

TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY

N.Nurgeldiýew

**GEOLOGIÝADA
ULANYLYAN
ALYSLAÝYN USULLAR**

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Aşgabat – 2010

N.Nurgeldiýew, Geologiýada ulanylýan alyslaýyn usullar.

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby, Aşgabat – 2010 ý.

SÖZBAŞY

Alyslaýyn usullar diýlip bu ýerde uçardan, kosmos gämisinden alnan suratlaryň, elektron ýazgylaryň üsti ýeriň ýüzüniň relýefini, geologik gurluşyny, gidrogeologik we inžener-geologik şertlerini öwrenmekligi niýetlenen usullara düşünilýär. Geologik kartalaşdyrmada, ýerasty suwlaryň gözleginde, barlagynda alyslaýyn usullar onlarça ýyllaryň dowamynda ulanylýar. Kosmos gämilerinde ýerleşdirilen enjamlaryň, abzallaryň kömegi ýeriň ýüzüniň köp zolakly spektrler arkaly öwrenilmegi, alnan maglumatlaryň awtomatik düzgünde işlenip-ýorulmagy, çyzga, karta geçirilen maglumatlaryň Internete girizilmegi alyslaýyn usullaryň ulanmaklygynyň depgininiň güýçlenmegine itergi berdi.

Ýeriň şekilini kosmosdan almak mümkinçiliginiň döremegi, şekil alýan abzallaryň yzygiderli kämilleşdirilmegi, alyslaýyn sünjümleme (дистанционное зондирование) boýunça alnan maglumatlary hasaplaýjy maşynlary (kompýuterleriň) programmasynda çalt we takyk işlenmek mümkinçilikleriniň döremegi alyslaýyn usullaryň ulanylyş çäklerini hah giňeltdi. Geologiki kartalaşdyrmada alyslaýyn usullar beýleki usullar (geofiziki, geohimiki, struktur geologiki we beýlekiler) bilen utgaşdyrylan görnüşde ulanylýar.

Häzirki döwürde alyslaýyn usullary ulanmaklygyň binýadynda geologik gözlegleriň täze ugurlary döredi. Olara kosmiki geologiýa, halkaly strukturalary öwrenmek we beýleki degişli.

Kitapda aerokosmiki sýomkanyň ösüş tarynyň, aerokosmik sýomkanyň elektromagnit spektriniň görünýän we görünmeýän spektrinde maglumat alnyşynyň, suratly we suratsyz şekil alnyşynyň beýany berilýär.

Kitapda aerokosmiki ulgamda soňky ýyllara (2009 ý.) gazanylan üstünlikleriň ýazgy we çyzgy beýanlary berilýär.

Türkmenistanda uçaryň üstünde ýerleşdirilen abzallaryň kömegi bilen meýdanlaýyn surat alma

(aerofotosýomka) 1947-1950 ý.ý. Garagum derýasynyň gurluşygynyň taslamasy üçin geçirilen geologik, gidrogeologik we inžener-geologik işleriň düzüminde giňden ulanyldy (Ýamnow, Grawe we başgalar, 1957 ý.). Soňky ýyllarda uçardan alnan alyslaýyn suratlaryň ýorgudy sebitleýin geologik, gidrogeologik işleriň düzüminde wajyp maglumat çeşmesi hökmünde yzygiderli ulanylyp gelinýär.

1989-1993 ý.ý. “Türkmengeologiýa” DK-synyň gidrogeologik ekspedisiýalarynda ýurduň geoekologik şertlerini yzygiderli öwrenmek boýunça saýlanyp alnan aýry-aýry poligonlarda aerokosmik monitoringi boýunça işler alnyp barylýdy. Şol işleriň düzüminde kosmosdan alnan suratlar boýunça fotoplanlar, fotoshemalar, ortofotoplanlar düzüldi. Şol işlere Türkmen politehniki institutynyň “Gidrogeologiýa we inžener geologiýasy” kafedrasynyň işgärleri hem gatnaşdy.

Soňky ýyllarda dürli kartalary düzmekde, geologik işlerde internetde saklanýan kosmos materiallary ulanylýar. Geologiýa, gidrogeologiýa hünärlerini öwrenýän talyplar uçardan, kosmosdan surat almanyň many-mazmunyny, tehniki-tehnologiki soraglaryny öwrenmelidirler, alnan suratlardan, elektron ýazgylaryny ulanyp hünärine degişli maglumatlary almagy başarmalydyrlar.

Şu alyslaýyn usullaryň geologiýada, gidrogeologiýada ulanylyşy barada türkmen dilinde ýazylan ilkinji gollanmada awtoryň Türkmen politehniki institutynda soň 10 ýylyň dowamynda geçiren umumy okuwlarynda, tejribe, amaly sapaklarynda toplanan tejribe ulanyldy.

Gollanma alyslaýyn usullary özbaşdak okuw dersi görnüşde öwrenýän “Gidrogeologiýa we inžener geologiýasy”, “Geologiki kartalaşdyрма we magdan ýataklarynyň gözlegi”, “Nebit-gaz geologiýasy” hünärleriniň talyplaryna hödürlenýär. Şol bir wagtda geologiýa pudagy boýunça önümçilikde işleýän hünärmenlere hem peýdaly bolup biler.

Kitabyň ahyrynda dersiň mazmunyny düşnükli beýan etmek üçin ulanylyşa girizilen käbir geologiki we tehniki adalgalaryň rusça-türkmençe sanawy getirilýär.

1. GIRIŞ

1.1. Dersin manysy we wezipeleri

Ýerin ýüzüni öwrenmäge niýetlenip howadan geçirilen gözegçiliklere, surat almara we ölçeg usullaryna alyslaýyn distansion usullar diýilýär. Bu usullar bilen alnan maglumatlar adatça ýerüsti gözegçilikler bilen doldurylmalydyr we derňemelidir.

Alyslaýyn usullar ýeriň geologik gurluşyny, geologik hadysalary, geoeologik şertleri öwrenmekde, dürli peýdaly magdanlary, ýerasty suwlary gözlemekde örän amatlydyr. Adam tarapyndan tebigy durky bozulmadyk ýerlerde, orta masştaby geologik kartalar düzülende zerur maglumatlaryň 30-60%-ni alyslaýyn usullaryň kömegi bilen alyp bolýar. Galan maglumatlary bolsa ýerüsti daýanç nokatlardan alyýar. Oba şäherleriň tutýan meýdanlarynda, ekerançylykly ýerlerde, ösümlikleriň gür örtügi bilen бүрелен ýerlerde alyslaýyn usullaryc peýdasy azalýar. Emma bu ýerlerde hem gaýtalanyp alnan suratlaryc deçeşdirilmegi, geologik hadysalary, ekologik özgerişleri öwrenmäge ýeterlik kömek berýär.

1.2. Bölümler we esasy usullar toparlary

Alyslaýyn usullary umuman 4 topara bölüp bolýar: alyslaýyn gözegçilikler, alyslaýyn surat alma, elektron ýazgylary, alyslaýyn geofiziki işler.

1. Alyslaýyn gözegçilikler.

Alyslaýyn, ýa-da howadan geçirilýän gözegçilikler-öwrenilýän ýeri howadan gös göni synlamakdyr. Görülen zatlar

el bilen karta geçirilýär, magnitafona ýazylýar, mümkinçilik bolsa goşmaça foto we wideosuratlar hem alynýar.

2. Alyslaýyn surat alma.

Alyslaýyn surat alma iň köp ulanylýan alyslaýyn usuldyr: 1) uniwersal usul; 2) geologik şertleri hakda ýeterlik maglumat berýär. Häzirki zaman foto apparatlar spektriň görünyň (0,38-0,76 mkm) we golaý geriminde şekil alyp bilýär. Ak-gara suratlar iň köp ulanylýan suratlar. Ýöne olar hem ak bilen gara reňkiň arasynda 32-35 çal öwüşgin (оттенок) boýunça aýyl-saýyl edilýär. Reňkli suratyň mümkinçilikleri has hem kän we reňk käbir ýagdaýlarda ýorgudyň esasy alamaty bolup bilýär. Soňky döwürde adaty suratdan başga zolaklaýyn spektrden surat alma usuly (ultramelewşeden infragyzyň tolkunlar aralygynda ikigat ýorka surat almak) köp ulanylýar.

3. Elektron surat ýazgylary.

Elektron surat ýazgylary, adaty surat alma usulyndan aýratynlykda spektric örän gic aralygynda (3×10^{-12} –den tä 100 sm-e çenli) maglumat almaga mümkinçilik berýär. Bu usullar ulanylanda surat göni alynmaýar, ýagny yrgyldylar magnit lenta, elektron şöhle trubkasyna, ýa-da başga bir detektora ýazylýar. Şondan soň başga abzallaryň üsti bilen ýazylan signallar adaty surat görnüşde (reňk, ýa-da ak-gara) kagyza geçirilýär (köplenç uzyn tolkunlar ulanylýar: infragyzyň we radiolasiýa tolkunlary).

4. Alyslaýyn geofiziki işler.

Howa geofiziki uçarda ýerleşdirilen geofiziki abzallaryň (magnitometr, grawimetr) kömegi bilen geçirilýär.

2. YLMYŇ ÖSÜŞ TARYHY WE HÄZIRKI ZAMAN ÝAGDAÝY

2.1. Ylmyň ösüş taryhy

Ilkinji suratlar howa şaryndan 1855-nji ýylda alnan, şolaryň esasynda Parižniň takyk plany düzülen.

Russiyada şonuň ýaly daňylan howa şaryndan suratlar 1886-njy ýylda Peterburgda alnan, 1904-nji ýylda Mukden şäheriniň golaýynda harby niýet bilen ulanylan.

Ilkinji gezek uçardan surat 1914-nji ýylda Peremyşl şäheriň golaýynda alnan. Şol wagtlar rus polkownigi W.F.Potte tarapyndan 50 gezek yzly-yzyna surat alýan apparat ýasalan (ondan öň diňe 1 plastinka).

1-nji jahan urşy döwründe alyslaýyn suratlar howa aňtamasynda ulanylan.

Şundan soňky ösüşleri 5 döwre bölse bolýar:

1. **1918-1929-njy ýyllarda** hünärmentleriň taýynlanmagynyň başlamagy, mukdar ölçegli suratlaryň alnyp başlamagy. 1920-nji ýylda MIIGA we K-da aerogeodeziýa bölümi açylýar.

2. **1930-1945-nji ýyllarda** aýry-aýry alyslaýyn usullaryc ösmegi, bileleşdirilen usullaryň döremegi. 1939- njy ýylda MGRI-de “Alyslaýyn suratlaryň geologik ýorgudy” atly kurs açylýar. 1946-njy ýylda Miroşniçenko “Аэросъемка” atly kitap ýazýar. Şol ýyllarda geologiki hajatlar üçin aerogözegçilikler, daýanç nokatlarda gonmak ulanylyp başlandy.

3. **1946-1969-njy ýyllarda** fotogrammetriýa ösdi, fizikanyň, himiýanyň, hasaplaýan maşynlaryň täze açyşlary giňden ulanylyp başlandy, bu işler suratyň iň amatly tolkun aralygyny tapmaga kömek berdi. Alyslaýyn suratlaryň geologik ýazgyt işläp düzmekde SSSR-iň geologiki ministrligi (1949-1950-nji ýyllarda WAGT, Ýamnow we başgalarda, Garagum kanalyňyň gurulmaly zolagynda aerofotosýomka

geçirdiler). MGU-nyň alymlary, 1962-nji ýylda Moskwa uniwersitetiniň professory M.N.Petruşewiç alyslaýyn usullaryň geologik maksatlar üçin ulanmak boýunça ikinji okuw kitabyňy ýazdy (Аэрометоды при геологических исследованиях).

1945-nji ýylda Ýer togalagynyň suraty ilkinji gezek kosmosdan alynýar. (Amerikanyň Birleşen ştatlary Germaniýada ýeňişden soň olja alan FAU-2 atly raketany uçuryp 120 km beýiklikden surat alýar).

1959-njy ýylda emeli hemradan ilkinji suratlar alynýar (ABŞ-da “Explorer” atly emeli hemradan);

1961-nji ýylda Kosmosa ilkinji gezek adam uçurylýar. (Y.A.Gagarin, 12.IV-1961ý.)

1961-nji ýylda Ýeriň suraty kosmosdan ilkinji gezek adam eli bilen alynýar (SSSR, G.Titow).

4. 1970-1991-nji ýyllarda. Bu döwürde kosmosdan alnan suratlar we alyslaýyn suratsyz ýazgylar (нефотографические методы) ulanylyp başlandy. Täze abzallar döredi, suratlaryň aýyl-saýyllygy örän ösdi, bahasy arzanlady. Alyslaýyn suratlaryň ýorgudynda landşaft-indikator usullary giňden ulanylyp başlandy (1989-1994-nji ýyllarda geologik gurşawyň aerokosmik monitoringi ulanylyp başlandy (ilki SSSR-de soňra Russiýa Federasiýasynda).

1975-nji ýyldan başlap öňki SSSR-de Geologiýa Ministriginic we Ylymlar Akademiýasynyc gatnaşmagynda kosmos suratlaryny ulanyp ýurduň geologik kartalary düzülip başlanýar. 1979-njy ýylda şeýle karta SSSR boýunça 1:5 000 000 we Aral-Kaspiý zolagy boýunça 1:2 500 000 masştabda düzülýär.

1992-2005 ý.ý. Alyslaýyn usullar örän ýokary depginler bilen ösdi. Esasy ösüş görkezijileri: Köpzolakly elektron ýazgylary:

1. Spektriň dürli tolkun aralygynda ýazylýar, radar tolkunlaryň ýazgylary giňden ulanylyp başlandy.

2. Alynýan ýazgylaryň surata geçirilişi dürli maksatlar, şol sanda geologiki maksatlar üçin ulanylyp başlandy ýorulyşy awtomatlaşdyryldy.

3. Alyslaýyn suratlaryň suratsyz ýazgylaryň ulanylýan ýerleri köpeldi (inžener gözleglerinde-JPS ulgamy, turbageçirijileriň gurulmaly ýerlerini amatly saýlap almak, dürli magdan ýataklarynyň gözlegi, ekologik barlaglary amatlaşdyrmak we ş.m).

- abzallar fotoýorkalar şeýle bir ösdü, 100 km asmandan alnan suratlardan ýerdäki maşynlaryň nomerlerini okap bolýar ;

- suratlar şeýle arzanlady, şeýle kämilleşdi, şolaryň esasynda düzülen 1:5 000 000 möçberlikli kartalary internetiň üsti bilen alyp bolýar ;

- köp zolakly, skaner usullar, signallaryň awtomatik ýorgudy, çözüldi şeýle kämilleşdi, şolaryň esasynda kosmoplanlar örän takyk 1: 200 000, 1: 100 000 topokartlary çalşyryp bilyär, dogry yorulanda şol möçberli geologik kartlara esas bolup bilyär.

Alyslaýyn zondlama (sünjümleme) usullarynyň häzirki zaman ýagdaýy şeýle:

Geomaglumatlar tilsimatlary tehnologiýasy döredi we ösýär: san görnüşli maglumatlar alynýar. Ol maglumatlar kompýuterlerde ýerleşdirilen. Programmalaryň paketleriniň kömeginiň bilen alyslaýyn maglumatlar geologik şertleriň alamatlary görnüşe awtomatik režimde getirilýär. Ol maglumatlar toplumy kompýuter bilen bilelikde işlenýän geologiki, geofiziki, geohimiki usullar toplumynda barha köp orny eýeleýär.

1990ý. başlap:

Russiýa Federasiýasynda kosmiki köp zolakly we radiolokasiýa ulgamlar bilen san bahaly alyslaýyn maglumatlary alýan MCY-M, MCY-CK, MCY-Э, “АЛМАЗ” ýaly enjamlar we aýyl-saýyl şekillerini alýan ulgamlar: КФА-

1000, MK-4, KΦA-3000, TK-350, KBP-1000 ýaly enjamlar ulanylýar.

Uzadaky daşary ýurtlarda kosmosdan köpzolakly we radiolokasiýa sýomkalary şeýle ulgamlar arkaly öwrenilýär:

- ABŞ-da Landsat MSSl;
- Fransiýa SPOT XL;
- Ýewropada: ERS;
- Ýaponiýada :JERS-1, ADEOS;
- Kanada : RADARSAT we ş.m.

Bulardan başga-da geofiziki hemralar arkaly alynýan maglumatlar ýeriň magnit we grwitasiýa meýdanlarynyň anyklamaga mümkinçilik berýär.

3. ALYSLAÝYN SURAT ALMA

3.1. Surat alma we elektromagnit tolkunlary

Surat alma usuly dörän ýyllaryndan bäri ýagtylyga duýgur üsti (mysal üçin dürli kümüşli duzlar) - fotoplýonkalara (fotoýorkalara) düşýän elektromagnit şöhleleri kabul etmeklige esaslanýar. Alynýan aralygyna baglylykda suratlar aerosuratlar we kosmosuratlar bölünýärler.

Umuman alnanda fotosuratlar (fotosýomka) maglumaty köp mukdarda berýär, sebäbi bu ýerde gün energiýasy dolulygyna ulanylýar.

Kosmosdan surat alam köp şertlere bagly: kosmos enjamynyň uçuş tizligine, beýikligine, surat alynýan ýerde we wagtda ýeriň ýagtylanyş derejesine we ş.m.

Kosmosdan surat alma usulynyň birnäçe kemçilikleri bar: atmosferanyň ýagdaýyna baglylygy, şekilleriň ýere juda haýal geçirilmegi we başgalar. Kosmosda alynýan maglumatlary ulanmagyň kynlygy ol şekilleriň skanirlenmeklige, transformirlenmeklige we geografiki nokatlara çatylmaklyga mätäçligi bilen bagly. Agzalan

sebäplere görä ýeriň ýüzüniň şekili kosmosdan alnan maglumatlar boýunça takyklygyny belli bir derejede ýitirýär.

Elektromagnit tolkunlarynyň 3 sany çeşmesi bar:

- 1) ýeriň öz goýberýän şöhesi;
- 2) günün şöhesiniň ýeriň ýüzünden yzyna serpigeni;
- 3) emeli goýberilen çeşmeleriň ýeriň ýüzünden yzyna serpigenleri.

Ýeriň hut öz şöhesi ýeriň jümmüşinden gelýän gyzgynlyk akymydyr, şonuň ýaly-da biohimiki we geohimiki (reaksiýalaryň) prosesleriň netijesinde döreýändir. Bu şöheleler γ -şöheleler gyzgynlyk şöheleleri. Bu şöheleler aerogamma kartalaşdyrma, infragyzyl, gyzgynlyk radiogyzgynlyk kartalaşdyrma görnüşinde ulanylýar. Infragyzyl şöheleler tolkun uzynlygy boýunça 3 bölege bölünýärler:

1,35-1000 mkm spektriň radar gerimi (0,3-1000 sm) radiogyzgynlyk we radiolakasion böleklere bölünýärler.

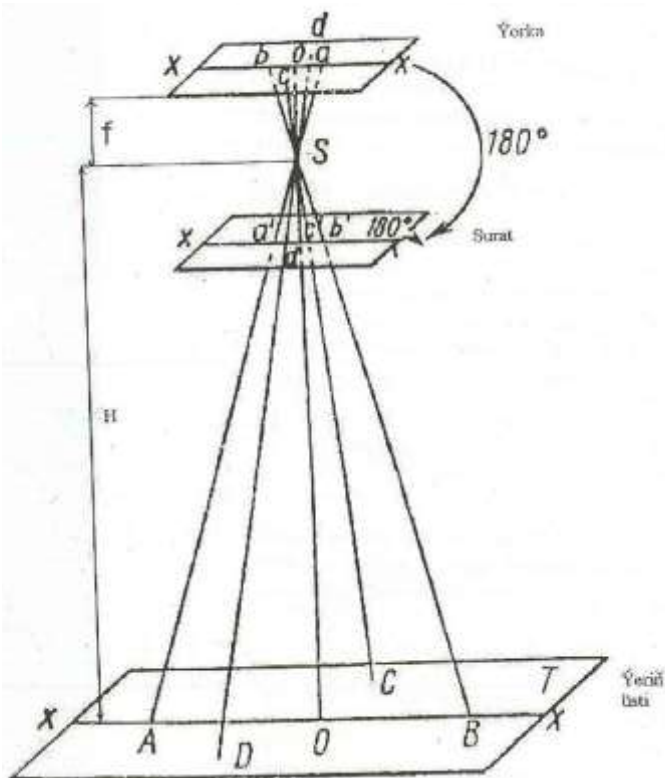
Ýeriň ýüzünden serpigen gün şöheleleriniň göze görünýänleriniň tolkun uzynlyklary 0,38-0,76 mkm-e deňdir. Eger surat ultramelewşe, infragyzyl tolkunlaryň gabat aralygyna çenli giňeldilip surat alnanda görünýän gerim 0,3-den 5 mkm çenli bolup biler. Bu usulyň amatlylygy howanyň arassalygyna baglydyr. Surat alma köplenç ýagdaýlarda 0,38-0,76 mkm aralykda görünýän tolkunlarda alynýar. 0,38 mkm-den (mikrondan) kiçi uzynlykdaky tolkunlar ýokary energiýaly ultramelewşe tolkunlara degişli.

0,76 mkm-den uly uzynlykly tolkunlar göze görünmeýän gyzgynlyk (infragyzyl) tolkunlarydyr.

Surat almada ulanylýan enjama, abzala we fotoplýonkalara baglylykda surat alma elektromagnit spektriniň doly spektrinde ýa-da onuň aýry-aýry zolaklarynda (ýagtylyk süzgüçleri ulanyp) ýa-da golaýky infragyzyl spektrde geçirilip bilner. Şu wagtky ösen tehnikanyň şertlerinde aýyl-saýyllygy ýokary, biri-biriniň üstüniň basdyrylyşy 60%-e ýetýän(kä-te ondan hem köp derejede basdyrylýan) surat alma usuly ulanylýar.

3.2. Alyslaýyn surat almak usuly

Surat almak (фотографирование) diýmek - elektromagnit şöhleleri duýgur materiallarda belläp ýazmak diýmekdir. Eger surat alyş uçardan geçirilen bolsa oňa aerofotosýemka (uçardan alyslaýyn surat alma), kosmik senetden bolsa, kosmofotosýemka (kosmosdan alyslaýyn surat alma) diýilýär. Suratyň möçberligi (masşaby) – fokus aralygyň suraty alynýan aralyga gatnaşygydyr: $M=f/H$. Eger f mm-de berilse, H metrde bolsa, $M=10^{-3} f/H$. Masşaby ulaltjak bolsaň, pesden uçmaly, ýa-da fokus aralygy ulaltmaly.



1-nji surat. Ýeriň ýüzünden ugran şöhleleriň göçürim nokadynyň (S) üsti bilen aeroýorka (negatiwe) çenli baryş ýoly

bu ýerde: S – obýektiw ýokarky tekizlik fotoplýonka (fotoýorka) aşaky tekizlik-kagyza geçirilen surat; f - fokus aralygy; H - uçuş beýikligi

3.3. Surat almanyň görnüşleri

3.3.1. Tekiz surat alyş- alyslaýyn surat alýan abzal (ASAA) dik otyrdylan bolsa, suraty alynýan ýer kese tekizlikde ýatan bolsa-oňa tekiz surat almak diýilýär.

3.3.2. Meýdanlaýyn surat alyş - berlen ýeriň ýüzüni tutuşlaýyn surata düşürmekdir. Munuň üçin uçardan hemişelik beýiklikde birnäçe ugurdaş (parallel), deňaralykda taraplardan uçýan samolýotdan, suratlar yzgiderli alynýar.

Haçanda ýokarky 2 şert bilelikde berjaý edilse, oňa kalby (ideal) wariant ýaly garalýar; iş ýüzünde bu ýagdaýa ýetip bolmaýar, instruksiýa boýunça belli bir gyşarmalaryň bolýandygy göz önünde tutulýar.

3.3.3. Perspektiw surat alma- eger surat alýan abzalyň optiki oky dikligine däl-de, dik okdan gyşardylyp alynsa(adatça 30-60°), şol surata perspektiw surat diýilýär. Kenar kertlerini, karýerleri surata düşüreniňde netijeli. Emma alnan maglumaty topokarta geçirmesi kyn, suratlary ýormak mümkin däl, jübitleýin ýorup bolmaýar, göwrümleýin görnüşi alynmaýar.

3.3.4. Uzaboýuna basdyryp surat alma- uçaryň berýän ugruna goňşy suratlaryň üsti-üstine düşürilmegidir. Bu ululyk hemişelikdir we 60% deňdir. Suratyň merkezi bölegi surata 3 gezek düşýär.

3.3.5. Keseligine basdyryp surat alma- uçaryň indiki marşrutda alan suratlarynyň öňki marşrutdakylary basdyrylyp alynmagy. Bu basdyrylyş 30 % deňdir.

3.3.6. Ulaldyp surat alma ýorgut alamatlaryny öwrenmek üçin marşrutlaýyn uzyn fokusly fotoapparat bilen surat alynýar. Bu suratlaryň merkezinde uly möçberli surat çykýar.

3.3.7. Beýikden surat alma - 6000-7000 m beýiklikden alynýar. Köplenç daglyk ýerler surata düşürilende ulanylýar (ýa-da ownuk möçberlikli surat almada: 1:100000-1:300000). Uly geologiki strukturalary surata düşürmekde, olary doly ýormakda amatly.

3.3.8. Kosmosdan surat alma- aýry-aýry materikleri we welaýatlaryň şeklini surata düşürýär. Bu usul örän uly strukturalary, tektoniki bozulmalary seljermäge, ýormaga mümkinçilik berýär. Sebäbi uçardan alnan suratlarda agzalan strukturalar adatça ýaş çökündiler, ösümlükler bilen örtülgi bolýar. Ýeriň emeli hemralary 1:500000-1:5000 000 masştabda, planetara stansiýalary 1:1000000-1:100000 000 masştabda surata düşürüp bilýärler.

4. ALYSLAÝYN SURAT ALMA DÜRLI ŞERTLERIŇ TÄSIRI

4.1. Absolýut ak, absolýut gara, absolýut dury jisimler. Albedo

Ýagtylyk kabul ediş häsiýeti boýunça dürli jisimler 3 kalby topara bölünýärler, absolýut ak, absolýut gara, absolýut dury.

Absolýut ak - düşen ýagtylygy (umuman elektromagnit şöhlelerini) dolulygyna, tutuşlygyna yzyna serpikdirip bilýän jisimi, Tebigatda bu jisime iň golaýy- täze ýagan gar mysal bolup biler.

Absolýút gara - üstüne düşen ýagtylyk energiýasyny özüne doly siňdirip bilýän jisim, şeýle jisime gara mahmal mysal bolup biler.

Absolýút dury - üstüne düşen gün energiýasynyň düşen bölegini edil düşüşi ýaly gös-göni geçirýän jisim. Muňa tebigatda mysal hökmünde dury aýnany görkezmek bolar.

Geologiýanyň öwrenýän esasy obýekiti dag jynslar, agzalan jisimleriň hiç haýsyna hem gabat gelmeýärler. Olar üstüne düşýän elektromagnit tolkunlaryň (günün şöhleleriniň) bir bölegini yzyna serpikdirýärler, beýlekisini özüne siňdirýärler (ýagny öz temraturasyny artdyrmaga harçlaýalar). Durylyk weli dag jynslaryna mahsus hasiýet däl, diýip aýdyp bolýar.

Dürli jisimleriň ýagtylygy yzyna serpikdirmek ukyby **albedo** bilen aňladylýar.

Albedo (α) - yzyna serpigen şöhleleriň (s) düşen şöhlelere (d) bolan gatnaşygydyr.

$$\alpha = \frac{s}{d}$$

Adatça albedo birligiň ülüşlerinde ölçelýär we elmydama 1-den kiçidir.

Albedo dag jynslarynyň reňkine, üstüniň nätekizligine, ýagtylygyň düşýän burçuna, ýylyň paslyna, günün wagtyna, dag jynslarynyň çyglygyna baglydyr.

Howadan geologik niýet bilen surat alanda, her ýeriň, meýdanynyň geologik gurlyşy, şol ýerden alnan suratlardaky optiki dykzlygyň (dury dälliginiň) aeroýorkadaky, alyslaýyn suraty üýtgewine, suratyň düşegine (fotofona) esaslanandyr. Emma her ýeriň (landşaftyň) suratdaky şekile birnäçe tebigy täsirler bardyr (ýagtylandyryş, howa şertleri, ösümlikler, topragyň çyglylygy we ş.m.). Şol täsirleri öwrenip päsgeçiligiň zyýanyny azaldyp bolýar.

4.2. Ýer ýüzüniň alabederligi (aýyl-saýyllygy, kontrastlygy)

Iki şekiliň alabederligi diýlip $K = B_1 - B_2 / B$ ululyga aýdyrlýar, bu ýerde B_1 we B_2 ($B_1 \geq B_2$) şol iki şekiliň ýalpyldysy (göreje tarap göýberýän şöhlesiniň mukdary.)

$K = 1$ aňyrbaş alabeder (dagyň garly we garsyz ýerleri), $K > 0,5$ aram alabeder, $K < 0,5$ çala saýgardýan alabederlik (açyk ýa-da tutuk).

Adamyň gözüniň saýgarýany (tebigatda) $K = 0,02$, alyslaýyn suratda $K = 0,05$ (çägede, takyrda hažžyk, otda ýaşyl çetirtge, gurçuk) bar bolsa alabederligiň pesligi sebäpli olar görünmeýärler.

Geologik elementleriň aglaba köpüsi çala saýgardýar, şonuň üçin daşky faktorlar geologiki gurluşdan agdyk täsir edýär. Daşky faktorlara: çyglylyk, ýagtylanyş, gözýetimiň tutuklygy, tozan örtügi, ýylyň pasyly, suratyň alnan wagty degişlidirler.

4.3. Tebigy faktorlaryň alyslaýyn surat alma täsirleri

Çyglylyk. Ýalpyldyny (albedony) azaldýar, esasan-da ösümlik örtügi bolmadyk çägesow – toýunsow jynslarynyň üstünde. Çägeler toýundan çalt guraýarlar, aşagy çagyl, ýokarsy toýunsow jynslar hem çalt guraýarlar. Şu kadany ýorgutlarda ulanyp bolar, esasan-da ýaz (ýagyşly) möwsüminiň ahyrynda.

Ýagtylygyň düşüşi. Daglyk ýerlerde ir-ertir we giç öýlän alnan suratlar biri-birine gabat gelmeýär, şonuň üçin surat almanyň amatly wagty- günorta. Düzükde amatly wagty

irden (ýapyk günde), ýa-da giç öýlän. Şeýle bolanda ýeriň ýüzüniň бүдүр-сүдүрлиги gowy görünýär.

Howanyň tutuklygy (başgaça воздушная дымка ýa-da ümez) – bu surat alynýan abzal bilen ýeriň ýüzüniň aralygyndaky howa gatlagydyr. Bu gatlagyň içindäki tozandan tüsseden gün şöhlesiniň serpigýändigini, döwülýänligi üçin bu gatlagyň ep-esli ýalpyldysy bardyr. Ol ýalpyldy surat alma beýikligine, gatlagyň hapalygyna, günüň beýikligine bagly. Surat alysyň beýikligine (H) baglylykda şulary belläp bolýar:

$H < 0,5$ km täsir az;

$H = 0,5-3$ km täsir artýar;

$H = 3-7$ km täsir az artýar;

$H > 7-10$ km täsir hemişeligi öwrülýär.

Täsir azaltmak üçin, ýagtylyk süzgüçleri ulanylýar.

Surat almanyň möwsümi - Türkmenistanda iň amatly wagt ýaz (Aprel we Maý aýlary), heniz toprak gurap ýetişmänkä.

Günüň wagty. Orta möçberlikli surat almak üçin, gün $\approx 40^\circ$ burç bilen düşýän bolsa gowy; iri möçberlikli kartalaşdyрма günüň amatly burçy $20-40^\circ$ (ertir).

Bellik: Agzalan täsirler diňe adaty surat alma degişlidir. Eger surat (şekil) alma radar zolakda ýa-da ýylylyk şöhleler bilen alynýan bolsa täsirler azalýar we başgaça bolýarlar. Mysal üçin, ýylylyk sýomkasy üçin köplenç amatly wagt gijelik bolýar.

5. SURAT ALMADA ULANYLÝAN ABZALLAR WE TEHNIKI SERIŞDELER

5.1. Ayslaýyn surat alýan abzallar

Surat alýan abzal (SAA) – duýgur plýonkanyň öňüniň açyk durmaly wagty aralygy- säginmesi (выдержка) we suratyň uzaboýuna bassyrylyp alynýş derejesi görkezilen awtomatik abzaldyr. Geologik işler üçin fokus aralygy 140 mm-e deň we kadr formaty 180×180 mm bolan suratlar alynýar.

Säginme (выдержка)- ýorkanyň öňünde duýgur perdäniň açyk durýan wagty aralygydyr. Uçaryň hereketligi, sarsýanlygy sebäpli säginme 1:150-den uly bolsa aýyl-saýyl surat alyp bolmaýar, şekil süýşýär. Eger duýgurlygy ýeterlik derejede ýokary fotoplýonka ýok bolsa, şekil süýşmez ýaly diafragmanyň deşiginiň fokus aralygyna gatnaşygy ulaldylýar.

5.2. Ýörite abzalar

Howa gatlagynyň dykyzlygynyň, ýeliň güýjüniň, ugrunyň üýtgemegi, uçaryň motorynyň işleýişiniň näsazlygy uçaryň sarsmagyna, gyşarmagyna, pessaýlamagyna, ýokary galmagyna getirýär. Bular bolsa alynýan şekilleriň süýşmegine, bozulmagyna getirýär. Bu zyýanly täsirleri aýyrmak üçin (peseltmek üçin) birnäçe ýörite gurallar ulanylýar.

Radiobeýiklik ölçýji - surat almanyň (her kadryň) beýikligini 1,0 m takyklyk bilen ölçýär we ýazýar. Abzalyň işleýşi uçardan ýeriň ýüzüne tarap göýberilýän radar tolkunlarynyň yzyna serpigip gelýän wagtynyň ölçegine esaslanýar. Bu abzal uçaryň ýeriň ýüzünden näçe beýiklikden uçýanlygyny, uçar bilen ýeriň ýüzüniň aralygyny görkezýär. Netijede her kadryň alnan aralygy belli bolsa, şol aralyklary hususanda suratyň masştabyny bir ölçegli görnüşe getirip bolýar.

Statoskop-uçaryň deňiz derejesinden näçe ýokary galýanlygyny, ýa-da aşak düşýänligini görkezýän abzal. Abzalyň işleýşi barometriň, aneroidiň kä kybapdaş, ýagny atmosferanyň üçardan ýokarda ýerleşen böleginiň galyňlygyny

ölçemeklige esaslanýar. Netijede ýeriň ýüzüniň relýefi, suratyň maşstaby anyklanýar.

Girostabilizator - surat alýan abzalyň optiki onunyň tötänleýin gysarmasyny azaldýar.

Surat alýan abzalyň çäýkanmagyny, sandyrmagyny azaltmak üçin abzal giroskoplara – öz okunyň daşynda ýokary tizlik bilen aýlanýan enjamlara çatylýar.

Ýagtylyk süzgüçleri - surat alysdan alnanda asmanyň, tutuklygynyň täsirini azaltmak üçin ulanylyar. Eger $H \leq 1$ km uzopanhromatik aeroýokarkada ýagtylyk süzgüçsiz surat alyp bolýar.

Agzalan enjamlar, ölçegler surata, şekile düşen tehniki we gaýry säwlikleri azaltmaga we hasaba almaga mümkinçilik berýär.

5.3. Aeroýorkalar

Aeroýorkalar ak-gara reňkli we spektr zolakly bolýarlar. Geologik hajatlar üçin köp ulanylýany ak-gara infrahromatik ýorkalardyrlar.

Reňkli aeroýorkalaryň duýgurlygy pes, bary-ýogy 80-100 GOST, şonuň üçin geologik maksatlar üçin amatsyz. Türkmenistanda uly alysdan uly maşstably suratlar almak üçin amatly bolar.

Zolakly spektrli aeroýorkalar –infrahromatik we reňkli ýorkalaryc gowy taraplaryny özünde jemleýär: asmanyň tutuklygynyc täsirini peseldýär, suwuň kenarlaryny, gyralaryny takyk alýar, dürli çyglylykly jynslaryň çägin görkezýär, ösümlikleri seljermäge kömek edýär. Bu usul ulanylanda ýagtylyk süzgüçlerini saýlap almagyň ähmiýeti örän ulydyr.

5.4. Uçardan alnan alyslaýyn suratlaryň rejelenişi

1. Köplenç ulanylýan usul ýorkadan kagyza degşirip alnan suratlardyr.

Emma reňkli suratlaryň, spektr zolakly suratlaryň ýorgudyny ýorkadan (negatiwden) geçirmek amatly. Sebäbi kagyza geçende, maglumatlaryň bir bölegi ýitýär, ýa-da ýugulýar

2. Ulaldylan suratlar.

Köplenç meýdan şertlerinde ýorgut geçirmek zerurlygy döwründe we gaty ulaldýan streoskoplaryň ýok ýerlerinde ulanylýar (kosmofoto suratlarda-da şeýle döreýär zerurlyk).

3. Giňişlikleýin garaýyş (obzornost) üçin - fotoshema ulanylýar. Fotoshema – ýorka degşirip kagyza geçirilen suratlaryň toplumu; her suratyň basdyrylan alnan ýeri gyrkylp aýrylýar, ýagny suratlaryň diňe merkezi bölegi ulanylýar we ýerbe-ýer ýerleşdirilip kartona ýelmenýär. Fotoshemalar – dürli geologik kartalaryň döwrebap esasyny düzmäge mümkinçilik berýär.

4. Fotoplan. Surat alma okunyň dikgönüden gyşarmasynyň we uçaryň ýokary galyp we aşak düşmesiniň täsiriniň hasaba alnyp düzedilenden soň gurnalan fotoshema.

5. Ortofotoplan- islendik relýefden alnan suratlaryň ýoýulmalary düzedilen fotoplan.

6. Çatyp rejeleme (накидной монтаж) - şol bir meýdança, ýa-da **geografik planşetiň** listi (sahypasy) boýunça suratlary jemläp, rejeläp ýerbe-ýer goýmak. Bu usulda suratlar basdyrylyp we wagtlaýyn berkidilip goýulýar (skrepka ýa-da knopka bilen). Bu usulda ulanylan suratlary soňra gaýtadan ulanyp bolýar.

Geologik maksatlar üçin alyslaýyn suratlaryň plýonkadan kagyza geçirilen ýörite rejelenen görnüşler ulanylýar.

6. AÝRY-AÝRY ŞEKIL ALYJY ULGAMLARYŇ HÄSIÝETNAMASY

6.1. ABŞ-yn täze emeli hemralary Seastar we Terra

Bu hemralarda polýar orbitalardan uçup orta, pes we ýokary takyklyk bilen şekilleri surata geçirilýär.

SeaWIFS – pes takyklyk berýan skaner (1100 m) 0,402-0,885 mkm aralykdaky 8 spektral zolagynda ulanylýar.

Radiometr **MODIS** 1999-njy ýyldan başlap **TERRA** kysymly hemrada oturdylýar, 2002-nji ýyldan başlap **AQUA** hemrasyndan 2330 km inli zolakda 250 m, 500 m we 1000 m takyklyk bilen 36 sany spektral zolakdan (göze görünýän, golaý, orta we infragyzyly aralyklardan) şekiller alynýar.

Amerikanyň milli aerokosmiki agentligi (**NASA**) **MODIS** radiometri bellenen ýerde bolup geçýän özgerişleri yzygiderli her günün dowamynda öwrenilişi monitoring derejesine çenli ýetirip bilýär dürli hemralary ulanmak bilen şol bir ýer günün dowamynda 2-3 gezek we gelejekde hem şonça gezek surata geçirip bilýär (esasan Russiýa Federasiýasynyň ýerlerini).

Landsat – temaly karta düzüji ulgama orta takyklyk bilen yzly-yzyna gaýtalap dürli ýerleriň şekilini alýar ulgamyň **Landsat-5** kysymy 22 ýyllap (1975-1997ýý.) hemrada oturdylyan ýerinden örän ýokary hilli suratlara ýere ugradyp geldi. Şol sanda iberilen maglumatlary Russiýa Federasiýasynyň stansiýalary hem alyp ulanylýarlar.

1999-njy ýylda **Landsat-7** emeli hemrasy uçurylýar. Bu hemradan iberilýän suratlar (8 spektr kanaly boýunça) örän ýokary takyklyk bilen (15 m) 185 km deň inli zolagyň suratyny alýar, 2009-njy ýyla çenli bu hemra Ýeriň ýüzüni doly suratyny alyp ýetişdi. Bu maglumatlar Ýeriň global kartasyny düzmäge mümkinçilik berýär.

Ikonos hemrasy ABŞ-yn 1999-njy ýylda başlap tölegli hyzmatlary bitirýän görnüşidir. Bu hemra 1 m takyklyk bilen surat alýar, 12 sany ýerüsti stansiýalar bilen yzarlanylýazylýal. Hemranyň gaznasynyň (suratyny alan ýeriniň) umumy meýdany 230 mln km².

Häzirki döwür (2009 ý.) ABŞ-da hemralaryň 2-nji nesili taýýarlanýar Word View, GeoEya-1. Olaryň takyklygy 0,5 m, birnäçe günde öndürijiligi 700 müň km².

6.2. Russiýa Federasiýasynyň kosmos ulgamlary

Russiýanyň “Kometa” atly kartografik ulgamy TK-350 topografik kamerany KWR-1000 panorama kamerasyny, ýyldyz kysymly fotoapparaty, lazerli beýiklik ölçeýji, sazlaýjy abzallary özünde jemleýär. Olar 200 km inli zolakda 2000 km aralygy 10 m takyklyk bilen surata düşürýär KBR-1000 kamerasy takyklygy 2 m-e, surat alyşyň inini 160 km-e ýetirip bilýär.

“Resurs” kysymly hemralar orta giňlikde aram we ýokary takyklykly suratlary almaga mümkinçilik berýär.

Russiýa Federasiýasynyň surata düşüriji ulgamlarynyň häsiýetnamasy 1-nji tablisada berilýär.

Agzalanlardan başga dürli ýurtlarda köpsanly kosmosdan surata düşüriji ulgamlaryň ulanylýanlygyny bellemeli: Fransýada SPOT maksatnamasy, ASTER – köpzolakly skaneri ABŞ we Ýaponiýa bilelikde işlenip düzülen (1999 ý.) we örän ýokary takyklygy berýär we ş.m.

1-nji tablisa

Russiýanyň skanerli alyslaýyn surata düşüriji ulgamlarynyň

tehniki häsiýetnamasy (1999 ý.)

Skanerli surata düşüriji ulgamlaryň häsiýetnamasy	MCU-Э	MCY-CK	MP-2000 M	“Almaz” (radiolokatsionnyy) ulgamy
Ýeriň ýüzüni alyş takyklygy, m	35-45	150-250	2000	15
Spektral diapazonlar	0,50-0,60 0,60-0,70	0,50-0,60 0,60-0,70	0,50-0,70	9,6

(radiolokasiýa sýomkasy üçin tolkun uzynlygy (sm-de)	0,80-0,90	0,70-0,80 0,80-1,10 10,3-11,8		
---	-----------	-------------------------------------	--	--

7. AEROKOSMOS SÝOMKALARY

7.1. Fotosýomka

Fotosýomka – kosmosdan we howadan maglumat almagyň iň köp maglumat berýän görnüşidir. Sebäbi bu usulda Gün energiýasy dolulygyna ulanylýar.

Kosmosda fotosýomka geçirmek kosmos enjamynyň uçuş şu beýikligine we tizligine bagly, Ýeriň ýüzüniň ýagtylanyş derejesine bagly. Bu usulyň kemçilikleri bar:

- Suratyň hili atmosferanyň ýagdaýyna bagly;
- Maglumat ulanyja haýal gelýär;
- Fotosuratlar skanirlenmäge, transformasiýa, grafik çalyşmaga mätäç.

Fotoapparata we plýonka baglylykda surat spektriň görünýän diapazonynyň hemme aralygynda geçirilip bilinýär. Häzirki (2009 ý.) ulanylýan fotoapparatlaryň ýokary takyklygy bar we olar suratlary 60% üsti-üstüne basdyryp almaga mümkinçilik berýärler.

7.2. Telewizion sýomka

Fotosýomka meňzeş, ondan takyklygy pes, emma awtomatik ulgam maglumatlary ulanyja çalt ýetirmäge mümkinçilik berýär. Suratlara almak we olary dňzedip işlemek uçaryň üstünde hem geçirilip bilinýär, şekiller şeýle-de aragatnaşyk kanallarynyň üsti bilen hem ugradylýar.

7.3. Köpzolakly sýomka

Köpzolakly sýomka şol bir wagtyň özünde sahnany dar spektr aralyklarynda almaga mümkinçilik berýär. Ulanylýan spektr zolaklarynyň sanyna görä bu sýomka köpzolakly (köpspektrli) we ***giperspektrli*** (hasaba alynýan kanallaryň sany onlarça, ýüzlerçe) bolup bilýär. ***Skanerli*** (kesilen) şekiller islendik spektr diapazonyndan alnyp bilinýär, emma iň amatly görünýän 0,38-0,76 mkm şeýle-de infragyzyly diapazonlar hasaplanylýar.

7.4. Infragyzyly sýomka

Infragyzyly ýa-da gyrgyzlyly sýomkasy Ýeriň ýüzündäki ýylylyk üýtgewleri öwrenip geologik gurluşy çaklamaga gönükdirilýär. Ýeriň ýüzünden gidýän ýylylyk akymlyary Ýeriň hut öz temperaturasy hem we günüň şöhlesiniň yzyna serpigen şöhlesi hem bolup bilýär. Günüň we Ýeriň endogen gyrgyzlylygy geologik obýektleri gyzdýryşy dürli bolýar. Bu proses dag jynslarynyň litologik düzümine, ýylylyk inersiýasyna, çyglylygyna, albedosyna we beýleki sebäplere bagly.

Mysal üçin: derýa jülğeleri gündiz we agşamyna daglardan köp gyzyýarlar, emma soňra çalt sowap gijäniň ahyryna daglardan has sowayarlar.

Spektriň ***infragyzyly*** ýa-da ***infrakrasnyý (IK)*** aralygynda elektromagnit yrgyldylary 3 bölege bölünýärler: golaý (0,75-1,3 mkm), orta (1,3-3,0 mkm), daşky (3,0-30 mkm) diapazonlar. Ýylylyk şöhleleri atmosferalardan geçende howa siňip bilýärler, şol sebäpli usul diňe “dury örtüklerde” ulanylýar. Ýylylyk şöhlelerden iň gowy (siňmän) geçip bilýän diapazonlary 3,6-4,1; 8,7-9,0; 10,3-12,0 mkm.

Gyrgyzlyly sýomkasyny gijesine geçirmek hem bolýar. Nebit-gazgeçirijiler surata düşürmekde ýokary takyklykly IK sýomka ulanylýar. Munuň üçin 100 m ýokary bolmadyk beýiklikde almalı bolýar. Geologik gurşawyň monitoringi üçin amatly beýiklik 200-1200 m diýilip hasaplanylýar.

Infragyzyl sýomkada alynýan suratlarda dürli gyzgynlykly zolaklardaky suratyň düşegi üýtgeýär (çal, garamtyl çal we ş.m.). Şol sanda düşegiň açyklygy gyzgynlyk anomaliýasynyň has tapawutlylygyny görkezýär.

Infragyzyl suratlar gowaklama, süýşgün prosessleri, batgalama, zeýlenme hadysalary öwrenilende hem ulanylýar.

Umuman alnanda gyzgynlyk sýomkasy alyslaýyn usullaryň arasynda iň çalt ösýän usula degişli. Ol ylmy barlaglarda, monitoringde, hojalyk işlerinde ýyl-ýyldan giňden ulanylýar.

7.5. Radiogyzgynlyk sýomkasy

Radiogyzgynlyk sýomkasy (RT) ýa-da passiw radiolokasiýa mikrotolkun diapazonynda (0,3-10 sm) tebigy radioşöhlelenmäniň ölçemegine esaslanýar. Bu şöhlelýlyk akymlyry dag jynslarynyň çyglylygyna, madda düzümine, teksturalaryna bagly bolýar. Abzalyň duýgurlygy gradusyň ondan bir bölegine çenli.

Passiw radiolokasiýa adaty usuldan artykmaçlygy bar, sebäbi howa şertleriň üýtgewine bagly däl (bulut, duman, mm-de we sm-däki diapazonly tolkunlara päsgelçilik döretmeýär). Bu aýratynlyk usuly kosmosdan surat almaga mümkinçilik berýär. Emma radiogyzgynlyk sýomkasynyň takyklygynyň pesligi sebäpli usul diňe sebitleýin geologik sýomkalarda ulanylýar.

7.6. Radiolokasiýa sýomkasy

Radiolokasiýa (RL) ýa-da radar sýomkasy örän işjeň sýomka degişli we elektromagnit spektriniň radiodiapazonynda geçirilýär. Russiýada uçardan XX asyryň 70-80 ýý, kosmosdan 1983 ýyldan bäri geçirilýär (“Kosmos” atly emeli hemra). Radiosýomka üçin adatça gapdala gönükdirilen radiolokatorlar ulanylýar. Peredatçik we

antennanyň üsti bilen ýeriň ýüzi elektromagnit şöhleleriniň belli ýyglygy bilen ýeriň ýüzi şöhlelendirilýär.

Ýeriň ýüzünden yzyna gaýdan şöhleler elektron trubkada dikeldilýär (bir setir görnüşde), şekil süýşýän ýagtylyk boýunça döreýär, suratyň ugruna şekil uçaryň hereketi zerarly alynýar. Dürli uzaklykdan ýerleşen tebigy üstden signal dürli tizlik bilen gelýär. Eger gapdala bakdyrylan radar şöhlesi şöhläniň ugry bilen (we burçy bilen) ugurdaş ýapa düşse, mysal üçin daglyk ýerde radar sýomkasy şol zolagy “görmeýär”.

RL suratlaryň takyklygy pes bolýar (30-50 m-e çenli), alabederligi (kontrastlygy) uly bolýar we “ýalandan” göwrümlü surata meňzeýär (псевдостереоскопичность), Şeýle suratlar ýorulanda suratyň düşegine we teksturasyna üns berilýär. Suratyň düşegine dag jynslaryň çyglylygy uly täsir edýär. Uly derýalar köller köplenç garamtyl reňkli bolýarlar.

RL suratlarda akabalar, jarlar, umuman relýef aňsat ýorulýar. Relýefiň üsti bilen dag jynslaryň litologiýasyna, tektoniki bozulmalaryna çykyp bolýar. RL suratlar ýerasty suwlaryň gözleginde, zeýleş, suwbasan, gowaklaşan ýerleri karta düşürmeginde gowy netijeleri berýär.

RL suratlaryň gowy tarapy – maglumatlary sanlaryň we analoglaryň üsti bilen işläp jemläp bolýar (edil Landsat ulgamyndaky ýaly).

7.7. Spektrometrik sýomka

Spektrometrik sýomka köpzolakly sýomka degişli bolup spektriň örän dar bölegini eýeleýär. Bu sýomka obýektleriň spektral serpikdirme we şöhle göýberme ukybyny kesgitlenilmeklige esaslanýar. Dürli obýektleriniň şol sanda dag jynslarynyň dürli spektral ýagtylanma koeffisiýenti bolýar. Şu kanunylygy bilmek usulyň geologiki ýorulyş mümkinçiligini artdyrýar we ýorgudy ygtybarly edýär. Spektrometrik sýomkanyň 3 görnüşi bar:

1. **Mikrotoalkun sýomkasy** (0,3 sm–1,0 m). Bu usul uniwersaldyr, sebäbi atmosferanyň ýagdaýyna bagly däl.
2. **Infragyzyl** ýa-da **gyzgynlyk** sýomkasy (3,0–1000 mkm). Bu usul bilen obýektleriň energetik ýagtylyanyşy boýunça temperatura dürlüligi anyklanýar.
3. **Görünýün we IK golaý zolakda** (0,3–1,4 mkm) – radiasiýa şöhle göýberilmekligiň serpihme ýaýrawyny kesgitleýär.

Dürli dag jynslarynyň spektrometrik görkezijileri dürli. Emma bu dürlülük şeýle köpsanly; bu ýerde şol dürlüligiň maglumat gaznasyny toplamak - iň kyn üçin biridir.

7.8. Lidar sýomkasy

Lidar sýomkasy – iş ýüzünde ýeriň ýüzüne golaý atmosferada we ýeriň ýüzünde dürli mikroelementleriň bar – ýoklugyny we olaryň mukdaryny anyklamakdyr. Usulyň manysy giňişligiň belli zolagyna çäklendirilen toalkun uzynlykda şöhle göýberilýär (obluçeniýe), netijede kogerent mikroelementler oýanýarlar (aktiwleşýärler), ýagny ýerüsti howadaky, ýeriň ýüzündäki bölejikler aktiwleşýärler. Aktiwleşen zireleriň şöhle göýberilişi priýomnik bilen hasaba alynýar. Şöhle göýberijiniň ýygylgy skanirlenýän komponentiň siňişi rezonans ýygylgyna düzülýär (mysal, ýeriň ýüzüne golaý bolan metana). Eger gözlenýän maddanyň konsentrasiýasy ýeterlik bolsa konsentrasiýa nokadynda gaýtgin signal görnetin bildirilýär.

Aktiw alyslaýyn sünjümleme (äисһаиөионное çонәиrowание) **lazer lokatoryny** ulanmagyň netijesinde öňki usullara elýeter bolmadyk maglumatlary alyp, atmosferanyň ýagdaýyny doly we takyk öwrenmäge şertler döredýär.

Alyslaýyn zondlama boýunça netije

Alyslaýyn zondlama şeýle maglumatlary alyp bilýär:

1. Ýeriň ýüzüniň şekilini (görünýän diapazon).
2. Ýeriň ýüzüniň temperatura meýdanyny (ýylylyk diapazony).
3. Dürli uzynlykly radiotolkunlaryň dargamasynyň (рассеяние) siňmeginiň we yzyna serpigmeginiň integral häsiýetnamasyny.
4. Alyslaýtyn zondlamanyň täze ýasalanlary kosmos gämilerinden dürli elektromagnit spektrleri boýunça kiçi (1000 m we köp), orta (600-300 m) we ýokary (10 – 2 m) takyklygy ölçegler geçirip bilýär.

Gelejekde häzirki 3-7 kanal onlarça we ýüzlerçe çenli köpeler diýilip çaklanýar.

Alyslaýyn zondlama bazarynda iň uly kompaniýa GeoEýe. Onuň 3 sany dürli klasa degişli kosmiki enjamlary bar, şol sanda iň takyk 3 apparatyň 2-si şol kompaniýa degişli.

Gelejekde kompaniýalar enjamlaryň täze kysymalaryny döretmekligi. Häzirki döwürde bazarda satylýan kosmos suratlaryň 20 % -i Hindistanyň hemralarynda alynýar. Kosmos suratyny döredýän ýurtlaryň 3-gine Fransiýa hem görýär. Russiýanyň belli firmalaryna “ИТИ” “Сканэкс”, ООО “Дата+”, ЗАО “Совзонд” degişli.

Häzirki döwürde Alyslaýyn zondlamanyň internet boýunça maglumatlary mugtuna berýän ulgamy bar. Köplenç bu materiallar pes takyklykly (1 km) meteorologik ulgamlaryň maglumatlaryna degişli.

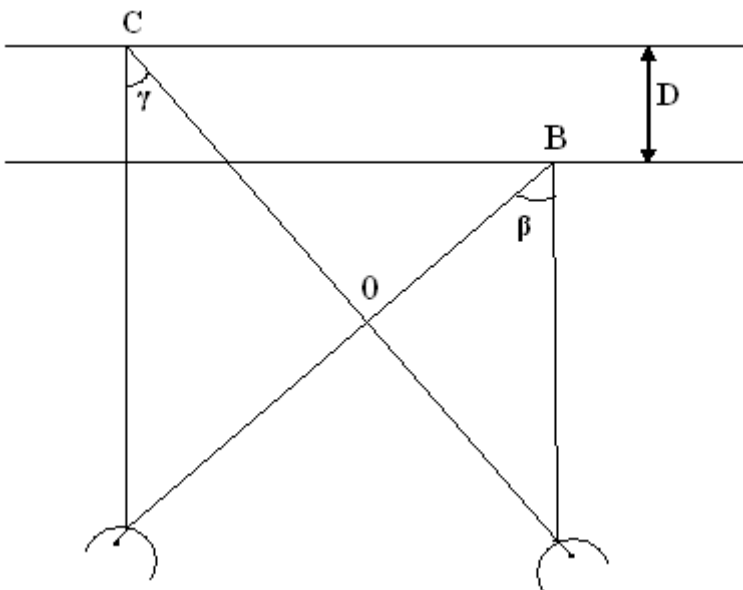
8. ÝERÜSTÜNIŇ GÖWRÜMLEÝIN MODELİ.

8.1. Stereoskopik göreç

Töwerekdäki zatlara biz goşagöz bilen seretsek, biz olary giňişleýin ýa-da göwrümleýin görýäris. Şeýle goşalykdaky görüme binokulýar görüş diýilýär. Oňa

monokulýar görüşden aýratynlykda stereoskopik ýagny giňişleýin garaýyş hem diýilýär.

Bu göwrümleýin görüm gözüň gurluşy bilen baglydyr. Gözüň iň daşky gabygy – **buýnur örtügi** gözi tötänleýin hapalandan goraýar. Buýnuz örtüğinden aşakda **göreç** ýerleşýär. Göreç edil fotoapparatdaky diafragma ýaly gözüň duýgur bölegine düşýän ýagtylygyň mukdaryny sazlaýar: ýiti ýagtylykda kiçelýär, garaňkylykda giňelýär. Göreçden aşakda seredilýän obýektiň aýyl-saýyl görünmegine berjaý edýän hrustaljagar we uly göwrüm eýelleýän torjumak (сетчатка) bar. Torjumagyň içinde gözüň iň duýgur bölegi – sary menek bar, onuň $d = 2$ mm. Görejiň aşagynda **hrustaljagaz** diýilip atlandyrylýan maýyşgak jisim bar. Islendik göwrümleýin şekil görülende şol şekil görejiň we hrustaljagazyň üsti bilen torjumaga duşýär. Iki göz bilen seredeňde, şekiliň dürli nokatlary her gözde aýry burç bilen görülýär. Seredilýän şekili aýyl-saýyl görmek üçin, hrustaljagaz görüş burçuny üýtgedýär. Gözüň şu häsiýetine **akkomodasiýa** diýilýär. Şol sebäpli adam haýsy zadyň daşdadygyny we haýsy zadyňgolaýdygyny kesgitläp bilýär.



2-nji surat. Binokulýar görnüşde dürli daşlykdaky obýektleriň dürli burç bilen görnüşi: C nokatdaky uzakda duran obýektin γ görüm burçy golaýda duran B nokadyň görüm burçundan kiçidir

Hrystalnyň ortasyndan sary menege çenli aralyga (f) fokus aralygy diýilýär, ol adatça 16 mm deň. Hrustal şekili torjumaga düşürýär (fokuslaýar). Gözüň tegelek myşsalarynyň kömegi bilen hrustal fokus aralygy awtomatik üýtgedip bilýär. Şol sebäpli şekil bilen gözüň aradaşlygyna garamazdan, şekil elmydama aýyl-saýyl (rezkiý) görünýär.

Balyklaryň, ýerde-suwda ýaşaýanlaryň hrustal jagazy gatydyr. Olar göreji şekili çenände her gözüň hrustaligi torjumaga tarap yza süýşýär. Bu hereketler göz myşsalarynyň

kömegi bolan bolýar. Hrustaljik bulanyk bolsa (gögümtıl) adam kör bolýar (sarysuw, katarakta).

Stereogaraýyşa mümkinçilik berýän alyslaýyn sübüt suratlar basdyrylyp surat alma esaslanandyr. Aýyl-saýyl (gowy) görüp bolýan iň ýakyn aralyk adamda 20 ýaşdan 50 ýaşa çenli 80 mm-den 880 mm çenli artýar.

Umuman alanyňda adaty göz üçin iň gowy görünýän aralyk 250 mm-e deň diýilip hasap edilýär. Bu aralykda görüş burçy dikligine 100° , keseligine 125° deňdir.

Iki göz bilen seredilende, şekil iki burç bilen görünýär, ýagny şekiliň dürli bölekleri sag we çep gözden dürli aralykda bölýärler (2-nji surat O nokat). Şol iki şöhläniň kesişýän ýerindäki burça *konwergensiýa* burçy, ýa-da *parallaks* burçy diýilýär. γ burçuň her gözüň torjumagynda üýtgemegi C nokadyň B nokada görä üýtgemegine getirýär, ΔD baglylykda.

Aralygyň sag we çep göz bilen seredeňdäki dürli uzynlygy, adamyň görejine uly täsir edýär we göwrümleýin garaýyşy üpjün edýär. Edil şunyň ýaly netijäni tekiz suratlaryň jübtüne garalanda hem alyp bolýar. Şert: şol goşa suratlar şol bir tekizlikden dürli nokatdan alnan bolmagy.

8.2. Stereoskopik gözegçilikler

Dürli abzallaryň kömegi bilen geçirilýär. Olara degişli: stereoskop, şol sanda ZLS-2 (aýna-linzaly stereoskop), interpreskop (iň ýokary hilli stereoskop), stereopantometr we başgalar. Ol abzallar aşakdaky maglumatlary almaga mümkinçilik berýär:

- Ýeriň nätekizligini.
- Aýry-aýry kesimleriň uzynlygyny.
- Başga ölçegler geçirilende.

Iň çylşyrymly we takyk abzallara fotogrammetrik abzallar degişlidirler:

- Drobyşewyň topografik stereometri.
- Geologik stereometrler.

Soňky ýyllarda uçardan we kosmosdan alnan suratlary we suratsyz kesgitlenen maglumatlar kompýuter programmalarynyň toplumynyň üsti bilen işlenilýär.

9. ÝORGUDYŇ AEROFOTOGRAFIK ESASLARY

9.1. Suratyň hiline täsir edýän şertler

Ýorgut geçirilende surat alma dürli şertler täsir edýär. Surata esasy täsir edýän şertleri: *surat alýan abzallar* we *howa şertleridir*.

1. Fokus aralygy. Tokaýsyz ýerlerde gysgafokusly ($f < 100$ mm) we giňburçly, daglyk ýerlerde uzynfokusly abzal ulanylýar. Her gezek surat alynmaga girişilende şu soraglar kesgitlenilmelidir:

- obýektiwiň ýagtylyk güýji;
- obýektiwiň seljeriş ukyby;
- zatworyň tizligi (açylyp-ýapylyşy);
- sazlaýjy abzallaryň gurnalşy;
- diafragmanyň giňligi.

2. Howa şertleriniň iki hili täsiri bar: ýylylyk akymlyry, asmanyň tutuklygy:

- ýylylyk akymlyry – göreje wagtyň dowamynda üýtgeýän tolkun aberrýasyny berýär; - çäre – wagtyň tapmaly;
- asmanyň tutuklygy asmandaky owunjak jisimleriň şöhleleri döwmegi, serpikdilmegi sebäpli ýylpyldy döreýär çäre: görünýän daşlyk 10 km-den az bolsa surat almaly däl ýa-da aşagrakdan uçup fokus aralygyny üýtgetmeli.

3. Uçuşyň beýikligi. Şekiliň ölçegini sazlamağa, suratlarda olary gowy saýgarmaga täsir edýär.

4. Uçuşyň tizligi. Şekiliň, onuň çäkleriniň süýşmegine, suratyň ümezlemegine aýyl-saýyllygyna täsir edýär.

5. Surat almanyň pasyly, wagty. Goýlan maksada bagly. Çöllük ýerlerde ýazyň 2-nji ýarymy amatly bolýar – galan yzgary görüp bolýar. Tomusyň başy – güýz amatly wagt – ýaz otlary päsgeçilik bermeýär (esasan hem alamatlaýyn ot-çöpi saýgarmaga), ýazyna takyrlar, şor oýlar köllüğe öwrülýärler (ýagyş suwundan). Wagtyň gowusy – ir bilen, ýer gyzmaka, tozan galmaka, asmanyň ýüzi tutulmaka.

6. Emeli şertler. Aerokosmik suratlaryň ýorgudyna emeli şertleriň täsiri: ýerleriň tekizlenenligi, sürülenligi, suwarylanlygy, ekilenligi, hasylyň ýygňalanlygy we başgalar täsir edýär. Medenileşdirilen ýerlerde geologik jahtden ýorgut juda kynalýar. Emma ekologik şertler öwrenilende, dürli inžener-geologik hadysalaryň, prosesleriň ösüş depgini çaklananda medeni zolakdan alnan suratlar hem ulanylyp bilner.

9.2. Alyslaýyn suratlaryň ýorgudy

Alyslaýyn surat ýer ýüzüniň kiçeldilen şekili, şonuň üçin ol belli maglumaty özünde saklaýar. Şol maglumatlary dolulygyna we dogry almak ýorgudyň maksadydyr.

Suratlaryň ýorgudy maksada görä geçirilýär: ösümlikler öwrenilýän bolsa – botaniki ýorgut, dag jynslary üçin – geologik ýorgut we ş.m. Ýorgut suratlary siňe synlap otagda ýa-da meýdanda geçirilýär, dürli abzallary ulanyp ýa-da ulanman geçirilýär. Netijeler suratyň hiline, hünärmeniň ökdeligine bagly.

9.3. Göni we alamatlaýyn ýorgutlar

Öwrenilýän ýeriň aýratynlyklaryna baglylykda ýorgut iki hili geçirilýär: **gönüleýin** we **alamatlaýyn**.

Göni usul – surtdaky şekilleriň geometrik häsiýetlerine we düşegine esaslanandyr. Ýorgudyň takyklygy,

seljermäniň netijeliligi ýorgutçynyň şahsy mümkinçiliklerine bagly:

- onuň kärene ökdeligine;
- tejribesine;
- gözüniň ýitiligine;
- garaýyş geriminiň giňligine (stereoskopik);
- erjelligine;
- saýhallylygyna.

Hünärmen diňe logiki pikirlenmäni däl-de assosiasiýa boýunça pikir etmäni hem başarmalydyr.

Alamatlaýyn (indikatorlaýyn) ýorgut usuly has çylşyrymlydyr. Ol aşakdakylara esaslanandyr: geologiki maglumatlaryň aglaba köpüsi suratda aýdyň görünmeýär (dag jynslary, ýerasty suwlar, nebit we ş.m.), şonuň üçin olary göni ýorgut edip bolmaýar. Emma görünmeýän şertleriň haýsy-da bolsa bir görünýän alamatlary bolýar. Mysal: sazак diňe çägede bitýär, çäge görünmesede sazак görünýär; ýerasty suwlar ýaşryn bolýar, emma olaryň ýere golaý ýatýan ýerinde suwy söýýän ösümlükler ösýär. Ýaşryn maglumatlar ýorlanda alamatlar (indikatorlar) ulanylýar. Şonuň üçin bu ýorguda alamatlaýyn ýorgut diýilýär

9.4. Landşaftlaryň alamatlaýyn ýorgudy

Bu sorag geografiýada, topraknamada, geologiýada Dokuçaýew, Wernadskiý, Berg we başgalar tarapyndan öwrenildi. Landşaftyň alamatlaýyn ýorgudy astynda şeýle taglymat ýatyr:

Ýer ýüzüniň gelip çykyşy boýunça birmeňzeş ýerinde tebigatyň hemme elementleri biri-birilerine ýakyn baglydyrlar we bir bitewi tebigy territorial toplum (TTT) emele getirýärler. Şol topluma aşakdaky elementler girýärler: klimat (howa şertleri), relýef, toprak, ösümlük, dag jynslary, ýerüsti we ýerasty suwlar, ekzogen-geologik hadysalar (EGP).

Her tebigy territorial toplum landşaftlara bölünýär:

Landşaft diýilip ýeketäk geologik taryhy bolan, bir ýaşyt-sejerediş topluma degişli, birmeňzeş mezoreliýefli we ösümlikli tebigy territorial topluma aýdylýar (mysal Gäwers çäge depeleri). Her landşaft – ýerliklere (mestmost), ýaýlalara we fasiýalara bölünýär.

Landşaftlaýyn – amatly barlaglarda tebigy territorial toplumynyň aýdyň belli elementleriniň üsti bilen näbelli (ýaşryn) elementleri kesgitläp (çaklap) bolýar.

10. ÝORGUT ALAMATLARY

Olar üçe bölünýärler: göni alamatlar, gyýa alamatlar we urnaşyk alamatlaryň toplumu.

10.1. Göni alamatlar

Göni alamatlar diýlip suratlardan ýorulýan şertiň hut özüne: dag jynslaryna, relýefe, ösümlüklere, ýerüsti suwlara degişli alamatlara aýdylýar. Bulara şol obýektleriň geometrik we ýagtylanýş häsiýetlerine degişlidirler (kölegeler, suratyň düşegi we ş.m.).

Geometrik alamatlar şekilleriň daşky görnüşini, meýdanyny, tekizlikdäki möçberini, stereoskop ulanylanda bolsa beýikligi, eňňitligi öz içine alýar.

Daşky görnüşi boýunça şekiller nokatlaýyn, çyzyklaýyn ýa-da meýdanlaýyn bolup bilýärler.

Nokat – aýry duran jaý, agaç we ş.m.

Çyzyk – ýollar, akabalar, tektoniki jaýryklar.

Meýdanlaýyn şekiller dogry keşpli (emeli) we dogry keşpsiz bolup bilýärler (tebigy).

Optiki alamatlar. Ak-gara suratlarda düşek agymtyldan (akdan) dürli öwürsinli çal reňke, soňra gara reňke öwürülýär.

Reňkli suratlarda esasy alamat – reňkdir. Kölege – köplenç relýefiň we ösümlükleriň ýorgudyny tapmaga kömek berýär.

Şekiliň strukturasy (içki gurluşy) – suratyň ýagty we garamtyl menekleriniň (nokatlarynyň) gaýtalynyşy. Iri

elementlere dag, düzlük girse, onda ownuklara gatlaklylyk, ýygtylylyk, jaýryklylyk degişlidirler.

10.2. Gyýa (gönidäl) alamatlar

Görünmeýän maglumatlary, olaryň görünýän alamatlarynyň üsti bilen alynýar. Şol alamatlara gytaklaýyn (gyýalaýyn) alamatlar diýilýär. Olar geomorfologik, geobotanik, gidrografik, toprak, adamtarapyn (emeli) alamatlara bölünýärler.

Geomorfologik alamatlar. Relýefiň kysymy, daşky şekili, elementleri. Şulary bilseň çökündileriň gurluşy, düzümi hakda maglumatlary çaklap bolýar ýa-da teýgumlaryň häsiýetleri, ýerasty suwlaryň ýatyşy, EGP hakda).

Gidrografik alamatlar: derýanyň hanasynyň, jülgesiniň şekili, şahalanyşy, köllenşi, akabalara, howdanlara çatylyşy degişlidirler.

Geobotanik ösümlik örtüginin hili, ösgünligi, ösümlik toparlary, ösgünligi degişlidirler.

Topraklar – toprak örtüginin ýaýraw kanuny, topragyň görnüşi we görnüşligi, topraklaryň kysymy, bosulyş derejesi.

Adamtarapyn (emeli) – ýerleriň hojalyk taýdan özleşdiriliş derejesi, ýollaryň hendekleriň (laý, çagyl, gum alynan çukurlar) bar ýerleri, ekilen, süzülen ýerler, ýaplar, zeýkeşler, köp zady çaklamaga mümkinçilik berýärler.

Urnaşyk alamatlar toplumy – köp ulanylýar. Bu relýefiň, ösümlik toplumlarynyň, topragyň we suw obýektleriniň utgaşmalarydyr.

Agzalanalaryň içinde iň wajyp gyýa alamat – relýefdir. Relýefiň gurluşy şökündileriň gelip çykyşy, düzümi hakda netije çykarýar (gum aňnatlary, gollar ýeliň süýşürýän çägelerdigini bardygyny aňladýar), derýalaryň uzaboýuna gidýän ýüwulyp, toplanyp emele gelýän basgançaklar geometrik şekili boýunça ýorulýar, şol basgançaklaryň (terassalaryň) dik-ýapgytlygy boýunça dag jynslarynyň

berkligi ýorulýar. EG hadysalaryň belli görnüşleri (jaranlama, süýşüşler, şorlanma, zeýleme, suwbasma, yzgarlap çökmeler, çäge süýşmeleri) – geometrik alamatlar, suratyň strukturasý, ýagtylanyşy boýunça ýorulýarlar.

Ähmiýeti boýunça 2-nji ýerde duran ösümlüklerdir. Olar klimat, toprak, dag jynslary, ýerasty suwlar barada maglumat almaga ýardam edýärler. Olary ýöriteleýin alamatlaýyn geobotanika öwrenýär (Wiktorowyň, Wostokowanyň işleri).

10.3. Alyslaýyn suratlaryň maglumat sygymy

Suratdaky nokatlaryň sanyna (dürlüğine) olaryň emele getirýän şekiline bagly.

1. **Umuman maglumatlar üç hili bolýarlar:** peýdaly, şertleýin peýdaly we peýdasyz maglumatlar bolýarlar.
 - peýdaly maglumatlar: bu ýorgudyň maştaby, maksady.
 - şertleýin peýdaly – gerekli maglumatlaryň alamatlary bolup hyzmat edýän maglumatlarydyrlar.
 - Peýdasyz maglumatlar – aýakbagy maglumatlar (päsgeçilik döredýänler).

Mysal:

- derýanyň şekili – peýdaly maglumatlar.
 - derýa barýan ýol-ýoda – güzeriň alamaty (şertleýin peýdaly).
 - barýan maşyn, traktor – peýdasyz maglumatlar.
2. **Şekil** – esasy ýorgudyjy alamat; mysal göni şekil – ýol, kanal; egri – derýa.
 3. **Möçber** – kesgitliligi pes alamatlar. Şekiliň möçberini $L = 1$ m aňlatma bilen tapyp bolýar, bu ýerde m – suratyň möçberi.
 4. **Şekiliň düşegi.** Bu ýorkanyň we suratyň garalyk derejesi üç zada bagly:
 5. **Albedo** (serpikdir ukyp). $\alpha = 1$ (tyga). Täze ýagan gar süzülen ýerden 14 esse röwşenlidir.

6. *Üstüň ýylmanaklygy* (süzülen ýeriň üstünden geçýän ýol has ýagty görünýär).

7. *Ýylyň pasly*, surat alnan wagt, suwaryş, ýagyn, ösümlikler suratyň düşegini üýtgedip bilýärler.

Adamyň gözi 25 sany çal reňki tony saýgaryp bilýär. AFS diňe 7 şkalaly ton bolsa ýeterlik: ak, aga golaý (tor-perdeli), agymtyl, çal, garamtyl çal, gara golaý, gara.

8. *Kölege gapma* – garşylykly şekil we maglumat berýär.

(+) – şekili saýgarmagy (görmegi) ýeňilleşdirýär.

(-) – başga şekili görkezmän üstüni ýapýar.

11. YERÜSTÜNIŇ NÄTEKIZLIGINIŇ (RELÝEFIŇ) ÝORULYŞY

11.1. Stereoskopik gözegçilikler

Relyefi ýeketäk alnan suratlar bilen hem öwrenmek bolýar. Emma bu usul bilen öwrenilýän şekiliň diňe möçberini kesgitlep bolýar; eňnitligiň we beýik-pesliginiň san bahasyny aýratyn alnan suratda tapmak kyn (ýa-da ol takmynan) bolýar. Şol sebäpli stereomodel usuly ulanylýar. Bu usul görüşiň geometrik aýratynlyklaryna esaslanandyr, ýagny onuň esasynda iki sany süýşürilen tekiz proyeksiýa (göçürim) boýunça obýektiň tekiz däl-de giňişleýin modelini dikeldip bolýar. Bu hili garaýyşy gazanmak üçin ilki alyslaýyn suratlary 60 % basdyrylyp almaly.

Soňra jübüt suratlaryň arasyňy 2-3 sm çenli golaýladyp edip şol iki suratlaryň merkezinden “uzaga” seretmeli, şonda iki suratyň arasynda stereomodel görünmeli. Stereomodel eňnitligiň san bahasyny bahalamaga ýardam edýär.

Emma ýeriň görünýän eňnitlik burçy hakyky burça deň däl, hatda proporsional hem däl.

Stereomodeldäki obýektler dikligine gysylandyr ýa-da süýnendir. Bu fokus aralyga bagly bolýar we 250: f bilen ölçelýär (mm-de, 250 mm-iň gowy görüş). Eger alyslaýyn

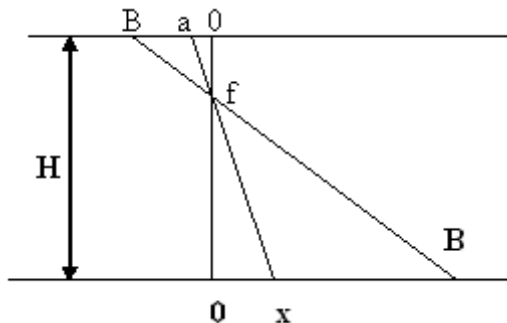
surat alýan abzalda $f < 250$ bolsa – obýekt süýnýär, eger $f > 250$ bolsa – gysylýar (2-nji tablisa).

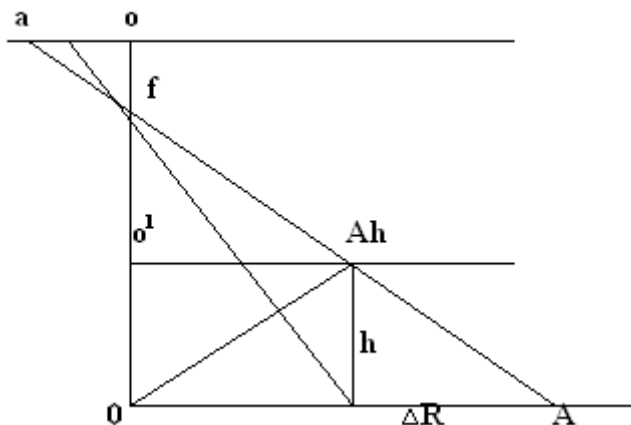
2-nji tablisa

Hakyky eňňitligiň görünyän eňňitlik bilen baglanyşygy (stereomodelde)

F, mm	Görünyän eňňitlik, gradusda									
	10	20	30	40	50	60	70	80	85	90
50	2	4	6	10	13	19	29	49	66	90
100	4	8	13	19	26	35	48	66	78	90
200	8	16	25	34	44	54	65	78	84	90
350	18	27	39	50	59	68	75	83	86	90

Iň amatly şertde tekiz alyslaýyn surat alnanda surat alýan abzalyň oky wertikal (dik), ýorka (alyslaýyn plenka) bolsa gorizontal tekizlikde ýerleşýär:





3-nji surat. Suratyň masştabyna relýefiň täsiri

Bu ýerde $M = ab/AB = f/H$ suratyň masştabdyr.

Eger-de relýef nätekiz bolsa bu nokatlar süýşýär. Ol süýşmäni Δr bilen bellesek $\Delta r = M \cdot r/f \cdot h$, bu ýerde h – relýefiň beýikligi (pesligi) Şunuň ýaly süýşmäniň netijesinde nokat tekizden ýokarda bolsa merkeze süýşýär, çukurda bolsa merkezden daşlaşýar.

Ýorgut üçin DS-3 kysymly stereoskop ulanylýar. Ol 3,6 ýa-da 7,2 esse suraty ulaldýal. Meýdan şertlerinde jübi stereoskoply ýa-da stereoäýnek ulanylýar. Iň ýokary hilli stereoskoplar “Karl Seýs” nemes firmasy tarapyndan çykarylýar. Bulardan başga-da dürli stereoabzallar ulanylýar. Olara Romanowskiýniň stereoproýektory, Drobyşewyň stereografy (Rossiýa) degişlidirler. Ol abzallar ýorgudyň netijelerini taprak tarapa süýşmeleri düzelip geçirmäge ýardam edýär.

11.2. Relýefiň kysymyny ýormak

Iki kysyma garalyň: denudasiýa (weýer), akkumulýatiw (toplanan) relýefler. Dag relýefi. Daglarda relýefiň örän çylşyrymly we dikligine giň-gerimde üýtgeýän görnüşleri duşýar. Dagda tektoniki gradiýent 25-den 100 m/km-e çenli bolýar. Suw aýyrtlarynyň – giňişleriniň absolýut bahalary boýunça daglar üç görnüşe bölünýärler: pes daglar – 1000 m çenli, orta belentlikli daglar – 1000-2000 m çenli, beýik daglar 2000-den beýik.

Türkmenistanda daglar orta beýikli, harsañ-büklümili (глыбово-складчатые) eroziýa-grawitasiýa taýdan üýtgedilen relýeflidir. Adatça olar uzyn giňişli, aralary jülgeler bilen üzülendirler. Olaryň kadalaşan aýratynlyklary tektonika bilen we geologik hadysalar bilen baglydyr. Berk çägedaş, hekdaş jynslar kert gaýalary, toýunlar toýundaşlar, kirşendaşlar, hekgumdaşlar üsti ýylmanan gumaşak örtüklü baýyrlary döredýärler. Alyslaýyn suratlarda dagly relýefi hiç hili kynçylyksyz doly derejede ýorup bolýar.

Üsti tekizleşen daglar (plato) kyn ýorulýar, sebäbi olar ýaş gatlaklar bilen tutuşlygyna örtülgi bolýar.

Ýormak üçin platolaryň erňegi amatly. Şol ýeriň şekili öwrenilip geologik kesim, düzüm, galyňlyk hakda, geologik hadysalar, gidrogeologik şertler barada maglumat alyp bolýar.

12. RELÝEFIŇ WE DAG JYNSLARYNYŇ ALYSLAÝYN SURATDAKY ŞEKILI BOÝUNÇA ÝORULYŞY (N-Q ÇÖKÜNDI DAG JYNSLARYŇ MYSALYNDA)

12.1. Neogen-çetwertik çökündi jynslaryň ýorulyşy

Suratdaky şekiller dag jynslarynyň ýaşyny, galyňlygyny, düzümini, köplenç sejeresini kesgitlemäge mümkinçilik berýär.

Galyňlyk - jarlaryň düýbindäki ene gatlaklaryň ýuze çykmalaryna görä kesgitlenilýär.

Geologik ýaş - relýefiň weýranlaşan ýa-da ýylmanan derejesine görä çaklanýar.

Jynslaryň kysymy - relýefiň depesinden seredilendäki şekiline görä (delýuwiý, prolyuwiý, çäge depeleri) saklanýar.

Ýelsüýşüren çägeler – şekiliň düşegi boýunça we şekiliň örän özboluşly keşbi boýunça islendik möçberdäki alyslaýyn suratlarda aňsat ýorulýar (esasan suratyň agymtyl we garamtyllygyna görä).

Deňiz çökündileri – kenar tygasy, beýik basgançaklaryň (terrasalaryň) ýerleşşi boýunça ýorulýar.

Lyós çökündileri – yzgarlap çöken öýtaklara görä ýorulýar (düzlүkdäki gara tegmiller).

Köl çökündileri – köplenç köl gurandan soň emele gelen duzly oýlaryň barlygynyň netijesinde ýorulýar (Türkmenistanda geologik kartada seretmeli).

Prolyuwiý çökündileri – dik we gaýtak alnan suratlarda gowy ýorulýar. Umuman Türkmenistanyň yssy – gurak klimatynda we düzlük relýefibde dag jynslarynyň ýorulyşy ýagşy.

Kosmosdan 1:200000 möçberde alnan suratlar boýunça ýaşyt-sejerediş kompleksleri bölüp çykaryp bolar. Şol kompleksiň içinde aerosuratlaryň kömegi bilen fasiýalary bölüp çykaryp bolýar (derýanyň hanasyny, jülge, könederýa fasiýalaryny bölüp bolýar).

Ynsanly döwrüň çökündileri gyýalaýyn (gytaklaýyn), alamatlaryň üsti bilen ýorulýar (esasy alamat - relýef). Şol sanda iň takyk maglumatlary (we iň durnukly) şekiliň keşbi berýär.

Mysallar:

Allýuwiň derýa jülgelerinde düşýär, olaryň şekiliniň keşbi zolakly (uzaboýuna) bolýar; zolaklaryň egrem-bugram, arasy üzülen bolmagy köp duşýar. Delta cökündileriň keşbi – ýelpewaja çalymdaş bolýar (edil prolyuwiý ýaly).

Süýşýän, ýelsüzen çägeler suratda köplenç akjymak bolýarlar. Kä halatda ýorgut alamatlary jynslaryň häsiýetlerini

çaklamaga ýardam edýär. Guraksy (arid) toýunsow ýerlerde suratyň düşeginiň garalmagy – zeýlän ýerleri görkezýär (has ygtybarly alamat bu ýerde suw söýer ösümlikleriň giň ýaýramagydyr).

Eger-de şol ýerler agymtyl bolsa – takyrowsydyr, şol sebäpli şol ýerde zat ösmeýär (bu goşmaça alamat).

12.2. Alyslaýyn suratlardan tektoniki şertleriň ýorgudy

Tektonik şertleriň alyslaýyn suratlardan öwrenilişi ýerüsti usullardan tapawutlydyr:

1. AFS we KFS tektoniki şertleriň hemmesi görünmeýär-de, diňe soňky tektonik tapgyrda döränleri görünýär.

2. AKS-da tektoniki şertlere häzirki zaman geologik hadysalaryň ösüşine we ýaýrawyna görä baha berilýär. Mysal: häzirki zaman tektoniki galyşda gowaklama, hokurdanlaşma, süýşüşler döreýär, ösýär. Ýerasty suwlar, şonuň bilen baglanyşykda aşak düşýärler. Ýeletabyn çägeler hereketde, durnukly çäge aňňatlary aklaňlyga öwrülýärler.

Umuman alanyňda tektoniki şertler 1:500 000 möçberden kiçi suratlarda gowy ýorulýarlar. Suratlarda tektoniki şertleriň hut özi görünmeýär, olaryň umumylaşdyrylan “struktur liniýalary” görünýärler – iň köp tektoniki bozulmalar we ş.m.

Eger-de ýeriň ýüzünde saýgardýan tektoniki jaýryklar bar bolsa, olar alyslaýyn suratlarda göni çyzykly şekili boýunça aňsat ýorulýar

12.3. Aýry-aýry geologik hadysalaryň ýorgudy

Weýranlaşma – gurak, yssy klimatda fiziki weýranlaşma giň ýaýran. Ol owranan dag jynslarynyň emele

getirýän şekili we zireleýin suraty boýunça ýorulýar (AS 1:35000 – 1: 1 000).

Jaranlaşma (ýuwulma) – iki hili bolýar: tekiz ýuwulma we uzaboýuna jaranlaşma.

Tekiz ýuwulma – toprak çylgymlaýyn gatlagynyň suw bilen ýuwulyp äkidelmegi netijesinde bolýar (egrem-bugram ýa-da göni zolak şekil görnüşde). Suratda olar agymtyl (ýüzüniň çüýrüntgile gara gatlagy ýuwulyp giden bolsa) ýa-da garamtyl (ýüzi oýulan ýerde suw ýatyp gür ot biten bolsa) sudur bilen saýgardýar.

Uzaboýuna jaranlaşma – bir ýere syzylyp, kowlanyp akýan akymyň netijesinde bolýar. Ilki bada, kiçi joýajyklar emele gelýär, soň olar çuňalyp, giňäp, jara, köle öwrülýärler. Suratda olar şekili we suratyň düşegi boýunça aňsat ýorulýar (dik, çuň jarlar gara çyzyk, tekişleşen oýlar – agymtyl düşekli bolýar).

Sil akymlyry. Sil seýrek we çalt bolup geçýär. Onuň suratda hereketini alyp bolmaýar. Alyslyýyn suratlar bilen:

- siliň geçýän, howp salýan ýerleri kesgitlemek we siliň geçip galдыran yzlary (jaranlar, çökündiler) öwrenilýär;

- siliň döreýän ýerleriniň tebigy we geologiki şertleri.

Gowaklama – alyslyýyn suraty bilen ýüze çykýan ýeri, ösüş depgini, gowaklamaň sebäbini öwrenýär.

Ýüze çykýan ýerleri (hokurdanlaşma, gowaklar, köwekler) aňsat ýorulýär. Ýerasty gowaklanmany ýorup bolmaýar.

Hokurdanlaşma – ýeriň ýüzünde guýguja meňzeş öý şekilleri boýunça saýlanýarlar. Türkmenistanda esasan garyşyk (himiki we fiziki täsirden) sejereli görnüşleri duşýar. Eger olar relýef boýunça bildirmeseler hem, onda şol oý ýerler gür otluk bolany üçin saýgardýarlar.

Yzgarlap çökmeler: garamtyl tegmil görnüşde çöketlikleri, oýtaklary, şekilleri boýunça aňsat ýorulýar.

Sorlar, şorlaşan ýerler – ýylyň dowamynda Wo baglylykda reňkini üýtgedýär. Tomsuna ak, gysyna garamtyl.

Alyslaýyn suratlarda olary öwrenmekde peýdaly maglumatlary bilen Garabogaz kölüniň duzlarynyň, Sarygamyş kölüniň regressiýadaş-töwerege tozap ýaýrawy görünýär.

Süýşgünler – süýşen (täze süýşen) eňňitleriň şekili aňsat ýorulýar.

Dökülmeler – agymtyl açyk reňki boýunça ýorulýar.

13. ÝERASTY SUWLARYŇ ÝORGUDY

13.1. Umumy düşüňjeler

Türkmenistanyň şertlerinde ýerasty suwlaryň dag jülgelerinde, dagetek güberçek ýapylarynda, çäge depelerinde ýerleşenleri, olaryň hem diňe $M < 1 \text{ g/dm}^3$ uly rol oýnaýarlar.

Ýorgut alamatlaryň esasyly: relýef, topraklar, ýerüsti suwlar, ösümlükler.

13.2. Ýerasty suwlaryň landşaftlaýyn ýorgudy

Ýerasty suwlaryň göni özi suratda görünmeýär. Ýagny, gidrogeologiki şertler basyrylgdyr (gizlidir). Ol maglumatlara: ýerasty suwlaryň ýatys şertleri, duzlulygy, himiki düzümi, suwly gatlagyň madda düzümi. Şol sebäpleri olaryň ýorgudy ýerasty suwlar bilen bagly we alyslaýyn suratlarda görünýän landşaftyň komponentleri bilen ýorulýar.

Ýorulyş mümkinçiligi boýunça ýerasty suwlar üç topara bölünýärler:

1. Ýerasty suwlaryň ýatys çuňlugy pes. Gidroindikasiýanyň çuňlugy alamatly ösümlükleriň kökünüň ýetýän çuňlugyna bagly.

2. Ýerasty suwlaryň ýatýan çuňlugy köklerden aşakda. Ýagny ýerasty suw ösümlige we relýefe täsir etmeýär.

Gidroindikasiýa ýagynyň siňişine, toplanyşyna bagly (oýlar, takyrlar, ýerüsti akabalaryň gürlügi geçýän ýerleri we

ş.m.). Goşmaça – howaly zolagy düzýän dag jynslarynyň düzümi nazarda tutulýar.

3. Dyňzawly suwlar. Olar ýokardan suwabent gatlaklar bilen arasy üzülendirler. Bu şertde esasy ýorgut alamaty tektoniki şertleriň alyslaýyn suratda şekili (ýagynyň siňmesi, ýerasty akymyň hereketi).

Şeýlelik bilen, ýerasty suwlaryň gözlegi alyslaýyn suratlarda ulanylyp iki hili geçirilýär:

1. Äşgär görüňän we ýerasty suwlar bilen bagly komponentler öwrenilip kökleri ýerasty suwlara ýetýän ösümlikler – freatofit, relýef).

2. Ýerasty suwlaryň bolmagy ähtimal ýerlerini tektoniki şertleriň we dag jynslaryň düzüminiň esasynda görkezýär.

Bu ýerde gyraksy klimatda ýaşaýan adamlaryň relýefiň daş keşbine we ösümlikleriň utgaşmasyny, ösgünligini öwrenip ýerasty süýji suwlaryň ýatýan ýerlerini gadymdan bari bilendigini ýatlamaly. Muňa çöldäki münlerçe guýular M.Karadiniň (Eýran) 1016-njy ýylda ýazan “Ýerasty suwlaryň gözlegi” atly kitaby mysal bolup bilerler.

13.3. Umumy gözleglerde alyslaýyn usullar

Esasy iki aýratynlyk bar:

1. Gözlegler kosmosdan alnan suratlary ulanylyp geçirilýär. Aerosuratlar diňe kömekçi orun eýeleýärler.

2. Öňki fonddaky saklaýan materiallara alyslaýyn maglumatlar öwrenilenden soň täzeden baha berilýär.

Işleriň yzygiderligi şeýle:

1. Alamatlaýyn (landşaftlaýyn) suwýşarat kartalaryny düzmek.

2. Ýöriteleşdirilen gidrogeologik zolaklaşdyryş kartalaryny düzmek.

3. Gözlenýän suwuň bolaýmagy ähtimal meýdançalaryň kartasyny düzmek.

4. Jikme-jik gözlegler geçirmeli ýerler hakda maslahat bermek.

Amatlaýyn (landşaftlaýyn) – yşarat kartasyny düzmegiň şeýle tapgyrlary bar:

- 1) kosmos suratlarynyň ýorgudy boýunça alamatlaýyn shemany düzmek;
- 2) alamatlaýyn – yşarat tablisalaryny düzmek;
- 3) düzülen shemany we tablisany ýerüsti işleriň netijeleri bilen utgaşdyrmak. Yşarat (alamat) tablisasy iki bölekden düzülýär:

1. Alamatyň ýagysy.
2. Indikatyň ýagysy (jynslaryň düzümi, ýerasty suwlaryň çuňlugy, duzlulygy).

13.4. Jikme-jik gözlegler

Bu gözlegleriň üç aýratynlygy bar:

1. Barlaglaryň takyklygy tapylan suw ýataklarynyň suduryňy, ýerüsti barlag nokatlaryň ýerini anyklamaga ýeterlik bolmaly.

2. Öwrenilýän ýeriň möçberiniň (meýdanynyň) kiçiligi.

3. Şol sebäplere görä ýerasty suwlaryň – ýataklarynyň geologik we landşaft şertleri birmeňeş bolýar.

Çözmeli mesele üç sany:

1. Suw saklamaga (bermäge) ukyply dag jynslaryny gözläp tapmak.
2. Tapylan suwlaryň içinden süýji suwly ýerleri saýlamak.
3. ýerasty suwlaryň ýatys balansyny (girdeji-çykdajysyny) bahalamak.

Şu meseleleri alyslaýyn surat almalaryň maglumatlaryny ulanylyp guraksy zolakda has amatly çöüp bolýar. Ýerüsti işler diňe alyslaýyn usullaryň netijelerini barlamaga we tassyklamaga gönükdirilendir.

Ýerüsti işleriň düzümine girýan işler: ösümlik alamatlaryny, tektoniki bozulmalary, ene gatlaklaryň ýerasty suwlaryň ýüze çykmalaryny öwrenmek.

14. AEROWIZUAL GÖZEGÇILIKLER

14.1. Umumy düşüňjeler

Bu usul alyslaýyn suratlaryň ýorgudyna örän golaýdyr: Sebäbi birinjiden reňkleriň we öwürşinleriň hemmesi aýdyň görünýär; ikinjiden gözegçiligiň möçberini geregiçe üýtgedip bolýar.

Gözegçiligiň möçberi uçuşyň belentligine bagly. Uçuş belentligi üç hili bolup biler:

1. $H > 1$ km. Ýeriň üsti umumylaşdyrylan görnüşde 5 km çemesi, derýa hanalary, goşantlary gowy görünýär.
2. $H = 0,5$ km. Gözýetim 2-2,5 km. Bu beýiklikde relýefiň ownuk bölekleri, inžener desgalarynyň sudury, ekin meýdanlary gowy görünýär.
3. $H = 250-300$ m. Bu beýiklikde dag jynslarynyň gat-gatlygy, jaýryklylygy, aýry-aýry ösümlikler gowy görünýär.

Usulyň gowy taraplary:

- Öwrenilýän ýeri hem dikligine hem guýa görüp bolýar;
- Aýry-aýry çylşyrymly ýerleri gaýta-gaýta uly we örän uly möçberde öwrenip bolýar;
- Reňkleriň hemmesi doly saýgardýar.

Kemçilikleri:

Gözegçilik üçin we kesgitlenen netijeleri bellemek üçin wagtyň ýeterlik bolmazlygy. Mysal: dikuçar bilen in pes tizlik bilen 70-100 m beýiklikde uçulsa şol bir zady 25-35 sekundlap bolýar. Şol aralykda gören zadyň nämedigini takyklamaly, ony gündelige ýazmaly, kartada bellemeli. Şu iş gaty kyn iş.

Kemçilige garşy göreş çäreleri:

1. Gören zatlaryň hakydaky maglumaty kagyza ýazmak bolman çaklanja magnitofona (diktofona) ýazylyar. Agzalan diktofon, laringoton we amartizator bilen birikdirilen. Şol sebäpli uçaryň guwwildili, sarsmasy zyýan ýetirmeyär;

2. Öňden taýynlanan fotoshemalar ulanylyp, uçuş döwründe diňe käbir näsazlyklary anyklamak ýeterlik bolýar;

3. Gözegçiligi bir adam däl-de, 2-3 adam geçirilýär (hersi öz ugrunda);

4. Şon-da wagt ýetmeyär, şol sebäpli esasy zatlary ýatda saklap, uçuş gutaran badyna soň giňişleýin ýazgylar düzülýär.

14.2. Aerogözegçilikleriň yzygiderligi

Taýýarlyk möwrit. Meýdan işleri ýa-da uçuş. Jaýlaşykly (kameral) işleri. Toplanan maglumaty karta geçirmek.

1. Taýýarlyk möwriti. Bu ýerde geçirilmeli işler:

- öňde goýulan meseleleri anyklamak;
- uçuşyň meýilnamasyny düzmek;
- ulagy saýlamak;
- uçuşa gatnaşýanlary kesgitlemek;
- uçuş geçirmäge rugsatnama almak;
- uçaryň eýeleri bilen şertnama düzmek;
- uçuşyň marşrutlaryny karta geçirmek;
- planşetleri we fotoshemalary taýýarlamak.

2. Uçuş. Uçuş wagty gatnaşýanlaryň arasynda telefon bilen habarlaşar ýaly şertler bolmaly, uçuş wagty gonulmaly ýerleri saýlamak.

3. Jaýlaşykly (kameral) işler:

- meýdan işleriniň netijelerini aklama geçirmek;
- gözegçiligiň netijelerini ýorgut kartalar bilen sazlaşdyrmak.

4. Jemleýji resminamalar. Aerogözegçilikleriň netijesinde aşakdaky resminamalar we materiallar:

- aerogözegçiligiň meýdan kartasy;
- magnitofon lentalary ýa-da kassetalary;
- ýorulan suratlar we kartalar;
- alamatlaryň düzedilen tablisalary;
- uçardan alnan suratlar toplanýýar.

14.3. Alyslaýyn barlaglaryň gurnalşynyň yzygiderligi

Alyslaýyn usullar özbaşdak barlag, gözleg görnüşinde ýa-da geologik maglumatlary almak üçin niýetlenen usullaryň biri hökmünde ulanylyp bilner. Alyslaýyn usullar özbaşdak iş ýa-da giň gerimde geçirilmeli bolsa, onda ol işleriň şeýle umumy yzygiderligi bolup biler.

Taýýarlyk işleri

1. Geologik tabşyrygy almak;
2. Öňki geçirilen işleriň, şol sanda aerokosmik barlaglaryň, netijelerini toplamak, öwrenmek;
3. Işiň maksatnamasyny (taslamasyny) düzmek;
4. Aerokosmik materiallary arhiwden almak;
5. Kosmosdan we ýokary beýiklikden alnan suratlary ýormak;
6. Orta möçberli (masştably) suratlary ýormak;
7. Deslapky kartalar toplumyny düzmek.

Meýdan işleri

1. Aerogözegçilikleri geçirmek;
2. Ýerüsti barlaglary geçirmek;
3. Marşrutlaýyn barlaglar (sersalyşlar);
4. Nokatlaýyn barlaglar;
5. Nusgalyk meýdaçalarda geçirilýän barlaglar.

7-nji punktda görkezilen işleriň düzüminde usullar ulanylýar:

- Seredip-synlap öwrenmek;
- Aerokosmik suratlary meýdan şertlerinde ýormak;
- Geofiziki barlaglar;
- Topo-geodezik işler;
- Guýulary we barlag çukurlaryny gazmak;
- Dag jynslaryndan, toprakdan, ösümlüklerden, ýerüsti we ýerasty suwlardan nusgalyk almak.

Jaýlaşykly (kameral) işler

Jaýlaşykly (kameral) döwründe meýdanda alnan nusgalyklar laborator şertlerinde jikme-jik öwrenilýär, toplanan materiallar rejelenýär, seljerilýär we täzedan işlenilýär. Bu işler tamamlanandan soň aklama görnüşde kartalar, kesimler, çyzgytlar düzülýär, hasabatyň ýazgysy (kyssasy) düzülýär.

15. GAZMA BAÝLYKLAR GÖZLEMEKDE ALYSLAÝYN USULLAR

Dürli magdanlary, peýdaly gazma baýlyklary gözlemek we tapmak, geologlaryň esasy wezipesidir.

15.1. Gözlegde alyslaýyn usullaryň wezipeleri we mümkinçilikleri

Gözlegde alyslaýyn usullar iki hili ulanylýar:

1. Belli magdan gözlenende - özbaşdak usul görnüşde.

2. Umumy gözlegde, kartalaşdyrmada – birnäçe gözleg usullarynyň biri görnüşde.

Aýratyn özbaşdak alyslaýyn usullary üçin ýörite gözleg usulyýeti işlenip düzülýär we ýöriteleşdirilen abzallar ulanylýar. Şeýle aerogözleglerde aeromagnit surat almasy degişli. Bu usulda aeromagnitometrleriň (uçardan, wertolýotdan) kömegi bilen demir magdanlarynyň ýatagy gözlenýär. Edil şuna meňzeş ýol bilen aeroradiometrik surat alma hem geçirilýär (radioaktiw magdanlary gözlemek üçin). Bu usullara ýörite gollanmalarda giňden garalýar.

Alyslaýyn usullaryň ulanylmagynda geologik kartalaşdyrma geçirilende, ýagny şol ýerde tapylaýmagy mümkin hemme magdanlar gözlemekde şol magdanlaryň alysdan görünýän göni we gyýa alamatlary kesgitlenilýär. Şol alamatlar ýa-da aerogözegçilikleriň kömegi bilen ýa-da alyslaýyn suratlar bilen öwrenilýär. Bu işde wertolýot ulanmak amatlydyr, onuň üstünde dürli ölçeýji abzallary, surat alyjy gurallary ýerleşdirip bolýar. Gerek ýerinde gonup, tapylan alamaty anyklamak bolýar.

15.2. Suratlary ýorulanda we aerogözegçilikde ulanylýan gözleg alamatlary

Gözleg alamatlary şol gözlenýän magdan bilen bagly gönileýin hem bolup biler (magdanyň ýeriň ýüzüne çykýan ýeri, onuň topraga, ösümlige täsiri ýerasty suw, duzlar, kükürt we ş.m.). Emma kartalaşdyrma ugurdaş ulanylýan alyslaýyn usullarda esasan stratigrafik, litologik, struktur, magmatik we geomorfologik alamatlar ulanylýar.

Stratigrafik we litologik alamatlar belli geologik ýaşly ýa-da belli litologik düzümlü jynslar bilen bagly peýdaly magdanlaryň ýataklary gözlenende ulanylýar: kömür, nebit, duzlar, fosforitler, boksitler we başgalar.

Struktur alamatlar – nebit, gaz, metal magdanlary gözlemekde ulanylyp bolýar, şol sanda deňiz ýalpaklygynda

hem. Nebit, gaz gözlemekde antiklinal görnüşli strukturalary, magdan, ýerasty suwlar üçin tektoniki bozulmalar gözlenilýär.

Geomorfologik gözleg alamatlar – ýeriň beýikligi – pesligi dürli ýataklaryň bolaýmagy ahmal ýerlerini salgy berip bilýär. Mysal üçin kwarlaşan jynslar, skarnnlar, damariar, daýkalar ýerden somalyp ýa-da göýberip çykarýarlar we köplenç dürli magdan ojaklaryny saklaýarlar. Sibir platformasyndaky kimberlit lüleler aerosuratlaryň kömegi bilen tapylan.

Ýuwulyp toplanan metal magdan ojaklary, dagynyk gurluşyk materiallary uly hadaly aerosuratlar jikme-jik öwrenilende tapylýan ýerleri kân. Umumy geologik we geomorfologik alamatlar diňe dürli magdanlaryň bolaýmagy ahmal ýerlerini salgy berip bilýär. Belli bir peýdaly magdan ojagyny tapmak üçin şol magdanyň ojagynyň ýeriň ýüzünde nähili alamatly bolýandygyny, şol ýeriň geologiýasyny gowy öwrenmeli. Ahmal ýerlerde gaýtalap aerogözegçilikler geçirmeli, iri hadaly reňkli alyslaýyn suratlary almaly.

Birnäçe magdanlar daşky gurşawa, topraga, ösümliklere täsir edýär. Mysal üçin maýyşgak, hrom, Ni, käbir sulfid we mis magdanlary ösümlikleri horlaýar, igledýär. Gyzy, kümüş gazylyp ýerlerde ýüzlerçe ýyllardan soň öňki gazma çukurlar, çykarylan gumlar alyslaýyn suratda görünmegi mümkin şol sanda köne guýularyň dury hem.

15.3. Gözleg-barlag işleri taslananda, geçirilende we resminamalaşdyrylanda aerosuratlaryň ulanylyşy

Ýüzleý ýatýan gazma baýlyklar gözlenende (şol sanda ol gözlegleriň taslamasy düzülende) alyslaýyn usullaryň ulanylmagy hökmany dessur bolup galdy. Şeýle geologik işlere şlih surat almasy, metallometrik surat alma, radiometrik surat alma, harsaňly gözlegler, dürli gurluşykmateriallaryň gözlegleri degişlidirler. Umuman barlag işleri köpsanly ownuk

barlag çukurlarynyň gazylmagyny talap edýän bolsa alyslaýyn suratlary ulanmak bähbitlidir.

Şu ýerde bir zady bellemeli: aerosuratlaryň hadasy (masşaby), hili şu tebigy şertleriň we barlaglaryň jikme-jikliginiň talaplaryna doly laýyk gelmelidirler.

Barlag geçirmeli geolog eýýäm taslama düzýän döwründe degişli alyslaýyn suratlary almalydyr. Eger suratlar köne ýa-da hili pes bolsa, täze alyslaýyn suratlary geçirmelidir. Taslamada alyslaýyn suratlary ulanyp gözleg meýdançalary, marşrutlary, hatda käte şlih ýa-da metallometrik surat almanyň nusga almaly nokatlary bellemelidir. Elbetde alyslaýyn suratlar geçirilen bellikler deslapky ýorgutdan soň (hiç ýok ene gatlaklaryň çykwulary we ş.m. takyklandan) soň geçirilmelidir.

Meýdan işleri geçirilende alyslaýyn suratlarda iň takyk usul bilen gözegçilik nokatlary, barlag çukurlary, nusga alnan ýerler görkezilmelidir.

Jaýlaşykly (kameral) we meýdan işleriniň netijesinde ýüzünde hemme geologik, geomorfologik araçäkler geçirilen alyslaýyn suratlar barlanýan ýeriň jikme-jik gözleg kartasyny düzmek üçin iň gowy esasydyr.

Eger barlanýan ýeriň degişli masşabda topografik kartalary ýok bolsa (esasan-da daglyk, ilatsyz ýerlerde) foto-teodolit surat almasyny geçirmek bähbitlidir. Stereoskopik garaýyş üçin alnan foto-teodolit suratlar, golaýyna baryp bolmaýan dereler, kertler öwrenilende has-da derwaýysdyr.

E D E B I Ý A T L A R :

1. Türkmenistanyň Konstitusiýasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.

3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiniň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny). Aşgabat, 2009.
7. Türkmenistanyň Prezidentiniň “Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşayyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin” Milli maksatnamasy. Aşgabat, 2007.
8. “Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry” Milli maksatnamasy. “Türkmenistan” gazetini, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
9. “Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy”. Aşgabat, 2006.
10. Nurgeldiýew N., Nurgeldiýewa G., “Gidrogeologik we inžener-geologik kartalaşdyрма, onda ulanylýan alyslaryň usullary” dersiniň tejribe işleri boýunça usuly gollanma. A., TBM TPI, 2004 ý.
11. Михайлов А.Е., Рамм Н. Практическое руководство по аэрофототехнологии. Учебное пособие. М., МГУ, 1977 г.
12. Гудилин И.С., Комаров И.С. Применение аэрометодов при инженерно-геологических и гидрогеологических исследованиях. Учебное пособие. М., Недра., 1978 г.

13. Петрусевич М.Н., Казик Л.И. Практическое руководство по аэрофотогеологии. М., МГУ, 1978 г.
14. Корчуганова Н.И., Корсаков А.К. Дистанционные методы геологического картирования. Учебник для геологических специальностей вузов. М., 2009 г.

GOŞUNDYLAR:

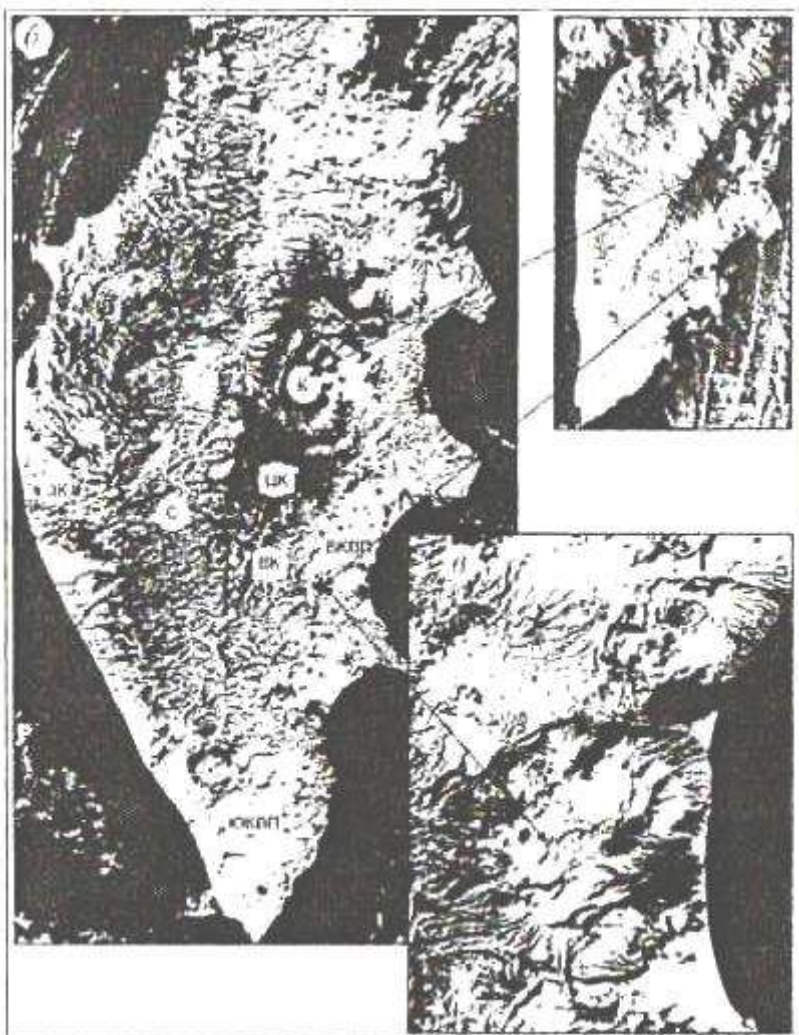
- 1. Kosmosdan we uçardan geologik işlere niýetlenip alnan alyslaýyn suratlar.**
- 2. Okuw gollanmasynda ulanylyşa girizilen käbir geologik we tehniki adalgalaryň sözlügi.**

1-nji goşundy

1. Kosmosdan we uçardan geologik işlere niýetlenip alnan alyslaýyn suratlar



1.1. Ýer şarynyň global derejesine çenli umumylaşdyrylan kosmik suraty (NASA “Apollon 17”). Surat 1972-nji ýylyň iýul aýynda amerikaly astronawtlaryň Aýa gonan wagty alnan

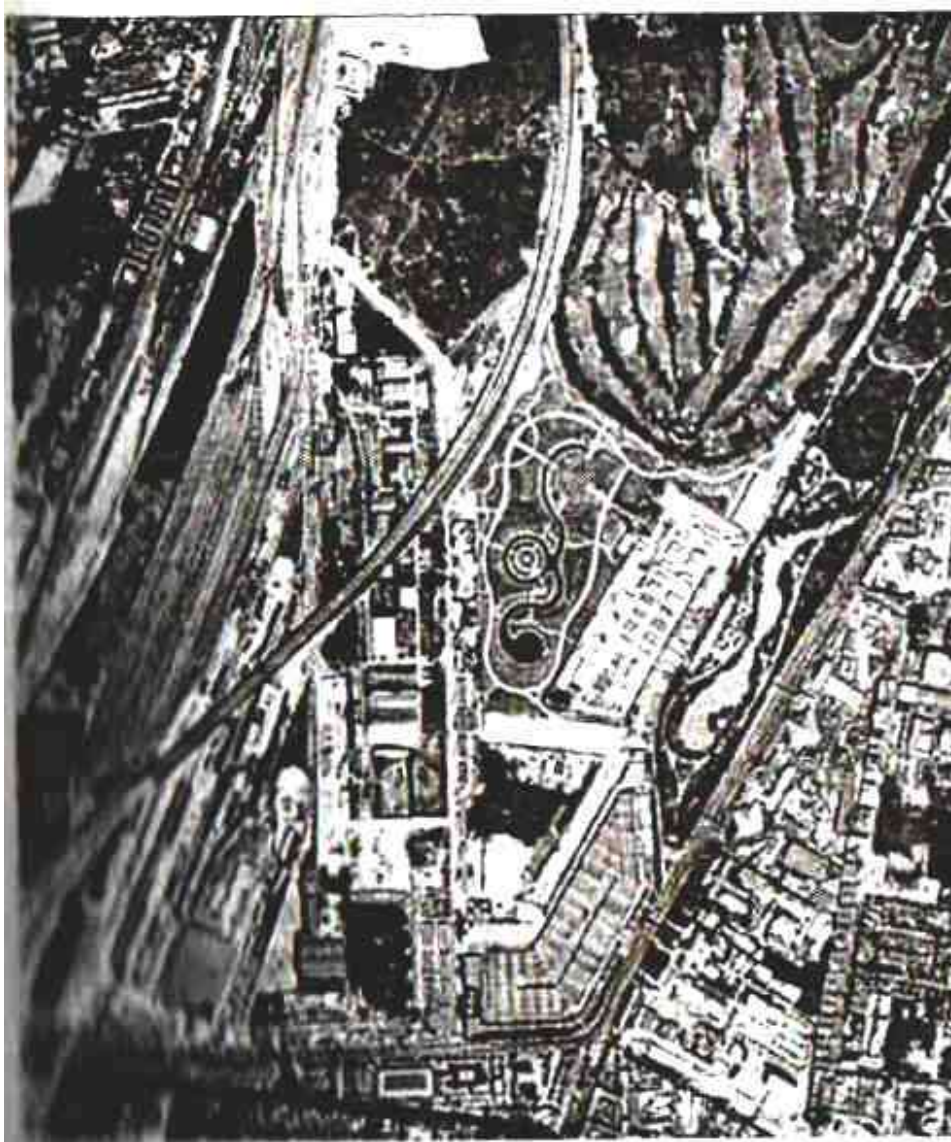


1.2. Kamçatkanyň kosmosdan alnan suratlarynyň dürli derejede

umumylaşdyrylan görnüşleri

a – kontinental; б – sebitleýin; в – ýerli derejede
umumylaşdyrylan

BKBП - Gündogar Kamçatka wulkanik guşak; ÖK – Merkezi
Kamçatka çöketligi; ÇK – Günbatar Kamçatka ýaýjygy;
C – Orta geriş; BK – Gündogar Kamçatka gerişi;
K – wulkanlaryň Klýuçewskaya topary

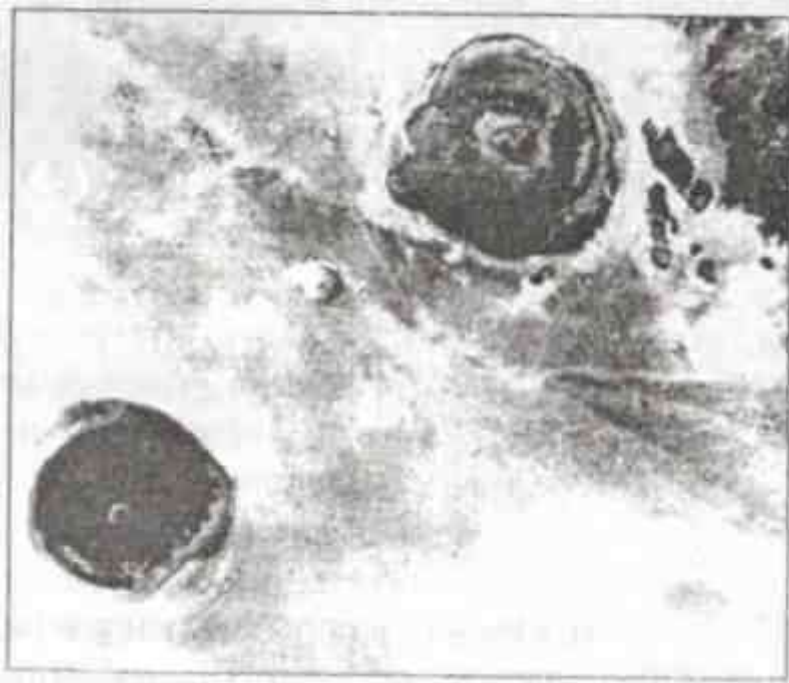


**1.3. Orb Viýw emeli hemradan alnyp Skan Eks ulgamyň
üsti bilen ýokary giňişlik aýyl-saýlylyk derejesine**

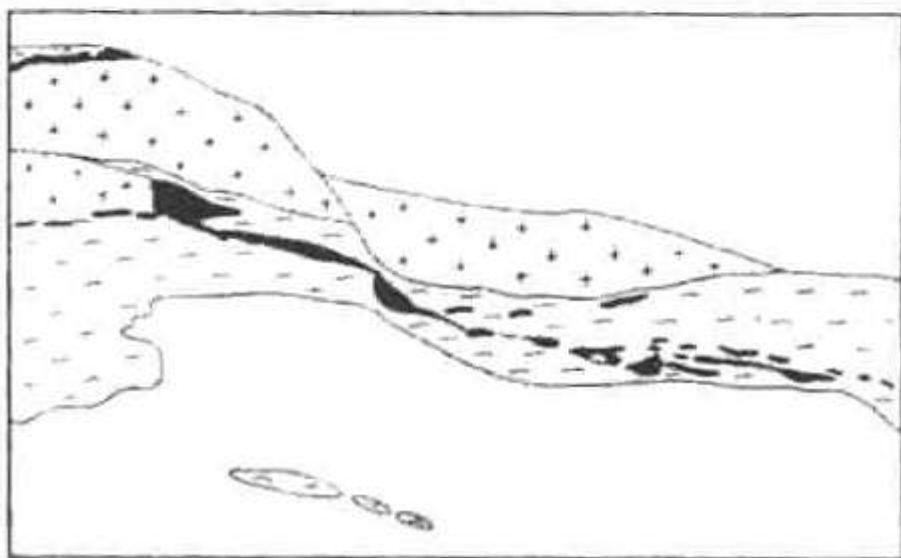
 etirilen kosmik surat



**1.4. Amerikanyň birleşen şatlarynyň Arizona şatynda
kosmosdan asteroid gaçmagy zerarly dörän struktura
(kosmosdan alnan surat)
Alyslaýyn usullar bilen halkaly strukturalaryň
öwrenilişine mysal**



1.5. Turan plitasynda (Türkmenistan) ýerleşen läbik wulkanlary. Uçardan alnan surat

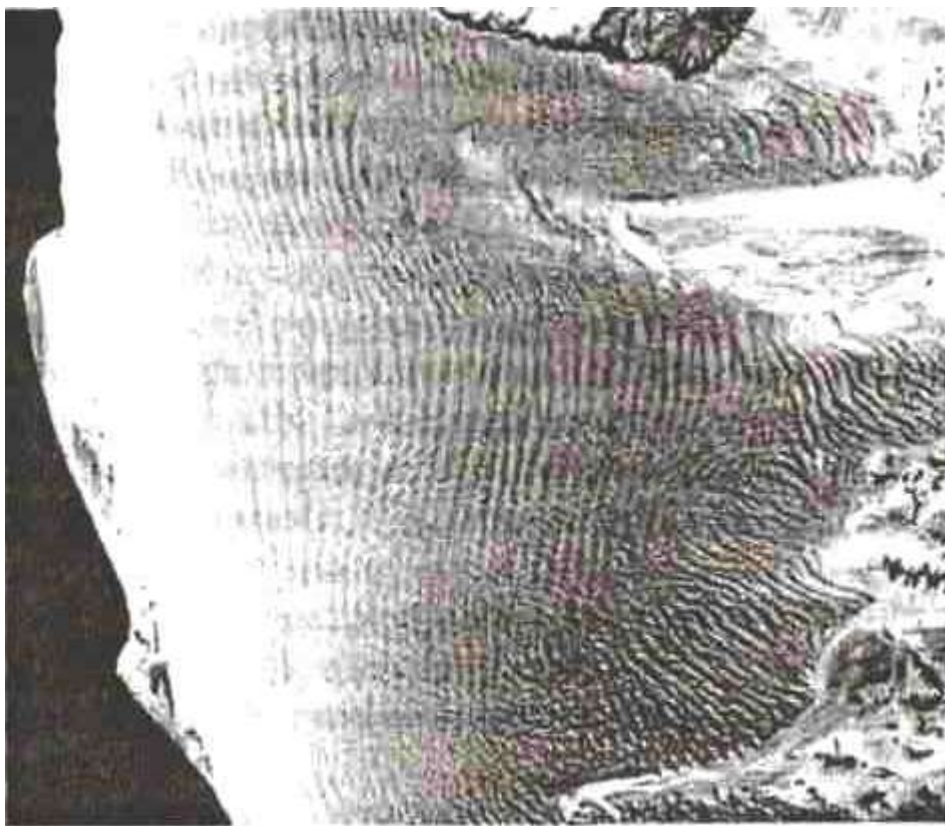


**1.6. Günorta Nuratau daglarynyň Merkezi böleginiň
kosmosdan alnan suraty we onuň ýorgudy**

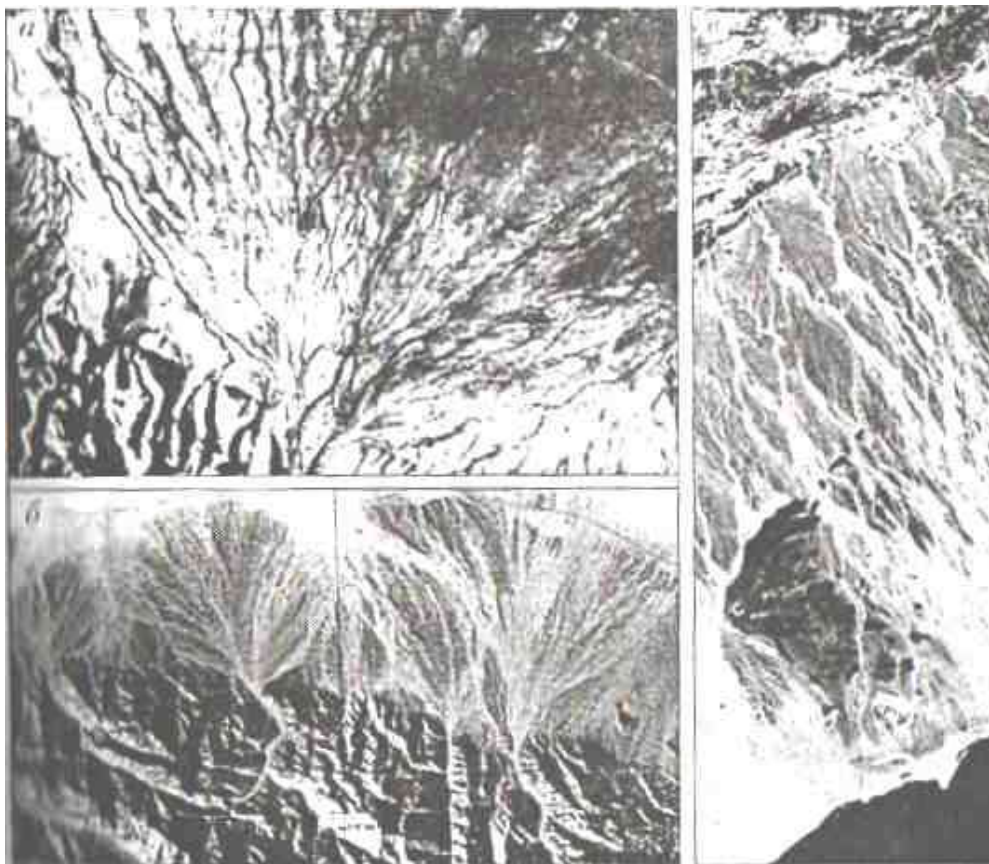
(Y.S.Kuteýnikow we N.S.Kuteýnikowa boýunça)

1 – mezozoýyň we kaýnozoýyň ýumşak çökündileri;

2 – karbonat jynslary; 3 – granitoidler; 4 – terrigen
jynslar; 5 – dürli düzümlü jynslaryň araçäkleri



**1.7. Deňizýaka çäge gerişleri (dýunlar). Namibiýa çöli.
KC Lansat. Atlantik ummanyna (gara tegmil)
ugurdaş (parallel) ýerleşen çäge gerişleri deňziň
ýakasyndan gury ýeriň içine uzak aralyga siňen**



**1.8. Sil getiren çökündiler uçardan (a) we kosmosdan
Landsat ulgamy bilen alnan (6, B) suratlarda
a – Orta Aziýa; 6 – Ysraýyl; B - Ýemen**

2-nji goşundy

2. Okuw gollanmasynda ulanylyşa girizilen käbir geologik we tehniki adalgalaryň sözlügi

SÖZLÜK

Аргиллит	toýundaş
Бархан	aklaň
Визуально	görnetin
Вне масштаба	masştabsyz
Внешняя среда	daşky gurşaw
Водоносный комплекс	suwly toplum
Водораздел	suwaýryt
Выветривание	weýranlaşma
Высокие широты	ýokary guşaklyklar
Геологическое строение	geologik gurluş
Главная точка (снимка)	baş nokat (suratda)
Горные выработки	barlag çukurlary
Грунт	teýgum
Грунтовые воды	teýgum suwlary
Грязевые вулканы	wulkan çogmalary
Дельтовые отложения	serpindi çökündileri
Делювиальные отложения	ýapyüsti çökündiler
Дешифрирование	ýorgut
Дистанционные методы	alyslaýyn usullar
Дистанционные снимки	alyslaýyn alnan suratlar
Долина реки	derýanyň jülgesi
Естественный склон	tebigy ýapy
Жесткость (воды)	talhlyk (suw)
Забой скважины	guýynyň düýbi
Засоление земель	ýerleriň şorlanmasy
Зона аэрации	howaly zolak

Зональные факторы	zolaklaýyn täsirler
Индекс	belgi
Интерполяция	deňeçenleme
Ирригационная сеть	suwaryş ulgamy
Калька	dury kagyz
Камеральные работы	jaýlaşykly işler
Карта дешифрирования	ýorgut kartasy
Карта просадочности	yzgarlamadan çökme kartas
Комплекс	toplum
Комплексные индикаторы	toplumlaýyn alamatlar
Компоненты инженерно-геологических условий	inžener-geologik şertleriň düzümleri
Контрастность	aýyl-saýyllyk
Контурные точки	sudur nokatlary
Конус выноса	güberçek ýapylar
Координатные оси	ork oklary
Коренные породы	ene gatlaklar
Косвенные компоненты	gytak düzümler
Крутизна (вверх)	kötellik
Крутизна (вниз)	eňaşaklyk
Ландшафтно-индикационный метод	landşaft-alamatlaýyn usul
Лидарная съемка	mikroelementleriň toplumyň düşürme
Линеаменты	ýer gabygynyň çyzykly boz
Линия разреза	kesim ugurlary
Линия напластования	gatlak tygasy
Маршрутные обследования	ugurlaýyn gözegçilikler
Мерзлотные явления	doňaklyk hadysalary
Местность (ландшафта)	jelegay (landşaftda)
Метод засечек	çirtme usuly
Метод обратных засечек	tersin çirtme usuly
Мощность пласта	gatlagyň galyňlygy
Наглядность	aýdyňlyk

Наледи	buz örtmeleri
Обзорная карта	salgy kartasy
Образец грунта	teýgumuň nusgasy
Озерно-аллювиальные отложения	köl-derýa çökündileri
Ортогональная проекция	dikan göçürim
Оформление	timarlap rejeleme
Переслаивание	gatlaklaryň yzygiderli gatlama
Песчаники	çägedaşlar
Поверхностные воды	ýerüsti suwlar
Подошва пласта	gatlagyň dabany
Пойма реки	derýanyň arnasy
Почво-грунты	toprak-teýgumlar
Природно-территориальный комплекс	tebigy meýdan toplumy
Проекция	göçürme
Пунктирная линия	üzňe çyzyk
Пылеватая фракция	kirşen parçalary
Разновидность	görnüşlik
Разуплотнение	güberme, küpürseme
Региональные факторы	sebitleýin täsirler
Рыхлый	küpürsek
Свита	örüm
Сигнал	yşarat
Система координат	örkler ulgamy
Сканерная съемка	zol-zol kesimli surat alma
Склоновые процессы	eňňitlik hadysalary
Стереопара снимков	basdyrylyp alnan jübüt surat
Стереоскопическое зрение	göwürümleýin garaýyş
Стратиграфо-генетический комплекс	ýaşyt-şejerediş toplum
Суглинок	topur
Съемка геологическая	geologik surata düşürme
Тектонические нарушения	tektonik bozulmalar
Терраса	basgançak
Терригенные отложения	owrantgy çökündiler

Тип ландшафта	landşaftyň kysymy
Тон рисунка	suratyň düşegi
Урочище (ландшафта)	ýaýla (landşaftda)
Уступы террас	başgançaklaryň kertleri
Фонды геологические	geologik gazna
Хозяйственно-питьевые воды	agyz-hojalyk suwlary
Широта местности	guşaklyk (jelegaý) ginligi
Широтная зональность	guşaklyk zolaklylygy
Эоловые отложения	ýel süýşüren çökündiler
Яркость	röwşenlik

MAZMUNY

Sözbaşy

..... Giriş

.....

1. Dersiň manysy we wezipeleri
.....
2. Aylslaýyn usullaryň toparlanyşy
.....
 - 2.1. Aylslaýyn gözegçilikler
.....
 - 2.2. Aylslaýyn surat alma
.....
 - 2.3. Elektron surat ýazgylary
.....
 - 2.4. Aylslaýyn geofiziki işler
.....
 - 2.5. Ylmyň ösüş taryhy we häzirki zaman ýagdaýy
.....
3. Aylslaýyn surat alma
.....
 - 3.1. Surat alma we elektromagnit tolkunlary
.....
 - 3.2. Alysdan surat alma usuly
.....
 - 3.3. Surat almanyň görnüşleri
.....
4. Aylslaýyn surat alma dürli şertleriň täsiri
.....
 - 4.1. Absolýut ak, absolýut gara, absolýut dury jisimler.

Albedo

-
- 4.2. Ýer ýüzüniň alabederlig
.....
- 4.3. Tebigy faktorlaryň surat alma täsirleri
.....
5. Surat almada ulanylýan abzallar
.....
- 5.1. Alyslaýyn surat alýan abzallar
.....
- 5.2. Ýörite abzallar
.....
- 5.3. Alyslaýyn materiallaryň rejelenişi
.....
6. Aýry-aýry şekil alyjy ulgamlaryň häsiýetnamasy
.....
- 6.1. ABS-ýň täze emeli hemralary Seastar we Terra
.....
- 6.2. Russiýa Federasiýasynyň kosmos ulgamlary
.....
7. Aerokosmos sýomkalary
.....
- 7.1. Fotosýomka
.....
- 7.2. Telewizor sýomka
.....
- 7.3. Köp zolakly sýomka
.....
- 7.4. Infragyzyl sýomka
.....
- 7.5. Radiogyzgynlyk sýomkasy
.....
- 7.6. Radiolokasiýa sýomkasy
.....
- 7.7. Spektrometrik sýomka
.....

7.8. Lidar sýomkasy	.....
Netije	.....
8. Ýerüstüniň görümleýin modeli	.....
8.1. Stereoskopik göreç	.....
8.2. Stereoskopik gözegçilikler	.....
9. Ýorgudyň aerofotografik esaslary	.....
9.1. Suratyň hiline täsir edýän şertler	.....
9.2. Alyslaýyn suratlaryň ýorgudy	.....
9.3. Göni we alamatlaýyn ýorgutlar	.....
9.4. Landşaftlaryň alamatlaýyn ýorgudy	.....
10 Ýorgut alamatlary	.....
10.1. Göni alamatlar	.....
10.2. Gyýa alamatlar	.....
10.3. Alyslaýyn suratlaryň maglumat sygymy	.....
11 Ýerüstüniň nätekizliginiň (relýefiň) ýorulyşy	.....
11.1. Stereoskopik gözegçilikler	.....

sah

.

- 11.2. Relýefiň kysymyny ýormak

- 12 Relýefiň we dag jynslarynyň alyslaýyn suratdaky
 . şekili boýunça ýorulyşy

 12.1. Neogen-çetwertik çöküdi jynslaryň ýorulyşy

 12.2. Alyslaýyn suratlardan tektoniki şertleriň
 ýorgudy
 12.3. Aýry-aýry geologik hadysalaryň ýorgudy

- 13 Ýerasty suwlaryň ýorgudy

 13.1. Umumy düşünjeler

 13.2. Ýerasty suwlaryň landşaftlaýyn ýorgudy

 13.3. Umumy gözeglerde alyslaýyn usullar

 13.4. Jikme-jik gözleglerde alyslaýyn usullar

- 14 Aerowizual gözegçilikler

 14.1. Umumy düşünjeler

 14.2. Aerogözegçilikleriň yzygiderligi

 14.3. Alyslaýyn barlaglaryň gurnalýşynyň
 yzygiderligi
- 15 Gazma baýlyklar gözlenende alyslaýyn usullar

 15.1. Gözlegde alyslaýyn usullaryň wezipeleri we
 mümkinçilikleri

 15.2. Suratlary ýorulanda we aerogözegçilikde

ulanylýan
gözleg alamatlary

.....

15.3. Gözleg-barlag işleri taslananda, geçirilende
aerosuratlaryň ulanylyşy

.....

Edebiýat

.....

TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRRLIGI

TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY

N.Nurgeldiýew

**“Geologiyadan ulanylýan alyslaýyn usullar”,
“Gidrogeologiyada we inžener geologiyasynda alyslaýyn
usullar”**

**“Alyslaýyn usullar we aerokosmiki suratlary ýormak”
dersleri boýunça**

OKUW KITABY

Hünärler: “Geologiki kartalaşdyrma we magdan
ýataklarynyň gözlegi”,
“Gidrogeologiya we inžener geologiyasy”,
“Nebit-gaz geologiyasy”

Aşgabat – 2010 ý.