi gatnaw ýollaryny kämilleşdirmek ýaly usullaryny we ýollaryny işläp taýýarlaýar. Gidrografiýa umumy gidrologiýanyň we fiziki geografiýanyň kesgitlän kanunalaýyklyklaryna daýanýar. Gidrografiýanyň çözüň meselelerine adamyň hojalyk işleri netijesinde suw desgalarynyň tertibiniň üýtgemegini öwrenmek we hasaba almak hem degişlidir.

Okeanologiýa ylmynyň bir pudagy bolup, Dünýä okeanynyň böleklere bölünişini öwrenmek bilen meşgullanýar. Deňiz gidrografiýasynyň wezipesine suw tertibiniň (*režiminiň*) gidrometriýasyny, Dünýä okeanyndaky gury ýerleriň geodeziýasyny, gruntunyň häsiýetlerini, okeanlaryň we deňizleriň kenarlaryny we deňiz düýbünüň relýefiniň dinamikasyny öwrenýän ylymlaryň kompleksi hem degişlidir.

Gidrografiýanyň taryhyndan. Ilkinji Gidrografiki gullugy 1718-nji ýylda Russiýada döredildi. Bu gullugyň şol döwürdäki işini Admiralteýstw-kollegiýa (*Admiralteýstw-kollegiýa – 1718-1827 ýyllar aralygyndaky Russiýada deňiz edarasynyň merkezi döwlet dolandyryş organy*) guramasy alyp bardy. Bu gurama 1718-nji ýylyň 12-nji dekabrynda Pýotr I tarapyndan düýbi tutuldy. Onuň wezipesine harby gämileri gurmaklyga, onuň ýaraglandyrylyşyna we umumy

üpjünçiligine, deňiz portlary gawanlary we kanallary gurmaklyga, deňiz serkerdelerini taýýarlamaklyga, gämi ussahanalaryna, polotno we kanat zawodlaryna ýolbaşçylyk etmekdi. Admiralteýstw-kollegiýa guramasynyň ilkinji prezidenti F.M. Apraksin (*Apraksin Fýodor Matweýewiç (1661-1728 Moskwa) – Russiýanyň döwlet we harby işgäri, graf (1709), general-admiral (1708)*) bolupdyr. Admiralteýstw-kollegiýa guramasynyň esasy wezipesi harby ugur bolsa hem Pýotr I deňizleri we okeanlary öwrenmekligi tabşyrýar. XVIII asyryň birinji ýarymyndan Fransiýada (1720), Beýik Britaniýada we Gollandiýada (1737) gidrografiýa bilen meşgullanyp başlaýarlar. 1827-nji ýylda Russiýada Gidrografyň-Generaly atly dolandyryş edarasynyň düýbi tutuldy we 1885-nji ýylda ol Esasy gidrografik dolandyryş edarasyna öwrüldi. ABŞ-da hem 1830-njy ýylda gidrografiýa ylmy ösüp başlaýar. Gidrografiýanyň umumylykda ösmeginde şu aşakdaky alymlar köp zähmet çekdiler: A.A. Tillo, A.I. Wilkiskiý, Ý.M. Şokalskiý), W.M. Rodewiç, Ý.W. Bliznýak, I.F. Molodyh we beýlekiler.

IV BÖLÜM

FIZIKI GEOGRAFIYANYŇ AMALY ULANYLYŞY

§34. Topragyň öwrenilişi we onuň bilen alnyp barylýan işler

Topragy öwreniş – toprak hem-de onuň düzümi, häsiýetleri, emele gelşi, ösüşi, geografik ýaýraýşy, netijeli peýdalanylyşy baradaky ylym. Ol tebigy – taryhy ylymlara degişlidir. Toprak tebigy jism önümçilik serişdesi we zähmet predmeti hökmünde öwrenilýär. Toprak genezisi, geohimiýa, topragyň fizikasy, kolloid we biologik himiýasy, topragyň biologiýasy, fizikasy, gidrologiýasy, geografiýasy onuň möhüm bölümleridir.

Topragy öwreniş ylmynyň taryhyndan. Toprak ylmy taýdan **XVIII** asyryň ahrynda öwrenilip başlanýar. Genetiki Topragy öwreniş Russiýada **XIX** asyryň ikinji ýarymynda döredilýär. Onuň döreýiş senesi W. W. Dokuçaýewiň “Rus gara topragy” diýen monografiýasynyň çap edilen ýyly (**1883 ý.**) bilen baglanyşyklydyr. Ylmy tebigaty öwrenişi döretmekde alymlardan P.A. Kostyçewiň, W.R. Wilýamsyň hyzmatlary uludyr. Olar Topragy öwrenişiň agronomçylyk ugruny ösdürdiler. Dokuçaýewiň toprak hakyndaky ylmy gurakçylyga garşy göreşmekde, ekin meýdanlaryna baha bermekde uly ähmiýete eýe boldy. Dokuçaýewiň bu taglymatyny onuň şägirtleri N.M. Sibirsew, F.Ý. Lewinson-Lessing, P.A. Glinka we beýlekiler ösdürdiler, genetiki tebigaty öwreniş boýunça köp işleri etdiler. Bu alymlaryň işleri, esasan, tebigaty öwrenişiň geografik ugruna bagyşlanýar.

XX asyryň başynda tebigaty öwrenişiň himiki ugry öwrenilip başlanýar. Ony esaslandyryjy alym K.K. Gedroýs topragyň kolloid himiýasynyň esaslarynyň üstünde işleýär. **20-nji** ýyllarda W.I. Wernadskiniň döreden biohimiýa ylmy topragy öwrenişde biohimiki ugruň ösmegine getirýär, bu bolsa topragyň emele geliş

prosesinde janly organizmleriň roluny öwrenmeklige ýardam edýär. 30-njy ýyllarda topragy öwrenişiň beýleki bölümleri – topragyň fiziki himiýasy, fizikasy, mineralogiýasy, mikrobiologiýasy we beýlekiler peýda bol-ýar. Topragy öwrenişi ösdürmekde L. I. Prasolow we başgalar uly rol oýnadylar. Topragy öwrenişde geografik, himiki we biohimiki ugurlaryň sintezi topragy 4 sany esasy: gaty, sowuk, gaz halyndaky we janly böleklerden ybarat bolan tebigy sistema hökmünde häzirki zaman garaýşyň döremegine getirdi. Olarda maddalaryň we energiýanyň üýtgemekleri hem-de orunlaryny çalyşmaklaryny üznüksiz geçip durýar, şeýle hem, hemişe özara täsirde bolýar.

Häzirki zaman topragy öwrenişiň esasy wezipeleriniň biri topragyň emele gelişini barlamakdyr. Topragy öwreniş klimatologiýa, geýomorfologiýa, mineralogiýa, petrografiýa, mikrobiologiýa, ösümlükleriň fiziologiýasy, himiýa, fizika we beýleki ylymlar bilen baglanyşyklydyr. Russiýada topragy öwreniş babatdaky barlaglara W. W. Dokuçaýew adyndaky toprak instituty we Ylymlar akademiýasynyň Agrohimiýa we topragy öwreniş instituty (1970 ý.) ýolbaşçylyk edýär. GDA ýurtlarynyň ählisinde, diýen ýaly toprakçylyk institutlary, uniwersitetleriň köpüsünde, oba hojalyk institutlarynyň ählisinde tokaý-tehniki okuw mekdepleriniň köpüsünde topragy öwreniş kafedralary bar.

Topragy öwrenijiler topragy peýdalanmagyň, oňa ekin ekmek bilen iki taraplaýyn sazlaşygy saklamagyň hem-de topragy gorap saklamagyň dürli usullaryny oýlap tapýarlar.

Toprak tejribelerinden usullar. Topragasty suwaryş– suwaryşyň ýerasty yzgarlandyryjy sistemalar (*keramiki turbalar wedrenler*) arkaly suwy kapillýarlar boýunça gös-göni topragyň kök iýmitlenýän gatlagyna eltýän usuly. Topragasty suwaryş meliorativ sistemalaryň ösmegi bilen baglanyşyklydyr. Topragasty suwarmak üçin turboprowodlardan ybarat suwaryş setli, ýörite sistemalar gurulýar ýa-da şlýuzlar bilen enjamlaşdyrylan guradyş sistemalary ulanylýar. Topragyň we suwarylýan ekiniň häsiýetine, şeýle hem topragy suwaryşyň aýratynlygyna görä ýer asty sistemalar dürli çuňlukda we biri-birinden dürli aralykda gurulýar. Bu usul bilen suwaryşyň meýdany ujypsyz bolup, topragy suwaryş köp halatlarda tejribe üçin ula-

nylýar. Kúýze turbajyklar bilen suwy topraga bermek giňden ýaýran usullaryň biridir. Suwaryş gatnawlary gysgajyk turbalardan ybarat bolup, olar **35-60** sm çuňlukda we biri-birinden **1,5-den 90** sm çenli aralykda oturdylýar. Topragasty suwaryş sistemalarynyň köpüsinde suw turbalara az basyş bilen eltilýär. Topragasty suwaryşda kúýze turbalarynyň sement turbalar bilen çalşyrylýan sistemasy hem bolýar. Kähalatlarda turbalara derek topraga süzüji çybyk bogdajyklary gömülýär, iki tagtadan ýasalan süzüji ternawlar, süzüji materiallar (*ba-lykgulak, çäge we başgalar*) ulanylýar. Kanallarda şlýuzlar ygal suwunyň azalmagy bilen baglylykda, ýazyna ýa-da tomsuna wagtal-wagtal ýapylýar. Soňky halda sistema suw çeşmesinden hökmany suratda suw berilýär. Sebäbi topragy yzgarlandyrmak üçin tomusky suw akym kesilýär, toprak bolsa kanallardan we drenažlardan suwuň infiltrasiýa ýoly bilen yzgarlanýar.

Topragasty suwaryş ýerüsti suwaryşa garanda topragy gowy yzgarlandyrmak, suwaryş tehnologiýasyny awtomatlaşdyrmaga mümkinçilik bermek, topragyň üstki gatlagynyň düzümini saklamak hem-de onuň gapaklamagynyň önüni almak, ýerüsti suwaryş setleriniň bolmazlygy ýaly artykmaçlyklara eýedir. Munuň özi topragy suwaryşy täzedan işläp bejermek perspektiwasynda we onuň önümçilige ornaşdyrylmagyna giň ýol açýar.

Topragy hek bilen dökünleme – topragyň oba hojalyk ekinleriniň köpüsine zyýanly aş turşulygyny aýyrmak üçin oňa hek we hekli dökünleriň dökülmegi, turşy topraklary topragyň reaksiýasy turşy bolanda himiki meliorasiýalaşdyrmak usuly. Topragy hek bilen dökünlemekde-de onuň sorujy kompleksindäki wodorod we alýuminiň ionlarynyň ornuna kalsiý we magniý ionlary barýar, topragyň turşy reaksiýasynyň neýtrallaşmagy we toprakda kalsiniň köpelmegi netijesinde peýdaly mikroorganizmleriň ýaşaýşa ukyplylygy güýçlenýär; toprakda ösümlük üçin aňsat özleşdirilýän iýmit maddalarynyň mukdary köpeliýär, topragyň fiziki (*strukturasý, suw geçirijiligi we başgalar*) häsiýetleri oňatlaşýar. Turşy reaksiýaly topraklarda hek dökme organiki we mineral dökünleriň hümmetini artdyrýar. Topragy hek bilen dökünlemek küljümek, bajakly-küljümek we torf

topraklarynyň käbirlerinde giň ýaýrandyr. Topraklary barlamak we tejribe geçirmek arkaly, ýörite kartogrammalar hem taýýarlanylýar.

Merkezi Aziýanyň, şol sanda Türkmenistanyň topraklarynyň turşulygy, esasan, neýtral derejeleridir ýa-da aşgarlydyr, şoňa görä-de, biziň topraklarymyza hek dökülmeýär diýen ýalydyr.

§35. Toprak geografiýasy

Toprak geografiýasy – topragy öwreniş ylmynyň topragy geografik taýdan etraplaşdyrma maksady bilen ýeriň üst ýüzündäki topragyň bölüniş kanunalaýyklygyny öwrenýän bölümi hasaplanýar. Ol umumy we sebitleýin toprak geografiýasyna bölünýär. Umumy toprak geografiýasy topragyň emele geliş faktorlaryny we geografik ýerleşişiniň umumy kanunlaryny, toprak örtügininiň gurluşynyň tiplerini öwrenýär. Sebitleýin toprak geografiýasy topragy etraplaşdyrmak baradaky meseleleri we aýry-aýry etraplaryň (*sebitleriň*) topragyň üstki gatlagyny-örtüginini öwrenmek bilen meşgullanýar.

Toprak geografiýasynyň esasy usuly geografik-deňeşdirme usuly bolup, ol topragyň döreýiş faktorlary bilen baglylykda onuň geografik ýerleşişini öwrenýär. Toprak geografiýasynda kartografiýa toprak kartalaryny düzmek giňden peýdalanylýar.

Toprak geografiýasy ylmynyň taryhyndan. Toprak geografiýasy **XIX** asyryň ahyrynda peýda bolup, kem-kemden ösýär. W. W. Dokuçayew Russiýada topragy öwrenişi we şonuň bilen birlikde toprak geografiýasyny hem esaslandyrdy.

Oktýabr rewolýusiýasyndan soň birinji onýyllykda SSSR-iň çäklerinde toprak geografiýasyny we toprak kartografiýasyny öwrenmek has ösüp başlaýar. Rus alymlary Merkezi Aziýada, şol sanda Türkmenistanda hem ýerleriň tebigy şertlerini öwrenmek maksady bilen baryp **XVIII** asyryň birinji ýarymynda barlag işlerini geçirip başlaýar. Netijede, bu ýerlerde takyrlaryň we şorluklaryň, esasan, çöllük zonanyň alýuwial we prolýuwial düzlüklerde ýaýrandygy; dag etekleriniň oňat ýapgytlygy melioratiw şertli etraplarda takyrlaryň, şorluklaryň we batgalyklaryň emele gelmeýändigini subut edilýär. Merkezi Aziýanyň toprak örtügi we toprak geografiýasy barada on-

larça ylmy işler ýazyldy. Merkezi Aziýanyň, şol sanda Türkmenistanyň çäklerinde hem toprak tipleri klimaty bilen tebigy şertleriniň üýtgemeklerine görä özboluşly tapawutlandyrylýar hem-de toprak geografiýasyna laýyklykda etraplaşdyrylýar. Häzir hem toprak aýratynlyklarynyň belli bir kanunalaýyklykda ýerleşşi öwrenilip, toprak örtüginin iri masştably kartalary düzülýär we ýerlerde ekerançylyk işleri progressiw usulda alnyp barylýar. Daşary ýurtlarda-da toprak kartalary, esasan, W.W. Dokuçaýewiň taglymaty boýunça geçirilýär. Toprak geografiýasyna we kartografiýasyna I.P. Gerasimow, W.A. Kowda, S.S. Neustruýew, K.F. Marbut, G. Ştremme, P. Treýs we başgalar goşant goşdular.



43-nji surat.
W.W. Dokuçaýew

Wasiliý Wasilýewiç Dokuçaýew (1846-1903). Rus tebigaty derňýji, tebigatçy, toprakçy (43-nji surat). Sankt-Peterburg uniwersitetiniň professory. **1883-nji** ýylda ol “Ruskiý çernozyom” isiniň esasynda topragy öwreniş ylmynyň düýbünü tutýar. Geografik zolaklar barada ylmy esaslandyrýar. **1886-njy** ýylda topragyň ylmy klassifikasiýasyny kesgitleýär. **1892-nji** ýylda ýazan “Naşi stepi prežde i teper” atly kitabynda Dokuçaýew gurakçylyga garşy göreşmegiň kompleksleýin çärelerini beýan etdi. **1895-nji** ýylda Russiýada ilkinji topragy öwreniş kafedrasynyň düýbünü tutýar. Dokuçaýewiň taglymatlary fiziki geografiýanyň, tokaýlary öwrenişiniň, meliorasiýanyň we beýleki birnäçe ylmlaryň ösmegine getirdi.

§36. Agrometeorologiýa (Oba hojalyk meteorologiýasy)

Agrometeorologiýa (gr. “agro” – meýdan we “meteora” – asman hadysasy we “logos” – ylym diýmegi aňladýar) – meteorologiýanyň oba hojalygyna meteorologik, klimatik we gidrologik şertleriň edýän täsirini öwrenýän bölümi. Agrometeorologiýa biologiýa, topragy öwreniş, geografiýa we oba hojalyk ylmlary bilen ýakyn-dan baglanyşyklydyr. Agrometeorologiýa özbaşdak ylym hökmünde

XIX asyryň ahyrynda ýüze çykýar. Russiýada A.I. Woýeýkow we P.I. Brounow agrometeorologiýanyň düýbünü tutujylardyr. Sowet häkimiýeti ýyllary içinde agrometeorologik gözegçilikleriň usulyýeti kämilleşdirildi, oba hojalygyna hyzmat edýän stansiýalaryň sany art-dy, doňaklygyň, guraklygyň, epegeiň, tozanly harasadyň ýüze çyk-mak we ýaýramak kanuny barlanyldy, ösümlükleriň esasy ösüş faza-larynyň möhletleriniň, güýzlük ekinleriň gysky ýagdaýynyň, esasy ekinleriniň hasylynyň agroklimatologik meseleleriniň usullary, şeýle hem agroklimatologiýanyň birgiden meseleleri işlenip düzüldi. Agro-meteorologik gözegçilikleri mehanizasiýalaşdyrmagyň we awtomati-zasiýalaşdyrmagyň hem-de alnan maglumatlary elektron hasaplaýyş tehnikasynyň kömegi bilen işlemegiň ulgamy işlenip düzüldi. Agro-meteorologiýada barlag üçin ýörite meteorologik enjamlar, şol sanda distansion gurallar ulanylýar. Agrometeorologiýadaky barlaglaryň esasy oba hojalyk ekinleriniň ösüş, boý alyş, hasyl emele getiriş ýagdaýyny hasaba alýan utgaşykly gözegçiliklerinde we biometrik ölçeglerden hem-de meteorologik faktorlary öwrenmekden ybarat-dyr. Şunlukda, gözegçilik diňe bir meteorologik meýdançada däl-de, eýsem gös-göni meýdan şertlerinde-de geçirilýär.

§37. Agroklimatologiýa

Agroklimatologiýa (gr. “*agro*” – meýdan we “*klima*” – kese, ýapgyt we “*logos*” – ylym diýmegi aňladýar) – klimaty oba hoja-lyk önümçiliginiň faktory hökmünde öwrenýän ylym bolup, ol kli-matologiýanyň bir pudagydyr. Agroklimatologiýa aşakdaky wezipe-leri möhüm çözüär:

1. Oba hojalyk obýektlerini islege laýyk ýerleşdirmek maksady bilen, belli bir ýeriň klimat aýratynlyklaryny ýüze çykarmakdan we ekinleri ýa-da olaryň täze bir sortuny bir ýerden başga bir ýere göçürmek üçin klimata baha bermekden ybaratdyr. Ekilýän her bir ekininiň biologik aýratynlygy sebäpli, olaryň klimata bolan talaby deň bolmaýar. Şonuň üçin klimatyň ekinlere edýän täsirini göz önünde tutup, ýörite agroklimat boýunça etraplar bellenilýär. Mysal üçin, Amyderýa klimatik etraby – Aşak Amyderýa we Orta Amyderýa

agroklimatik etraplaryna bölünýär. Agroklimatik etraplaryň klimat şertlerine baglylykda in gowy ösýän we ýokary hasyl berýän ekinler ekilýär. Meselem: inçe süýümlü gowaçanyň sortlary gowaçanyň beýleki sortlaryna garanda ýylylygy köp talap edýär. Şonuň üçin hem bu sortlar ýurdumyzyň günorta etraplarynda ekilýär. Sebäbi ýurduň demirgazygynda ýerleşýän Daşoguz welaýatynyň etraplarynda inçe süýümlü gowaça ýylylygyň ýetmezçiligi sebäpli hasyl toplan ýetişmeýär. Oba hojalyk ekinleri talabalaýyk ýerleşdirmegi, esasan, döwlet sort-synag meýdançalary alyp barylýar.

2. Agroklimatologiýa agrotehnikanyň täze usullaryny klimat bilen baglanyşdyrýar. Meselem: gowaça ekişiniň başlanýan wagty, suwaryş normasyny (*kadasyny*) anyklama, gowaçanyň ýapraklaryny düşürmek ýaly işler howa ýagdaýy bilen baglanyşdyrylyp geçirilýär. Agrotehnikä usul howa ýagdaýyna baglylykda alnyp barylsa, hasylyň ýokarlanmagyna täsir edýär.

3. Klimaty we mikroklimaty oba hojalyk önümçiliginiň maksadyna gönükdirmegi öwrenýär. Ylmyň we tehnikanyň ösmegi netijesinde adam ymgyr giden ýerleriň klimatyna täsir edýär. Bu çäreler emeli meýdan goragy üçin tokaý zolagyny ösdürüp ýetişdirmek, suwaryş kanallaryny we emeli kölleri döretmek ýaly işler bilen amala aşyrylýar. Garagum derýasy kenar ýakasynyndaky ýerleriň klimatyna uly täsir etdi – täze klimatik etraplar döredi, ekin meýdanlarynyň tutýan çäkleri has giňeldi, köp görnüşli ekerançylyk işleri alnyp barylýar.

4. Emeli meýdan goragy üçin tokaý zolagynyň we agrotehnikä usullaryň meýdanyň mikroklimatyna girizýän özgerişliklerini hasaba alýar. Munuň özi geçirilýän agrotehnikä usullaryň we beýleki çäreleriň görünmeginde, ýokary hasyl bermeginde klimatyň we mikroklimatyň örän uly ähmiýetiniň bardygyna has çuňňur göz ýetirmäge mümkinçilik döredýär. Ekinleriň klimat bilen arabaglanyşygyny öwrenmek agrometeorologik beketlerde (*stansiýalarda*) alnyp barylýar. Bu beketleriň ýanyndaky ekinleriň ösüşine we hasylylygyna howa ýagdaýlary bilen bilelikde yzygider gözegçilik geçirilip durulýar. Şeýle utgaşykly gözegçilik agroklimatologiýanyň esasy iş usulydyr.

Agrotehnika – oba hojalyk ekinleri bejeriş we ekine taýýarlaýyş usuly.

Mikroklimat – ösümlikleriň, haýwanlaryň, adamlaryň jaýda özlerini kadaly duýmaklary üçin döredilýän şertleriň jemi.

§38. Medisina geografiýasy

Medisina geografiýasy – keselleriň geografik ýaýraýşyny we adamyň patologik ýagdaýyny, keseliň ýaýramagynyň sebäplerini hem-de geografik sredanyň adamyň saglygyna edýän täsirlerini öwrenýän ylym. Medisina geografiýasy dürli ýerlerdäki ilatyň arasynda aýry-aýry keselleriň ýygy-ýygýdan düş gelmegine we şol keselleriň geçiş aýratynlyklaryna sebäp bolýan tebigy hem-de sosial faktorlary öwrenýär. Keseliň geografik taýdan ýaýramagyna tebigy (*klimat, suwda, toprakda, ýymit önümlerinde, käbir himiki elementleriň we beýlekileriň barlygy ýa-da ýoklugy*), şeýle hem, sosial (*ýaşayşyň şertleri, ilatyň medeni derejesi, milli nygmatlary we başgalar*) faktorlaryň täsiri sebäp bolýar. Şu faktorlar adamyň aýry-aýry keselleriniň geografiýasynda (*nozogeografiýa*) möhüm rol oýnaýar. Medisina geografiýasy epidemiologiýa, mikrobiologiýa, gigiyena, patologiýa, fiziki we ykdysady geografiýa we başgalar bilen pugta baglanyşyklydyr. Adamyň birentek keseli ýer togalagynyň belli bir böleginde, meselem, leýşmanioz diňe yssy ýurtlarda, hususan-da Merkezi Aziýada, Zakawkaziýada, mergi keseli Hindistanda hem-de oňa golaý bolan Aziýa ýurtlarynda we başgalarda ýüze çykýar. Hemme ýerde düşýan keseller käbir etraplarda ýygy-ýygýdan döreýär.

Medisina geografiýasynyň taryhyndan. Medisina geografiýasy baradaky derňewler **XVIII** asyrdan peýda bolýar. GDA döwletleriniň arasynda Medisina geografiýasynyň düýbünü tutanlar D.K. Zabolotnyý we E.N. Pawloskiýdir. Medisina geografiýasyny öwrenmeklige A.A. Şoşin, E.I. Ignatyew, A.G. Woronow, A.P. Awsyn, M.G. Danişewskiý, A. W. Çaklin we başgalar uly goşant goşdular. Türkmenistanda hem bu babatda ep-esli işler edildi.

Medisina geografiýasynda epidemiologik geografiýa baradaky derňewler orun tutýar. Ol aýry-aýry infeksiýa keselleriň döreýiş taryhyny we häzirki ýagdaýyny öwrenýär. Ol ýa-da beýleki bir etraplarda

keseliň döreýşiniň kanunalaýyklygyny aýdyňlaşdyrmak üçin medisina-geografik kartasyny düzmegiň uly ähmiýeti bar. Ozal ýaşalmaýan täze ýerleriň ykdysady taýdan intensiw özleşdirilmegi, ilatyň başga ýerden şol ýerlere göçürilip getirilmegi bilen olaryň hojalyk işiniň netijesinde tebigatyň has-da özgerdilmegi sebäpli, medisina geografik barlaglar aýratyn ähmiýete eýedir. Ol barlaglar ýerleriň ýagdaýy baradaky anyk çäreleri bellemäge, keselleriň profi-laktikasynyň netijeliligini anyklamaga ýardam edýär. Ilatyň az ýaşaýan, ykdysady taýdan entek gowşak özleşdirilen territoriýalarynda medisina-geografik meseleleri tebigatyň özgerdilmegi zerarly döreýän täze kompleksleriň täsiriniň mümkinçilikleriniň, ilatyň we onuň kesellemek ýagdaýlaryny önünden bilmekde medisina geografiýasynyň amaly taýdan uly ähmiýeti bar.

V BÖLÜM

GEOGRAFIÝANYŇ BEÝLEKI YLYMLAR

BILEN BAGLANÝŞYGY

§39. Biogeografiýa

Biogeografiýa (gr. “*bios*” – ýaşaaýyş, “*geo*” – Ýer we “*grafo*” – ýazýaryn diýmegi aňladýar) – Ýer ýüzünde dürli biosenozlaryň, şol sanda haýwanlaryň, ösümlikleriň we mikroorganizmleriň ýaýraýşynyň we ýerleşişiniň kanunalaýyklygy baradaky ylym. Biogeografiýa ylmy biologiýa we geografiýa ylymlarynyň aralygynda (*serhedinde*) duran ylymdyr. Biogeografiýa şu aşakdaky bölümlerden ybarat:

Organizmleriň geografiýasy – onuň düzümine: mikroorganizmleriň geografiýasy; ösümlikleriň geografiýasy; haýwanlaryň geografiýasy; organizmleriň umumy geografiýasy ýaly ylymlar degişli.

Ösümlük örtügiňiň we haýwanlaryň ýerleşişiniň geografiýasy – onuň düzümine: mikrobosenoz geografiýasy; fitosenoz geografiýasy (*ösümlük örtügi*); zoosenoz geografiýasy (*haýwanlaryň ýerleşiş*); biosenoz geografiýasy girýär.

Käbir alymlar (*fransuz alymy E. Martonn, rus alymy W. G. Geptner, çehiýaly alym F. Witasek, finlýandiýaly barlag geçirijiler L. Aario we H. Ýanus*) biogeografiýa ylmy bary-ýogy botanika geografiýasy we zoogeografiýanyň bilelikdäki jemidir, beýlekiler bolsa (*rus alymy W. B. Soçawa*) bu ylymlaryň üstünde durýan ylym bolup, Ýeriň organiki dünýäsiniň geografiýasynyň has umumy kanunalaýyklyklaryny öwrenýär.

Biogeografiýanyň taryhyndan. Biogeografiýanyň ähli bölümleri we bölümçeleri deň derejede ösmändirler. **XIX** asyryň başlaryna çenli haýwanlaryň we ösümlikleriň geografiýasy barada maglumatlar

toplanyldy. Nemes alymy A. Gumboldyň (*XIX asyryň başlarynda*) ýazan işleri fitosenoz geografiýasyny öwrenmekligiň başlangyjy boldy. Bu işler **XIX** asyryň ikinji ýarymynda has ýokary netijeleri gazandylar. Bu netijeleri gazanmak üçin rus alymy I.G. Borsowyň, nemes alymlary A. Şimperiniň, A. Grizebahyň, daniýaly alym Ý.E. Warmingiň we beýlekileriň zähmeti esasy orny tutýar. **XIX** asyryň başlarynda polşaly alym I.K. Paçoskiniň, rus alymlary G.F. Morozowyň, W.N. Sukaçowyň ýerine ýetiren işleri esasynda biosenoz geografiýasynyň birnäçe meseleleri, nemes alymlary E. Ýýegeriň, F. Dalyň, amerikan alymlary E. Forbsyň, W. Şelfordyň eden işleri esasynda zosenoz geografiýasynyň birnäçe meseleleri çözüldi. Mikroorganizmleriň we mikrobosenoz geografiýasy **XX** asyrda esaslandyryldy.

Biogeografiýanyň wezipeleri **1914**-nji ýylda nemes alymy A. Brauer tarapyndan esaslandyryldy. Biogeografiýa boýunça jemleýji maglumatlar **1957**-nji ýylda kanadaly alym P. Dansero we **1963**-nji ýylda sowet alymy A.G. Woronow tarapyndan çap edildi. Dünýä okeanynyň we onuň bölekleriniň biogeografiýasy barada birnäçe derňew işleri **1963**-nji ýylda sowet alymy L.A. Zenkewiç we beýlekiler tarapyndan alnyp barylady.

Biogeografiýa birnäçe esasy ugurlara bölünýär:

- areologiýa biogeografiýasy;
- floristik we faunistik biogeografiýasy;
- sebitleýin biogeografiýa;
- ekologiýa biogeografiýasy;
- taryhy biogeografiýa.

Areologiýa biogeografiýasy birnäçe biogörnüşleriň areallaryny (*ýaýran ýerleri*), görnüşleriň arealdan daşary ýaýraýyşlarynyň kanunlaryny öwrenýär, areallaryň we olaryň düzümini kartografiýalaşdyrmak usullary has-da maglumat beriji we ýazgylaýyn kartalary işlenip taýýarlaýar.

Floristik we faunistik biogeografiýasynyň derňewleri ähli sistematik toparlary birmeňzeş derejede gurşap alyp bilmedi; oňurgasyz haýwanlaryň we pes gurluşly ösümlikleriň köpüsi gowşak öwrenildi. Biogeografiýa faunanyň we floranyň geografik elementleriniň bileleşiklerde ýerleşişini derňeýär hem-de bu elementleriň dürli bile-

leşiklerdäki (*tokaý, sähralyk, çemenlik we ş.m.*) gatnaşyk derejesini öwrenýär.

Sebitleýin biogeografiýa floralaryň we faunalaryň sebitlerini tapawutlandyrýar, ondaky diňe bir endemik däl, eýsem diňe şu sebitlere mahsus bolan taksonlary (*ösümlikleriň sistematikasy*) ýüze çykarýar hem-de dürli görnüşleriň aýratynlyklaryny kesgitleýär. Haýwanlaryň, ösümlikleriň we mikroorganizmleriň bilelikdäki sistematik toparlaryny iri sebitlere (*zolak, kiçi zolak*), ýöne ondan hem has iri sebitlere (*etrap, uçastok*) bölmek hemişe başa barmaýar. Sebäbi organizmleriň köp görnüşleri özleriniň dürli alamatlary boýunça we ýaýraýşynyň özboluşly kanunalaýyklyklarynyň barlygy bilen tapawutlanýar.

Ekologik biogeografiýada – biomassalary, biologik önümliligini we tebigy-territorial kompleksleriň ýaşaýşynda, hususan-da, energiýa öwrülişiginde organizmleriň ornuny derňemek işleri uly ähmiýete eýedir. Şol babatda tebigy toparlanmanyň düzümine girýän organizmleriň dürli ekologik toparlary, olaryň bileleşiginiň gurluşyndaky ähmiýeti, organizmleriň özara gatnaşyklarynda geografik aýratynlyklary öwrenilýär. Bulardan başga-da, adamyň organizmlere biogeografik nukdaýnazardan edýän täsiri hem öwrenilýär.

Taryhy biogeografiýa – Ýeriň geologik geçmişi häzirkki wagtdaky biosenozlaryň we organizmleriň ýaýraýşyna edýän täsirini öwrenýär. Taryhy biogeografiýanyň gurluşynyň takyklygy geologik geçmişde Ýeriň gurluşynyň we onuň organiki dünýäsiniň üýtgemegi barada ylmy teoriýalaryň takyklygyna bagly bolýar.

Biogeografiýanyň peýdalanýan usullary:

Geografik-deňeşdirme – dürli tebigy-territorial kompleksleriň faunasynyň, florasynyň, ösümlik örtügininiň we haýwanlaryň ýerleşişiniň aýratynlyklaryny deňeşdirmek.

Ekologik-deňeşdirme – organiki dünýäniň beýleki tebigy-territorial kompleksleri bilen özara gatnaşyklaryny ýüze çykarmak.

San (mukdar) deňeşdirme – biomassalaryň we biologik önümleriň ýaýraýşynyň kanunalaýyklyklaryny ýüze çykarmak.

Bulardan başga-da, Taryhy-deňeşdirme we kartografik-deňeşdirme usullaryndan peýdalanylýar.

Biogeografiýa biosferany öwrenýän ylmlaryň hataryna girýär. Ylym barada taglymaty işläp taýýarlan W. I. Wernadskidir. Bio-

geografiya–biosenologiya, ekologiya we biosenologiya ylymlary bilen pugta arabaglanyşyklydyr. Biogeografiýanyň we biosenologiyanyň derňew predmetleri az-kem biosenozlaryň geografiýasy bilen baglanyşýar. Biogeografiya beýleki birnäçe ylymlaryň degişli bolşy ýaly, biosenozlaryň geografiýasy hem onuň düzümine girýär.

Biogeografiya ösümlik örtüginin we haýwanat dünýäsiniň resurslaryny ýerlikli peýdalanmaga teoretiki taýdan esas bolmak bilen, geografik sredanyň aýratynlyklary bilen baglanyşykda resurslary peýdalanmagyň düzgünini we möhletini işläp taýýarlaýar; dürli sebitleriň bolçulygy, ösüşi we beýleki mukdar hem-de san görkezijileri barada bilimiň bolman, gymmat bahaly derili haýwany awlamak, derman we tehniki ösümlikleriň çig malyny toplamak, iýmit otlary ulanmak mümkin däl. Oba we tokaý hojalyklaryna zyýan berijileriň, adamlaryň kesellerini döredijileriň, ýaýradyjylaryň we geçirijileriň garşysyna göreşmek çärelerini işläp taýýarlamak belli bir derejede arealyň çäginde olaryň ýaýraýşynyň we mukdar taýdan ýerleşişiniň kanunalaýyklygy barada bilimlere esaslanýar. Tebigaty goramaklygy dogry guramak dürli zolaklaryň we fiziki-geografik ýerleriň biogeografik aýratynlyklarynyň öwrenilmekligine daýanýar.

§40. Geobotanika

Geobotanika (gr. “geo” – Ýer we “botane” – ot, ösümlik) – botanikanyň ösümlikler toparynyň ýer ýüzünde ýaýraýşyny, şol toparlaryň gurluşyny, içki arabaglanyşygyny, daşky sreda bilen täsirçiligini, ösüşini we üýtgeýşini öwrenýän bir bölümi. Geobotanika adalgasy nemes botanigi A. Grizebah tarapyndan **1866**-njy ýylda hödürlenýär. Ol oňa geografik faktlar esasynda ösümlikleriň häsiýetlerini we toparlara bölünişini, ösümlikleriň ekologiyasyny, ösüş geografiýasyny, botaniki geografiýasyny, ösümlik toparlary hakyndaky maglumatlary öwrenýär diýip düşünpdir. Geobotanika **XIX** asyryň **II** ýarymynda, **XX** asyryň başlarynda özbaşdak ylym hökmünde ýüze çykýar. Ol iki bölüme: umumy geobotanika we ýörite geobotanika bölünýär. Geobotanika – köplenç botaniki barlaglarda, meýdan ösümliklerini dogry

ulanmaklygy guramakda, tundranyň, sähralaryň, tokaýlaryň, çölleriň we ş.m. öri meýdanlarynyň ýeri barlananda giňden ulanyldy.

Geobotanikanyň öwrenýän meseleleri:

1. Tebigy we adam tarapyndan döredilen fitosenozlary we florany öwrenmek.

2. Fitosenozlaryň gurluşy.

3. Fitosenozlaryň döreýşi we üýtgeýşi.

4. Ösümlikleriň fitosenotik arabaglanyşygy.

5. Ösümlikleriň özara we sreda bilen arabaglanyşygy.

6. Ösümlikleriň taryhy.

7. Ösümlikleriň hojalyk ähmiýeti.

Şu ady tutulan meseleleri çözmek üçin, geobotanika ylmy beýleki ylymlar bilen hem baglanyşyklydyr. Şolaryň arasynda oňa iň ýakyny ösümlikleriň geografiýasy we ekologiýasydyr. Geobotanika mundan başga-da haýwanlaryň ösümlik toparlaryna edýän täsirini öwrenýär. Bu bolsa biosenoz problemasyň öwrenilmegine eltýär. Geobotanika fiziki – geografik sikldäki ylymlar bilen hem ýakyndan baglanyşyklydyr. Sebabi ösümlik sreda bilen ýeke-täk arabaglanyşykda ösýär. Bu bolsa geobotanikany topragy öwreniş, meteorologiýa, klimatologiýa, gidrologiýa, geomorfologiýa we ş.m. bilen baglanyşdyrýar. Geobotanikanyň nazary we amaly ähmiýeri örän uludyr. Yaşyl ösümlikler Gün energiýasynyň ýeke-täk akkumulýatory bolup, ol ösümlikde emele gelen organiki elementleri transformirleýär, şonsuz bolsa haýwanlaryň we adamynyň ýaşamagy mümkin dälidir. Mundan başga-da, geobotanikanyň ýeri, ösümlikleri ulanmakda we peýdalanmakda ähmiýeti uludyr.

Geobotaniki barlaglar biziň ýurdumyzda Türkmenistanyň Ylymlar akademiýasynyň Botanika institutynyň, OHM-nyň maldarçylyk we weterinariýa ylmy-barlag institutynyň we başgalarynyň döredilmegi bilen giň gerim bilen ösüp başlaýar. 1930-njy ýyldan başlap, geobotaniki barlaglar Repetek çäge-çöl tejribe stansiýasynda, Bütinsoýuz ösümlikçilik institutynyň Türkmenistandaky filialynda we OHM-nyň öri meýdan-meleoratiw trestinde geçirilip başlanýar. Häzir geobotaniki barlaglaryň maglumatlary Türkmenistanyň Ylymlar akademiýasynyň Botanika institutynda, Maldarçylyk we weterinariýa institutynda, Magtymguly adyndaky Türkmen döwlet uniwersitetinde,

Türkmen oba hojalyk uniwersitetinde we S. Seýdi adyndaky Türkmen döwlet mugallymçylyk institutynda jemlenýär. Ilkinji geobotaniki barlaglar territorial ekspedision häsiýetde bolup, şol barlaglarda köp işler geçirildi. Türkmenistanyň çäkleriniň ähli ýerlerinde barlaglar geçirilip, ösümlikleriň ýaýraýyş aýratynlyklary we olaryň ot-ýümlük häsiýetleri öwrenildi. Bu işe geobotanikleriň uly topary gatnaşdylar. Häzir türkmen geobotanikleriniň uly topary tarapyndan ekspedision barlaglar bilen birlikde stasionar barlaglar hem geçirilýär.

§41. Fitogeografiýa

Fitogeografiýa (lat. “*fýuto*” – ösümlük, “*ge*” – Ýer we “*grafo*” – ýazýaryn diýmek) – ösümlikleriň geografiýasynyň sinonimi. Geçmişde we häzirki wagtda ösümlikleriň ýaýraýşynyň kanunalaýyklyklaryny öwrenýän ylym. Fitogeografiýa – botanikanyň we fiziki geografiýanyň bilelikdäki bölümi hasaplanýar. Fitogeografiýanyň öwrenýän esasy obýektleri: görnüşleriň we has iri birlikleriň sistematikasynyň areallary, bulardan başga-da floralary (*şol ýa-da beýleki meýdanlardaky ösümlikleriň görnüşleriniň jemi*).

Fitogeografiýanyň bölümlerine fitohorologiýa, floristik fitogeografiýa, ekologik fitogeografiýa, taryhy (*ýa-da genetik*) fitogeografiýa degişlidirler.

Ýörite areallary öwrenýän fitogeografiýanyň bölümine – **fitohorologiýa**, floralaryny öwrenýän bölümine bolsa – **floristik fitogeografiýa** ýa-da **floristik ösümlikleriň geografiýasy** diýilýär. **Ekologik fitogeografiýa** (*ýa-da ösümlük geografiýasynyň ekologiyasy*) – ösümlikleriň ýaýraýşynyň daşky sredanyň şertlerine baglylygyny öwrenýär. Ýöne ekologik fitogeografiýanyň aýratyn şaha bölünmegi şertlidir, sebäbi areallar we floralar öwrenilende onuň ekologik meselelerine hem garalýar. Fitogeografiýa ylmyna giňişleýin seredilende, onuň ekologik fitogeografiýa pudagynyň ygtyýarlylygyna ösümlikleriň bileleşigi we olaryň Ýer ýüzünde ýerleşşi hem degişlidir. Öň bu meseläni aýratyn botanika ylymlary (*geobotanika ýa-da fitosenologiýa*) öwrenipdir. Ösümlikleriň geografiýasynda **taryhy** ýa-da **genetik fitogeografiýa** aýratyn orun berýärler. Ol Ýer togalagynyň

florasynyň ösüş taryhyny, ösümlikleriň ýer ýüzünde ýerleşişiniň taryhyny we şonuň bilen bir hatarda ösümlik dünýäsiniň ösüşiniň umumy ewolýusiýasynyň Ýeriň taryhy bilen baglanyşygyny öwrenýär.

Fitogeografiýa ylmynyň taryhyndan. Ösümlikleriň geografiýasy barada ilkinji maglumatlary biziň eramyzdan öň ýaşap geçen Teofrastyň (*Theophrastos Eresios. Teofrast – biziň eramyzdan öň 371-286-njy ýyllar aralygynda ýaşan, botanika ylmyny esaslandyran gresiýaly alym*) eden işlerinde görmek bolýar. Ol ilkinji bolup dürli ýurtlarda ösümlikleriň ýerleşşi barada maglumatlary ýazypdyr. Has takyk häsiýetli maglumatlar **XVIII** asyrdaky fransuz botanigi Ž.P. de Turnefor, şwed alymy K. Linney, rus akademigi P.S. Pallas we beýleki birnäçe alymlar tarapyndan ýazyldy. Fitogeografiýa bilimiň aýratyn pudagy hökmünde **XVIII-XIX** asyrlaryň çäginde emele geldi we onuň esaslandyrylmagy nemes tebigaty öwrenijileriň (*K. Wilde-now we A. Gumbold*) ady bilen baglanyşykly. Häzirki wagtda Aleksandr Gumboldtyň adyna Germaniýanyň paýtagtynda Berlin uniwersitetiniň (*Unter-den-Linden*) önünde heýkel dikeldildi. Floralary ulgamlaşdyrmaklyk işini **1822-nji** ýylda daniýaly alym I. Skounyň zähmeti esasynda amala aşyryldy. Ekologik faktorlaryň analizleri bilen bilelikde areallary we floralary öwrenmekde şweýsariýaly botanik A. Dekandol (**1855ý.**) ylma has uly goşant goşdy. Ekologiýa-geografik häsiýetleri A. Grizebah öwrendi. Ç. Darwin organizmleriň geografik ýaýraýşyny olaryň ewolýusiýasynyň subutnamalarynyň biri hökmünde peýdalanyndy. Şonuň esasynda floralaryň we faunalaryň taryhy ösüşiniň meselelerine täzeçe garaýşyň özenini dörettdi. Ol özboluşly usullardan peýdalanmak bilen takyk fitogeografik meseleleri çözüp bolýandygyny görkezdi. Ç. Darwiniň taglymatyny inlis alymy J.D. Guker, amerikan botanigi A. Greý we ýene-de birnäçe alymlar özleriniň botaniki-geografiki işlerinde peýdalanyndylar. Fitogeografiýa ylmyna taryhy-genetik usullary girismekde nemes botanigi A.G. Engleriň goşandy uludyr. Ol Ýeriň geologik taryhyna, Ýer togalagynyň ösümlik areallarynyň we floralarynyň ösüş taryhy bilen baglanyşdyrylan görnüşde garapdyr.

Türkmenistanda fitogeografiýanyň ösüşi. Türkmenistanyň ösümlik dünýäsini öwrenmek işi **XIX** asyryň birinji ýarymynda

başlanýar. Başyny başlaýjyýlar rus syýahatçylary we tebigaty öwrenijileri Eduard Iwanowich Eýhwald (1825 ý) we Grigoriý Silyç Karelin (1836 ý) hasaplanýar. Eýhwald we Karelin Türkmenistanyň günbatar etraplarynda (*Aşaky Uzboý*) dürli botanika kolleksiyalaryny topladylar. Karelin 1832-1836-njy ýyllar aralygynda Hazar deňziň gündogar kenarlaryny öwrenipdir. Ol Garabogazköl aýlagynyň kenarlaryny ilkinji bolup öwrenen alym hasaplanýar. Türkmenistana fitogeografik taýdan esasy ýazgy beren S.I. Koržinskiý hasaplanýar. Ol 1896-njy ýylda “Türkmenistanyň ösümlik örtügi” atly işinde ýörite bir bölümi zakaspi pesliginiň ösümlik örtüginä analizlemäge we fitogeografik aýratynlyklaryna bagyşlapdyr.

Alymlaryň çeken zähmeti esasynda köp ýurtlaryň territoriýalary, has-da onuň kiçi çäkleri botaniki-geografiki taýdan etraplaşdyryldy, kaýnozoý erasyna çenli ölçegleri geçirildi. Ösümlikleriň geografiýasy barada wagyz-nesihatlar rus alymlarynyň – A.N. Beketowyň, A.N. Krasnowyň, N.I. Kuznesowyň zähmetleri uly rol oýnadylar.

Ösümlikleriň geografik ýaýraýslarynyň kanunalaýyklyklaryny öwrenmek daşky sredanyň geografik differensirlenen şertleri bilen aýrylmaz baglanyşykdaýygy üçin, ösümlik dünýäsiniň ewolýusiýasynyň kanunlaryna akyl ýetirmeklige uly ýardam berýär. Fitogeografiýanyň amaly ähmiýeti adamlaryň peýdalanan ösümlikleriniň önän dürlüligi, peýdaly ösümlikleri akklimatizasiýalaşdyrmak we introduksiýalaşdyrmak meselesini çözmek, ulanmak üçin täze obýektleri gözlemegiň ugry bilen baglanyşyklydyr.

Ösümlikleriň häzirki zaman şertlere bagly ýaýraýandygyna düşünmeklik üçin, görnüşleriň taryhdaky ýerleşişini täzeden dikeltmek we floralary emele getirmek üçin ösümlikleriň areallaryny öwrenmek zururdyr. Her bir görnüşleriň areallarynyň serhedi, esasan-da klimatnyň şertlerine görä kesgitlenilýär; ýaýraýan bölejikler köplenç toprak şertlerine hem-de ösümlikleriň tebigaty belli bir fitosenozyň (*meselem, Garagum çölüniň ösümlikleri, derýa boýlarynyň ösümlikleri*) şertlerine uýgunlaşmagyna bagly bolýar. Uruglaryň areallary (*esasanda görnüşlere has baýlary*) öwrenilende görnüşleriň urug areallarynda deň derejede ýaýramaýanlygy ýüze çykarylýar.

Ýer togalagynyň florasyny öwrenmek üçin ilki bilen olarda inventarizasiýa geçirmekligi talap edýär, ýagny öwrenmek üçin saýlanyp alnan floralaryň (*materik, ada, döwlet ýa-da onuň bölekleri*) çägendäki ösýän ösümlikleriň (*tejribe taýdan ýokary gurluşly ösümlikler – däneli we paporotnik şekilliler*) ähli görnüşlerini hasaba almak zerurdyr.

§42. Dendrologiýa

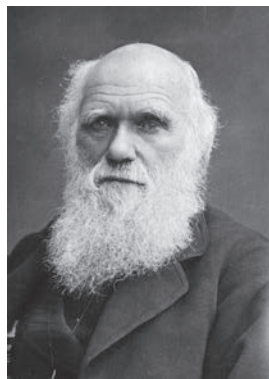
Dendrologiýa (gr. “*dendron*»” – agaç we “*logos*” – ylym, taglymat) – botanika ylmynyň agaçlary we gyrymsy agaçlary öwrenýän bir bölümi. Dendrologiýa ylmy agaçlaryň we gyrymsy agaçlaryň biologiýasyny, ekologiýasyny, sistematikasyny, morfologiýasyny, anatomiýasyny we fiziologiýasyny öwrenýär. Dendrologiýa Russiýada **XVIII** asyryň ortalarynda, ýagny Peterburg Ylymlar akademiasynyň ekspedisiýasynyň ýurduň dürli etraplarynyň tebigatyny, şol sanda agaçlaryň florasyny kompleksleýin öwrenmäge girişen döwründe ösüp başlaýar. Ondan öň bu ylym ösümlikleriň morfolog-ulgamlaşdyryş häsiýetleri, ösümlik görnüşleriniň geografik ýaýraýyşlary bilen çäklenipdir. Dendrologiýanyň ösmeginde köp alymlaryň hyzmaty uludyr. Olara rus barlag we derňew geçirijileri I.I. Lepýohin, S.P. Kraşeninnikow, A.F. Middendorf, P.S. Pallas, K.I. Maksimowiç, E.L. Regel, Ý.S. Medwedew, G.F. Morozow, W.F. Zuýew hem-de nemes botanikleri L. Baýsner we Ý. Fitşen, amerikan floristi (**floristika** – *bir ýurduň, ýeriň ösümlikleri barada ylym*) we sistematik A. Reder, iňlis botanigi E. Sarjent we beýlekiler degişli. Uzak Gündogaryň, Kawkazyň, Ukrainanyň, Moldawiýanyň, Merkezi Aziýanyň we beýleki ýerleriň dendroflorasy barada-da ençeme işler edildi. Soňky ýyllaryň dowamynda dendrologiýa has uly ähmiýete eýe boldy. Biziň ýurdumyzda tebigaty gorap saklamaga we ony netijeli peýdalanmaga uly üns berilýär. Täze baglar, tokaý-gorag zolaklary, uly senagatly şäherleriň töwereginde gök tokaý zolaklary döredilýär. Bu işleri durmuşa geçirmekde dendrologiýanyň uly roly bardyr. Öňki SSSR-iň Ylymlar akademiýasynda we onuň filiallarynda, soýuz respublikalaryň Ylymlar akademiýalarynda, ylmy-barlag

tokaý hojalygy institutlarynda, ýokary okuw jaýlarynda, batanika baglarynda, goraghanalarda, tokaýçylyk baradaky tejribe beketlerinde dendrologik işler alnyp barylýdy.

Türkmenistan özüniň Garaşsyzlygyny alanyndan soň, bu işleri Türkmenistanyň Ylymlar akademiýasynyň Botanika instituty we beýleki degişli edaralar alyp barýarlar. Türkmenistanyň Ylymlar akademiýasynyň Merkezi botanika bagynyň düýbünü tutujylarynyň biri belli botanik-dendrolog K.W. Blinowskiý ýurdumyzda dendrologiýa ylmyna uly goşant goşanlaryň biridir. Ol dendrologiýa baradaky ylmy işleriň **100**-den gowragynyň awtorydyr. Dendrologiýanyň ösmeginde botanika baglary-da uly rol oýnaýar. Ol baglarda agaçlaryň we gyrymsy agaçlaryň örän köp görnüşleri bolup, şolary ýerli şertlerde uýgunlaşdyrmak üçin dürli çäreler geçirilýär.

§43. Zoogeografiýa

Zoogeografiýa (gr. “*zoo*” – haýwan, “*geo*” – Ýer we “*grafo*” – ýazýaryn) **haýwanlaryň geografiýasy** – zoologiýanyň we fiziki geografiýanyň bir bölümi bolup, ol haýwanlaryň ýer togalagynda geçmişdäki we häzirki döwürdäki geografik ýaýraýşyny öwrenýär. Zoogeografiýa haýwanlaryň ýaýraýşynyň häzirki zaman we taryhy faktorlaryny hem kanunalaýyklygyny, şeýle hem haýwanlaryň ekologik taýdan toparlaýyn geografik ýaýraýşyny öwrenýär. Zoogeografiýa ösümlükleriň sistematikasy, palentologiýasy, ekologiýasy, geografiýasy we biologiýanyň beýleki pudaklary bilen, şeýle hem paleogeografiýa, landşaft öwreniş we fiziki geografiýanyň beýleki pudaklary bilen, taryhy geologiýa hem-de käbir gumanitar ylymlar (taryh, arheologiýa; etnografiýa we beýl.) bilen pugta baglanyşyklydyr. Zoogeografiýanyň döremegi 1859-njy ýylda Ç. Darwiniň “Görnüşleriň gelip çykyşy” diýen işi bilen baglanyşyklydyr (44-nji surat). Zoogeografiýa ylmyna iňlis alymlary F. Skleteriniň (1859) we



44-nji surat
Ç.R. Darwin

zoogeografiýany esaslandyryjylaryň biri bolan A.R. Uollesin (1860-1880) uly goşandy bardyr. XVIII asyrdaky zoogeografiýa barada köp material toplanýar. Bu işde P.S. Pallasyň, I.I. Lipýohiniň, S.P. Kraşennikowyň, I.G. we S.G. Gmelinleriň we başgalaryň rus akademiki ekspedisiýalary uly rol oýnaýar. XIX asyrdaky zoogeografiýa boýunça diňe bir material toplamak däl, eýsem ony umumylaşdyrmakda-da K.M. Beriň, A.F. Middendorfyň, E.A. Ewersnanyň, Ý.I. Semaşkonyň, N.A. Sewersowyň, P.P. Suşkiniň, A.P. Semýonow-Týan-Şanskiniň we başgalaryň işleri arkaly ep-esli netijeler gazanylýar. Zoogeografik babatda suwuň faunasy inlis alymy E. Forbs, fransuz alymy A. Miln-Edwards, nemes alymy A. Ortman, şwed alymy S. Ekman we beýleki alymlar L.S. Berg, K.M. Derýugin, N.M. Knipowicz, L.A. Zenkewicz, Ý.F. Gurýanowa, A.P. Andriýaşew tarapyndan öwrenilipdir. Zoogeografiýanyň birentek meseleleri daşary ýurtlarda-da giňden öwrenilýär. Çylşyrymly faunistik oblastlar we fauna kompleksleri (*Hindi, Malaý obl-y Täze Gwineýa obl-y hem-de oňa girýän adalar, Go. Amerika etraplary*) her taraplaýyn öwrenilýän, zoogeografiýanyň meseleleri boýunça düýpli ylmy işler (*Ýewraziýa we Demirgazyk Amerikanyň, şeýle hem Günorta Ýarym şaryň materikleriniň faunalarynyň mynasybeti*) döredilýär. Zoogeografiýanyň umumy prinsipleri düzülýär. Zoogeografiýany öwrenmegiň esasy usullarynyň biri karta düzmekdir. Kartada haýwan görnüşleriniň ýaşaýan hemme ýeri belgilenip, şoňa laýyklykda görnüşleriň arealy düzülýär. Her bir görnüş diňe bir öz arealynda ýaşaman, eýsem olar özlери üçin zerur bolan ýaşaýyş şertleriniň bar ýerlerinde duş gelýärler. Görnüşleriň öz arealynyň çägendäki ýerlerde ýaşaýşy deň bolmaýar. Ýaşaýyş şertleriniň üýtgemegi (*mes, klimatyň umumy üýtgemegi, ýanaşyk oblastlarda amatly şertleriň döremegi,*), köplenç halatlarda görnüşiniň göçüp gitmegine, onuň arealynyň giňelmegine ýa-da üýtgemegine sebäp bolup biler. Ýaşaýyş şertleri birmeňzeş bolan dürli territoriýalardaky ýakyn görnüşler beýleki görnüşleriň ornuny tutýarlar. Ekologik toparlar şol ýeriň faunasyny emele getirýärler. Her bir territoriýanyň faunasynnda görnüşleriň birnäçe kategoriýasy bolýar. Diňe bir territoriýada duş gelýän görnüşlere endemik görnüşler diýilýär. Bular hem öz nobatyn-da şol territoriýada dörän (*awtohitonlar*), başga ýerden gelen, emma häzirki wagtda şol ýerde ýok bolup giden (*emmigrantlar*) görnüşlere

bölünýär. Bir wagtlar gury ýer materiginiň bir bölegi bolan adalaryň we materigiň faunasy hemişe birmeňzeş bolup, olardaky endemik görnüşleriň sany has köpdür. Adalar materikden näçe daş bolsa, olardaky endemikleriň sany şonça hem köpdür.

Soňky ýüzýyllyklarda faunalaryň üýtgemegi köp derejede adamyň işi bilen baglydyr. Birentek görnüşler (*ýabany gylýal-tarpan; dront we şm*) adamlar tarapyndan gyrlyp ýok bolup gidipdirler (*ýa-da selçeňleşipdirler*) ýa-da adamyň tebigaty özgertmegi sebäpli arealyna üýtgedipdirler. Meselem, ir wagtlarda Mongoliýada, Owganystanda, Hindistanda giňden ýaýran gulanlar häzirki wagtda dünýä ýüzünde diňe Türkmenistanda (*Bathyz goraghanasynda*) saklanyp galypdyr. Zoogeografiýa görnüşleriň emele geliş ýollaryny we faktorlaryny öwrenmekde uly ähmiýete eýedir. Balykçylykda, awçylykda we oba-hojalygyna hem-de tokaý hojalygyna zyýan berýän mörmöjekleri öwrenmekde, zyýanly we peýdaly haýwanlary san taýdan kadalaşdyrmakda, olary akklimatizasiýalaşdyrmakda, tebigaty goramakda, weterinariýada we medissinada zoogeografiýanyň uly tejribe amaly ähmiýeti bardyr. Zoogeografiýa meseleleri bilen köp sanly ylmy jemgyýetler meşgullanýarlar.

Zoogeografiýanyň öwrenýän meseleleri:

Belli bir görnüşleriň ýer togalagynyň oblastlarynda ýerleşişiniň areallaryny öwrenmek.

Haýwanlaryň geografik ýaýraýşynyň häsiýetlerini kesgitleýän sebäplerini ýüze çykarmak.

Tebigy we antropogen täsirleri esasynda faunanyň emele gelişiniň kanunalaýyklyklaryny öwrenmek.

Haýwanat dünýäsiniň geljekde üýtgemegini önünden bilip, onuň görnüş düzüminiň garyplaşmagyndan goramak ýa-da ahyrky netijede adama oňaly tarapyňy kesgitlemek.

Zoogeografiýanyň esasy bölümleri:

Areologiýa – areallaryň görnüşlerini, olaryň gurluşyny we döreýişini öwrenýär.

Faunistika – deňeşdirme nukdaýnazaryndan faunanyň görnüşleriniň düzümini derňeýär.

Zoologiýa geografiýasy – aýratyn bir görnüşleriň ýaýraýşynyň sistematikasyny öwrenýär (*meselem, syçan, pil*).

Ekologiýa zoogeografiýasy – häzirki haýwanlaryň ýaýraýşyna daşky sredanyň edýän täsirini öwrenýär.

Taryhy (genetiki) zoogeografiýa – geologik geçmişde bolup geçen hadysalaryň häzirki zaman haýwanlaryň ýaýraýşyna edýän täsirini öwrenýär.

Geozoologiýa – landsaftdaky ýa-da landsaft zolagyndaky ähli haýwan komplekslerini öwrenýär;

Paleozoologiýa – geologiýanyň geçen döwürlerinde haýwanlaryň ýaýraýşyny öwrenýär.

Sistematik zoogeografiýasy – territoriýany faunistik (*zoogeografik*) taýdan etraplaşdyrmaklygy öwrenýär.

§44. Tebigatyň Gyzyt kitaby

Ilki bilen bu kitabyň “Gyzyl” diýlip atlandyrylmagynyň sebäbine düşünmeklik zerurdyr. Bütün dünýäde, ähli ýerde gyzyl reňk saklanmak, säginmek, gadagan ýaly alamaty aňladýar. Biz durmuşda çatrykda we beýleki ýerlerde awtoulaglaryň ýol hereketini saklaýan we herekete getirýän swetoforyň gyzyl reňkini görýäris. Swetoforyň gyzyl reňki ýanan badyna awtoulaglar hereketini togtadýar, sebäbi bu gyzyl reňk hereketlenmegi gadagan edýän reňkdir.

Ýer togalagynda ösümlükler ösýär, haýwanlar ýaşaýar, olaryň ählisine janly tebigat diýilýär. Ösümlükleriň we haýwanlaryň görnüşleri örän köpdür. Adam hojalyk işi netijesinde köp haýwanlary awlaýar, ösümlükleri ýerlikli peýdalanmaýar. Antropogen täsirler netijesinde ösümlükleriň we haýwanlaryň sany gitdigiçe kemelýär. Şu nukdaýnazardan alymlar janly tebigatyň biodürlüligini gorap saklamak maksady bilen Gyzyt kitaby döredýärler. Bu kitabyň esasy maksady Ýer togalagynda sany örän azalan we ýitip gitmek howpy abanýan ösümlük we haýwan görnüşleri barada adamlary habardar etmekden hem-de ösümlükleri we haýwanlary gorap saklamakdan ybaratdyr.

Ilkinji Gyzyt kitaby döretmek üçin tebigaty hem-de Tebigy baýlyklary goramagyň halkara birleşiginiň iş topary 14 ýyl zähmet çekdiler. Netijede, 1963-nji ýylda ilkinji Halkara Gyzyt kitabyňyň 1-nji neşiri çapdan çykaryldy. Bu Halkara Gyzyt kitaby 2 tomdan yba-

rat bolup, olarda diňe haýwanlar barada maglumatlar ýerleşdirilipdir. Ýagny bu tomlarda goramak zerurlygy bolan ösümlikler barada maglumatlar ýerleşdirilmändir. Olaryň ikisine umumylykda süýdemdiriji haýwanlaryň **211**, guşlaryň **300** görnüşi we pesgurluşlylar hakyndaky ylmy maglumatlar girizildi. Halkara Gyzyt kitabyň ilkinji neşiri örän az nusgalykda çap edildi.

Halkara Gyzyt kitabyň ikinji neşiri **1966-1971-nji** ýyllar aralygynda çap edildi. Ol jemi 3 tomdan ybaratdyr. Ikinji neşire goralýan süýreniji we ýerde-suwda ýaşaýan haýwanlar barada hem ylmy maglumat girizilendir. Halkara Gyzyt kitabyň ikinji neşirinde süýdemdiriji haýwanlaryň **528** görnüşi (*birinji neşire garanynda 317 sany süýdemdirijiler köp*), guşlaryň **628** görnüşi (*birinji neşire garanynda 328 sany guşlar köp*), süýreniji haýwanlaryň **119** görnüşi, ýerde-suwda ýaşaýanlaryň **34** görnüşi we pesgurluşlylar hakyndaky, şol sanda Türkmenistanda ýaşaýan haýwanlardan **12-si** (*süýdemdirijiler 9, süýrenijiler 3*) barada maglumatlar ýerleşdirilipdir, ýagny turan gaplaňy, garagulak, gulan, jeren, burma şahly teke, bars, sugun, çöl zemzeni, garagaýçak we kepjebaş barada ylmy maglumatlar görkezilendir. Halkara Gyzyt kitabyň bu neşirinde edil birinji neşirdäki ýaly ösümlik dünýäsi barada maglumatlar görkezilmedikdir.

Halkara Gyzyt kitabyň üçünji neşiri **1972-nji** ýylda çapdan çykdy. Bu Halkara Gyzyt kitabynda süýdemdiriji haýwanlaryň **528**, guşlaryň **619**, süýrenijileriň we ýerde-suwda ýaşaýanlaryň **153** görnüşi we pesgurluşlylar barada maglumatlar berildi. Halkara Gyzyt kitabyň üçünji neşiri ilkinji gezek satuwa çykarylady. Şu sebäpli-de onuň nusgalarynyň sany birinji we ikinji neşirlerine garanynda hasda artdyryldy. Halkara Gyzyt kitabyň bu neşirinde hem ösümlikler görkezilmedikdir.

Halkara Gyzyt kitabyň dördünji neşiri **1978-1980-nji** ýyllar aralygynda çapdan çykdy. Onuň bu neşirine süýdemdiriji haýwanlaryň **305**, guşlaryň **250**, süýreniji haýwanlaryň **98**, ýerde-suwda ýaşaýanlaryň **40** we balyklaryň **193** görnüşi girizildi.

Halkara Gyzyt kitabyň başinji neşiri **1996-njy** ýylda çap edildi. Bu kitabyň ahyrky nusgasy hiç haçan bolup bilmez. Çünki bu kitap dyngysyz, hemişe hereket edip duran möhüm resminamadyr. Janly tebigatyň ýaşayyş şertleri (*tebigy şertler*) yzygider üýtgäp durýar. Şu

sebäpli-de olaryň täze görnüşleriniň heläkçilikli ýagdaýa düşmekleri ähtimal bolup durýar. Heläkçilige düşen ösümlik we haýwan görnüşleri Gyzyly kitaba girizilýär. Gyzyly kitapdaky san taýdan has köpelen görnüşler Gyzyly kitapdan çykarylýar. Adamzat tarapyndan edilen aladalar, ýörite geçirilen çäreler ösümlik we haýwan görnüşleriniň sanlarynyň artmagyna getirýär.

Ýer togalagynda Tebigaty we tebigy baýlyklary goramagyň Halkara birleşmesi ÝUNESKO-nyň düzüminde durýar. Tebigaty we tebigy baýlyklary goramagyň Halkara birleşmesiniň Gyzyly kitaby, бүтін dünýäniň Gyzyly kitaby bolup durýar. Her bir döwletde hem özüniň Gyzyly kitaby döredilendir. Döwletleriň Gyzyly kitaby, edil şeýle-de tebigaty we onuň baýlyklaryny goramaga Halkara birleşme yzygider kömek edip durýar. Biziň Türkmenistan Watanymyzda hem özüniň Gyzyly kitaby hereket edýär.

Türkmenistanyň ilkinji Gyzyly kitaby **1985**-nji ýylda çapdan çykdy. Ol Türkmenistan SSR-niň Gyzyly kitaby diýlip atlandyryldy. Sebäbi Türkmenistan şol wagtda SSSR-iň düzümine girýärdi. Türkmenistanyň ilkinji Gyzyly kitaby iki bölümden ybarat bolup, onuň **I** bölümüne haýwanlaryň, **II** bölümüne bolsa ösümlikleriň görnüşleri girizilendir. Türkmenistanyň ilkinji Gyzyly kitabyň **I** bölümüne goralýan **101** sany haýwanlaryň görnüşleri barada maglumatlar girizilendir. Şolardan süýdemdirijileriň **28**, guşlaryň **38**, süýrenijileriň **30**, amfibiýalaryň (*ýerde-suwda ýaşayanlar*) **1**, balyklaryň **8** görnüşi girizilendir. Gyzyly kitabyň **II** bölümüne ösümlikleriň **75** görnüşi girizilendir. Bu **75** görnüşiň **52** görnüşi barada doly ýazgylar berilýär, **23** görnüşiň bolsa diňe atlary görkezilendir. Türkmenistanyň ilkinji Gyzyly kitabyň beýanlary iki dilde (*türkmen, rus*) berlendir.

Türkmenistanyň ilkinji Gyzyly kitabyň çapdan çykanyndan bäri geçen asyryň **90**-njy ýyllarynyň ortalaryna çenli köp wagtyň geçmegi bilen Watanymyzyň tebigaty goraýyş ulgamynda köpsanly özgertmeler, üýtgedip gurmaklyk bolup geçdi. Diýaryň Gyzyly kitaby girizilen ösümlik we haýwan görnüşleriniň içgin öwrenilmeginiň netijesinde, bu görnüşler baradaky maglumatlar has hem artdyryldy. Edil şeýle-de, Gyzyly kitaba girizilen görnüşleri gorap saklamak boýunça görülen çäreleriň oňat netijesini berenligi bilen bagly, olaryň sanlary artdy. Netijede, **1999**-njy ýylda Türkmenistanyň Gyzyly kitabyň nobat-

daky ikinji neşiri çap edildi. Bu Gyzyt kitap Türkmenistan Watanymyz Garaşsyzlygyny alanyndan soň ilkinji neşiridir. Türkmenistanyň Gyzyt kitabynyň ikinji neşirine Watanymyzyň çägindäki ösümlikleriň we haýwanlaryň käbir görnüşleriniň sanlarynyň dürli sebäplere görä azalanlygy sebäpli täze neşire goşuldy.

Türkmenistanyň Gyzyt kitabynyň ikinji neşiri iki tomndan ybarat bolup, onuň 1-nji tomuna oňurgasyz we oňurgaly haýwanlaryň görnüşleri, 2-nji tomuna bolsa ösümlikleriň görnüşleri girizildi.

Türkmenistanyň Gyzyt kitabynyň birinji tomunda haýwanlaryň jemi **152** görnüşi baradaky möhüm maglumatlar bar. Olara mör-möjekleriň **43**, möý şekillileriň **1**, malýuskalaryň **1**, tegelek agyzlylaryň we balyklaryň **13**, ýerde-suwda ýaşaýanlaryň we süýrenijileriň **23**, guşlaryň **41**, süýdemdirijileriň **30** görnüşi degişlidir. Döwletimiziň Gyzyt kitabynyň şu neşirine oňurgasyz haýwanlaryň ilkinji gezek girizilendiklerini bellemek gerek. Olaryň görnüşleriniň umumy sany **45**-e deň.

Oňurgasyz haýwanlaryň arasynda mör-möjekler toparynyň (*klasynyň*) görnüşleri san taýdan örän agdyklyk edýär (**43 görnüşi**). Mör-möjekleriň arasynda hem Gyzyt kitaba girizilen görnüşleriniň mukdary babatynda esasy orunlary teňňeganatlylar ýa-da kebelekler (**12 görnüşi**), gatyganatlylar ýa-da tomzaklar (**2 görnüşi**), göni ganatlylar (**8 görnüşi**) eýeleýärler. Oňurgaly haýwanlaryň Türkmenistanyň Gyzyt kitabyna jemi **107** görnüşi girizildi.

Eger-de Türkmenistan SSR-niň Gyzyt kitabyna girizilen oňurgaly haýwanlaryň görnüş sany bilen Garaşsyz, baky Bitarap Türkmenistanyň Gyzyt kitabyna atlary ýazylan oňurgalylaryň görnüşleriniň sanyny deňeşdirsek, onda döwletimiziň Gyzyt kitabynyň täze neşirinde olaryň sanynyň birneme artandygyny görmek mümkin. Munuň özi, biziň ýurdumyzyň haýwanat dünýäsiniň ýagdaýy baradaky bilimlerimiziň, toplanan anyk ylmy maglumatlaryň we delilleriň kämilleşendigini aňladýar. Garaşsyz, baky Bitarap Türkmenistan döwletimiziň Gyzyt kitabynyň 2-nji tomy Watanymyzyň ösümlik dünýäsine bagyşlanýar. Oňa ösümlikleriň **109** görnüşi, kömelekleriň **3**, lişáýnikleriň **5**, moh görnüşlileriň **2**, paporotnik görnüşlileriniň **6**, açyk tohumlylaryň **1**, gülli ösümlikleriň hem **92** görnüşi girizildi.

Gyzyl kitaba atlary ýazylan ösümlükleriň arasynda 1-nji derejä (*kategoriýa*) deňişli bolan görnüşler özlerine aýratyn üns berilmegini talap edýär. Şeýle görnüşleriň umumy sany 28-e deň bolup, olar Gyzyl kitaba girizilen ösümlükleriň jemi görnüşiniň 100-den 26,7 bölegini tutýarlar. Olar ýitip barýan görnüşlerdir. Bu görnüşleriň tebigatdaky sanynyň şeýle azalmagy olary gorap saklamak boýunça ýörite we pugta gorag çärelerini geçirmegi talap edýär. Watanymyzda ösýän şeýle görnüşler bägüller, liliýalar we orhideýalar maşgalalarynda has-da agdyklyk edýär.

Türkmenistanyň Gyzyl kitabyndaky goralýan haýwanlaryň we ösümlükleriň ady üç dilde (*türkmen, rus, iňlis*), olar baradaky maglumatlar bolsa iki dilde (*türkmen we rus*) beýan edilendir. Gyzyl kitapda goralýan haýwanyň statusy (*mysal üçin – Seyrek görnüş, onuň ýaýran ýerleriniň demirgazyk Türkmenistanyň ýerlerinde*); genofondy (genetik fondy) ýitmän saklamak üçin taksonyň ähmiýeti; goralýanyň gysgaça beýany; ýaýran ýerleri; sany we üýtgemek meýli (*tendensiýasy*); esasy limitirleýji faktorlar; biologiýasynyň aýratynlyklary; köpeldilişi; goramak üçin görülen çäreler; goramak üçin zerur bolan çäreler we maglumat çeşmeleri berlendir.

§45. Ekologiýa

Ekologiýa – (*gr. “oikos” – ýaşaýyş jaýy, bolýan ýeri we “logos” – ylym, taglymat*) – ösümlük, haýwan organizmleriniň hem olaryň emele getirýän bileleşikleriniň (*biosenozlaryň*) özara we daşky sreda bilen bolan gatnaşyklary baradaky ylym.

Häzirki zaman ekologiýasy adam bilen biosferanyň özara täsir ediş meselelerini hem intensiw öwrenýär. Ekologiýa umumy ekologiýa we hususy ekologiýa bölünýär. Umumy ekologiýanyň birnäçe pudagy bolýar.

Populýasion ekologiýa (*käwagtlar oňa demekologiýa hem diýilýär*) Populýasiýany – genofonda we umumy çäkleri birikdirilýän bir görnüşden bolan jynslaryň tutuş jemini öwrenýär.

Biosenologiýa (*toplum ýaşaýyş ekologiýasy*) tebigy bileleşikleriň (*ýa-da senozlaryň*) strukturasyny we dinamikasyny, bile-

likde ýaşaýan dürli görnüşleriniň populýasiýalarynyň tutuş jemini derňeýär.

Biogeosenologiýa umumy ekologiýanyň ekosistemalaryny öwrenýän bölümdir.

Hususy ekologiýa – ösümlikleriň we kömelekleriň ekologiýasy soňky döwürde döredi.

Gidrobiologiýa suwda ýaşaýan organizmleriň ekologiýasyny we olaryň emele getirýän sistemalaryny öwrenýär.

Dünýä ekologik edebiýatynda „Ösümlikleriň ekologiýasynyň“ göwrümi baradaky düşünje boýunça ýeke-täk pikir ýok. Ekologiýanyň köp pudagynyň aýdyň amaly ugry bar. Meselem, oba hojalyk ekologiýasy, ol adam tarapyndan döredilen oba hojalyk ekosistemalaryny öwrenýär. Adamzat jemgyýetinde, ylaýta-da urbanizirlenen biogeosenozlara tebigat sredasynyň edýän täsirini adamyň ekologiýasy (*XX asyrdan döredi*) öwrenýär. Gurşap alan sredanyň radioaktiv hapalanmagynyň artýan howpy radioekologiýanyň döremegine getirdi.

Ekologiýa ylmynyň taryhyndan. „Ekologiýa“ adalgasyny **1866**-njy ýylda nemes zoology E. Gekkel teklipl edýär. Russiýada ekologiýanyň ösmeginde K. F. Rulýeniň ylmy işleriniň ähmiýeti uludyr. A. N. Sewersowyň “Woronež guberniýasynda süýdemdiriji haýwanlaryň, guşlaryň, süýrenjileriň ýaşaýşyndaky döwürleýin hadysalar“ (**1855** ý.) diýen işi Woronež guberniýasyndaky ýerüsti oňurgalylyryň ýaşaýşyndaky möwsümleýin hadysalary analizleýän baý materiallaryň hakyky ekologik barlagy bolupdyr. Ekologiýanyň özbaşdak ylm hökmünde dörap ösmeginde, Ç. Darwiniň “Görnüşleriň gelip çykyşy“ diýen düýpli ylmy işiniň uly ähmiýeti boldy. **XIX** asyryň ahyrynda, **XX** asyryň başynda botanikler we zoologlar ekologik barlaglaryň köp bölegini gury ýerde aýratynlykda alyp barýardylar. Bu bolsa ilkinji ekologik maglumatlary ösümlikleriň ekologiýasy, has takygy ekologik geografiýa boýunça daniýaly botanik Ý. E. Warming (**1885** ý.) we nemes zoology R. Gesse (**1912** ý.) we amerikan alymy Ç. Adams (**1913** ý.) çap etmäge mümkinçilik beripdir.

Oktýabr rewolýusiýasyndan soň sowet ekologlary SSSR-iň dürli landşaftly geografik zolaklarynda ösümlik we haýwanat dünýäsini işjeň öwrenip başlaýarlar. **1920-1930-njy** ýyllarda rus alymy W.I. Wernadskiý biosfera baradaky ylmy taglymaty döretdi. W.I. Wernadskiniň pikiri SSSR-de we daşary ýurtlarda ekologik babatdaky pikirlenmelere uly täsir etdi. **1941-nji** ýylda S.A. Sewersow oňurgaly haýwanlaryň sanynyň dinamikasy boýunça köp materiallary ulanyp, ekologiýanyň üstünligini ewolýusion ideýa bilen baglanyşdyrды we ekologiýany ýaşayyş ugrundaky göreş mehanizmi baradaky ylmy hökmünde kesgitledi. Parazitologiýadaky ekologik ugur (*W.A. Dogel, K.I. Skryabin, W.N. Beklemişew*) adamyň we öý haýwanlarynyň tebigy ojakly keselleri baradaky taglymaty döretmekligi alyp bardy.

Häzirki döwürde ekologiýanyň esasy wezipesi mukdar usuly arkaly tebigy we adam tarapyndan döredilen sistemalaryň struktura esaslaryny we işleýişlerini jikme-jik öwrenmekdir. Ekologiýa tebigy resurslary ulanmak we goramak adamyň ýaşamagy üçin sredany abadan ýagdaýda saklamak boýunça geçirilýän islendik çäreler üçin ylmy esas bolmalydyr.

GOŞMAÇA

5-nji tablisa

Kitapda görkezilen alymlar, filosoflar we beýlekiler barada gysga maglumat

Kitapdaky görkezilen ady	Onuň doly ady	Ýaşap geçen ýyllary	Alymlyk derejesi
1	2	3	4
A.A. Alizade	Ali-Zade Abdulkerim Ali ogly	1906-1979	Azerbeýjanly gündogary öwreniji
A.A. Borzow	Borzow Aleksandr Aleksandrowiç	1874-1939	Rus fizik, geografiýa, geomorfolog
A.A. Fridman	Fridman Aleksandr Aleksandrowiç	1888-1925	Rus matematigi, geofizik
A.A. Grigoryew	Grigoryew Andrey Aleksandrowiç	1883-1963	Rus geografiýa
A.A. Kaminskiý	Kaminskiý Aleksandr Aleksandrowiç	23.10.1934	Rus fizigi
A.A. Tillo	Tillo Aleksey Andreyewiç	1839-1899	Rus geodezisti, kartograf
A. A. Trofimuk	Trofimuk Andrey Alekseyewiç	1911-1999	Rus geology

5-nji tablisanyň dowamy

1	2	3	4
A. Awogadro	Awogadro Amedeo	9.08.1776 9.08.1856	Italýan fizigi, himik
A. Bronýar	Bronýar Aleksandr	1770-1874	Fransuz geology
A. Bronýar	Bronýar Adolf Teodor	1801-1876	Fransuz botanigi
A.D. Arhangelškiý	Arhangelškiý Andrey Dmitriýewiç	1879-1940	Rus geology
A. Dekandol	Dekandol Alfons	1806-1893	Şweýsar botanigi
A.D. Izotow	Izotow Aleksandr Dmitriýewiç	1951	Rus himigi
A. E. Miln	Miln Eduard Artur	1896-1950	Iňlis astrofizigi
A. Eýnşteýn	Eýnşteýn Albert	1879-1955	Nemes fizigi, teoretik
A. P. Lebedew	Lebedew Aleksandr Petrowiç	1845-1908	Rus taryhçysy
A. F. Middendorf	Middendorf Aleksandr Fýodorowiç	1815-1899	Rus tebigat hadysalaryna gatnaşmak
A. G. Babaýew	Babaýew Agajan Geldiýewiç	1929	Türkmen geografy
A. G. Engler	Engler Adolf Genrih Gustaw	1844-1930	Nemes botanigi
A. G. Isaçenko	Isaçenko Anatoliý Grigoriýewiç	1922	Rus fizik, geografy, kartograf
A. Geým	Geým Albert	1849-1937	Şweýsar geology

5-nji tablisanyň dowamy

1	2	3	4
A. Greý	Greý Asa	1810-1888	Amerikan botanigi
A. Gumboldt	Gumboldt Aleksandr	1769-1859	Nemes tebigat hadysalaryny derňeýji, geograf, syýahatçy
A. I. Wilkiskiý	Wilkiskiý Andrey Ippolitowič	1858-1913	Rus gidrografy, geodezist, general
A. I. Waýeýkow	Waýeýkow Aleksandr Iwanowič	1842-1916	Rus klimatology, geograf
A. Kossel	Kossel Albreht	1853-1927	Nemes alymy, biohimik
A.L. Lawuazýe	Lawuazýe Antuan Loran	1743-1794	Fransuz himigi
A.L. Wegener	Wegener Alfred Lotar	1880-1930	Nemes geofizigi
A. M.Amper	Amper Andre Mari	1775-1836	Fransuz fizigi, matematik, himik
A. M.Butlerow	Butlerow Aleksandr Mihaýlowiç	1828-1886	Rus himigi, organik
A. M. Dirak	Dirak Pol Adrien Moris	1902-1984	Iňlis fizigi
A. N. Bah	Bah Aleksey Nikolaýewiç	1857-1946	Rus alymy, biohimik
A. N. Beketow	Beketow Andrey Nikolaýewiç	1825-1902	Rus botanigi, ewolýusionist

5-nji tablisanyň dowamy

1	2	3	4
A. N. Krasnow	Krasnow Andrey Nikolayewiç	1862-1914	Rus botanigi, geograf
A.N. Kriştofowiç	Kriştofowiç Afrikan Nikolayewiç	1885-1953	Ukrain paleobotanigi
A. N. Sewersow	Sewersow Aleksey Nikolayewiç	1866-1936	Rus biology
A. N. Zawariskiý	Zawariskiý Aleksandr Nikolayewiç	1884-1952	Rus geology, petrograf
A.O. Kowalýowskiý	Kowalýowskiý Aleksandr Onufriyewiç	1840-1901	Rus biology
A.P. Awsyn	Awsyn Aleksandr Pawlowiç	1908-1993	Rus patology, fiziolog
A.P. Karpinskiý	Karpinskiý Aleksandr Petrowiç	1846-1936	Rus geology
A.P. Pawlow	Pawlow Aleksey Petrowiç	1854-1929	Rus geology
A.R. Al-Biruni	Abu Reýhan Muhammet ibn Ahmet al-Biruni	973-1048	Gündogarly görnükli alym, ensiklopediýaçy
A.R. Uolles	Uolles Alfred	1823-1913	İňlis tebigat hadysalaryny derňeýji
A.S. Popow	Popow Aleksandr Stepanowiç	1859-1905	Rus fizigi, elektrotehnik
A.S. Serebrowskiý	Serebrowskiý Aleksandr Sergeyewiç	1892-1948	Rus biology, genetik

5-nji tablisanyň dowamy

1	2	3	4
A.W. Gadolin	Gadolin Aksel Wilgelmowiç	1828-1892	Rus alymy
A.W. Peýwe	Peýwe Aleksandr Woldemarowiç	1909-1985	Rus geology
A.W. Sidorenko	Sidorenko Aleksandr Wasilýewiç	1917-1982	Rus geology
A. Wolta	Wolta Aleksandro	1745-1827	Italýan fizigi, fiziolog
A.Ý. Fersman	Fersman Aleksandr Ýewgenýewiç	1883-1945	Rus geohimigi, minerolog
al-Battan	abu Abdallah Muhammet ben Jebir al-Battan	858-929	Arap astronomy, matematik
al-Belazuri	al-Belazuri	takm.820-892	Arap taryhçysy
al-Horezmi	Muhammet ben Musa al-Horezmi	takm. 787-850	Gündogarly astronom, matematik
Anaksimandr	Anaksimandr	takm. b.e.öň 610-547	Grek filosofy
Aristotel	Aristotel	b.e.öň 384-322	Gresiýaly alym, filosof
Arhimed	Arhimed	takm. b.e.öň 287-212	Grek alymy, matematik, mehanik
A.P. Fedçenko	Fedçenko Alekseý Pawlowiç	1844-1873	Rus tebigat hadysalaryny derňeýji, syýahatçy

5-nji tablisanyň dowamy

1	2	3	4
B.A. Keller	Keller Boris Aleksandrowiç	1874-1945	Rus botanigi
B.B. Polynow	Polynow Boris Borisowiç	1877-1952	Rus toprakçysy we geohimik
B.F. Dobrynin	Dobrynin Boris Fýodorowiç	1885-1951	Rus fizikageografy, ýurtlary öwreniji, geomorfolog
B. Franklin	Franklin Benjamin	1705-1790	Amerikan alymy, döwlet işgäri, aň-bilim ýaýradyjy
B.P. Alisow	Alisow Boris Pawlowiç	1891-1972	Rus klimatology, geograf
B. Wärenius	Wärenius Bernhardus	1622-1650	Niderlandiýaly geograf
Ç.R. Darwin	Darwin Çarlz Robert	1809-1882	İňlis tebigat hadysalaryny derňeýji
Ç. Laýel	Laýel Çarlz	1797-1875	İňlis tebigat hadysalaryny derňeýji
D.I. Mendeleyew	Mendeleyew Dmitriý Iwanowiç	1864-1907	Rus alymy, himik, mugallym
D.I. Şerbakow	Şerbakow Dmitriý Iwanowiç	1893-1966	Rus alymy, geolog we geohimik
D.I. Sokolow	Sokolow Dmitriý Iwanowiç	1788-1852	Rus geology
D.K. Zabolotnyý	Zabolotnyý Daniil Kirillowiç	1866-1929	Ukrain mikrobiology, epidemiolog

5-nji tablisanyň dowamy

1	2	3	4
D.N. Anuçin	Anuçin Dmitriý Nikolaýewiç	1843-1923	Rus antropology, geograf, etnograf, arheolog
D.W. Naliwkin	Naliwkin Dmitriý Wasilýewiç	1889-1982	Rus geology, paleontolog
Demokrit	Demokrit	takm. b. e. öň 460-360	Grek alymy, filosof
E.A. Ewersmann	Ewersmann Eduard Aleksandrowiç	1794-1860	Rus tebigatçysy, lukman, syýahatçy
E. Franklend	Franklend Eduard	1825-1899	Iňlis himigi, organik
E. Gekkel	Gekkel Ernest	1834-1919	Nemes biology, ewolýusionist
E.I. Eýhwald	Eýhwald Eduard Iwanowiç	1795-1876	Rus tebigat hadysalaryny derňeýji
E.L. Regel	Regel Eduard Lýudwigowiç	1815-1892	Rus botanigi, bagban
E.M. Murzaýew	Murzaýew Eduard Makarowiç	1908	Rus fizikageografy, toponimçi
E. Mariott	Edm Mariott	1620-1684	Fransuz fizigi
E. Torriçelli	Ewanjelista Torriçelli	1608-1647	Italýan fizigi, matematik
E. Rezerford	Rezerford Ernest	1871-1937	Iňlis fizigi
E. Şrýodinger	Şrýodinger Erwin	1887-1961	Awstriýaly fizik-teoretik
E. Zýuss	Zýuss Eduard	1831-1914	Awstraliýaly geolog
F. A Kekule	Kekule Fridrih Awgust	1829-1896	Nemes himigi, organik

5-nji tablisanýň dowamy

1	2	3	4
F. Engels	Engels Fridrih	1820-1895	Germaniýaly akyldar
F. Frank	Frank Filipp	1884-1966	Awstr amerikan filosofy, fizik
F. M. Apraksin	Apraksin Fýodor Matweýewiç	1661-1728	Rus döwlet we harby işgäri, graf
F. Magellan	Magellan Fernan	1480-1521	Portugal deňiz ýüzüjisi
F. N. Krasowskiý	Krasowskiý Feodosiý Nikolaýewiç	1878-1948	Rus astronomy, geodezist
F. Rihtgofen	Rihtgofen Ferdinand Paul Wilgelm	1833-1905	Nemes geografy
F.Ý. Lewinson-Lessing	Lewinson-Lessing Frank Ýuliýewiç	1861-1939	Rus petrografy
Fales	Fales	takm. b. e. öň 640-546	Grek alymy, filosof
G. A. Awsýuk	Awsýuk Grigoriý Aleksandrowiç	1906-1988	Rus fizik, geografy
G. F. Morozow	Morozow Georgiý Fýodorowiç	1867-1920	Rus tokaý öwrenijisi, botanik, geograf
G. G. J. Mozli	Mozli Genri Gwin Jefris	1887-1915	Iňlis fizigi
G. Galileý	Galileý Galileo	1564-1642	Italýan alymy
G. Gers	Gers Gustaw	1887-1975	Nemes fizigi
G. L. Gelmgols	Gelmgols German Lýudwig Ferdinand	1821-1894	Nemes alymy
G. Kawendiş	Genri Kawendiş	1731-1810	Iňlis fizigi, himik

5-nji tablisanyň dowamy

1	2	3	4
G.R. Gers	Gers Genrih Rudolf	1857-1894	Nemes fizigi
G.S. Karelin	Karelin Grigoriý Silyç	1801-1872	Rus syýahatçysy, tebigatçy
G.W. Leýbnis	Leýbnis Gotfrid Wilgelm	1646-1716	Nemes filosofy, matematik, fizik, dilçi
G.W. Rihman	Georg Wilgelm Rihman	1711-1753	Rus fizigi
G.Ý. Wereşagin	Wereşagin Gleb Ýurýewiç	1889-1944	Rus gidrobiology, kölleri öwreniji
M. Gekateý	Gekateý Miletskiý	b.e. öň VI-V asyr	Grek alymy, taryhçy, geograf
Gerodot	Gerodot	takm. b.e. öň 484-426	Grek taryhçysy
Gipparh	Gipparh	takm. b.e. öň 180-125	Grek astronomy
H.A. Lorens	Lorens Hendrik Anton	1853-1928	Niderlandly fizik
H.M. Abdullaýew	Abdullaýew Habib Muhammedowiç	1912-1962	Özbek geology
H.T. Rihter	Rihter Hans Teo	1902-1969	Nemes geografy
H. Kolumb	Kolumb Hristofor	1451-1506	Ispan deňiz ýüzüjisi
Hafis-I Abrun (<i>edebiýatdaky lakamy</i>)	Şihhab ad-din Abdullah ibn Lutfallah ibn Abu ar-Raşid-al-Hawafi (<i>hakyky ady</i>)	1430 (<i>aradan çykan</i>)	Eýran geografy, taryhçy
Hondemir	Hondemir	1475 1535(1537)	Eýran taryhçysy

5-nji tablisanyň dowamy

1	2	3	4
I.A. Kibel	Kibel Il'ya Afanas'yewiç	1904-1970	Rus matematigi, gidromehanik, meteorolog
I.G. Gmelin	Gmelin Iogann Georg	1709-1755	Rus tebigatçysy
I.I. Lep'yohin	Lep'yohin Iwan Iwanowiç	1740-1802	Rus tebigatçysy, syýahatçy
I.I. Meçnikow	Meçnikow Il'ya Il'yiç	1845-1916	Rus biology we patolog
I. Kepler	Kepler Iogan	1571-1630	Nemes astronomy
I.M. Gubkin	Gubkin Iwan Mihaýlowiç	1871-1939	Rus geology
I.M. Seçenow	Seçenow Iwan Mihaýlowiç	1829-1905	Rus alymy, akyldar we materialist
I. Nýuton	Nýuton Isaak	1643-1727	Iňlis matematigi, mehanik, astronom we fizik
I.O. Brod	Brod Ignatiý Osipowiç	1902-1962	Rus geology, nebitçi
I.P. Gerasimow	Gerasimow Innokentiý Petrowiç	1905-1985	Rus geografy, topragy öwreniji
I.P. Popow	Popow Iwan Petrowiç	1849-1936	Rus alymy, filosof
I.S. Şukin	Şukin Iwan Semýonowiç	1885-1985	Rus geografy
I.W. Muşketow	Muşketow Iwan Wasil'yewiç	1850-1902	Rus geology, derňew geçiriji
Ibn Sina	Ibn Sina Abu Ali Huseýn ibn Ab-dallah	takm. 980-1037	Merkezi Aziýaly alym, filosof, lukman
J. Bardin	Bardin Jon	23.05.1908 30.01.1991	Amerikan fizigi

5-nji tablisanyň dowamy

1	2	3	4
J. Bruno	Jordano Bruno	1548-1600	Italiýan filosofy, panteist, şahyr
J. D. Guker	Guker Jozef Doltan	1817-1911	Iňlis botanigi
J. Dalton	Dalton Jon	1766-1844	Iňlis himigi, fizik
J. Getton	Getton Jeýms	1726-1797	Şotland geology
J.J. Tomson	Tomson Jozef Jon	1856-1940	Iňlis fizigi
J.K. Makswell	Makswell Jeýms Klerk	1831-1879	Iňlis fizigi
J.L. Kýuwýe	Kýuwýe Jorž Leopold	1769-1832	Fransuz zoology
J.R. Şriffer	Şriffer Jon Robert	1931	Amerikan fizigi
J.Ý. Ulenbek	Ulenbek Jorj Ýujin	1900-1988	Amerikan fizigi
K. Ksenofan	Ksenofan Kolofonskiý	takm. b. e. öň 570-478	Grek filosofy, şahyr
K.A. Timirýazew	Timirýazew Kliment Arkadýewiç	1843-1920	Rus tebigat hadysalaryny derňeýji
K.D. Anderson	Anderson Karl Dewid	1905-1991	Amerikan fizigi
K. Eratosfen	Eratosfen Kirenskiý	takm. b. e. öň 276-194	Grek alymy
K.F. Rulýe	Rulýe Karl Fransewiç	1814-1858	Rus biology
K.I. Bogdanowiç	Bogdanowiç Karl Iwanowiç	1864-1947	Rus geology
K.I. Maksimowiç	Maksimowiç Karl Iwanowiç	1827-1891	Rus botanigi, syýahatçy
K.I. Satpaýew	Satpaýew Kanyş Imantaýewiç	1899-1964	Gazak geology
K.I. Skrýabin	Skrýabin Konstantin Iwanowiç	1878-1972	Rus parazitology, gelmintolog

5-nji tablisanyň dowamyz

1	2	3	4
K.K. Gedroýs	Gedroýs Konstantin Kaetanowiç	1872-1932	Rus topragy öwreniji, agrohimik
K.K. Markow	Markow Konstantin Konstantinowiç	1905-1980	Rus geografy, geomorfolog
K. Linneý	Linneý Karl	1707-1778	Şwed tebigat hadysalaryny derňeýji
K.M. Derýugin	Derýugin Konstantin Mihaýlowiç	1878-1938	Rus zoology, gidrobiolog
K. Marks	Marks Karl	1818-1883	Germaniýaly akyldar
K.N. Fýodorow	Fýodorow Konstantin Nikolaýewiç	1927-1988	Rus fizigi, okeanolog
K. Ptolemeý	Ptolemeý Klawdiý	takm. 90-160	Grek alymy
L.A. Zenkewiç	Zenkewiç Lew Aleksandrowiç	1889-1970	Rus gidrobiology
L. Bolsman	Bolsman Lýudwig	144-1906	Awstriýaly fizik
L.D. Landau	Landau Lew Dawidowiç	1908-1968	Rus fizigi, teoretik
L. Da-Winçi	Leonardo Da-Winçi	15.04.1452 2.04.1519	Italýan alymy, inžener, arhitektör, suratçy, heýkeltaraş
L. Eýler	Leonard Eýler	1707-1783	Rus alymy, matematik, mekanik, fizik, astronom

5-nji tablisanyň dowamyz

1	2	3	4
L.F. Magniskiý	Magniskiý Leontiý Filippowiç	1669-1739	Rus matematigi, mugallym
L.I. Prasolow	Prasolow Leonid Iwanowiç	1875-1954	Rus topragy öwreniji
L. Kuper	Kuper Leon	1930	Amerikan fizigi-teoretik
L.S. Berg	Berg Lew Semýonowiç	1876-1950	Rus fizigi, geografy, biolog
M.A. Menzbir	Menzbir Mihail Aleksandrowiç	1855-1935	Rus zoology
M.D. Zaleskiý	Zaleskiý Mihail Dmitriýewiç	1877-1946	Rus paleobotanigi
M.F. Iwanow	Iwanow Mihail Fýodorowiç	1871-1935	Rus geology
M.F. Mirçink	Mirçink Mihail Fýodorowiç	1901-1976	Rus geology
M. Faradeý	Maýkl Faradeý	1791-1867	Iňlis fizigi
M.fon Laue	Laue Maks fon	1879-1960	Nemes fizigi
M.I. Sumgin	Sumgin Mihail Iwanowiç	1873-1942	Rus alymy
M.M. Tetýaýew	Tetýaýew Mihail Mihaýlowiç	1882-1956	Rus geology
M.P. Petrow	Petrow Mihail Platonowiç	1906-1978	Rus fizigi, geografy, botanik
M. Plank	Plank Maks	1858-1947	Nemes fizigi

1	2	3	4
M.S. Molodenskiý	Molodenskiý Mihail Sergeýewiç	1909-1991	Rus geofizigi, grawimetrist, geo- dezist
M.T. Ulugbeg	Muhammet Taragaý Ulugbeg	1394-1449	Özbek alymy, astronom
M.W. Lomonosow	Lomonosow Mihail Wasilýewiç	8.11.1711 4.04.1765	Rus alymy, tebigat hadysalaryny derňeýji, şahyr, suratkeş, taryhçy
Munis	Munis Şer-Muhammet Awazbiý oğly	1778-1829	Özbek taryhçysy, şahyr
N. A. Buş	Buş Nikolaý Adolfowiç	1869-1941	Rus botanigi
N.A. Maksimow	Maksimow Nikolaý Aleksandrowiç	1880-1952	Rus botanigi
N.A. Sewersow	Sewersow Nikolaý Alekseýewiç	1827-1885	Rus zoology, syýahatçy
N.A. Solnsew	Solnsew Nikolaý Adolfowiç	1902-1991	Rus fizigi, geografy, landşafty öwreniji
N. Bor	Bor Nils	1885-1962	Daniýaly fizik
N.I. Andrusow	Andrusow Nikolaý Iwanowiç	1861-1924	Rus geology
N.I. Kokşarow	Kokşarow Nikolaý Iwanowiç	1818- 1892/93	Rus mineralogy, kristallograf
N.I. Kuznesow	Kuznesow Nikolaý Iwanowiç	1864-1932	Rus botanigi

5-nji tablisanyň dowamy

1	2	3	4
N. Kopernik	Kopernik Nikolaý	1473-1543	Polşaly astronom
N.M. Knipowić	Knipowić Nikolaý Mihaýlowiç	1862-1939	Rus zoology
N.M. Przewalskiý	Przewalskiý Nikolaý Mihaýlowiç	1839-88	Rus syýahatçysy, Merkezi Aziýany öwreniji
N.M. Sibirsew	Sibirsew Nikolaý Mihaýlowiç	1860-1900	Russiýaly topragy öwreniji
N.N. Baranskiý	Baranskiý Nikolaý Nikolaýewiç	1881-1963	Russiýaly ykdysady geograf
N.N. Bogolýubow	Bogolýubow Nikolaý Nikolaýewiç	1909-1992	Rus we ukrain matematigi, fizik- teoretik
N.N. Bogolýubow	Bogolýubow Nikolaý Nikolaýewiç	1940	Rus matematigi
N.N. Kolosowskiý	Kolosowskiý Nikolaý Nikolaýewiç	1891-1954	Russiýaly ykdysady geograf
N.N. Pawlowskiý	Pawlowskiý Nikolaý Nikolaýewiç	1884-1937	Rus alymy, gidrotehnik, gurluşykçy
N.N. Slawýanow	Slawýanow Nikolaý Nikolaýewiç	1878-1958	Rus gidrogeology
N.S. Kurnakow	Kurnakow Nikolaý Semýonowiç	1860-1941	Rus fizigi, himigi
N.S. Şatskiý	Şatskiý Nikolaý Sergeýewiç	1895-1960	Rus geology

1	2	3	4
N.Ý Žukowskiý	Žukowskiý Nikolaý Ýegorowiç	1847-1921	Rus alymy
O. Haýýam	Omar Haýýam	takm. 1048 1122	Pars matematigi, filosof, şahyr
O. Ý. Şmidt	Şmidt Otto Ýulýewiç	1891-1956	Rus alymy
P.A. Kostyçew	Kostyçew Pawel Andreýewiç	1845-1895	Rus alymy
P.A. Kropotkin	Kropotkin Pýotr Alekseýewiç	1842-1921	Rus knýazy, geograf, geolog, teoretik
P.A. Molčanow	Molčanow Pawel Aleksandrowiç	1893-1941	Rus meteorology
P.H. Lebedew	Lebedew Pýotr Nikolaýewiç	1866-1912	Rus fizigi
P.I. Brounow	Brounow Pýotr Iwanowiç	1852/53-1927	Rus meteorology
P.K. Kozlow	Kozlow Pýotr Kuzmiç	1863-1935	Rus geografy, Merkezi Aziýany öwreniji
P.L. Dýulon	Dýulon Pýer Lui	785-1838	Fransuz fizigi, himik
P.P. Suşkin	Suşkin Pýotr Petrowiç	1868-1928	Rus zoology
P.S. Laplas	Laplas Pýer Simon	1749-1827	Fransuz astronomy, matematik, fizik
P.S. Pallas	Pallas Pýotr Simon	1741-1811	Rus tebigat hadysalaryny derňeýji

5-nji tablisanyň dowamy

1	2	3	4
P.W. Ýeremeýew	Ýeremeýew Pawel Wladimirowiç	1830-1899	Rus mineralogy
Pifagor	Pifagor Samosskiý	b. e. öň VI asyr	Grek filosofy
Pliniý Mladşyý	Pliniý Junior	takm. 61/62-114	Italýan ýazyjysy
Pliniý Starşı	Pliniý Maior	takm. 23/24-79	Italýan alymy, şahyr
Posidoniý	Posidoniý	takm. b. e. öň 135-51	Grek filosofy
Pýotr I	Pýotr I	1672-1725	Rus patyşasy
R. Boýl	Boýl Robert	1627-1691	Iňlis himigi, fizik
R. Dekard	Dekard Rene	1596-1650	Fransuz filosofy, matematik, fizik, fiziolog
R. Guk	Robert Guk (<i>Huk</i>)	1635-1703	Iňlis tebigat hadysalaryny derňýjisi, dürli ugurlar boýunça alym, eksperimentator, arhitektör
R. Ž. Gaýui	Gaýui (Aýui) Rene Žýust	1743-1822	Fransuz kristal- lografiýa, minerolog
S. F. Žemçužnyý	Žemçužnyý Sergeý Fýodorowiç	1873-1929	Rus himigi- neorganik, metallurg
S. G. Gmelin	Gmelin Samuel Gotlib	1745-1774	Rus tebigatçysy, syýahatçy

1	2	3	4
S. I. Koržinskiý	Koržinskiý Sergeý Iwanowiç	1861-1900	Rus botanigi
S.I. Kuznesow	Kuznesow Sergeý Iwanowiç	1900-1987	Rus mikrobiology
S.I. Mironow	Mironow Stepan Iliç	1883-1959	Rus geology, nebitçi
S.N. Nikitin	Nikitin Sergeý Semýonowiç	1851-1909	Rus geology
S. Pifagor	Pifagor Samosskiý	b. e. öň IV asyr	Grek alymy, matematik, filosof
S.S. Neustruýew	Neustruýew Sergeý Semýonowiç	1874-1928	Rus toprakçysy, fiziko-geograf
S.T. Kraşeniskow	Kraşeniskow Stepan Petrowiç	1711-1755	Rus syýahatçysy, derňew geçiriji
S.W. Kalesnik	Kalesnik Stanislaw Wikentýewiç	10(23).01. 1901-1977	Rus geografy, glýasiolog
Strabon	Strabon	b. e. öň 64(63)- 23(24)	Grek geografy, taryhçy
Ş.O. Kulon	Kulon Şarl Ogýuster	1736-1806	Fransuz inženeri, fizik
Teofrast	Teofrast (hakyky ady Tirtam)	b. e. öň 372-287	Grek tebigat hadysalaryny derňýjisi, filosof, botanik
U. Gilbert	Gilbert Uilýam	1544-1603	Iňlis fizigi, lukman
U. Gilbert	Gilbert Uolter	1932	Amerikan biofizigi

5-nji tablisanyň dowamy

1	2	3	4
U. J. Guker	Guker Uilýam Jekson	1785-1865	Iňlis botanigi
U. Smit	Smit Uilýam	1769-1839	Iňlis inženeri, biostratigrafik
W.A. Dogel	Dogel Walentin Aleksandrowiç	1882-1955	Rus zoology, parazitolog
W.A. Gordlewskiý	Gordlewskiý Wladimir Aleksandrowiç	25.11.1876 10.11.1956	Rus gündogarşynasy, türkolog
W.A. Kowda	Kowda Wiktor Abramowiç	1904-1991	Rus topragy öwreniji
W. A. Obruçew	Obruçew Wladimir Afanasyewiç	1863-1956	Rus geology, geograf
W.B. Soçawa	Soçawa Wiktor Borisowiç	1905-78	Rus geobotanigi, geograf
W.da Gama	Wasko da Gama	1469-1524	Portugal deňiz ýüzüjisi
W.F. Zuýew	Zuýew Wasiliý Fýodorowiç	1754-1794	Rus tebigat hadysalaryny derňeýji, syýahatçy
W. Geýzenber	Geýzenber Werner	1901-1976	Nemes fizigi-teoretik
W.I. Wernadskiý	Wernadskiý Wladimir Iwanowiç	1868-1945	Rus tebigat hadysalaryny derňeýjisi, biogeohimik, akylдар
W.I. Wlodawes	Wlodawes Wladimir Iwanowiç	1883-1992	Rus geology, petrograf

5-nji tablisanyň dowamy

1	2	3	4
W. Kossel	Kossel Walter	1888-1956	Nemes alymy, fizik
W.L. Ginzburg	Ginzburg Witaliý Lazarewiç	1916	Rus fizigi-teoretik
W.L.Komarow	Komarow Wladimir Leontýewiç	1869-1945	Rus botanigi
W.M. Şimkewiç	Şimkewiç Wladimir Mihaýlowiç	1858-1923	Rus zoology
W.N. Sukaçýow	Sukaçýow Wladimir Nikolaýewiç	1880-1967	Rus botanigi, geograf, tokaýlary öwreniji, biogeosenolog
W.O. Kowalewskiý	Kowalewskiý Wladimir Onufriýewiç	1842-1883	Rus zoology
W. Pauli	Pauli Wolfgang	1900-1958	Şwesar fizigi, teoretik
W.R. Wilýams	Wilýams Wasiliý Robertowiç	1863-1939	Rus topragy öwreniji
W. Snellius	Snellius Willebrord	1580-1626	Niderland astronomy, matematik
W.W. Bartold	Bartold Wasiliý Wladimirowiç	1869-1930	Rus gündogarşynasy
W.W. Belousow	Belousow Wladimir Wladimirowiç	1907-1990	Rus geology

5-nji tablisanyň dowamy

1	2	3	4
W.W. Dokuçaýew	Dokuçaýew Wasiliý Wasilýewiç	1846-1903	Rus tebigat hadysalaryny öwrenijisi
W.W. Iwanow	Iwanow Wýaçeslaw Wsewolodowiç	1929	Rus alymy filosof, terjimeçi
W.W. Petrow	Petrow Wasiliý Wladimirowiç	1761-1834	Rus fizigi
W.W. Petrow	Petrow Wýaçeslaw Wýaçeslawowiç	1912	Rus alymy
W.W. Radlow	Radlow Wasiliý Wasilýewiç	1837-1918	Rus gündogarşynasy, türkolog, etnograf, arheolog, terjimeçi
W.W. Sapožnikow	Sapožnikow Wasiliý Wasilýewiç	1861-1924	Rus botanigi, geograf
Ý.I. Frenkel	Frenkel Ýakow Iliç	1894-1952	Rus fizigi-teoretik
Ý.S. Edelşteýin	Edelşteýin Ýakow Samoýlowiç	1869-1952	Rus geology
Ý.N. Pawlowskiý	Pawlowskiý Ýewgeniý Nikanorowiç	1884-1965	Rus parazitology
Ý.S. Fýodorow	Fýodorow Ýewgraf Stepanowiç	1853-1919	Rus alymy
Ýewklid	Ýewklid	b. e. öň III asyr	Grek matematigi

5-nji tablisanýň dowamy

1	2	3	4
Ý.E. Warming	Warming Ýohannes Eugenius	1841-1924	Daniýaly botanik
Ý.A. Filipçenko	Filipçenko Ýuriý Aleksandrowiç	1882-1930	Rus zoology, genetik, ylmy taryhçy
Ý.M. Şokalskiý	Şokalskiý Ýuliý Mihaýlowiç	1856-1940	Rus okeanografy, kartograf
Ý.N. Godin	Godin Ýuriý Nikolaýewiç	1912-1962	Rus geology
Ý.R. Maýýer	Maýýer Ýulius Robert	1814-1878	Nemes tebigat hadysalaryny derňeýjisi, lukman

EDEBIÝAT

1. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, halky söýmek bagtdyr. – Aşgabat, 2007.
2. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistanda saglygy goraýşy ösdürmegiň ylmy esaslary. – Aşgabat, 2007.
3. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. – Aşgabat, 2007.
4. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň ýurdy täzeden galkyndyrmak baradaky syýasaty. – Aşgabat, 2007.
5. Parahatçylyk, döredijilik, progres syýasatynyň dabaralanmagy. – Aşgabat, 2007.
6. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Ahalteke bedewi – biziň buýsanjymyz we şöhratymyz. – A.: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2009.
7. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistanyň dermanlyk ösümlikleri. I tom. – A.: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2010.
8. *Durdyýew S. K., Saparow O., Orazow M., Gurbandurdyýew G.* Ekologiýa. – A.: TDKP-niň neşirýaty, 2005.
9. *Allakow M.* Kartografiýanyň esaslary. – A.: Ylym, 2003.
10. *Arnageldiýew A., Garajayew Ý.* Tebigat we adam. – A.: Ylym, 2003.
11. *Orazow A., Taýymowa J., Žaran A., Myradow R., Popow K.* Türkmenistanyň tebigaty. – Aşgabat, 2003.
12. Türkmenistanyň Gyzyl kitaby. 1-2 tom. – A.: Türkmenistan, 1999.
13. *Gurbanow Ö. R., Tokgaýew T., Şammakow S., Eminow A.* Türkmenistandaky haýwanlaryň atlarynyň üç dilli sözlügi (türkmençe, rusça, latynça). – A.: Ylym, 1997.
14. *Аманжолов К. Н.* Геоэкология полуострова Челекен. – А.: Ылым, 1995.
15. *Сапаргелдиев М., Какалыев Г.* Зоология терминлериниң түркменче дүшүндиришли сөзлүги. – А.: Түркменистан, 1995.
16. *Гурбанов Ө. Р., Арнагелдиев А.* Үлкәмизиң тебигатыны өвренмек. – А.: Ылым, 1994.

17. *Гурбандурдыев Г.* Ыылдызлар барада сөхбет. – А.: Магарыф, 1993.
18. *Аманныязов Г.* Түркменистаның геологиясы ве дүрлер ха-
зынасы. – А.: 1993.
19. *Худайяров М.* Түркменистаның тебигы ресурсларының ве
экологиясының ягдайы. – 1991.
20. *Вейсов К.* Түркменистан ССР-ниң физики географиясы. – А.:
Магарыф, 1991.
21. *Наливкин Д. В.* Воспоминания об Ашхабадском землетрясении
1948 года. – А.: Ылым, 1989.
22. *Атаныязов С.* Түркменистаның географик атларының дүшүн-
диришли сөзлүги. – А.: Ылым, 1980.
23. Географические открытия. – М.: РОСМЭН, 2009.
24. Энциклопедия вопросов и ответов. Т. Что, Где, Когда. – М.:
РОСМЭН, 2008.
25. Астрономия: энциклопедия. – М.: РОСМЭН, 2006.
26. *Совцова Т. М.* Общее землеведение. – М.: Академия, 2005.
27. *Михайлов В. Н., Добровольский А. Д., Добролюбов С. А.* Гид-
рология. – М.: Высшая школа, 2005.
28. Теория и методология географической науки. – М.: Владос, 2005.
29. *Второв П. П., Дроздов Н. Н.* Биогеография. – М.: Владос, 2001.
30. Геология СССР. Т. XXIII. Туркменская ССР. – М.: Недра, 1972.
31. *Добровольский В. В.* География почв. – М.: Просвещение, 1968.
32. *Федчина В. Н.* Как создавалась карта Средней Азии. – М.: 1967.
33. *Федорович Б. А.* Лик пустынь. – А.: Молодая гвардия, 1954.
34. *Галактионов В. Д.* Жизнь рек. – М.: 1951.
35. Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия. Компьютерная
программа. – Москва: 2008.
36. Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона в 86 томах.
Компьютерная программа. – Санкт-Петербург: 2009.

MAZMUNY

I BÖLÜM TEBIGAT YLYMLARYNYŇ GIŇLIGI

Giriş.....	7
§1. Älemiň öwrenilişi. Astronomiýa.....	9

Ýeri öwrenýän geofizika we geohimiýa ylymlary

§2. Geofizika.....	17
§3. Geohimiýa.....	19
§4. Janly tebigatyň öwrenilişi. Biologiýa	21

Tebigat ylymlarynda matematika, fizika we himiýa ylymlary

§5. Matematika	24
§6. Fizika.....	29
§7. Himiýa.....	35

II BÖLÜM GEOGRAFIÝA YLYMLARYNYŇ ULGAMY

§8. Geografiýa ylmynyň adamzat taryhyndaky ösüşi	43
--	----

Geografiýa ylymlarynyň esasy ugurlary

§9. Geografiýa.....	49
§10. Fiziki geografiýa	54
§11. Ykdysady geografiýa.....	56
§12. Geologiýa.....	65
§13. Tektonika (geotektonika)	72
§14. Seýsmologiýa we onuň bölümleri.....	74
§15. Wulkanologiýa	77
§16. Grawimetriýa	82
§17. Paleontologiýa.....	83
§18. Geomorfologiýa	85

III BÖLÜM

UMUMY WE SEBITLEÝIN FIZIKI GEOGRAFIÝA

§19. Kartografiýa	87
§20. Geodeziýa	94
§21. Topografiýa	95
§22. Geografik atlaryň gelip çykyşynyň öwrenilişi. Toponimika.	96
§23. Howanyň öwrenilişi. Meteorologiýa	102
§24. Klimatologiýa	103
§25. Paleoklimatologiýa	105
§26. Ýer togalagynyň suw gurşawynyň öwrenilişi. Hidrologiýa	107
§27. Okeanologiýa, okeanografiýa	108
§28. Limnologiýa.....	111
§29. Hidrogeologiýa	113
§30. Glýasiologiýa	116
§31. Geokriologiýa	119
§32. Batgalygy öwreniş	120
§33. Hidroграфиýa	122

IV BÖLÜM

FIZIKI GEOGRAFIÝANYŇ AMALY ULANYLYŞY

§34. Topragyň öwrenilişi we onuň bilen alnyp barylýan işler	125
§35. Toprak geografiýasy	128
§36. Agrometeorologiýa (Oba hojalyk meteorologiýasy)	129
§37. Agroklimatologiýa	130
§38. Medisina geografiýasy	132

V BÖLÜM

GEOGRAFIÝANYŇ BEÝLEKI YLYMLAR BILEN BAGLANÝŞYGY

§39. Biogeografiýa.....	134
§40. Geobotanika	137
§41. Fitogeografiýa	139
§42. Dendrologiýa.....	142
§43. Zoogeografiýa	143
§44. Tebigatyň Gyzyl kitaby	146
§45. Ekologiýa	150
Goşmaça.....	153
Edebiýat	175

Begenç Işangulyýew

TEBIGAT YLYMLARYNA GIRIŞ

Mugallymçylyk mekdepleri üçin synag okuw kitaby

Redaktory	<i>A. Kakajanow</i>
Surat redaktory	<i>T. Aslanowa</i>
Teh. redaktory	<i>T. Aslanowa</i>
Suratçy	<i>G. Klýuýewa</i>
Neşir üçin jogapkär	<i>S. Durdyýew</i>

Ýygnamaga berildi 10.08.2010. Çäp etmäğe rugsat edildi 25.02.2011.
Möçberi 60x90 $\frac{1}{16}$. Ofset kagyzy. Edebi garnitura.
Ofset çap ediliş usuly. Çap listi 11,25. Hasap-neşir listi 8,978
Neşir №9. Sargyt № Sany 500.

Türkmenistanyň Ylymlar akademiýasynyň “Ylym” neşirýaty.
744000. Aşgabat, Türkmenbaşy şaýoly, 18.