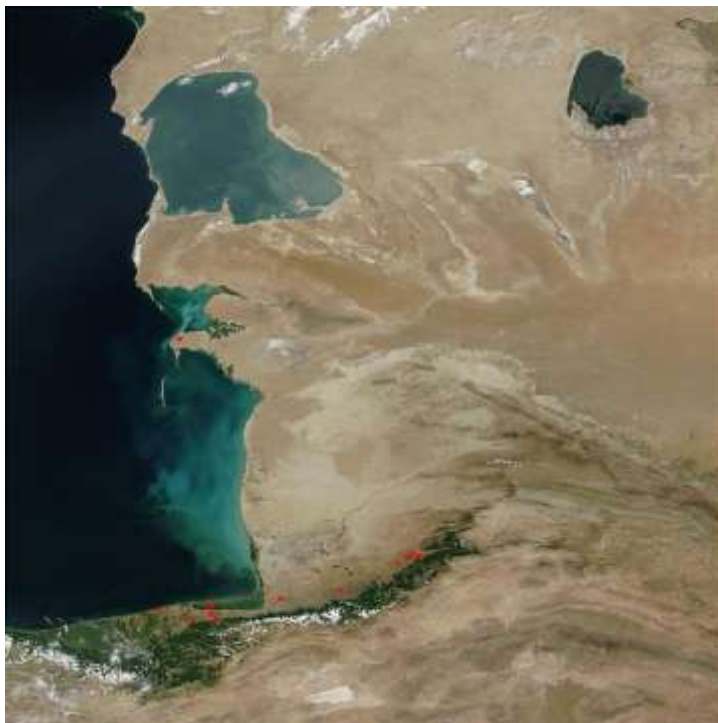


TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY

S.Seýitgeldiýew, A.Rejepow



Geomaglumatlaryň tehnologiýasy we banky

Aşgabat – 2010

**S.Seýitgeldiýew, A.Rejepow, Geomaglumatlaryň
tehnologiýasy we banky**

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

Giriş.

Nebit-gaz we beýleki ýerasty baýlyklaryň geologik-gözleg ugurlarynda ulanylýan adaty usullary kämilleşdirmek bilen bir hatarda, täze tilsimatlar giňişleýin ulanyp başlandy. Tilsimatlaryň ugurlaryny aşakda getirilýän esasy görkezijilere bölmek bolar:

1. Kosmiki tilsimatlar;
2. Gözlegiň geofiziki usullarynyň täze tilsimatlary;
3. Kompýuter tilsimatlary we internet ulgamy;
4. Geologiýa-gözleg işlerinde ulanylýan abzallary we tehnikalary kämilleşdirmek boýunça tilsimatlar.

Kosmiki tilsimatlarda täzeçe ulanylýanlary hasspektral şekilleri almak we ol şekilleri dürli spektrler boýunça (42 spektre çenli) derňemek we öwrenilýän ýeriň geologik gurluşynyň aýratynlygyny, tektonikasyny, relýefini, landşaftyny, litologik we mineralogik düzümlerini öwrenmekde, ol ýeriň dürli ýerasty baýlyklar boýunça gelejegini kesgitlemekde giň möçberlerde ulanylýar.

Kosmiki maglumatlar diňe ýeriň şekili görnüşinde bolman, eýsem ýeriň magnit meýdany, grawitasion meýdany, radioaktiw meýdany, şeýle hem ýerüstiňiň ýylylyk aýratynlygy hem-de ýer üstiniň relýefiniň maglumaty hökmünde kabul edýär. Gelejekki geolog hünärmenleriniň önünde ýurduň tebigi resursyny gözlemekde, olary anyklamakda we ygtybarly ulanmakda kosmiki tilsimatlary düýpli öwrenmekligi we mümkin boldugyça özleşdirmegi berk talap edýär.

Häzirki wagt Türkmenistan üçin kosmiki tilsimatlary öwrenmegiň çeşmesi bolup, internet ulgamy hyzmat edýär. Internet ulgamynyň belli-belli saýtlary, oňat maglumatlaryň çeşmesi bolup durýar. Olardan:

USGS – Amerikanyň geologik gullugynyň saýty.

- ESRI – Amerikanyň daşky gurşawy öwrenmek boýunça institutynyň saýty.
- Ýewropaň Earth Sat aerokosmiki gullugynyň saýty.

- Russiýaň YA-synyň saýty we başgalar.

Nebit-gazyň geologiýa-gözleg işlerinde ulanylýan geofizikaň seýsmiki – barlag usulynda ulanylýan täze tilsimatlar:

Üçölçegli 3D seýsmiki – barlag usuly, onuň abzal – programma üpjünçiligi, maglumatlary kompýuteriň kömegi bilen täze tilsimatlar:

- Üçölçegli 3D seýsmiki-barlag usuly, onuň abzal-programma üpjünçiligi, maglumatlary kompýuteriň kömegi bilen inderpretirmek we ýer çuňlugyndaky gatlaklaryň geologiki-matematiki göwrümleýin modelini almak.
- Deňiz geofizikasy. Türkmenistanyň Hazar kenar ýakasynyň nebit-gaz güýjiniň örän ýokarylygynyň göz önünde tutup, geofiziki işleri amala aşyrmak boljakdygyny hasaba alyp, deňizde ulanylýan geofiziki usullaryň tilsimatyny – esasan hem seýsmiki-barlag usullaryň tilsimatyny öwrenmeklik, has talaba laýykdyr.

Häzirki zaman kompýuter tilsimatynyň iş öndürijiliginiň we kuwwatynyň gaty ýokary galmagy, ýer baradaky maglumatlary derňemeklige (dürli algoritmleriň esasynda) hem-de olaryň maglumat bazasyny döretmeklige, şeýle hem ol maglumatlary grafiki usulda işlemek bilen ýer üstiniň we ýeriň çuňluklarynyň geologik-matematik modelini almaklyga, san bahaly geologik kartalary gurmaklyga, ýerasty baýlyklaryň gelejekli sebitlerini çäklendirmeklige, belli ýerasty baýlyklaryň ýataklaryny çaklamaga uly mümkinçilikleri döredýärler.

Internet ulgamynyň ulanylmagy, ol maglumatlary ýeriň dürli künjündäki hünärmenlere özara alyşmaga, hem-de ýerlikli ulanmaga uly kömek edýär.

Geomaglumatlaryň ulgamynyň (GMU) tilsimatysi ylmy işlerde, ýurdyň tebigy resurslaryny dolandyrmakda we ýurdyň ösüşini meýilleşdirmek işlerinde, şonuň ýaly hem uly gurluşyk

işleri taslananda ulanylyp biliner. GMU köp tebigi betbagtçylygyň önüni almakda, şeýle hem betbagtçylygyň bolup biljek wagtyny kesgitlemekde, daşky gurşawy goramakda, şeýle hem şu günki gün gorag çärelerini geçirmegi talap edýän ýerleri kesgitlemekde, uly orny eýeleýär. Geologiýada GMU – kosmosdan we uçarlardan alnan alyslaýyn şekili kompýuterlere sifr görnüşli maglumat derejesinde salmaga, olary köptaraplaýyn işläp täze has uly netijeleri berýän maglumatlary almaga we öňki maglumatlar bilen deňeşdirmäge, hem-de düýpli netijeleri almaga kömek edýär.

GMU – kompýuter ulgamy bolmak bilen, ol geomaglumatlary kompýutere salmak, olarda ony saklamak hem-de derňemek we netijäni ekrana çykarmak, ýa-da kagyza çap etmek üçin niýetlenendir. GMU bilen täze tanyşýanlar, ony ulgamyň içindäki giňişlik maglumatlarynyň ýöriteleşdirilen synaglaryň ýoly hökmünde kesgitleýärler.

GMU-ň esasy kuwwaty, onuň dürli çeşmeleriň giňişlik kontekstindäki maglumatyny baglanyşdyryp we bu baglanyşyk barada netije çykaryp bilýänligindedir. Biz ýer şarynyň belli nokadynda ýerleşen maglumatlaryň köp mukdaryny bilýäris. Meselem, çagba baradaky maglumat ýygynalan, indiki möhüm işleriň biri, şol çagbanyň haýsy ýerde ýerleşendigini bilmekdir. Muny klibrowka ulgamynyň kömegi bilen, giňlik we uzynlyk, hemde mümkin, belentlikleriň maglumaty hökmünde tapýarys. Çagbalar baradaky maglumaty, başga maglumatlar, ýagny şol ýerlerdäki batgalyklaryň maglumaty bilen deňeşdirip, biz käbir batgalyklara çagbalaryň az mukdarynyň düşýandygyny görýäris. Bu hakykat bize şol batgalyklary guradyp ekin meýdany hökmünde ulanmaklygyň amatly boljakdygyny kesgitlemäge kömek edýär. Diýmek, adamlaryň şol batgalyk bilen nähili işlemelidigini oňat çözgüdini tapmaga mümkinçilik berýär.

Köpsanly kompýuteriň maglumatlarynyň bazasy GMU-a gönümel salnyp biliner, olar welaýat, etrap, ylmy institutlar,

akademiýa, ýokary okuw jaýlaryndan, hususy guramalardan we başga ýerli görnüşli maglumatlar bolup biler. Dannylaryň dürli görnüşleri GMU-na salnyp bilner. Salnan sifrli maglumatlaryň käbiri kartalarda şekillendirilip bolmaýan bolsa, onda olary GMU gerekli şekilde öwürüp hem-de şekillendirilip bilýär. Mysal üçin sifrli kosmiki şekil derňelip, ondan ýerleriň ekaranylyk boýunça ulanylşy barada sifrli maglumata öwürülip ulanylyp biliner. Şeýle hem jedwel şekilli statistiki ýa-da gidrogeologiki maglumatlar karta şekilene öwürülip, GMU-ň tematiki maglumatlarynyň kartasy hökmünde ulanylyp biliner.

GEOLOGIKI KARTALAŞDYRMA WE INTERNET ULGAMY.

Internet ulgamynyň has güýçli ösmegi soňky ýyllarda Ýer baradaky ylmlara güýçli itergi berdi. Bir tarapdan ulgam esasy maglumat çeşmesi bolup hyzmat etse, beýleki tarapdan dünýäniň ylmy jemgyýetlerine barlaglaryň netijelerini has ykjam ýetirmekde serişde bolup hyzmat edýär. Geologik kartalaşdyrma ähli geologik görkezijileriň esasy bolup hyzmat edip, geokartalaşdyrma maglumatlarynyň kompýuterde işlenilmegi we ulgama berilmegi uly ähmiýete eýedir.

Şonda-da kartografik maglumatlaryň ulgamyndaky kompýuterde gaýtadan işleniş özbaşdak ähmiýete eýedir. Aero we kosmiki suratlaryň dannylary hem täze maglumatlary almaga kömek edýär. Bu maglumatlar ýerüsti barlaglaryň netijeliligi gowylandyrýar.

Şuňa laýyklykda bu iş geologik kartalaşdyrma üçin san bahaly maglumatlaryň çeşmesiniň soraglaryna niýetlenen. Ol gaýtadan işlemegiň usullary we netijeleri görkezmek görnüşde bolýar.

2. Maglumatlar çeşmesi.

San bahaly kartografik maglumatlar ulgama dürli görnüşde berilen Geologik barlaglar üçin DEM (digital elevation modelling – beýiklik kartasy) format has güýçli gyzyklanma bildirýär. Bu format özünde her nokady koordinatalar we beýiklik aňladýan matrisalar saklaýar. Şýele maglumatlaryň esasynda beýikligiň izoçyzygyň kartasyny, relýefiň üçölçegli kölegeli kartasyny gurmaga kömek berýär. DEM format iki görnüşde bolýar: USGS DEM we GTOPO DEM.

DEM formatly dürli möçberli kartalar amerikanyň ylmy we hökümet guramalaryna degişlidir.

Olaryň içinde:

USGS – Birleşen Şatlaryň Geologik Gullugy;

HIMA – Şekilleriň we Kartalaryň Milli Agentligi;

NOAA – National Data Centers.

Sebitleýin geologik barlaglar üçin GTOPO30 – 30 sekundlyk matrisalar uly gyzyklanma bildirýär. Ol gury ýeriň hemme üstini tutýar. Olar giňlik boýunça 50 gradus, uzaklyk boýunça 40 graduslyk planşetlerde bolýar (möçberi 1:10 000 000 planşete dogry gelýär). Planşeti karta boýunça saýlaýarlar. Maglumatlar GNUzip-de toplanan tar – arhiw görnüşde berlen. Tar – arhiw faýlar hataryny saklaýar. Olardan işlemek üçin has zerurlary DEM (belentlik kartasynyň özi), hdr (başlangyjyň faýly) we gif (salgylanmak üçin) faýlar bolup durýar. Olar onmillionlyk planşete gabat gelmeli.

NOAA (National Data Centers) serwerinden maglumatlar ETOPO5 – bütin Ýer şary üçin 5 minutlyk matrisalarda berlen. Şeýle hem ýeriň emeli hemrasynyň altimetriýasy boýunça gurlan deňiz düýbiniň üstiniň kartasy berlen. Bulardan başgada geofiziki maglumatlar hem berlen. Maglumatlary FTP we HTML ýygnamalar boýunça almaklyk erkindir. Etraby saýlamaklyk giňişleýin kartaň üsti bilen ýa-da koordinatalary bermek bilen amala aşyrylýar.

Maglumatlary almaklyk binar (Sun bilen ýa-da RS – baýt yzygiderlilikde ulanyjynyň saýlamagyna görä) görünüşde ýa-da ASC11 – faýl görünüşde mümkindir. Belläp geçmeli, on line 10 megabaýtdan köp sygdyryp bolmaýar. Mundan köp gerek bolsa, maglumatlary CD-ROM-da soramak telip edilýär.

NOAA – National Data Centers serweri maglumatlary DTED (digital terrone elevation data) formatda saklaýar. Ol saýtda ýazylyşy ýaly DEM formata deň gelýär. Matrisa GTOPO30 ýaly 30 sekundlyk maglumatlary almak erkin. Maglumatlar 1:1 000 000 möçberli planşetlere bölünen. Planşetiň içinde göniburçlyk saýlap almak ýa-da möçberi 1:100 000 planşete bölmek mümkin.

3. Programmalaýyn üpjünçilik we onuň ulanylyşy.

Şu aşakdaky ýazylan programma üpjünçiligi, **Intel-Windows** platforma üçin niýetlenendir, ýöne ilki başda **DEM USGS** format dürli **UNIX** – platforma üçin niýetlenipdir.

GTOPO30 danylary bilen işlemek, arhiwi açmak bilen başlanýar. Munuň üçin haýsyda bolsa zip-arhiwatoryň şu wagtky gelyän görnüşleri ulanylýar. Olary “Freware” we “Shareware” görünüşde Winfiles saýtynda tapyp bolýar. Olar Windows üçin şertli – mugt we mugt bolmaýar. Şeýle hem rus dilindäki Софт Лист95 we Frewar.ru. saýtlara ýüz tutup bolýar. Birinjisi programmalary testirlemäge esaslanan has giňişleýin meňzeşlik saklaýar. Ikinjisi funksionalygyny we möhletini çäklendirmedik mugt programmalary goşýar.

Has köp ýaýranlaryň biri hökmünde Win Zipi mysal edip alyp bolar. Maglumatlary açmak, ýönekeý görünüşde geçýär, ýöne bir ýagdaýy göz önünde tutmaly. Win Zipiň meňzeşliginde tar-arhiwler üçin CR/LF şerti göz önünde tutulan. Bu şert hdr – faýly açmakda içinde saklanyp galan bolmaly, ýöne DEM faýly açmakda aýrylan bolmaly. DTED-i açmakda Tar File smart Cr/Lf coversion şerti tar – arhiwden aýrylan bolmaly.

Arhiw açylanda soň her planşet üçin dem – faýldan, hdr – faýldan we gif – faýldan toplum alýarys. Ýöne dem – faýlyň özi bilen işlemek mümkin däl. Sebäbi ol Sun-ň baýt – yzygiderligine eýedir. Onuň baýt – yzygiderlikde emele gelmegi üçin RS-de Swapbyte programmasyny ulanyp bolar. Ony işe girizmekde komanda setirine dem-faýlyň adyny girizmeli. Soňra baýtlaryň sanyny böleklerde girizmeli. In ulysy 40 000 baýt. Soňra çykan faýlyň ady girizilýär. Onuň öňden gelýän faýldan üýtgeşik bolmagy mümkin. Şu ýagdaýda hdr – faýlyň adyny hem üýtgetmeli.

Alnan faýl RS-de islendik DEM USGS formatyna düşünýän programmalar üçin ulanyp bolýar. Bu programmalaryň köpüsi, kommersiýa image – prossesor, meselem, ERDAS ýa-da ERMapper. Bu çylşyrymly we gymmat bahaly (birnäçe müň dollardan onlarça müň dollara çenli) programmalar toplумы nädogry ulanyşdan gurall goragyna eýedir. Ýöne şeýle programmalaryň birnäçesi, Set-de freeware ýa-da shareware görnüşde elýeterdir. Olardan birnäçesi ulanyş üçin ýaramlylygy pes. DOS – programmalara aýratyn seresaplylyk bilen çemeleşmeli: Win 95/98 goýberilende, olardan birnäçesi bagly bolmaýar.

Şu ýagdaýda, tizden-tiz F8 klawişe basmaly we config.sys we autoexec bat faýllary öz elin bilen girizmeli.

Ýöne ulgamda DEM format üçin faýyllaryň gaýtadan işlenilmegine niýetlenen işe ukyply mugt programmalar hem bar.

Şeýle pragrammalara free download 3DEM60 mysal bolup biler. Ol ýazyjyň – Riçard Hornuň (3DEM) saýtynda elýetelidir. Onda ony almagyň birnäçe mysallary getirilen: Uly Kanýonyň landşaftynyň, Sen-Helens wulkanynyň, marsiýan krateriniň we ýene-de birnäçe zatlaryň döremegi getirilen. Bu programma USGS DEM we GTOPO30 DEM formatlaryň faýllaryny hem okaýar.

DEM – faýlda işlemek üçin başga programma – MicroDEM. Onuň ýazyjysy Piter Gus. Ol programma dürli

DEM we DTED, ASCII we başga birnäçe programmalary okaýar. Ýöne GTOPO30 DEM faýly almaklyga synanyşyk ýalňyşlyk barada maglumat bermegine getirýär. Muňa garamazdan bu programma DTED lewel 0 dannyalary bilen işleýän ýeketäk programmadyr. Mundan başga-da geologik kartalaşdyrma üçin ýörite niýetlenendir. Ýazyjyň saýtynda geologik maglumatlary ulanmagyň mysallary görkezilendir.

Kartografik maglumatlary gaýtadan işlemek üçin iň gowy programma **Surfer** hasap edildi. Ol mugt programmalaryň hataryna girmeyär. Öndürijiniň saýtynda bahasy 500 dollar görkezilen. Ony Orsýetde ýeketäk Softlayn firmasy satýar. Onda Surfer-ň bahasy 700 dollar. Şonda-da Golden Software saýtynda demo – görnüşler üýtgeýän ululygy çäklendirilen, mugt.

Surfer – öz adyndan belli bolşy ýaly, üsti üçölçegli matrisa boýunça gurmak üçin programmadyr. Ol öz hususy formatynda – grd (matrisaň özi) we srf (dannyalar boýunça gurmak) işleýär. DXF (auto CAD DATA eXchange Format), WPG (Word Perfekt Graphis), EPS (Encapsulated PostScript) formatdaky faýllary we ähli esasy rastr formatlary import etmäge mümkinçilik berýär. Üýtgame etmegiň şertinde, DEM format hem görkezilen, emma GTOPO30 DEM formaty hasap etmek ýalňyşlyk barada maglumat berer.

Netijede, grd faýl emele gelýär. Onuň esasynda Surfer şu aşakdakylary gurmaga mümkinçilik berýär:

- Belentligiň izoçyzyklaryndakydaşky şekilli kartalar – shadow map.
- Üçölçegli blok – diagramma (surface map) we şuna meňzeşler.

Geologiýaň hasaplamagynda, iň gowysy – shadow map. Daş görnüşi boýunça kosmiki suratlara meňzeýär we geologik strukturalar barada garaşylmadyk maglumatlar toplumyny berýär. Olary ýagtyldyp hem bolýar, ýöne tejribeleriň görkezişi ýaly gara – ak kartalar maglumatlara has baýdyr.

Shadow map – taýýar bolandan soň we onuň srf görnüşindäki ýazgysy ýene birnäçe işleri etmeli. Surfer surat çekip bilmek ukybyna eýedir, emma ol has doly derejede däl, döwürme çyzyklary, free land çyzyklary, ýerleri we şuna meňzeşleri çekip bilýär. Başga tarapdan, üçölçegli blok – diagramma (surface map) ýagtylykda has täsirli görünýär. Olar ýöne hiç hili shadow map-ň ornuny tutup bilmez, ýöne peýdaly goşundy hökmünde hyzmat edip biler. Olary aýratyn faýlda saklamak hökmandyr.

KOMPÝUTERDE SAN BAHALY GEOLOGIKI KARTALARY GURMAK.

1. Umumy maglumat.

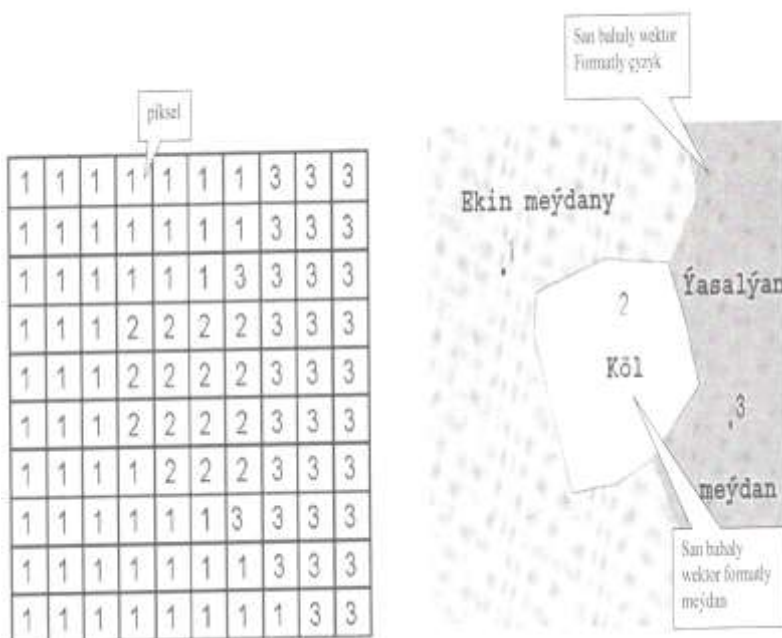
Ýurduň tebigy baýlyklarynyň toplanan sebitleriniň gelejegine baha bermekde, ol ýerlerde geologiki-gözleg işlerini ýola goýmak üçin has bähbitli meýdanlary saýlamaklykda, olaryň çaklama resurslaryny kesgitlemekde geologiki kartalar esasy çeşme bolup hyzmat edýärler. Soňky döwürde ösen ýurtlarda kagyz ýüzündäki geologiki kartalary, kompýuterleriň arabaglanşygyny döredýän ulgamlar we internet ulgamy arkaly başga ulanyjylara ibermek üçin, amatly bolan san bahaly geologiki kartalar kosmosdan alnan maglumatlary ulanmak arkaly has takykklanýarlar we kämilleşdirilýär, şeýle hem goşmaça maglumatlar bilen baýlaşdyrylýar. San bahaly geologiki kartlar, ýer baradaky ylmyň başga ugurlarynyň maglumatlaryny hem bir wagtyň dowamynda özünde jemlemek bilen, ýurduň geologiki gurluşyny düýpli öwrenmeklikde, belli sebitleriň tebigy resurslaryny anyklamakda, ol ýerde geologikigözleg işlerini az hajarat we wagt çykdajysy bilen amala aşyrmakda uly komekleri berýär.

2. Rastr we wektor görnüşli şekiller.

San bahaly geologiki kartalar barada gürrüň etjek bolsaň, ilki bilen kompýuterlerdäki şekilleriň görnüşleri (formatlary) barada durup geçmeli. Olar iki görnüşe bölünýärler: wektor we rastr görnüşli şekiller.

Rastr görnüşli şekil piksellerden durýar. Piksel – bu ekranyň görkezip bilýän iň kiçi bölejigi bolup, adaty spiksel = 0,2mm. Her bir piksel reňki we ýagtylyk güýji bilen aňladylýar.

San bahaly **wektor** görnüşli şekiller nokat, çyzyk (nokatlaryň koordinatalarynyň yzygiderliligi) görnüşindäki elementleriň ýygynyndan we meýdan (çyzyklar bilen çäklendirilen) elementleriň ýygynyndan durýar. Agzalan wektor elementleriň san bahaly geometriýanyň (matematikanyň) esasynda, ýazgylary kompýuterde saklanýar. Aşaky suratlarda (1-nji we 2-nji suratlar) rastr we wektor şekilleriň tapawutlary görkezilen.



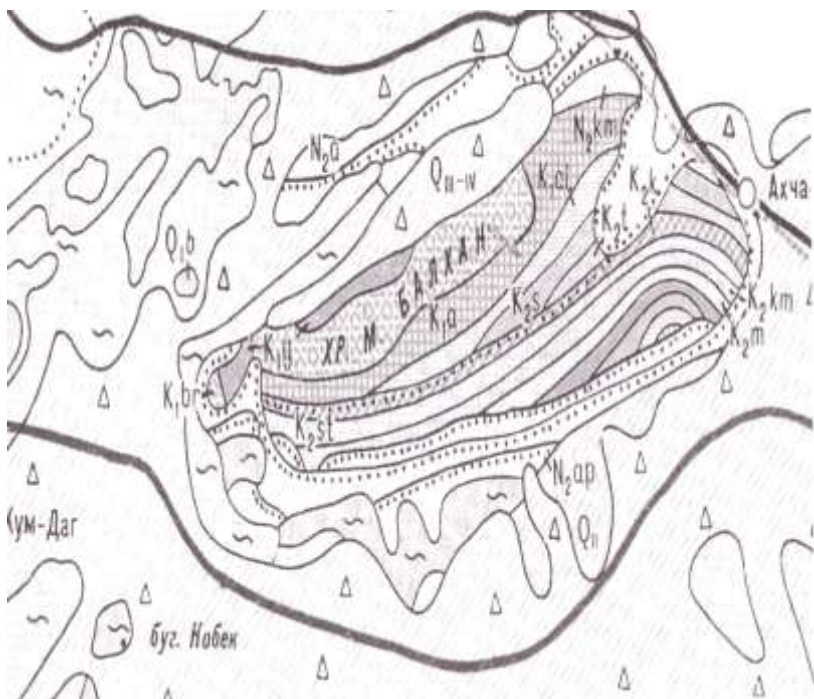
1-nji surat. Meýdanyň rast 2-nji surat. 1-nji suratdaky görnüşli şekili meýdanyň wektor görnüşli şekili.

Türkmenistanda san bahaly geologiki kartalary gurmaklyk işine Garaşsyzlygy alan soň uly üns berip başlandy. Bu işi ýola goýmak üçin, bu ugurda ösen daşary ýurtlarda alnyp barylýan işler bilen tanyşmaklygy, olaryň ulanynýan ýokary tilsimatlary baradaky maglumatlary tapmaklygy we olary deňeşdirmek hemde derňemek işleri geçirilip, içinde has bähbitli tilsimatlary saýlap ulanmaklyga başlandy.

Geologiki kartalaşdyrmak işleri boýunça daşary ýurtlaryň ýokary tilsimatlary barada, geologiýa-gözleg işlerindäki ulanylýan täze usullar we tilsimatlar barada maglumatlary toplamak, olary öwrenmek hem-de olary deňeşdirmek, seljermek bilen, olardan has bähbitlilerini saýlamak işiň anyk çözmegine mümkinçilik berýär.

Häzirki wagtda daşary ýurtlaryň ýer gurşawy boýunça işleýän ylmy we ylmy-önümçilik guramalarynda kosmosdan alnan dürli maglumatlary (ýagtylygyň dürli spektrine degişli ýerüstiniň şekili infragyzyl, ultramelewşe şöhleleriň, radioaktiwililigiň aralygyndan alnan maglumatlary we ş.m.) kompýuterde işlemek we ulanmak üçin dürli programma üpjünçiliklerini döredildi. Olardan bütin dünýä boýunça giňden ulanylýany Amerikanyň daşky gurşawy öwrenmek boýunça instituty ESRI-niň döreden ArcView, Amerikanyň geologiýa gullugynyň döreden MicroDem programma üpjünçilikleri san bahaly kartalary gurmakda, kosmosdan alnan maglumatlary gaýtadan işlemekde we olary dürli ugurlar boýunça ýormakda giňden ulanylýar. Bularyň käbirlerini Internet ulgamynyň üsti bilen alyp ulanyp bolýar.

Geologiki kartalary san bahaly kartalara geçirmek üçin gerek bolan degişli programma üpjünçiliginiň ArcView-i ulanmaga mümkinçiliginiň bolanlygy üçin, kompýuteriň adaty programma üpjünçiliklerini ulanmak arkaly we kartalaşdyrmaga degişli elýeterlerini ulanmak arkaly Türkmenistanyň uly geologiki gurluşy bolan we gurluşy boýunça ýönekeýräk hasaplanýan Kiçi Balkan dagynyň sebidine degişli meýdany san bahaly geologiki karta öwürmeliň (3-nji surat).



3-nji surat. Kiçi Balkanyň geologiki kartasy.

Иşi geçirmegiň yzygiderliligi:

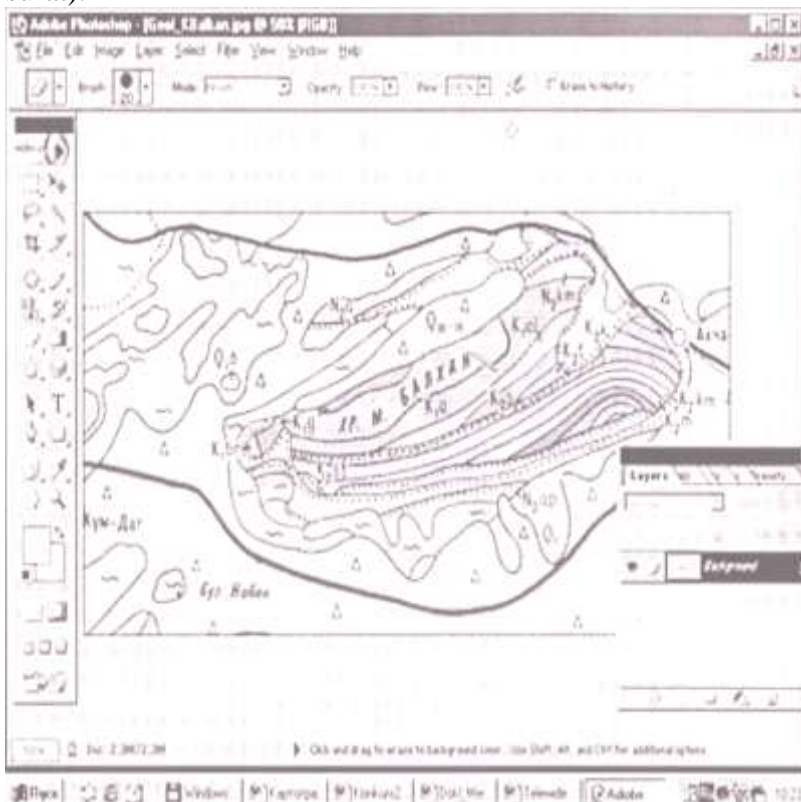
Kiçi Balkan dagynyň sebidiniň geologiki kartasyny, möçberi 1:500 000 bolan Türkmenistanyň geologiki kartasyndan skaneriň kömegi arkaly kompýutere geçirilýär.

1-nji surat – Kiçi Balkanyň geologiki kartasy (rastr görnüşli).

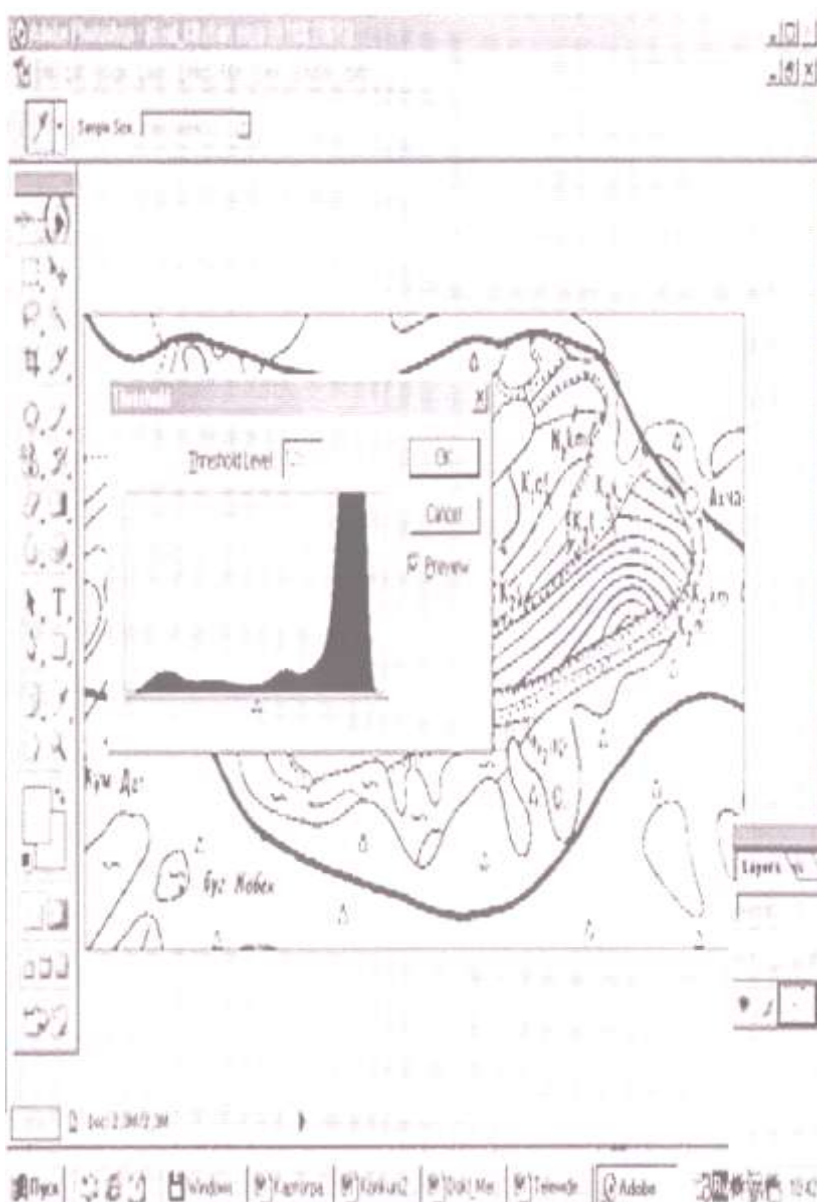
Bu kartany san bahaly geologiki karta öwürmek üçin, ilki bilen ony rastr görnüşinden wektor görnüşe öwürmeli bolýar. Wektor görnüşe geçirmek üçin kartanyň ýüzündäki diňe geologiki elementleriň çäkleri gerek, ýagny şol çäkleriň çyzyklary geçirilýär. Şonuň üçin reňkleri, ýazgylary we şertli belgileriň alamatlaryny aýyrmaly. Bu işi Adobe Photoshop grafika redaktoryny ulanmak bilen ýerine ýetirip bolýar (4-nji surat).

Soňra Image → Adjust → Threskold ulanyň şekili ak-gara reňke öwürýäris (5-nji surat).

Kartadan ýazgylary we şertli belgileriň alamatlaryny aýyrmak üçin bozguç guralyny ulanýarys. Bu işleri ýerine ýetirilenden soňra hem alnan şekiliň görnüşi görkezilen (6-njy surat).



4-nji surat. Adobe Photoshopda Kiçi Balkanyň rastr formatly şekiliniň işlenişi

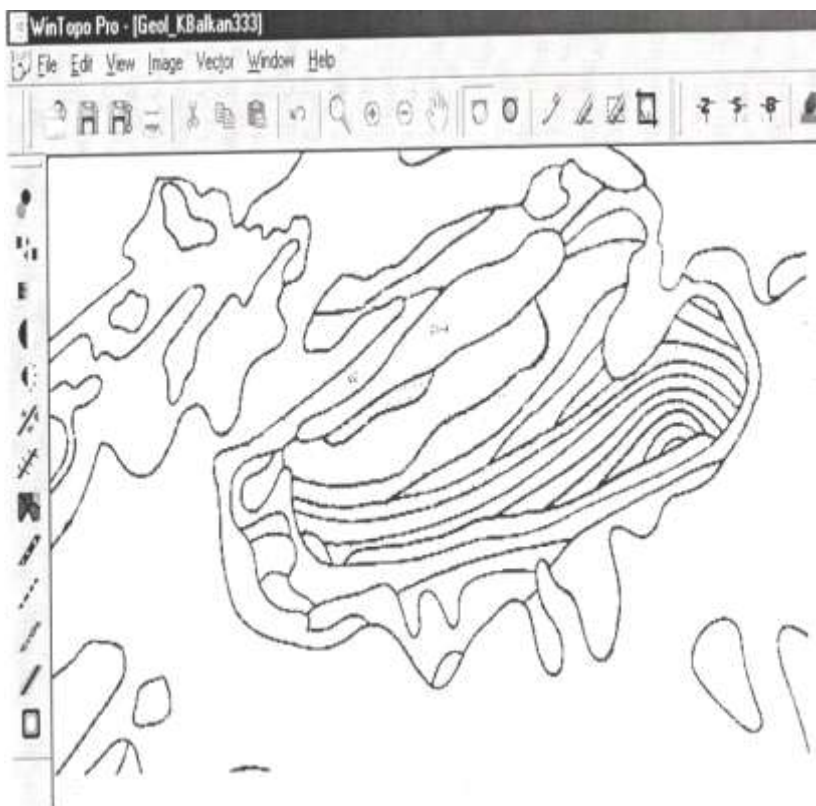


**5-nji surat. Adobe Photoshopda şekilň
ak-gara reňke öwrülişi.**



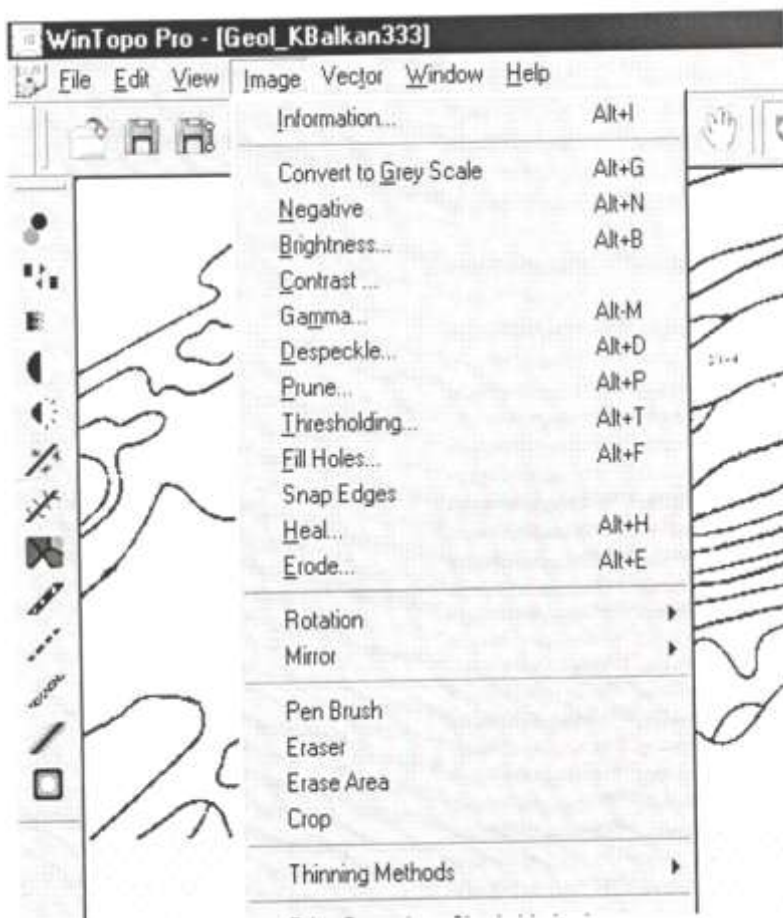
6-njy surat. Şekilden ýazgylaryň we almatlaryň bozulandan soňraky görnüşi.

Wektor görnüşe öwürmek üçin, taýarlanan şekili Kanadanyň Soft kompaniýasynyň döreden Win Topo programmasyny ulanmak arkaly işleýäris (7-nji surat).



7-nji surat. Win Topo programmasynyň görnüşü. Kiçi Balkan boýunça taýarlanan geologiki elementleriň çäginin çyzyklarynyň şekili.

Taýarlanan geologiki çäkleriň rastr görnüşli şekilini Win Topo-da açýarys we onda ilki bilen rastr şekiller bilen edilmeli çäkleri geçirýäris (8-nji surat).



8-nji surat. Win Topo-da rastr şekiller bilen işlemegiň yzygiderliligi.

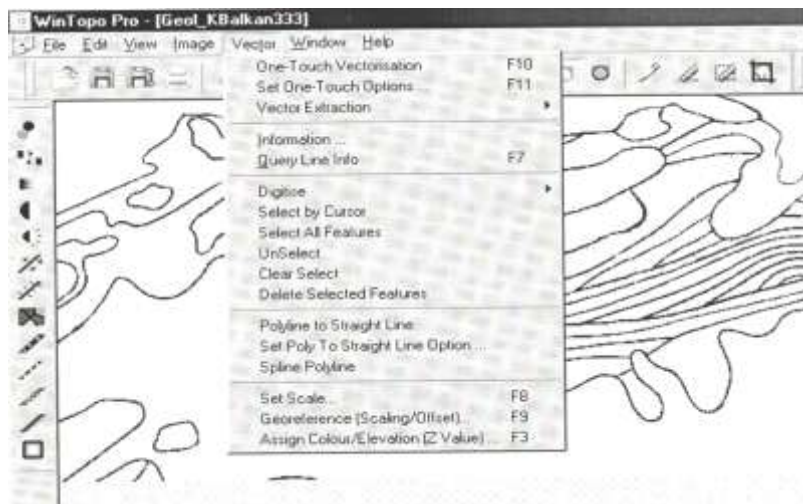
Win Topo-da menýudan Image punktyny alýarys we ondaky hödürlenýän çäkler boýunça rastr şekile ýene bir gezek düzediş geçirýäris. Bu menýudan Thining Metod punkty has wajyp. Bu ýerde şu usul boýunça rastr şekili wektor şekile geçirmek üçin, taýýarlamak bolýar. Şekil taýýar bolandan soňra, menýudan Vector punktýndan One Touch Vector-i

ration-y ulanmak bilen şekili wektor görnüşe öwürýäris (9-njy surat).

Win Topo özünüň döreden wektor görnüşli şeklini AutoCad-yň (dxf), ArcView-yň (shp), Mapinfo Interchang-iň (mif), R2V-ň (arc), Gena Map-iň (di) görnüşlerde saklanmaga we soňra ony şol programma üpjünçiliklerinde işlemäge hemde ondan ýokary hilli geologiki kartalary almaga mümkinçilikleri berýär.

ArcView-yň (shp) görnüşinde saklanan geologiki kartany ArcExplorer-de görnüşli hem görkezilýär (10-njy surat).

SHP görnüşli maglumat ESRI institutynyň ArcView programmasynyň işleýän görnüşli bolup, biz ony Win Topo-da döredenimizde ol 3 sany aýry faýlyň toplumy görnüşde bolýar: 1) shp; 2) shx; 3) dbf. 11-nji suratda dbf faýlyň içindäki maglumatlaryň görnüşli görkezilýär.



9-njy surat. Rastr şekiliň wektor görnüşe öwrülişi.



10-njy surat. Kiçi Balkanyň geologiki kartasynyň esasyňň wektor (shp) görnüşli şekiliň Arc Explorer-de görnüşi.

Lister - [c:\Program Files\Adobe\Photoshop 7.0\Samples\EZIZ\SHP\K001_K2s.dbf]

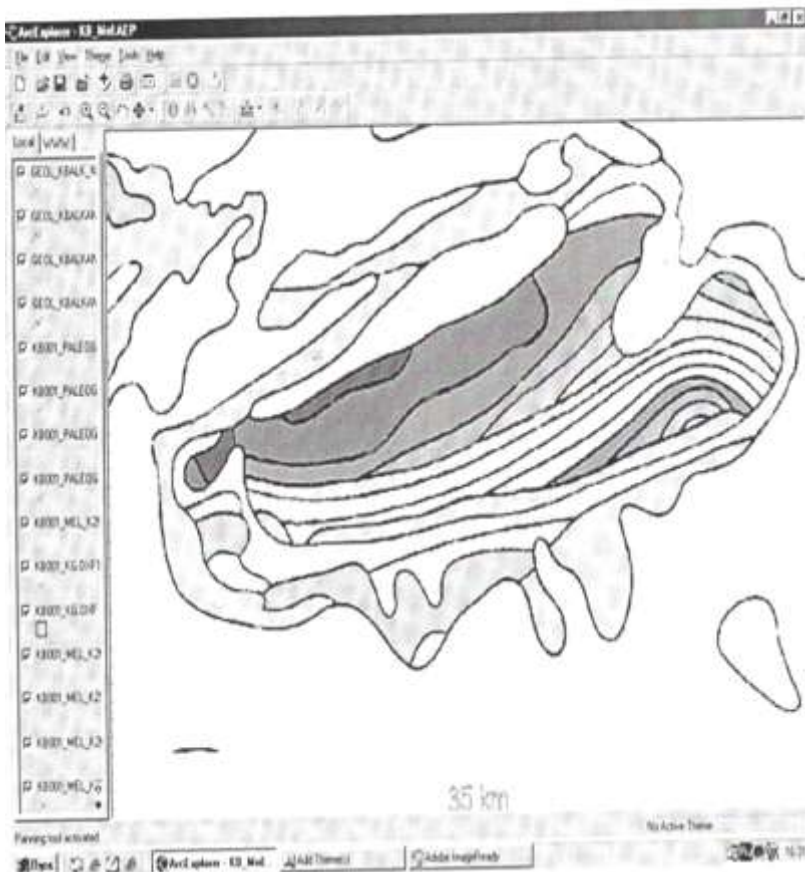
Файл Правка Параметры Справка

Elevation		Colour	
000000	394758	3	0.000000
00000	394758	5	0.000000
0000	526344	7	0.000000
000	394758	9	0.000000
00	921102	12	0.000000
0	5066061	14	0.000000
	394758	16	0.000000
	394758	18	0.000000
	394758	20	0.000000

1907997

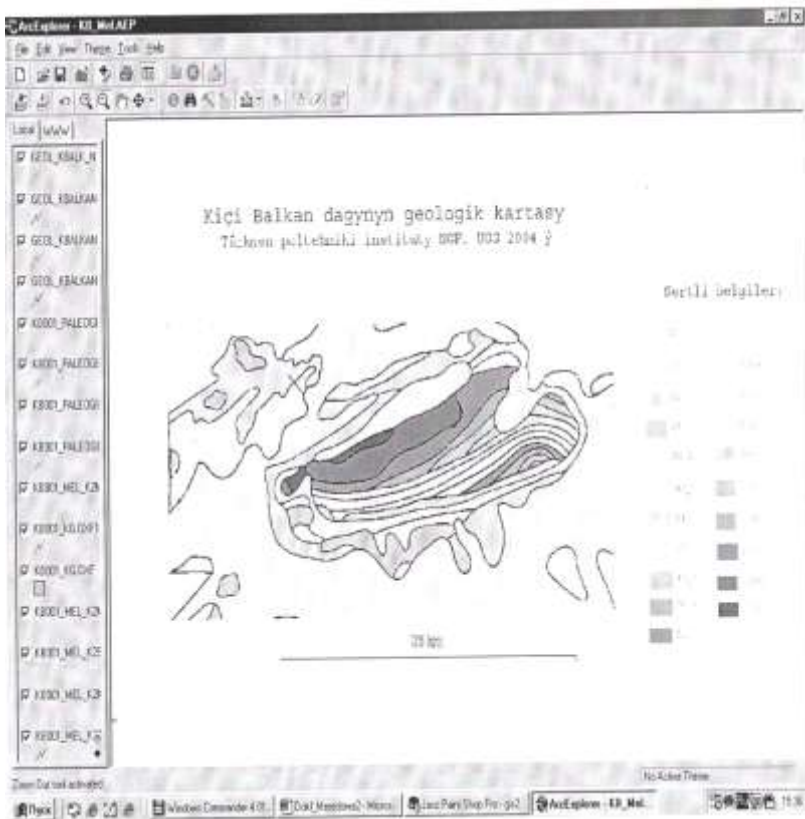
11-nji surat. dbf görnüşli faýyldaky maglumat.

Wektor görnüşde alnan şekiliň meýdanlarynda atributiw maglumatlary saklamak bilen esasy doly geologiki karta öwürýäris. Kartadaky wektor ululyklaryň atributiw maglumatlary bolup, meýdanlaryň (poligonlaryň) geologiki döwürlere görä atlary (meselem, Klg – aşaky meliň goteriw mertebesi), oňa degişli dünýä ülnüleri boýunça kabul edilen reňki we başgalar hyzmat edýärler (12-nji surat).



12-nji surat. Wektor görnüşli geologiki esasa reňk atributiwi berlenden soňra, alynýan geologiki karta.

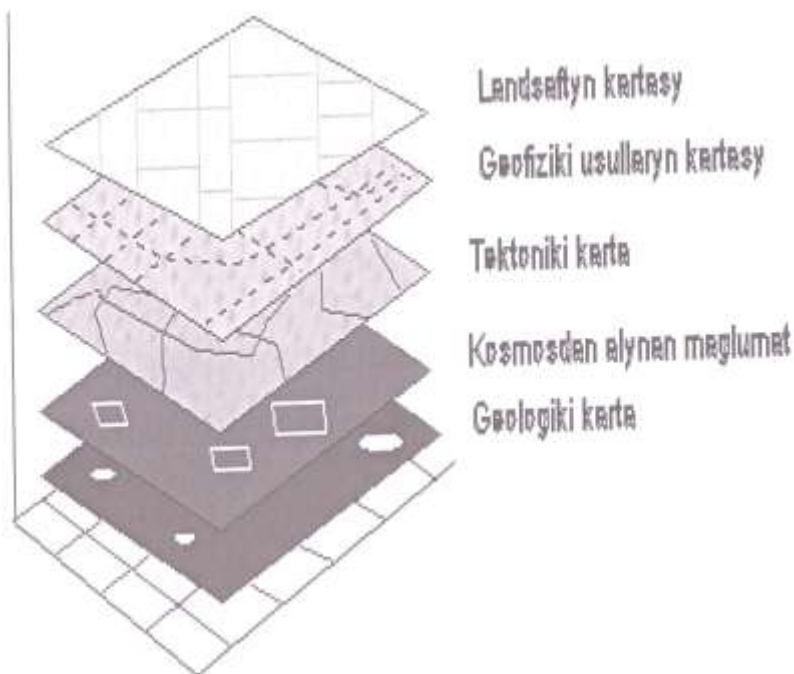
Şol meýdan boýunça aýratyn geologiki kartany almak üçin, onuň adyny, karta degişli şerti belgileri we onuň möçberini kartada ýerleşdirmek arkaly taýýarlaýarys (13-nji surat).



13-nji surat. Kiçi Balkanyň taýýarlanan san bahaly geologiki kartasy.

Taýýarlanan san bahaly geologiki karta geografiki koordinatalar bilen baglanyşdyrylandan soňra, ol islendik san bahaly ýer giňişligine degişli maglumatlar bilen baglanyşmada taýýar bolýar. San bahaly kartanyň aýratyn gatlagy hökmünde, ol ýere degişli başga maglumatlary – geofizikanyň, geohimiýanyň, relýef, landşaft, tektoniki döwürmeler, kosmosdan alnan maglumatlary we başgalary ýerleşdirmek, geomaglumatlaryň toplумы boýunça düzülip, geologiki gurluşy barada, onuň aýratynlyklary barada täzeçe maglumatlar

alynýar, hem-de onuň esasynda öwrenilýän ýeriň dürli tebigy baýlyklaryň ýatagyny gözlemek işini geçirmeklik üçin, gelejegi kesgitlenilýär (14-nji surat).



14-nji surat. San bahaly geologiki karta bilen başga geomaglumatlaryň baglanyşmagy.

WEKTOR WE RASTR GRAFIGE BAGLANÝSYK.

1. Umumy düşünje.

Düşünjeli baglanyşygynyň düzülen serişdeleriň kömegi bilen wektor maglumatlaryny rastr görnüşleri bilen hasaplamak bolýar. Baglanyşyk wektorlary kursoryň ýerleşmesine görä, awtomatik kesgitlenilýär, bu bolsa görnüşini möçberini hiç hili üýtgetmesiz takyk hasabynyň üpjün edýär.

2. Wektoryň awtomatik bölünmesi.

Girizme hadysasynda, köplenç mekanlaryň ýa-da olaryň çäkleriniň gabat gelmeginiň zerurlygy ýüze çykýar. Bu ýagdaýda gabat gelyän geometriýanyň hasaplama serişdeleri bilen peýdalanmak gerek.

Wektoryň kesip geçen ýerlerinde awtomatik bölünmesi kesip geçmeleriniň düwünsiz peýda bolmasýndan önüni alýar. Mysal üçin, “köçe” mekany (başga) goşulýar, soňky iki sany aýratyn mekana bölünip biler.

3. Gabat gelyän geometriki mekanlar.

Girizme hadysasynda köplenç mekanlaryň ýa-da olaryň çäkleriniň gabat gelmeginiň zerurlygy ýüze çykýar. Bu ýagdaýda gabat gelyän geometriýanyň hasaplama serişdeleri bilen peýdalanmak gerek, hem-de hasaplamak üçin bar bolan umumy çäkleri saýlap, täze ýeri girizmeli.

Gabat gelyän çäkleriň goldow düzgüninde, iki mekanlaryň umumy çäklerini ýeketäk ýaly çap edip bolýar.

GeoMedia Professional dürli synplaryň umumy çäklerini çap etmäge mümkinçilik berýär. Birden bolan mekana deňişli bolan dürli depäniň ýerleşdirilmegi, hemme gabat gelyän depeleriň ýerleşdirilmesini öz yzyňa çekýär.

Annotasiýanyň ýa-da tekstiň ýerleşdirilmesiniň serişdelerini ulanyp, anotasiýany girizmek bolýar.

Berlen synpyň mekanyň saýlamasyny ýola goýup, olaryň haýsysynyň çap ediljekdigini, haýsysynyň bolsa edilmejekdigini görkezip bolýar. Mysal üçin, geçilýän bölegiň çäginı süýşirip bolýar, şol wagtda-da oňa degişýän ýer bölegini degmän bolýar. GeoMedia Professional – topologiýany çap edilmesiz geometriýanyň çap edilmesi.

4. Kartografik mekanlaryň, geometriki mekanlardan döredilişi.

Däp bolşy ýaly, tapawutlylykda teklipl edilýän toplogiýa tilsimatyň bölejikleriniň yzyndan yzarlamak zerurlygyny aradan çykýar.

Area by Face komandalary bar bolan meýdanlaryň çyzyklaryň mekanlaryň arasynda meýdanlaryň mekanlaryň toplumyny awtomatik döredýär.

Meýdanlaryň mekanlary saýlanyp seçilenlerden interaktiw ýa-da awtomatik şekillenip bolýar. Ýapyk ýerleri çäklendirýän hemme programma hemme mekanlary tapýar, şol mekanlaryň laýyk gelýän geometriki elementleri kesgitleýär we olaryň esasynda täze meýdanlaryň mekanlary we mekanlaryň berlen synplaryny döredýär.

5. Ýalňyşlyklaryň awtomatik ýüze çykarylması.

GeoMedia Professionalda çap edilmäniň ýa-da girizilmäniň serişdeleri bilen maglumatlaryň çeşmesinde, ýa-da hasaplamak hadysasynda ýalňyşlyklaryň awtomatik ýüze çykmasyňyň serişdeleri göz önünde tutuldy. Tapylan ýalňyşlyklar Dynamic guened editing mehaniziminiň kömegi bilen yzygider ýagdaýda düzülýärler we çap edilme, we girizme serişdeleri bilen düzedip biliner. Eger çap edilme

dowamynda täze ýalňyşlyklar girizilse, onda olary yzygiderli awtomatik goşulýarlar.

6. Maglumatlaryň girizilmesi.

GMU-ň esasy bolup, maglumatlaryň toplumy durýar. Köp kärhanalar üçin, edil şu esasyň döredilmegi böwet bolup çykýar. Ýöne, haçan-da bu esas döredilende we kärhana bolsa öz GMU-ny basmany özleşdirip başlananda, ol örän basym birleşen maglumatlar bazasynyň artykmaçlygy barada göz ýetirýär.

Maglumatlaryň dürli görnüşleri. GMU-nyň işjeňlerini hem kyn ýagdaýa salýan, hem-de olara nähilem bolsa ýeňip geçmek gerek bolan esasy kynçylyk, düzgün bolşy ýaly hemme kärhana boýunça bölünip ýerleşdirilen wajyp geografik maglumatlardan ybaratdyr. Şu maglumatlaryň bölegi bolsa, onuň çäklerinde bolup biler, we onuň dürli görnüşlerde saklanylýandygy barada aýtman, özem şahsy özleşdirme bolup biler. Muňa kosmiki we aerofoto suratlary goşmak bolar. GMU-nyň inženerleri, şu ähli maglumatlary GMU-ň maglumatlar bazasyna öwürmelidirler we ony görmek ýa-da dogurlamak üçin, işleri geçirmelidir.

Köp GMU-nyň maglumatlarynyň ulgamlarynyň ýüze çykýan kemçilikleriniň sebäbi bolup, olaryň esasynda SAPR – tilsimatyň ýatýandygy bilen düşündirilýär, grafiki elementler bilen iş salyşýan (çyzyklar, nokatlar we köpburçluklar), dünýä mekanlary bilen iş salyşmaýan (ýollar, ýer meýdanlary, ýaşaýyş nokatlary).

Bu serişdeler, operatoryň birnäçe synaglary ýerine ýetirmek zerurlygynda ýüze çykýar.

7. Tilsimati zynjyrlaryň görnüşleri.

GeoMedia Professionalda, kagyz kartalary digitaýzeriň kömegi bilen san goýmak serişdeleri göz önünde tutulýan, rastr görnüşlerinden ýa-da salgysyny başga çeşmeleri salmak arkaly san goýmak. Bu serişdeler GMU tilsimatisi üçin taýýarlanýar we olaryň özdürijiligini ýokarlandyrýar:

1. Elde san goýmak.
2. Kartalary skanerden geçirmek.
3. Aerosurat we alyslaýyn surat almak.
4. SAPR-yň berlişe.
5. Atributlaýyn maglumatlar.
6. Geomaglumatlaryň ýakyn berlenleri.

Kartalaryň skanerden geçirmek.

GeoMedia Professional - senagat standartlaryna goldow berýän şekiliň formaty - Bitmap, TIFF, CALS, JPEG, Hitachi, IGS, şeýlede integrat korporasiýasynyň formatlary, bular häzirki zaman skaner tilsimatini ulanmaga mümkinçilik berýär.

Skanerden geçirilen kartalaryň tilsimat ulgamlarynyň işleri.



Wektor synpyny saýlap
almak. Täze ýeketäk
häsiýetli mekanlary
döretmek.



Mekanlara san goýmak,
rastoryň kömegi bilen
dogry ýetirmek.



Qued Editing serişdesi
bilen hereketde
maglumatlary arassalamak

MAGDAN ÝATAGYNYŇ GEOLOGIÝA-GÖZLEG IŞLERINDE TÄZE TILSIMATLAR.

1. EHM-de saklanýan kosmiki maglumatlaryulanyp, ýer ýüziniň relýefini anyklamak.

Ýeriň kosmiki şekili, onuň diňe bir üstki relýefiniň, landşeftynyň maglumatlaryny bermekden başga, ýer gabygynyň has çuňluklardaky gatlaklarynyň gurluşy baradaky maglumaty hem berýär. Peýdaly gazylyp alynýan magdan ýataklaryny çaklananda we gözlemekde, ol maglumatlar geologik kartalaryň hilini gowulandyrmak üçin, giňişlikde peýdaly gazylyp alynýan maglumatlaryň sebitleýin ýerleşişini we ol ýerleriň mümkinçiliklerini aýdyňlaşdyrmakda we birneme az derejede olary gönümel gözlemek işlerinde

ulanylýar. Magdan ýataklaryny çaklamak we gözlemek işlerinde, ähli kosmiki, telewizion, fotografiki, spektrometriki (şol sanda intramelewşe şölelerde) ulgamlaryndan alynan maglumatlar ulanylýar. Şol maglumatlaryň alynýşy we ulanylyşy barada durup geçsek, onda ol maglumatlary iki topara bölmek bolar. Birinji topar – kosmiki maglumatlar fotoşekil görnüşde bolup, olar öňden gelýän usullaryň kömegi bilen geologik ýorunýar, hem-de olardan azboluşly geologik netijeler çykarylýar. Kosmiki maglumatlaryň ikinji topary – soňky döwürde barha giňden ulanyp, olar kosmosdan alynýan maglumatlary san görnüşine geçirilip, häzirkí zaman kompýuter tehnikalaryň kömegi bilen matematik usulda işlemeklik alnyp barylýar. Bu ýerde, kosmiki maglumatlaryň birinji toparyna gysgaça düşündiriş berip, esasan kosmiki maglumatlaryň ikinji toparynyň işlenişine we olardan alyp bolýan netijelere üns bereris.

2. Kosmiki şekilleriň gözýetimliligi we şekiliň umumylaşmagy.

Aerokosmiki şekilleri almakda, Ýeriň üstinden döwölüp gaýdýan gün şöhleleriniň radiýasiýasyny we ýeriň üstki-atmosfera ulgamynyň elektromegnit meýdanyny belleýär. Alyslykdan zondirlemek üçin, aşakdaky tolkunlaryň aralygy ulanylýar: ultramelewşe (0,27-0,4mkm), gözümize görünýän (0,4-0,78mkm), infragyzyl (golaý 0,7-0,9mkm, ýylylyk 3,5-5,0 we 8,0-14,0mkm), mikrotolkunlar (0,3-10sm). Ýagtylygyň göze görünýän we infragyzyl diapazonynda surata almaklygy topografiki, telewizion we skaner usulda amala aşyrylýar, ýagny bularda gün radiýasiýasynyň hasabyna mekandan tebigy ýagtylygyň döwürmeleri ýa-da ikinji ýylylyk şöhlemenleri belleniýär. Bu usullara passiw usullar diýilýär. Işgeň radar usuly şöhlemenmäň gönükdirilen täsiri emeli çeşmesiniň mikrotolkunlar mekanyň ulanýar. Kosmiki şekilleri planetara awtomatiki kosmiki gämileriň, Ýeriň emeli hemralarynyň,

sürülýän kosmiki gämilerden we uzak wagtyk orbital stansiýalardan alynýar. Möçberini we giňişligi görkezip bilijilik ukybyna baglylykda kosmiki şekilleri, ýagny şekilde anşyryp bolýan mekanyň iň kiçi ölçegi şekiliň gözyetimliligine we onuň umumylaşmagyna bagly bolýar. Kosmiki şekilleri global, gury ýer, sebitleýin we ýerli umumylaşmagynyň derejelerine bölünýär. Jime-jik derejeli umumyly kosmiki şekiller, aerofotoşekillere meňzeşdir we olaryň ýerleriň 1m hem-de ondan ýokary gözyetimliligi bardyr (ýagny bu şekillerde 1m ululykly zatlary tapawutlandyryp bolýar). Ýerli derejede umumyly şekiller giňişlik gözyetimligi 10-ça metrdir we olar ýüzlerçe (100) kilometr inedördil meýdany tutýar. Bu şekilleri fotografiki we telewizion usullarda, ýokary hilli gurallaryň kömegi bilen alynýar. Sebitleýin derejeli umumyly kosmiki şekillerde ölçeg birnäçe onlarça metrden ýüzlerçe metr bolan mekanlary aňlap bolýar we olar on münlerçe inedördil kilometr meýdany tutýar. Bular adaty fotografiki we skaner şekilleri bolup, süzülyän kosmiki gämilerden we ýeriň emeli hemralaryndan alynýar. Gury ýer derejedäki generalizasiýaly kosmiki şekiller (telewizion we skaner) gözyetimliligi, birnäçe ýüz metr, şekillendirýän meýdan bolsa ýüz münlerçe we million inedördil kilometrdir. Kosmiki şekilleriň umumylaşma derejesi göşümez ýaly, hünärmeniň göz astynda bir wagtyň özüde haýsy derejedäki geologiki mekanyň düşjekligini kesgitleýär. Dürli möçberdäki geologiki strukturalary öwrenmek üçin dürli derejeli umumyly kosmiki şekiller ulanylýar. Düýpgöter täze, oňat hilli maglumatly şekilleriň möçberiniň 3-5 esse tapawutlanýan görnüşlerini takykklamak arkaly alyp bolýar.

3. Kosmiki maglumatlary sanly kartalar hökmünde kompýuterlerde işlemek we ondan alynýan netijeler.

Islendik geologik maglumatyň esasy bolup, geologik kartalaşdyrma hyzmat edýär, soňky döwürde ösüp we giň ýaýrap başlan kartografik maglumatlary, kompýuterlerde işlemeklik we ony geologiýada magdan ýataklaryny çaklamak we gözlemek işlerinde ony aero-kosmiki kartalaşdyrmaň derejesindäki maglumatlaryň hatarynda seredip, magdan ýataklaryny ýer üsti gözleg işlerine düýpli goşmaça maglumat hökmünde kabul edip biliner. Ýokarda aýdylanlara degişlilikde, geologik kartalaşdyrmaga degişli bar bolan kosmiki san maglumatlaryň çeşmeleri, olary işlemegiň usullary we işlenip alnan netijesini bermegiň ýagdaýlary barada durup geçeliň.

Häzirki döwürde adaty alyslykdan alnan fotoşekilleri san görnüşli kartalara öwürmäge ýardam berýän we olary häzirki zaman EHM-de matematiki esasyda işläp, dürli netijeleri almaga kömek edýän programma üpjünçilikleri bar. Şolardan öz bahasy boýunça elýeterlisi we iş netijeliligi boýunça ähmiýetlilileriniň biri Amerikan Geologiýa gullugynyň professory Piter Gusyň – Microdem programma üpjünçiligi bolup durýar. Bu programmaň kömegi bilen öwrenilýän meýdanyň aero-kosmiki şekillerini san kartalaryny öwürüp, ol ýeriň 3 ölçegli modelini (matematiki tor, belentligi reňkli kodlara ýa-da tebigi görnüşde), daşky şekilli kartasyny, ýerüstiniň tekizliginiň belli-belli bölekleriniň gelejegini almaga, daglyk sebitler boýunça ýapgytlyklaryň burç ölçegini, ýagynlaryň akym ugryny we olaryň toplanyp biljek territoriýalaryny kesgitlemäge, şeýle hem birnäçe filterleri ulanmak bilen ýerüstiniň relýefini dürli ugurlardan takyklamaga mümkinçilikleri berýär.

Bu programma üpjünçiligiň maglumat çeşmesi bolup, Internediň käbir saýtlarynda saklanýan DEM we DTED formatly maglumatlar hem hyzmat edýär. Geologik gözleg we

barlag işleri üçin DEM – digital eleýatin model (türkmençe – belentlikleriň sandaky modeli) formatdaky maglumat has wajypdyr. Bu format matrisa şekilinde bolup, ondaky her bir nokat geografik koordinatalary (uzynlyk-giňlik) we belentligi aňladýar. Bu matrisaň kömegi bilen izoçyzyklardaky belentlikleriň “topografik karta” (contor map) kartasyny, relýefiň üç ölçegli kölegeli (shadow map) kartalaryny ýa-da blok-diagrammaly (surface map) kartalary gurmak bolýar.

DEM – formatdaky maglumatlardan programmanyň kömegi bilen, şu aşakdaky maglumatlary alyp bolar:

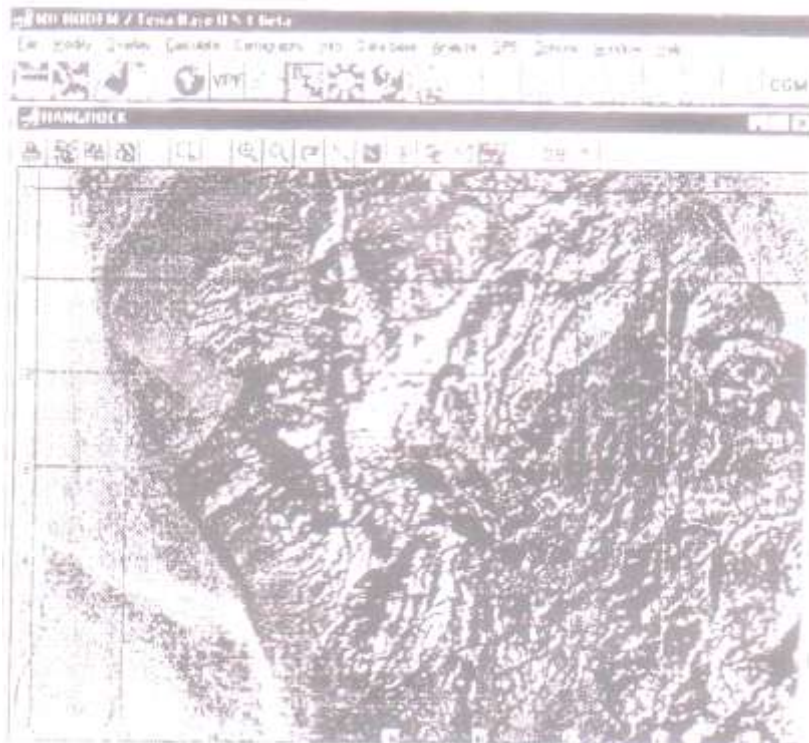
1) Eňňitligiň görterim ýa-da gradus möçberdäki kartasyny;

2) Ýeriň üstüniň tebigy görnüşini;

3) Kontur (topografik) karatyny;

4) Relýefiň stereografik derňewi üçin şekili.

Agzalan usullar bulardan başga hem kosmosdan alnan şekili işläp täzeden, başga gerekli ölçeglere öwürmäge mümkinçilikleri berýär (15-nji surat).



15-nji surat.

Bu maglumatlar belli geografik koordinatalara bagly bolup, olar öz umumylaşmak derejesi boýunça dürli möçberde bolýarlar. Häzirki wagt Türkmenistanyň ähli territoriýasynyň ýapýan 1: 500 000 möçberli bolan DTED formatdaky maglumat institutymyzda bar.

Käbir çeşmelerden ETOPO5 formatdaky, Ýer şarynyň ähli künjiniň öz içine alýan baş minutlyk matrisaň maglumatlaryny almak bolýar. Bu matrisada ýeriň emeli hemralaryndan alnan altimetriki maglumatlaryň esasynda döredilen deňizleriň düýbiniň batimetriki (çuňdaky ölçegler) maglumatlary, deňiz düýbiniň relýefiniň kartasyny hem-de dürli görnüşli geofiziki maglumatlar bar.

Bu agzalan programma üpjünçiligi we maglumatlaryň çeşmelerini ulanmak bilen biz öz ýurdumyzyň geologik gurluşyny hem-de onuň geologik ösüş taryhyny, bar bolan we gelejekde bolup biljek mineral çig mallaryň has gelejekki meýdanlaryny täzeden goşmaça öwrenmäge, täze netijeleri gazanma ugur alsak, ýetişip gelýän täze nesili häzirki zaman tehnikasynyň we tilsimatyň ulanylyşyny öwredip, olary kämilleşdirsek, geljekde ýurdumyzyň baýamagyna we kuwwatlanmagyna uly ýardam etdigimiz bolar diýip tama edýäris.

Alyslaýyn zondirlemegiň maglumatlarynyň usullaryny ulanmagyň esasy ugurlarynyň arasynda geologiýada şu aşakdakylary bölmek bolýar:

1. ýeriň üstiniň struktura we ýarymstruktura derňewi;
2. ýerli we global geomaglumatlaryň derňewi;
3. meýdanlary geologiki tarapdan öwrenmek we geologik kartalary gurmak;

4. ekzogen geologik hadysalaryň geoeologik monitoringi:

- a) grawitasion (ýapgytlaryň);
- b) gowak-hokurdanlanma we emeli meňzeşlikler;
- ç) eroziýa-abraziw hadysalar;
- d) kriogen (buzluk bilen baglanyşykly).

Peýdaly gazylyp alynýan baýlyklary çaklamakda:

a) Sebitleýin tapgyrda – nebit-gazly we magdan sebitleriň, magdan zolaklaryň we sebitleriň çaklama bahalandyrmasynda;

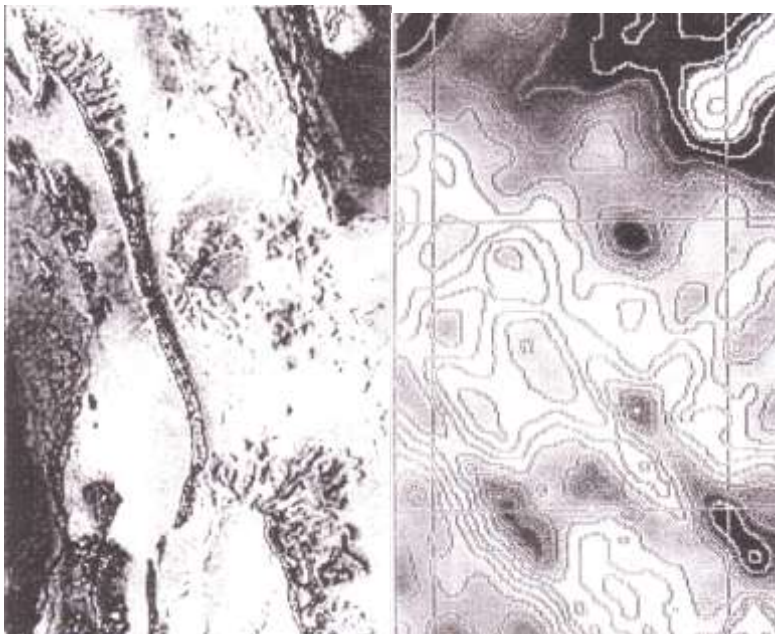
b) Jikme-jik tapgyrynda (gözlegde) – zolaklaýyn çaklamak we nebit-gazly hem-de magdanly zolaklary, etraplary, düwünleri ýüze çykarmakda;

ç) Ýerli (barlag) çaklamagyň tapgyrynda – PGAM, nibidiň we gazyň ýataklaryny bahalandyrmakda;

d) Relyefiň kartografiýasy we derňewi;

e) Gerekli meýdançany ulanmagyň: barlagy, litologiýa, geobotanika, gurşap

alýan gurşawyň aşaky strukturasy.



16-njy surat. Arap ýarym adasy. 17-nji surat. Strukturtakyklamasy.

El-Buraýim etraby. Ýerli halka görnüşli strukturalaryňdykzylygynyň ýaýraýşy.

4. Alyslaýyn zondirlemegi.

Alyslaýyn zondirlemegi - meýdan mekany barada maglumatlary ýygnaýan gurluşyk hökmünde kabul etmek bolar. Alyslaýyn zondirlemegiň usullary giň spektral aralykda ýerüstiniň serpilen ýa-da hususy elektromagnit şählelenmesini hasaba almak bilen esaslanandyr. Kosmiki zondirmek, soňky onýyllykda güýçli ösmek bilen Ýer baradaky ylmlara Ýer üstini öwrenmekde täze mümkinçilikleri berdi. Şu döwürde alyslaýyn zondirlemegiň maglumatlarynyň göwrümi, düzlüligi we hili gowulandy.

Häzirki wagtda çenli, aerokosmiki suratlaryň ägirt fondy (100 milliondan hem gowrak) toplandy. Ýer ýüziniň bütin meýdany, käzir ýerleri üçin köp sanly basdyryp düşirililen suratlardyr.

Alyslaýyn zondirlemegiň maglumatlarynyň bir bölegi san görnüşde gelýär. Ol maglumatlary işlemekde hökman häzirki zaman kompýuter tilsimatlary gerek. Suratýygnaýjyda, surat ýörite skaner guralyň kömegi bilen sanly rastr görnüşe öwürülen bolmagy mümkin. Sanly şekiller rastr görnüşde özünde san matrisasyny saklaýar. Şol matrisaň her jisimi (piksel), haýsyda bolsa bir häsiýete (serpikme ukybyna, gyrgyzlyga we şuna meňzeşlere) deň gelýär. Belläp geçmeli, bu meýdanyň ululygy surata düşürip bilijilik ukybyna bagly bolýar.

5. Wideomaglumatlary dikeltmek.

Şekili dikeltmegiň esasy meselesi - alnan maglumatlary düzetmek bilen ýerüstiniň has hakykata golaý şeklini almaklyk bolup durýar. Alyslaýyn zondirlemegiň maglumatlary özünde tötänleýin, yzygiderli we ulgamlaýyn näsazlyklary saklap biler. Olar atmosferanyň täsiri, surata düşürilende surata düşürýän guralyň gymyldamagy we başga birnäçe sebäpler bolup biler. Şu ýatlanan näsazlyklaryň önüni almaklyk üçin gaýtadan dikeltmegiň birnäçe görnüşleri ulanylýar:

1. Radiation;
2. Radiometrik;
3. Geometrik;
4. Kalibrowka.

GEOLOGIKI KARTALAŞDYRMADA GEOMEDIA PROFESSIONALYŇ ULANYLYŞY.

1. Umumy düşünje.

GeoMedia Professional – öz hususy GMU döretmek we senagat standartlarynyň habarlaýyn maglumatlar bazasyna goltgy berlende, hemişe peýda bolýan maglumatlary dolandyrmak üçin hakyky mümkinçilik.

GeoMedia Profisseonal – kartografik we **semantik** maglumatlaryň düşünjeli girişi we olaryň gowy mälim bolan, hemde gurşawda uly atlanan Microsoft Windows-da, geljekki ýeketäk serişdeler.

2. Geomaglumatlar ulgamlary.

Köp döwlet we hususy kärhanalaryň maglumatlar ulgamynyň esasyny, geografiki maglumatlar düzýärler. Geografiki maglumatlar bu onuň atributiw häsiýetnamasy bilen berkidilen mekanyň tutýan ýeriniň maglumatlary.

Geografiki maglumatlary ýazmak üçin, haçan-da bolsa bir wagtlar toýundan ýasalan jedwelleriň ýa-da papiruslaryň ulanylandygyny göz önüne getirmek kyn. Dogrysy, biziň döwrümüzde-de köp guramalar, eger maglumatlaryň uly göwrümini görkezmek barada gürrüň gidende, kagyzlara isleg bildirýärler. Ýöne şol ýagdaýda, haçan-da maglumatlar bit ýa-da baýt görnüşinde gaty diskde görünende, elektron maglumatlar, düzgün boluşy ýaly saýtlarda ýa-da uly maglumatlar bazasynda saklanýarlar, özem köplenç hususy özleşdirilende.

Kompýuterleşdirilen GMU-ra gezek gelen bolsa, olar özünden öňdäkileriň pikirine eýe bolýarlar.

Häzirki zaman GMU-na berilýän esasy talaplar – bu maglumatlaryň dogry görnüşinde ulgama girizilişiniň guwannamasy. Maglumatlaryň ulgamy “wagtyň we guramalaryň näçe az bolsa-da, şonça-da çalt bu wajyp resurslar bilen peýdalanyň bilerler. Galanlary bolsa, maglumatlaryň toplanmasy üçin näçe ünsiň berilşine baglydyr.

GeoMedia Professional - GMU tilsimat boýunça, takyk özleşdirilen giňişlik maglumatlaryň toplanmasy we olary dolandyrmak üçin ilkinji ulgam. Geçirilýän işleriň sanlarynyň azaldylmagy, ornaşmagyny, kadalaşdyrylmagy we tizleşdirilmegi hem-de täze tilsimatlary ulanmaklygyň netijesinde, GMU maglumatlary bilen işleriň awtomatlaşdyrylmagynyň täze senagat standartlarynyň gurap, ol şol wagtyň özünde senagat standartlaryny (gurap) habarlaýyn maglumatlar bazasyna goldow berýär. Bu bolsa, täze maglumatlary eýýäm edilen, bar bolan maglumatlar bilen gabat getirmede bolýandygyny aňladýar, şol sanda beýleki ulgamlardan kem bolýar.

3. Habarlaýyn maglumatlar bazasy.

GeoMedia Professionalynyň döremegi bilen, geometriki maglumatlaryň GMU we SAPR – maglumatlar ýöriteleşdirilen bazalarda hökmany suratda saklamaklyk gerek bolmady. Indi giňişlik we atributiw maglumatlary ýeketäk habarlaýyn maglumatlar bazasynda saklamak bolýar. Bu bolsa, çap edilmäniň we howpsyzlygynyň goldanylmagy üçin standart serişdeleriň hem-de mümkinçiliklerini hakyky etmäge mümkinçilik berýär.

Kärhananyň möçberinde maglumatlary dolandyrmak: meýilnamalaşdyrmak, geçirilmegi, jemgyýetçilik işleri, binalar, ekologiki gulluk, dynç alyş zolagy, salgyt gullugy, ykdysady bölümler, ýangyn söndüriji gulluk, polisiýa, maliýe.

Halas ediş gullugy. Maglumatlar bazasynyň mekanlarynyň ýa-da ýazgylarynyň, çap etme, aýyрма goşulma

ýaly işleri SUBD-ň standart serişdeleri bilen goldanýarlar. Giňişlik mekanlaryny öz içine almaýan, goşmaça jedweller bar bolan jedwellere güýçli birikdirilen bolup biler - GeoMedia Professional serişdeleri bilen maglumatlary ugratmak üçin gerek. Özem şu maglumatlary (ugratmak üçin) haçan gerek bolsa görkezip ýa-da ýygnap bolýar.

GeoMedia Professional GMU – maglumatlaryň birleşen ulanyşa geçirmekligi göz önünde tutýar, ýagny dürli (çeşmelerden) ölçegdäki GMU – maglumatlaryň şol bir wagtyň dowamynda dürli çeşmelerden “diri” dçzelişiň mümkinçiligidir. Ulgam koordinaty we ulgamy, şol barada özgerdýär, bu bolsa wagtyň köp sarp edilmegini we maglumatlaryň hatarly ýetirilenmegini talap edýän özgertmäniň zerurlygyny aradan aýyrýar.

Wagtyň hakyky möçberinde, maglumatlara ygtyýar bolanda talaplaryň netijeleri we ornaşdyrylan kartalar awtomatik ýüze çykýarlar, şeýle-de maglumatlaryň çeşmelerinde hakyky üýtgeşmeler peýda bolýarlar: iň täze maglumatlar hemişe kärahananyň ulanyjylarynyň hyzmatyndadyr.

GeoMedia Professional - senagatlarynyň relýasion maglumatlar bazasynyň giň spektoryny goldaýar, muňa Microsoft Access we Oracle dürli Data Serwer girýär, şeýle hem Spatial Cartige Oracle üçin, özem iň soňky işiň geografik düzüjileriniň ulanyjylarynyň uly sanyna, rugsat bermegi üpjün edýär, hem-de ol düýpli az harçlary edýär.

4. Manyly girizme we çap etme.

Maglumatlary, şol sanda giňişlik maglumatlary köp saklap, guramanyň hemme gyzyklanýan şahsiýetleriniň oňa rugsady bolanlar, habarlaýyn maglumatlar bazasynda onuň bölümçeleri yzygiderli öz maglumatlaryna gözegçilik edip bilýärler. Bu bolsa öz gezeginde, kartalary we olar bilen baglanyşykly maglkumatlary “häzirki wagtda” ýagdaýda

goldow bermäge mümkinçilik berer we ýalňyşlyklaryň hemde çalyşmagynyň sanyny azaldar.

GeoMedia Professional maglumatlaryň ugradylmasyny we girizmäni düýpli gysgaltdy. Windows tilsimatisi bilen baglanyşykly Microsoft Windows-ýň öwrenişilen üstleriň arasyň ulanylyşy hem-de täze mümkinçilikleriň hakykylaşdyrylmagy, diňe bir geçirilýän işleriň sanyny däl-de, eýsem goýulan meseläniň çözgüdi üçin wajyp bolan wagty gysgaltmaga mümkinçilik berdi.

Ulgamyň esasy artykmaçlygy nagt maglumatlaryň düzedilen geçirmesiniň ätiýaçlygy bolup durýar, ýagny ol ulanyjynyň dolulygyna olaryň geçirmesinden soň we çap edilmesinden soň maglumatlaryň arassalanmagyna wagtyň hemde güýjiň sarp edilmegine ähtimallygy aradan aýyrýar.

Ýokarda agzalyşy ýaly, GeoMedia Professional ulgamy GMU tilsimatyň hasabyna işlenilip taýýarlanylýan. Bu bolsa, ulgamlardan tapawutlylykda SARP – tilsimatyň esasynda, çyzyklary çekmek däl-de, eýsem geografiki mekanlary döretmäge mümkinçilik berýändigini aňladýar, hemde diňe bir geografik mekanlary däl-de, eýsem bar bolan kesgitli düşünerli bolýar. Başgaça aýdylanda atributiw maglumatlaryň we grafiki elementleriň ýüzüni görkezýär. Şonda, grafika we atributika bilelikde SUBD senagat standartlarynda GMU ýaly saklanylýar. Şeýlelik-de, GMU maglumatlary bilen dolandyrmak üçin, SUBD hem-de artykmaçlyklary hakykylaşdyrmak üçin mümkinçilik bar.

5. Smart Sketh serişdesi.

GeoMedia Professional Intergraph korporasiýasynda işläp, düzülen Smart Sketh-iň ýeketäk serişdesini öz içine alýar. Ilkinji görnüşde, ol Imagine harydynda görkezilendi, soňra bolsa binary rastr maglumatlar bilen işler üçin giňeldildi.

Smart Sketh rastr berlenleriň ýa-da mekanlaryň gabat garşysyna kursoryň ýerleşişine göre, hereketde

arabaglanşygynyň belligini görkezýär. Bu bolsa, operatoryň sanlaşdyrylýan nokadyň ýerleşýän ýeriniň dogrylygynda ynamly bolmagyna mümkinçilik berýär, bu bolsa öz gezeginde maglumatlaryň girezilmesinde onuň öndürililigine düýpli täsir edýär.

Şonda, manyly baglanyşyk operatorndan klawişany ýa-da knopkanyň basmak ýoly güýçleriň baglanyşygynyň dogrulylygynyň barlagy, işleriň tizliginiň peselmesi ýaly güýçleri talap etmeýär.

Iň soňky ýagdaý has uly ünsi gazanýar, sebäbi ol Intergraph-yn esasy stratigrafik ugurlarynyň birini görkezýär maglumatlar girizilmesiniň hadysasynyň iň uly mümkin bolan tizligi. Girizme hadysasy, diňe bir basym bolman, eýsem has takyk hem bolýar. Manyly baglanyşyk – “arassa” maglumatlaryň basym girizilişi ... şol sanda!

Baglanyşyk serişdeleri, soňky nokatlary we döwür wektor çyzyklarynyň depesini öz içine alýar, rastr maglumatlar ýagdaýynda kesip geçmelerine, çyzyklaryň ahyrky nokatlaryna, öwürümiň burçuna, simwollara ýa-da rastr çyzyklaryň okuna baglanşygy amala aşyrýar.

ÝER ÜSTINIŇ GEOLOGIK, LITOLOGIK WE MINERALOGIK DÜZÜMINI ÖWRENMEKDE TÄZE KOSMIKI TILSIMATLAR.

1. Tilsimatynyň häsiýetleri.

Üýtgeşmeli zolaklaryň derňewi, minerallaşma bolan sebitleriň spectral düzüminiň anomallaryny kesgitlemäge gönükdirilendir. Sebäbi ýer üstindäki bolýan belli üýtgeşmeler, ýerastyndan gidrotermal hadysalaryň täsiri astynda metallaryň çykarylmagy bilen baglanşykly bolýar. Sazlanan alysdan alnan

şekiller, gidrotermal üýtgeşmeler bilen baglanyşykly bolan mineral toplumynyň ýygyndysynyň anomallarynyň häsiýetlenmelerini aýdyň ýüze çykarýar. San bahaly spectral derňewler meýdany 30m-den uly anomallary görkezip bilýär we ol minerallary gidroturşyjylara, toýun, misli we demir turşyjynyň düzümi boýunça tapawutlandyryp berýär.

2. Struktura derňewi.

Geologik strukturalaryň derňewi dürli geologik gurluşlaryň, epilmeleriň, tektoniki döwürleriň, magmatik dag jynslaryň göwreleriniň gurluşyny, uly çuňluklarda gatlaklaryň ýapgytlyklaryny öwrenmekligi maksat edinýär. Sebäbi belli minerallaşmalary kesgitli geologik elementler bilen we olaryň strukturalarynyň gurluşy bilen baglanyşyklydyrlar.

GueVue ýokarlanma – bu topragy we litologik jikme-jikligi ýokarlandyrýan we serpikdirýän ýüzleý maglumatlarda aýratynlyklary iň ýokary derejä ýetirýän 6 zolokly hadysadyr. Geologiki kartalarda geologik birliklere görnüşiň tamamlanyp barýan önümiň ýokary derejede habar beriş bar, ýöne şaýyň uly mukdary bilen. Käbir ýerlerde taýýarlyk bilen üýtgeýşiň zology mese-mälimdir.

Haçan-da gatnaşyk dogry ýerine ýetirilende, ol barlanan, ynamdar bolýar we ýerleşdirmäniň ýönekeý usuly hem-de gidrotermalyň toparlanyşy litologiýany üýtgedýär. Araçägiň ýerlerinde görnüşiň üýtgemesi gatnaşyklar göçgünli we giňişlik maglumatynyň az mukdaryny öz içine alýar. Beýleki bir tarapdan GeoVue tygaň ýokary hilli bölünişini iň uly syna getirýär, ösümlikleri görkezýär hem-de basýar. Öwüşginiň maglumatyny birikdirip, ýokary hilli litologik kartalaşdyrma üçin oňat kanagatlandyrylan hem-de ýalňyşlyklaryň we döwrekleriň struktur düşünsizligi jikme-jikleşdirilendir.

Gyzyl reňk, onuň demir düzüminiň ýokary baglanyşygyny görkezýär (limonit).

Demir turşyjlara we ösümliklere garanyňda ýaşyl zoloklar, gidroturşyjlaryň ýokary düzümini görkezýär ýa-da mineral toparyň “suwuň baglanyşykly gatnaşygyny” görkezýär. Güýçli mineral toparlar şu aşakdakylary öz içine alýar: peýdaly magdan toýunlar (kaolinit, montmorillonit, alunit we slýuda görkezýän serisit) we sulfatlar. Ikinji derejeli mümkinçilikler karbonatlary we alýuminiý getiriji piroksenleri öz içine alýarlar.

Sary we mämiş öwüşginler, demir okisleriň we toýun göteriji mineral toparlaryň barlygyny görkezýär. Has ýagty sary – bu supergeniň üýtgeşmesiniň has ýokary derejeliligidir.

Gyzyl (demriň) we ýaşyl (toýnyň) takmynan bagly düzümi reňkden daşyna çykarylýp bilinerler: sary – demriň we toýnyň mukdary deňleşýär; gyzylmtyl mämiş – demriň köp mukdary; sarymtyl ýaşyl – toýnuň köp mukdary.

Biziň taslama aralygyň sebitleýin birleşmesinden başlap tä derejäniň takykklamasyna çenli gelejekli bolsada, umuman olaryň aglaba köpüsi käbir elementleri öz içine alýarlar. Taslamanyň we býudžetiň maksadyna has oňaýly ýagdaýda duş gelip bolýan (ilki bilen biz tehniki usuly maslahat bermek üçin) düşderler bilen işleýäris. Bu maslahatlar gaýalaryň dürli görnüşlerini deň saýmaga, aýratyn maglumatlaryň görnüşlerine, möçberiň kartalaşdyrmasy, ýa-da ýörite işläp bejerilen görnüşe degişli bolup biler we soňra struktur bölünişini ulaltmaga kömek etmek üçin degişli bolup biler.

Soňra bir güýçli meýdan maglumatlarynyň, seýsmiki maglumatyň görnüşinde tyga asty maglumat bilen tyga geologiýasynyň düşüňmegini bileleşdirýäris we maglumatlary oňat belleýäris. Bu maglumatlar köplenç biziň müşderemiziň kömegi bilen üpjün edýär, we hemmetaraplaýyn, oňat argumentirlenen takykklamada üpjün etmäge kömek berýär.

Ahrynda bolsa, biziň düşüňmeginiň takyklygyny gowlandyrmak üçin ýeriň esasynyň elýeterli dogry

maglumatyny işe girizýäris. Bu bolsa, şu meseläni tamamlamak üçin biziň müşderilerimiziň toparyna bilim bermekde ýa-da biziň müşderilerimiziň topary bilen ýeriň esasyň dogrylygyny tamamlamakda, gös-göni ýeriň esasy üçin meýdan işleri geçirýän EarthSat geologlaryň ünsini çekýär.

Litologo-araçäk takykklamasyň maksady, gaýa we zolok üýtgeме birliginiň çäginde ýa-da şu birlikleri kesip geçýän dürli gapdal derejesini görkezmek bolup durýar. Gaýanyň dürli birlikleri üýtgeме-гörnüşinde dürli häsiýeti, mineral düzümi, dykzylygy, doly derejedäki galyňlygyň bitewiligi bar. Litologo-araçäk gaýanyň umumy häsiýetnamasyny ölçemek üçin, derňewleriň mineral toparlary bilen ulanylýar. Bu potraçylary gurup, gurluşygyň inženeri bilen we bina hem-de gara ýer ýerleşiş üçin ýerli häkimiýet edaralary bilen ulanylýar.

Zyňylma we kannalaryň ýerleşýän ýeriniň täsirini bölýän we zologyň kenardan daşlykda, ýerzemin çäginin üstinden ýa-da korbanatyň göwrüminiň üstinden bölünip galma jaýrygyň ýokary dykzylygyny emele getirip biler.

Dik jaýryklar nebit ene dag jynslaryň ýerine ýetirmekliginden gaplara suwuklyk geçirijilik üçin, näsaz ýollary düzüp bilerler. Şeýlelik bilen, hususy zatlar jaýryklaryň ýanynda tapawutly doldurylandyr. Şu jaýryklaryň käbirleri gysyp çykarma we döwürdeşler dowamynda nebit ene dag jynslaryň has ýokary derejede basyşynyň önümi bolup biler.

Jaýryklaryň dykzylygynyň nirededigini kesgitlemek – zerur bolan koeffisiýentdir. Jaýryklygyň ýokary dykzy ýeri has özüne çekijidir, olar aýyk jaýryklar bilen çaknyşýarlar (köp ýerlerde in uly ýörelgä esaslanan gysýan güýç) has amatlydyr.

San tilsimatisi, onuň jaýryklygyny san görnüşinde çalt görkezip bilmegine, hasaplamagyna we jaýryklygyň dykzylygyny şöhlendirmegine hem-de jaýryklygyň nirededigini kesgitlemeklik üçin takykklamagyna ýol berýär.

Bu çemeleşme gözleg-barlag işleriniň täze salgylaryny, döretme niýeti, ulanma guýylary üçin we guýynyň diametriniň

tekiz sütüniniň nirededigini kesgitlemeklige saýlap seçme iň amatly bolup, ol peýdalydyr. Jaýryklygyň takyklamasyny deňşdireniňde gymmat däl, we beýleki gurally serişdeler ýaly, berk geologiki pikir ýöretme bilen hem-de beýleki standart gurally serişdeler we usullar bilen bilelikde has oňat ulanylýar. Jaýryklygyň takylamasynyň bölümleri:

- jaýryklygyň üstünlikli takylamasynyň meýilleşdirilen koeffisiýentiler;
- netijeleriň aýdyňlaşdyrmasy.

Zerur bolan taslama gurluşyk maksatlary, barlagyň mekanynyň ölçegini ýerine ýetirmek üçin işiň laýyk möçberi çözgüdini tapyp bolýan başarjaňlykdan durýar.

1:50 000 möçberden kiçi bolan jikme-jik takylama, köplenç ýagdaýlarda özleşdirmäniň meýdan işlerinde ulanylşa maslahat berilýär. Has umumy takyklama köplenç uly mekanlaryň üstinden sebitleýin üýtgewini kesgitlemek üçin laýyk gelyär. Bu goşmaçalar üçin işiň 1:100 000 möçberi işleri tutulýar. Ýöne mekana baglylykda, deň az möçber (1:25 000) henizem laýyk bolup biler.

SURFER.EXE PROGRAMMASYNYŇ KÖMEGI BILEN KARTALARY GURMAK.

1. Başlangyç programmalary taýýarlamak.

Surfer.exe programmasyndaky Grid bölüminiň kömegi bilen kartalary gurmak üçin başlangyç maglumatlar taýarlanylýar. Taýýarlamak diýmek – bu hasaplamalary geçirmek, aňlatmalary bellemek, tertip boýunça **.dat** faýlyndaky maglumatlary ýerleşdirmek we kartalary gurmak üçin taýýarlanan faýlyň görnüşi **.grd** bolmaly. Başlangyç maglumatlary üýtgetmek we düzetmek üçin aşakdaky hereketleri ýerine ýetirmeli:

1) **Surfer.exe** programmasyny işe girizmeli, şonuň üçin syçanyň sag düwmesi **Start** düwmesiniň üstüne basmaly we **Explorer** setirini saýlamaly. Soň ekranyň çep bölegindäki D: setiriň üstüne we **Surfer.exe** atly papkanyň üstüne syçanyň çep düwmesi bir gezek basmaly, soňra ekranyň sag bölegindäki **Surfer.exe** faýlynyň üstüne syçanyň çep düwmesiniň kömegi bilen iki gezek basmaly;

2) **Grid** punktyny bellemeli we **Enter** basmaly;

3) Maglumatlary **.dat** faýly bilen işlemeli. Şol ýerde iki mümkinçilik bar: a) Eger-de **.dat** faýly bar bolsa, ony açmaly. Şonuň üçin görmek sorag-setire bar bolan **.dat** faýlyň adyny ýazmaly we **Enter** basmaly; b) Eger-de **.dat** faýly bar bolsa, onda hiç zat ýazmaly däl, sorag-setirini boş goýup **Enter** basmaly;

4) Kompýuteriň ekrany göl reňkde bolar, onuň ýokarky böleginde menýu-setiri bolmaly. Göñiburçly aýlarda **Random** (maglumatlary girizmek we üýtgetmek) diýen punktyny bellemeli we **Enter** basmaly, şu punkt maglumatlary girizmek we olary üýtgetmek üçin niýetlenendir;

5) İşjeň zolaga girmek we maglumatlar bilen işlemek üçin **Input** (maglumatlary girizmek) punktyny bellemek we **Enter** basmaly. Şondan soň setirleriň sanlary we sütünleriň harplary bellenen maglumatlary ýa-da gök reňkli boş ýeri görner. Ekranyň ýokarsynda goşmaça menýu bolar, ol aşakdaky punktlardan ybarat:

- **Edit** (maglumatlaryny üýtgetmek) – maglumatlary girizmek ýa-da üýtgetmek;

- **Xternol** (başga faýldan maglumatlary goşmak) – işjeň faýla başga faýldan maglumatlary goşmak. Bu ýerde faýlyň görnüşini saýlamaly, ýagny **Text** diýen tekst faýly ýa-da 123 diýen **Lotus 123** maglumat bazasyndaky faýl. Eger-de **Text** faýlyň görnüşini saýlanylsa, onda **Text filenäme [.dat]** (goşmaça maglumatlar bilen faýlyň ady) görnen sorag-setirine goşmaça maglumat **.dat** faýlyň adyny ýazmaly we **Enter** basmaly. Eger-de maglumatlar işjeň faýlyň soňuna goşulsa,

onda **Append to end of Worksheet** (maglumatlary işjeň zolagyň soňuna goşmak) sorag-setirine Y harpyny ýazmaly we **Enter** basmaly. Eger-de maglumatlar bilen bir ýere goşulsa, onda N harpyny ýazmaly we **Enter** basmaly we **Number of columns to allocate** (goşulýan setirleriň sany) görnen sorag-setirine zerur sütüniniň harpyny ýazmaly we **Enter** basmaly.

- **Insert** (girizmek) setirleri we sütünleri girizmek. Setiri girizmek üçin **Row** (setir) buýrugyny, sütüni bolsa girizmek üçin **Column** (sütün) buýrugyny bellemeli we Enter basmaly. Setir girizilse, onda **First row to insert** (ilkinji girizilýän setir) sorag-setire ilkinji girizilýän setiriň sanyny, **Last row to insert** (iň soňky girizilýän setir) sorag-setirine bolsa iň soňky girizilýän setiriň sanyny ýazmaly we **Enter** basmaly. Eger-de ýekeje setiri girizilse, onda ilkinji we iň soňky setirleriň sany birmeňzeş bolmaly. Eger-de sütün girizilse, onda görnen sorag-setirine ilkinji we iň soňky girizilýän sütünleriň harplaryny ýazmaly we **Enter** basmaly;

- **Delete** (aýyrmak) setirleri we sütünleri aýyrmak we işjeň zolagy arassalamak üçin niýetlenendir. Setiri **Row** (setir) ýa-da sütüni **Column** (sütün) aýyrmak üçin şu buýruklary bellemeli we iň soňky setirleriň ýa-da ilkinji we iň soňky sütünleriň harplaryny ýazmaly we **Enter** basmaly. İşjeň zolagy arassalamak üçin

Worksheet (işjeň zolak) buýrugyny bellemeli we **Enter** basmaly, soňra maglurnatlar aýrylmagyny tassyklamak üçin Y harpyny, ýatyrmak üçin N harpyny ýamaly we **Enter** basmaly;

- **Copy** (nusgany goçürmek) setirleriň nusgasyny goçürmek üçin ulanylýar. Şu punkty saýlanandan soň **Range to copy fo row** (nämäniň nusgasyny göçürmek) sorag-setirne nusgany goçürmek üçin ulanylýar, öýjükleriň aralygyny, olaryň salgylaryny ulanyp ýazmaly we **Enter** basmaly. Meselem: A4:A8-A sütündäki 4-nji setirden 8-nji setire çenli öýjükleriň maglurnatlarynyň nusgasy göçürilýär; B2:B2 — ýekeje B2 oýjügiň maglumatynyň nusgasy göçürilýär. Soňra **Rangeto**

copy to (nuscany nirä göçürmeli) sorag-setirine göçürilýän öýjükleriň täze ýerini gorkezmeli. Şonuň üçin öýjükleriň sany we ýerleri boýunça köne we täze aralygyň ölçegine gabat gelmeli;

- **Move** (Süýşürmek) şu punktynyň komegi bilen setirleri süýşürmek bolýar. Şol punktda döreýän hemme soraglar **Copy** (nuscany göçürmek) buýrugynyň soraglarna meňzeş;

- **Format** (ölçeg) — san maglumatlarynyň ölçegini üýtgetmek üçin niýetlenen. **Numeric format (Fix, Etp, Gen)** (sanlaryň ölçegin — hemişelik, eksponental, umumy) sorag-setirne jogap berlende üçden birini saýlamaýy, ýagny hemişelik (8.00) ölçeg üçin F harpyny, eksponental (8E0) ölçeg üçin E harpyny ýa-da umumy (8) ölçeg üçin G harpyny ýazmaly we **Enter** basmaly. **Number of decimal digits** (onluk belgileniň sany) setirne nokatdan soň onluk belgileniň sanyny ýazmaly we **Enter** basmaly. Meselem, onluk belgileriň sany ikä deň bolsa, onda ýokarda gorkezilen ölçeglerde 8 diýlen san onuň ýaly bolar:

- **Transform** (hasaplarnalary ýerine ýetirmek) berlen aňlatmalar boýunça hasaplamalary geçirmek üçin ulanylýar. Şu punkt salanandan soň ýörite äpişge açylýar. **Enter function of the form Column Letter = f (A, B, C Z)** (aňlatmalary girizmek) setirne sütünleriň harplaryny ulanyp, aňlatmany ýazmaly we **Enter** basmaly. Meselem, $D = 2 \cdot (B + C)$, ýagny B we C sütünleriň maglumatlarynyň jemini iki esse köpeldip, netijäni D sütünine ýerleşdirmeli. **First row to transform** (ilkinji sütüniniň sany) we **Last row to transform** (iň soňky setiriň sany) ilkinji we iň soňky hasaplamalarda ulanylýan setirleriň sanyny ýazmaly we **Enter** basmaly.

- **Save** (saklamak) edilen üýtgeşikleri **.dat** faýlynda saklamak. Görnen sorag-setire bar bolan ýa-da döredilýän faýlyň adyny ýazmaly we Enter basmaly.

6) **Grid** (gözenek) buýruk toparyndan çykmak üçin **Esc** basmaly.

2. Kartalary gurmak.

Surfer.exe programmasyndaky **Topo** (kartalary gurmak) punktynyň kömegi bilen kartalar döredilýär. **Topo** punktyny işe girizilenden soň **.grd** faýlynyň görnüşi bilen faýly açmaly. Kartany gurmak üçin başlangyç maglumatlar **.dat** faýlynyň görnüşi bilen faýlda ýerleşýär. **.dat** faýlyndaky maglumatlar üç sütünli bolýar, ýagny birinji sütün X oky boýunça, ikinji sütün Y oky boýunça jogap berýär, üçünji sütünde bolsa kartany gurýan maglumatlar ýerleşdirmeli. Soňra **.dat** faýlyny **.grd** faýla üýtgetmeli. Şonuň üçin aşakdaky hereketleri ýerine ýetirmeli:

1. **Surfer.exe** programmasyny işe girizmeli.

2. **Grid** (gözenek) punktyny bellemeli we **Enter** basmaly.

3. Görnen sorag-setirne **.dat** faýlyň adyny ýazmaly we **Enter** basmaly. Eger-de başlangyç maglumatlar faýly bolsa, onda hiç zat ýazmaly däl we sorag-setiri boş goýup we **Enter** basmaly, soňra **Random** (maglumatlary girizmek we üýtgetmek) punktyny bellemeli we **Enter** basmaly.

4. Ekranyň reňki gök bolar, onuň ýokarky böleginde menýu setiri görner. Ilkinji **Input** (maglumatlary girizmek) punkty maglumatly **.dat** faýlyny döretmek ýa-da maglumatlary üýtgetmek üçin niýetlenen.

5. **Output** (çykmak) punkty döredilýär **.grd** faýlynyň adyny bellemek üçin ulanylýar. Punkty saýlanandan soň ýörite äpişge açylýar. **Name of output grid** (netijeli faýlyň ady) setirne **.grd** faýlynyň adyny ýazmaly we **Enter** basmaly. Programma öz-özünden **.grd** faýlynyň **.dat** faýlynyň ady bilen birmeňzeş berýär.

6. **Duplicate** (maglumatlaryň gaýtalanmagyny barlamak) punktynyň kömegi bilen X we Y oklary boýunça

birmeňzeş nokatlaryň bardygy barlanylýar. Şu barlagy **.grd** faýlyň döretmeginiň başynda ýerine ýetirilýär. Bu punkty sazlamak üçin ony bellemeli we **Enter** basmaly. **Duplicate data points (Ignore, Delete or Average)** (gaýtalanýan maglumatlary taýýarlamak) setirne üç jogapdan birini bermeli, ýagny:

- birmeňzeş koordinatly nokatlary tapmak we bellikleri ýazyp, olary aýyrmak üçin **D (Delete)** harpyny ýazmaly we **Enter** basmaly;

- birmeňzeş koordinatly nokatlary tapmak we bellikleri ýazyp, olary aýyrmak üçin **A (Average)** harpyny ýazmaly we **Enter** basmaly. Onda kartadaky birmeňzeş koordinatly nokatlar ortaça bir manyly nokat bilen görkeziler.

7. Gridsize (çyzyklaryň gürliگی) punktynyň kömegi bilen kartadaky döreyän çyzyklaryň gürliگی tertibe salynýar. Şu punkty saýlanandan soň ýörite äpişge açylar **Of grid lines in X dimension** (X oky boýunça çyzygyň sany) we **Number of grid lines in Y grid lines in Y dimension** (Y oky boýunça çyzygyň sany) setirlerine X we Y oklaryndaky çyzyklaryň sanyny ýazmaly we **Enter** basmaly. **Distance in data units between X grid lines** (X oky boýunça çyzyklaryň aralygy) we **Distance in data units between Y grid lines** (Y oky boýunça çyzyklaryň aralygy) setirlerine düýmde berlen çyzyklaryň aralygyny ýazmaly we **Enter** basmaly. Çyzyklaryň gürliگی we olaryň aralygy özara baglanyşyklydyr. Meselem, X oky boýunça manylar 1-den 10-a çenli üýtgedilýär. Eger-de her many üçin bir çyzyk bellense, onda kartada 10 sany çyzyk bolar. Şol çyzyklaryň aralygy 1-e deňdir. Eger-de 5 sany çyzyk bellenilse, onda çyzyklaryň aralygy 2 esse köpeldiler. Eger-de X we Y oklary boýunça, dürli birligiň ölçegleri ulanylsa, onda **1.0 Y units equal 1x units (s)** (X we Y oklarynyň özara laýyklygy) setirleriň kömegi bilen olary gabat getirir. Meselem, Y okunyň ölçegiň (futda – 30.488m) X okunyň ölçegiň bolsa (düýmde – 2.54SM) berilse, onda agzalan setirde 12 ýazmaly we **Enter** basmaly, sebäbi 1 fut = 12 düým.

8. Karta gurlanda interpolýasiýanyň üç usulyndan birini saýlamak üçin **Metgod** (usul) punktyny ulanmaly. **Interpolýasiýa** diýmek – bu funksiýanyň ýa-da çyzayklaryň birnäçe berlen maglumatlaryny ulanylanda olaryň aralygyndaky manylaryny tapmak. **Surfer.exe** programmasy öz-özünden **Kriging** usuly ulanylýar.

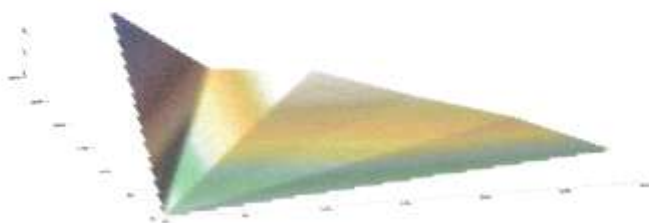
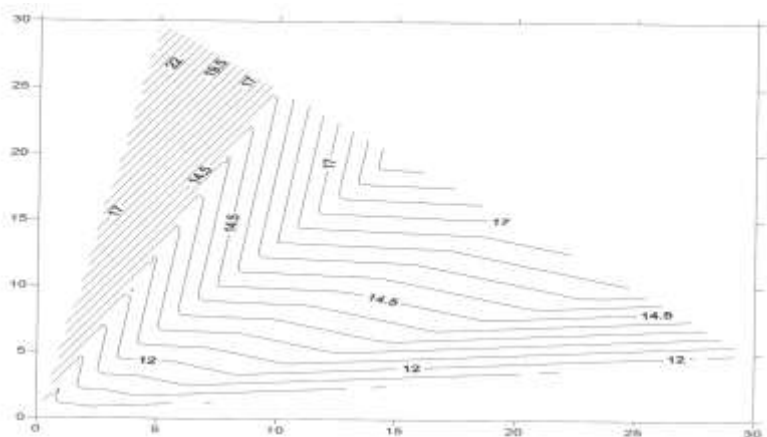
9. Interpolýasiýa edilende tapylýan nokatlary we olaryň sanyny **Search** (gözlemek) punkty bellemeli. Öz-özünden **Normal** (adaty) usuly ulanylýar.

10. **Limits** (oklaryň çäklendirmeleri) punktynyň kömegi bilen X we Y oklary boýunça iň kiçi we iň uly nokatlarynyň koordinatalaryny bellemeli. Öz-özünden koordinatalary bellemek üçin **Minimum X Value of grid (Auto, Value)** (X okunyň başynyň ýerleşşi) **Minimum Y Value of grid (Auto, Value)** (Y okunyň başynyň ýerleşşi), **Maximum Y Value of grid (Auto, Value)** (Y okunyň başynyň ýerleşşi) setirlerine A harpyny ýazmaly we **Enter** basmaly. Eger-de berlen koordinatalar doly ulanylmasa, onda **Discard data outside limits** (çäklendirilen daşynda maglumatlary ulanmaly däl) setire **No** (ýok) diýip ýazmaly we **Enter** basmaly. Şonda **.grd** faýly döredilende ulanylmaýan koordinatalar gatnaşmaýar. Ulanylmaýan koordinatalary hasabata almak üçin **Prompt** (manyly hasabata almak) ýazmaly we **Enter** basmaly.

11. **Columns** (sütünler) punkty X, Y we Z oklary boýunça sütünleriň harplaryny bellemek üçin niýetlenen. Meselem, X, Y we Z oklarna A, B, C sütünleri ýa-da D, F we J sütünleri agzalan oklara jogap berip biler.

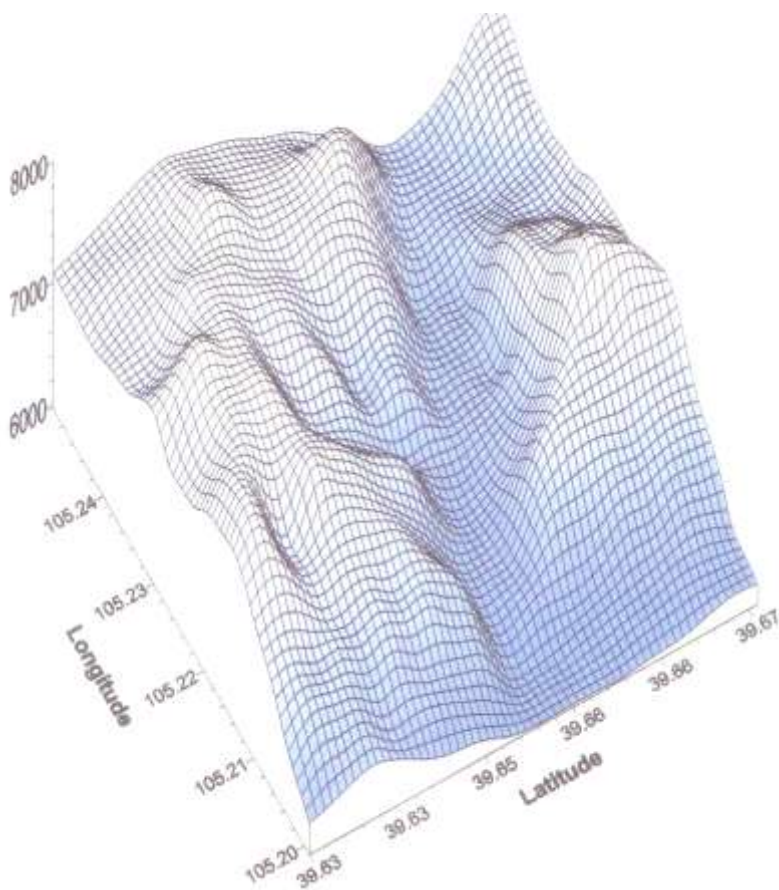
12. **.dat** faýlyndan **Output** (çykamak) punktyndan bellenen **.grd** faýlyny döretmek üçin **Begin** (başlamak) punktyny bellemeli we Enter basmaly.

13. **Grid** (gözenek) punktyndan çykamak üçin iki gezek **Exc** basmaly.

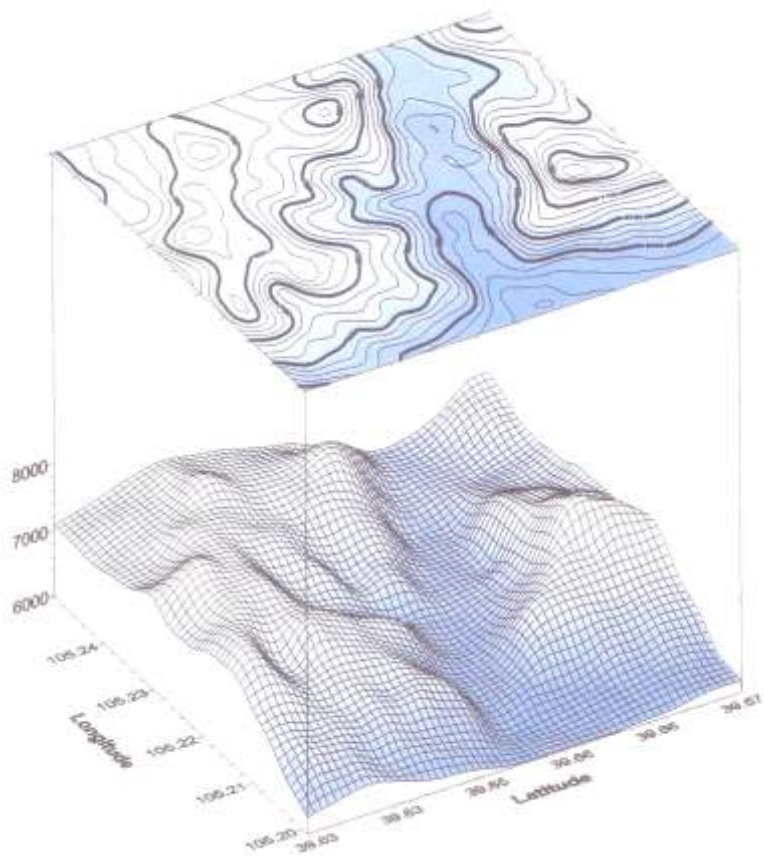


18-nji surat. Galyňlygyň karatsy.

Gurulan kartany redaktirläp, maglumatlary, reňkini üýtgedip, çyzyklaryň sanyny we arassalygyny üýtgedip bolýar.



19-nji surat. Ýerüstiniň üçölçegli şekili.



20-nji surat. Ýerüstiniň ylaýyk kartasy.

Kartalary gurmak.

Topo (kartalary gurmak) punktynda oklary sazlamak, olara ýazgylary we atlary bermek, döredilýän karta adyny bellemek, netijeli **.plt** faýlyny döretmek bolýar. Kartany sazlamak üçin aşadaky hereketleri ýerine ýetirmeli:

1. Topo (kartalary gurmak) punktyny bellemeli we **Enter** basmaly.

2. Görnen sorag-setire bar bolan **.grd** faýlynyň adyny ýazmaly we **Enter** basmaly. Gök reňkli ekranyň ýokarky böleginde menýu setiri bolar. Onuň aşagynda **.grd** faýly barada maglumat görner, ýagny X, Y we Z oklary boýunça manylaň aralygy, nokatdaky in kiçi we in uly çyzyklaryň manylary, çyzyklaryň aralygy we ş.m.

3. Input (maglumatlary girizmek) punktyny bellemeli we **Enter** basmaly. Açylan äpişgede birnäçe setir bolar. **Input grid file (.grd)** (**.grd** faýlynyň ady) setirinde programma öz-özünden işe girizilen **.grd** faýlynyň adyny ýazmaly. Eger-de karta kiçi ölçegli bolsa, onda **First row to input grid** (maglumatlaň ilkinji setiri) we **Last row of input grid** (maglumatlaryň in soňky setiri) setirleme **Grid** (gözenek) punktynyň **Gridsize** (çyzyklaryň güriligi) punktynda bellenen sütünleriň sanyny ýazmaly we **Enter** basmaly. Eger-de uly ölçegli karta gurulsa, onda belli bir sahypada kiçi aralykly köp çyzyk bolar. Şol ýagdaýda kartany birnäçe bölege bölmeli. Meselem, kartada 48 sany setir we 74 sany sütün bar. Eger-de ony üç bölege bölseň, onda her bölek 1-den 48-e çenli setirli we 25 sütünli bolar, ýagny 1-nji bölek 1-den 25-e çenli sütün, 2-nji bölek 26-dan 49-a çenli, 3-nji bölek bolsa 50-den 74-e çenli sütün saklanar.

4. Level (kartadaky çyzyklaryň sany) punktynyň **Minimum Contour** (çyzyklaryň in kiçi sany) we **Maximum Contour** (çyzyklaryň in uly sany) setirleri in kiçi we in uly çyzyklaryň manylary barada maglumat bellenilýär. **Contour**

interval (çyzyklaryň aralygy) stirne çyzyklaryň aralygyny görkezmeli.

5. Scale (kartalaryň ölçeği) punktynyň kömegi bilen kartanyň ölçeğini belleýärler. Şonuň üçin iki usul bar. Birinji usula laýyklykda **Length of longest side of map in inches** (uzak tarapyň uzynlygy) setirine düýmda berlen uzak tarapyň uzynlygy ýazmaly. Ikinji usulda **number of X data units per inch** (düýmda nokatlaryň sany) setirine düýmda nokatlar sanyny ýazmaly. Agzalan iki usul baglanşylan kartanyň kiçi ölçeği öz-özünden kesgitlenilýär.

6. Online (çyzyklaryň sazlanşy) punktynda kartanyň çyzyklary sazlanýlar. Şu punktda birnäçe aşaky punktlar bar:

- **Labeled** (bellenilen) kartadaky bellikler bilen esasy çyzyklary sazlamak üçin niýetlenen. Şu punkty bellenen soň aşakdaky setirleri saklanýan ýörite äpişge açylar:

- **Labeled contour line frequency** (bellikli çyzyklaryň güriligi) berlen jogap bar bolsa, onda her çyzyk bellenen bolar, jogap 2 diýip berilse, onda iki çyzykdan biri bellenen bolar.

- **Labeled contour line color** (bellikli çyzyklaryň reňki) bellikli çyzyklaryň 1-den 15-e çenli aralykda san görnüşi bellenenilýär.

- **Labeled contour line dash length** (bellikli üzňelik çyzykdaky inçe çyzygyň uzynlygy) eger-de Ø ýazylsa, onda bellikli çyzyk üzňüksiz, san ýazylsa, onda bellikli çyzyk üzňelik bolar. Ýazylan san bellikli üzňelik çyzykdaky düýmda berlen inçe çyzygyň uzynlygy we olaryň aralygy bellenenilýär.

- **Bold labeled line thickness** (bellikli çyzygyň ini) bellikli çyzygyň düýmda berlen inini üýtgetmek üçin niýetlenen. Eger-de Ø ýazylsa, onda çyzyk iki standartly bolar.

- **Unlabeled** (belliksiz) kartadaky belliksiz çyzyklary sazlamak üçin ulanylýar. Şu punktyň içinde birnäçe sorag-setir bar:

- **Unlabeled contour line color** (belliksiz çyzygyň reňki) 1-den 15-e çenli aralykda belliksiz üzyklaryň reňkiniň san görnüşi bellenilýär.

- **Unlabeled contour line dash length** (belliksiz üzňelik çyzygyndaky inçe çyzygyň uzynlygy) eger-de 0 ýazylsa, onda belliksiz çyzyk üznüksiz bolar.

Eger-de san ýazylsa, onda belliksiz üzňelik çyzykdaky düýmde berlen inçe çyzygyň uzynlygy we olaryň aralygy bellenilýär.

- **Bold unlabeled line thicrness** (belliksiz çyzygyň ini) belliksiz çyzyklaryň düýmde berlen inini üýtgetmek üçin ulanylýar.

• **Conlab** (bellikleriň sazlanşy) bellikleri sazlamak üçin ulanylýar. Şu punkt aşadaky soraglardan ybarat:

- **Label format (Fix, Exp, Gen)** (bellikleriň ölçegi) manylaryň bellikleri üçin ölçeg bellenilýär, ýagny F – hemişelik, E – eksponensial we G – umumy.

- **Number of decimal digits** (onluk nokatlaryň sany) belliklerdäki nokatdan soň onluk belgileriň sany ýazylýar.

- **Labeled heitght in inches** (bellikleriň boýy) belliklerdäki düýmde berlen belgileriň boýy ýazylýar.

- **Contour label color** (bellikleriň reňki) bellikleri çyzykdaky 1-den 15-e çenli aralykda bellikleriň reňkiniň san görnüşi görkezilýär.

- **Contour label symbol set number** (bellikleriň şrifti) bellikleriň 1 şrifti bellenilýär. Adaty ol üýtgemeyär.

- **Label to label distance in inches** (bellikleriň aralygy) belli bir çyzykdaky düýmda berlen bellikleriň arasynda iň kiçi aralygy ýazmaly.

- **Label to edge distance in inches** (belligiň we kartanyň gyrasynyň aralygy) manylaryň bellikleriniň we kartanyň gyrasynyň arasynda iň kiçi aralyk bellenilýär.

• **Smoth** (tekizlemek) çyzyklary tekizlemek düzgünini işe girizmek. Şu punktyň içinde aşakdaky soraglar bar:

- **Smoth contour lines** (çyzyklaryň tekizlenişi) çyzyklaryň tekizlenme düzgünini işe girizmek üçin Y harpyny ýa-da düzgünini öwürmek üçin N harpyny ýazmaly we Enter basmaly.

- **Tension factor** (tekizlenişiniň ýagdaýy) – 0, 0001-den 60-a çenli aralykda san manysy bellenilýär. egri çyzyklaryň tekizlenilşi şu many laýyklykda geçirilmeli. Berlen many ýokarky bolsa, onda çyzyklaryň tekizlenilşi pes bolar.

7. Text (tekst) punktyň kömegi bilen karta üçin tekst ýazgylary döretmek bolar. Şonuň üçin birnäçe aşaky punkt ulanylýar:

• **Map title** (kartanyň ady) karta at bermek. Şu punktyň belläp we Enter basmaly, ýörite äpişge açylmaly.

- **Map title** (kartanyň ady) 0-dan 79 bölege çenli kartanyň ady ýazylýar.

- **Title symbol set number** (kartanyň adynyň şriftiniň san görnüşi) şriftiň san görnüşi bellenilýär.

- **Title position (Auti or X, Y)** (adynyň ýerleşşi) kartanyň adynyň ýerleşşi görkezilýär. Öz-özünden kartanyň adyny ýerleşdirmek üçin A harpyny ýazmaly we **Enter** basmaly. Belli bir ýerde kartanyň adyny ýerleşdirmek üçin X

we Y oklary boýunça sahypadaky aşaky çep burçdan düýmda berlen ýerleşişini ýazmaly we **Enter** basmaly.

- **Title angle in degress** (adynyň ýapgydy) gradusda berlen kartanyň adynyň ýapgydynyň burçy görkezilýär.

- **Title character height** (şriftiň boýy) kartanyň adynyň düýmda berlen şriftiniň boýy bellenilýär.

- **Map title color** (adynyň reňki) 1-den 15-e çenli aralykda kartanyň adynyň reňkiniň san görnüşi ýazylýar.

- **Border titles** (kartanyň gyralarynyň ady) punkty kartanyň gyralarynyň ýazgylaryny döretmek üçin niýetlenen. Şu punktda **Left border title** (çep gyranyň ady), **Bottom border title** (aşaky gyranyň ady), **Top border title** (ýokarky gyranyň ady) we **Right border title** (sag gyranyň ady) setirlerine kartadaky çep, aşaky, ýokarky we sag gyralar üçin ýazgylary ýazmaly we **Enter** basmaly. Beýleki soraglara jogap berlende ýazgylaryň şrifti, reňki we belgileriniň boýy görkezilýär.

- **Edit text** (teksti üýtgetmek) punkty tekst bileleşigini döretmek we düzetmek üçin ulanylýar. Açylan äpişgede birnäçe sorag bolar:

- **Current text block (0-9)** (tekst bileleşiginiň sany) bar bolan ýa-da döredilýän tekst bileleşiginiň sany bellenilýär.

- **Delete this block** (tekst bileleşigini aýyrmak) birinji setirde görkezilen sany tekst bileleşigini aýyrmak üçin Y harpyny ýazmaly we **Enter** basmaly. Aýyrmagy ýatyrmak üçin N harpyny ýazmaly we **Enter** basmaly. Beýleki soraglar tekstiň şriftini, reňkini, belgileriniň boýuny we ýerleşişini saýlamak üçin ulanylýar. Hemme setirlere jogap berlenden soň setiriň başyndan kursor gyrpyldap görner. Şol ýerde teksti ýazsa bolar. Tekst taýýarlanandan soň **Ctrl + E** klawişany basmaly.

- **Legend** (şertli belgiler) karta şertli belgiler goşulýar. Şonuň üçin **Plot map scale and legend** (kartany we şertli belgileri gurmak) setirine Y harpyny ýazmaly we **Enter**

basmary. Beýleki punktlar şertli belgileriň şriftini, reňkini we boýuny bellemek üçin ulanylýar.

8. **Border** (gyralar) punktynyň kömegi bilen kartadaky gyralary sazlamak bolar. Şu punkty belleneniden soň aşakdaky soraglardan ybarat ýörite äpişge açylar.

- **Plot map border** (kartanyň gyralaryny gurmak) kartanyň gyralaryny işe girizmek üçin **Y** harpyny, öçürmek üçin **N** harpyny ýazmaly we **Enter** basmary.

- **Map border color** (gyranyň reňki) kartadaky gyralarynyň reňkiniň san görnüşi ýazylýar.

- **Tic sides (L, R, T, B)** (bellikleriň belgileriniň ýerleşşi) haýsy gyrada bellikleriň balgisi bolmaly, ýagny **L** (left-çep) çep gyrada, **R** (right-sag) sag gyrada, **T** (top-ýokarky), **B** (bottom-aşaky) gyrada.

- **X tic distance (Auto, Data, Units)** (**X** oky boýunça bellikleriň belgileriniň aralygy) we **Y tic distance (Auto, Data, Units)** (**Y** oky boýunça bellikleriň aralygy) – **X** ýa-da **Y** oky boýunça bellikleriň aralygy bellenilýär. Şu aralygy öz-özünden saýlamak üçin **A** harpyny ýazmaly we **Enter** basmary.

- **X labeled tic frequency (Auto, Value)** (**X** oky boýunça bellikleriň güriligi) we **Y labeled tic frequency (Auto, Value)** (**Y** oky boýunça bellikleriň güriligi) – **X** we **Y** oklary boýunça näçe belgiden bellikler ýazylýar. Eger-de 1 ýazylsa, onda her bellik belgili bolar, 2 bolsa – onda her ikinji bellik belgili bolar we ş.m.

- **X label angle (0, 90)** (**X** okyna degişli bellikleriň ýapgydy) we **Y label angle (0, 90)** (**Y** okyna degişli bellikleriň ýapgydy) bellikleriň belgileriniň ýapgydy 9° ýa-da 90° deň bolýar.

- Beýleki soraglaryň kömegi bilen bellikleriň ölçegi (hemişelik, eksponensial, umumy), onluk belgisi belgileriň boýy, reňki we şrifti bellenilýär.

9. **Mesh** (gözenek) punkty gözenegiň dik we kese çyzyklary çekmek üçin ulanylýar. Şu punkt aşakdaky soraglary öz içine alýar:

- **Mesh color** (gözenegiň reňki) gözenekdäki çyzyklaryň reňkiniň san görnüşi bellenilýär.

- **Dash length in inches** (üzňelik çyzykdaky inçe çyzygyň uzynlygy) üzňelik çyzykdaky inçe çyzygyň berlen uzynlygy we olaryň aralygy bellenilýär. Üznüksiz çyzyk üçin Ø ýazmaly.

- **X spacing in data units (None, Auto, Value)** (X oky boýunça çyzyklaryň we beýlekileriň gabat gelmegi) we **Y spacing in data units (None, Auto, Value)** (Y oky boýunça çyzyklaryň we beýlekileriň gabat gelmegi) X we Y oklary boýunça gözenekdäki çyzyklaryň gürüligi görkezilýär.

MASSA GEÇIRMEGINIŇ MODELIRLEMEGI.

1. Umumy maglumat.

Massageçirmegiň modelirlenmegiň nusgasy, MT3DMS algoritmda ulanmagy bilen bloklaryň merkezleriň düwüni bilen goniburçly torda köpgatly goýulmada ýerasty suwlarda massagermegi modelirlenmäge rugsat berýär. Belli goýulmada geçirmegiň aňlatmalaryň san çözülmeginde tapylan funksiýasy bolup, wagtyň bellenen pursatlaryna garyndylaryň düzüminiň giňişlik bölünişi durýar. Geçirmegiň aňlatmalaryň we olaryň san çözülmeginiň usulyýetleriň jikme-jik ýazylyşy şu aşakylarda görkezilen:

Zheng C., Wang P.P. MT3DMS, documentation and user's guide. Vicksburg, MS: U.S. Army Engineer Research and Development Center, 1999. Contract Report SERDP – 99 – 1. 221 c. [1]

[1] teksti, mt3dmanual.pdf. faýlda saklanylýar.

Massageçirmegiň modelirlenmegiň nusgasy, şu aşakdaky usullaryň amala aşyrylmagynyň özüne goşýar:

- Eýleriň soňky-tapawutly usullary:
- Merkezi-tapawutly çatgysy
- Akym boýunça ýokara gaýyp ýorme
- TVD-çatgysy
- Bölejikleriň yzarlamaşynyň Eýler-Lagranž usullary
- MOC
- MMOC
- HMOC

Geçirmegiň modelirlemeginde, suw ulgamynda gidrodinamiki pytyramagyň (dispersiýa) hadysalary we täsirleriň käbir kysymlyry bellenen – jyns: deňagramly we deňagramсыз ýuwutma (sorbsiýa), radioaktiw ýa-da bölünmesi we biodegradasiýa (biopeselişi). Meseläniň goýulmasy we usullaryň ýazylyşy [1]-de jikme-jik berilen.

Ulag meselesiniň çözgüdi, MT3DMS-de süzülme meselesiniň garaşsyz çözgüdinde esas bolýar, oňa baglylykda süzülme we ulag meseleleri gabatlykda bagly bolmalydyr 6.2. bölüme serediň).

2. Nusganyň giňişlik-wagtlaýyn bölünmegi.

Geçirmegiň aňlatmasynyň çözmek üçin, nusganyň her blokynda süzülmäniň tizligini bilmek gerek. Şonuň üçin, ulag nusgasy süzülme nusgasy bilen bagly we ulag nusganyň giňişlik bölünmegi süzülmäniň nusgasyna dogry gabat gelmelidir.

Torda bloklaryň ölçegi, üç sany giňişlik oklary X, Y we Z üçin berilen bolmalydyr.

Geçirmegiň meselesiniň ýa-da ulag meselesiniň çözgüdi, iki esasy tapgyra bölünýär:

- Birinji tapgyrda, süzülmäniň meselesi çözülýär we nusga bloklaryň merkezleriň arasyndaky akymlyaryň harçlary alynan, hem-de çeşmelerden we akymlyaryndan akymlyaryň harçlary alynan.

- Ikinji tapgyrda, diňe geçirmegiň meselesi çözülýär (şonda süzülmäniň tizliklerini tapmak üçin, geçen tapgyrda alynan akymlaryň harçlary ulanylýar).

Süzülme nusgasy, wagtlaýyn aralyklara bölünýär. Her wagtlaýyn aralygyň dowamynda, hemme çäklenen şertleri hemişelik bolýar. Hemişelik süzülmese meselesi üçin, öz gezeginde wagtlaýyn aralyk **wagtlaýyn ädimleriň** käbir sanyna bölünýär.

Massageçirmegiň meseleleri üçin gabatlygyň we dogurlylygyň ölçegleri, süzülmese meselesine deňände, wagtlaýyn ädimiň in uly ölçegine has hakyky gaty çäkler goýarlar. Şonuň üçin düzgün bolşy ýaly, süzülmese meselesini çözmek üçin ulanylýan wagtlaýyn ädimleriň ölçegi, ulag meselesiniň ulanmagy üçin has uly bolýar.

Muňa baglylykda süzülmese meselesiniň çözgüdinde ulanylýan her wagtlaýyn ädim, **ulag ädimleri** diýip atlandyrylýan has kiçi wagtlaýyn ädimlere bölünýär, olaryň dowamynda her blokda akymlar we bloklaryň merkezleriň arasyndaky akymlaryň harçlary hemişelik bolýarlar.

Massageçirmegiň modelirlenmeginde programma serişdesiniň belli amala aşyrylmagynda, her wagtlaýyn ädimiň ölçegi nusganyň ululygy ýaly ulanyjy bilen berilýär ýa-da programma bilen kesgitlenmesi (ulag ädimiň ölçeginiň derňewiniň öz-özündäki synag geçirilýär) göz önünde tutulýar.

3. Öýjüklilik.

ModTech nusgasynda, **öýjükliligiň (aýgytly) düşünjesi** ulanylýar. **Öýjüklilik (aýgytly)** diýip, erkin aragatnaşýan öýjüklileriň göwrüminiň jynsýň (sredanyň) umumy göwrümüne gatnaşagyna aýdylýar. Berilen kesgitlemesi bilen gabatlykda, bu ululyk hem işgeň öýjüklilik diýip atlandyrylyp biler, sebäbi onuň kömegi bilen getirilýän (konwektiw) geçirmegi bolup biljek, öýjüklilik sredanyň giňişliginiň bölegi häsiýetlendirilýär.

Işgeň öýjüklilik hemişe dolydan az, sebäbi özüne aýrylan öýjükleri goşmaýar.

Hödürlenen meselede, öýjüklilik erginleriň hereketiniň hakyky tizligini hasaplamak üçin ulanylýar. Ulanyjy, bölekleyin-hemişelik funksiýasy (kartogrammalaryň bazasynda 13 kodly ululyk) ýa-da hemişelik ululygy (6.4.2.7. bölüme serediň) ýa-da dolylygyna nusga üçin (6.4.2.3. bölüme serediň) ýaly her seredilýän hasaplanylýan gaty üçin ululygy bermäge mümkinçilik bar.

Eger-de ýuwudylan göçýäniň we erginiň arasyndaky gatnaşygy hereketiň hadysalaryň belligisiz seredilýän bolsa, onda massageçirmegiň suratlandyrmagy üçin berilen goýulmada ulanylýan deňlemede, saklanylmagyň koeffisiýenti R we öýjüklilik θ diňe $R\theta$ köpeltmegiň netijesinde görnüşinde girýärlar.

Eger-de bu ýagdaýda ýuwudylan göçýäniň we erginiň arasyndaky gatnaşyklary ýuwutmanyň çyzykly deňölçeçligi bilen suratlandyrylýan bolsa, onda saklanmagyň koeffisiýenti R ýuwudylan we erginli göçýäniň düzümine bagly bolmaýar.

Bu ýagdaýda bölüniş koeffisiýentiň K_d hakyky ýumuşyň ýerine, bölüniş koeffisiýentini belleýän öýjükliligiň ululygyny ulanyp bolar.

4. Modelirlemegiň äpişkesi.

Massageçirmegiň modelirlemegiň jisimiň goýberilişi, modelirlemegiň äpişkesinde amala aşyrylýar.

Modelirlenmegiň äpişkesini açmak üçin, şu aşakdakylar gerek:

1. Kartogrammalaryň bazasynyň wkładkasynda sazlamagyň äpişkisinde, kartogrammalaryň bazasyny saýlamak.

2. Kartogrammalary bazasy/Massageçirmegiň modelirlemegi menýusynda saýlamak ýa-da basmak. Massageçirmek äpişkesi açylar (52-nji surat;

kartogrammalaryň bazasynyň ady äpişkäniň başynda görkezilýär).

Goýberilende menýu setirinde we esasy äpişkäniň gurallaryň panelinde, modelirllemegiň tertibinde işlemek üçin gerekli menýu we knopkalar görkezilýär.

Massageçirmek äpişkisinde şu aşakdakylar geçirilýär:

- Maglumatlary taýýarlamak.
- Ululyklary sazlamak.
- Modelirllemegi goýbermek.
- Şu wagtky maglumatlaryň, modelirllemegiň netijelerine we düzüminiň belgilerine seretmek.

5. Gipsometriýa.

Her gorizontda dolylygyna gipsometriýa görkezilmeli.

Ýokarky hasaplanylýan gorizontyň üçegi üçin, ýa-da 10 kysymly gatlagyň 49 (relýef) ululygy, ýa-da ýokarky hasaplanylýan gorizontyň 7 ululygy ulanylýar. 49 ululygyň sany, 7 ululygyň ulanylmagyny ýapýar.

Aşaky hasaplanylýan gatlagy üçin, gatlagyň dabany ýaly, hem kömekçi aşakda ýatan gatlagyň üçegi berilip biler. Egerde bu ululyklaryň ikisi berilen bolsa, onda aşakda ýatanyň üçegi aşaky hasaplanylýan gatlagyň dabanyňy ýapýar.

Hemme başga gatlaklar üçin, gipsometriýa üçegi bilen berilýär (7 ululygy).

Gatlagyň galyňlygy, şol ýerde bolmaly, nirde gatlak hakykatdanam ýok bolsa.

Geosüzülmäniň akymalaryň ýok meýdançalarynda, gipsometriýa berilmänem biler.

MATEMATIKI STATISTIKANYŇ ESASY DÜŞÜNJELERI.

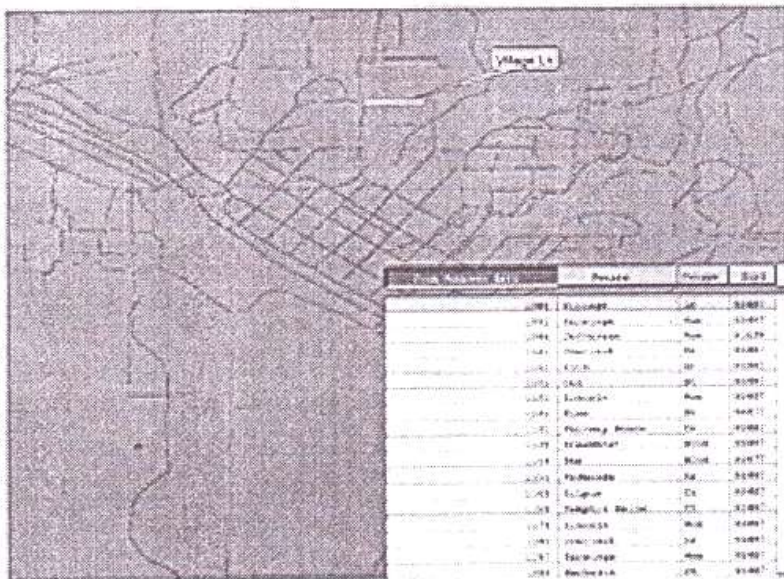
1. Umumy düşünje.

Matematiki usullar geologiýa ylmy dörali bari ulanylýar. Ç.Lýaýel belli organizmleriň gatlaklarda duşýan galyndylaryň deňeşdirme mukdaryny öwrenende şol gatlaklary seljermek üçin matematikany ulanypdyr (XIX asyr). Ondan soňky döwürlerde matematiki usullar litologiýada, geohimiýada giňden ulanylýar. Daşary ýurtlara hasaplaýyşy maşinlaryň ulanylyp başlanmagy (1950-1960ý.ý.) geologiýanyň matematiki apparatyny baýlaşdyrdy. Belli bir derejede EHM-nyň ösmegine geologiýa kömek hem etdi: dürli çyzgytlary, kartalary gurmakda EHM ulanylyp başlady.

Statistik usullar SSSR – GDA ýurtlarynda esasan inžener geologiýasynda giňden ulanylýar. Oňa mysal TDS – 20522 – 75. Daşary ýurtlarda statistik usullar gidrogeologiýada hem giňden ulanylýar.

Bu ugurdan rus dilinde çykan I.S.Umarowyň, I.K.Gawiçiň kitaplaryny, iňlis – amerikan alymlary Griffitsi, J.Dewisi agzamaly.

Ähtimallyk – tötänleýin waka degşirilýän we şol wakanyň tötänleýinligini häsiýetlendirýän 0-1 arasyndaky hakyky san –



21-nji surat. Statistiki maglumatlaryň bir bölegini – salgylaryň maglumatyny saklaýan bölegini görkezýär.

ähtimallykdyr. Mysal: 100 nusgalyk, olaryň 90 – agymtyl, 10 – garamtyl halatda garyp 1 nusgalyk çykararsaň şonuň garad. ähtimallyk = 0,1. Bu klassiki ähtimallyk matematiki dilde (A) wakanyň (P) ähtimallygy diýilip, şol wakanyň bolup geçmek ýygylgydyr. Ol şu arada üýtgeýär $0 \leq P(A) \leq 1$. Ähtimallyk 1 deň bolsa, şol waka hakyky bolandyr (bolaýmaly), eger ol 0-la deň bolsa, şol wakanyň bolmagy mümkindäl.

Dürli geologik wakany (waka – süýşiş) çaklananda kesgitli belli maglumatlary (klimat, ýapgydyň beýikligi we ş.m.) we kesgitsiz (nämälim) maglumatlary hem ulanylmaly bolýar (ýapynyň üstüniň ownuk nätekizligi, ösümlük örtügi we ş.m.). Kesgitsiz maglumaty ynamly ulanyp bolmaýar: şol bir wakanyň (m.ü. ýapgydyň süýşmegi) bolmaga hem mümkin bolmazlygy hem şeýle ýagdaýda ol waka matematikod **tötänleýin waka** diýilýär. Tötänleýin wakany öwrenjek bolsaň, dürli görkezijileri gözegçilik, derňew, ölçeg üsti bilen

kesgitlenilýär, özi hem şol ölçegleri islendik mukdarda gaýtalamak mümkinçiligi bar diýilp alynýar.

Matematikod tötänleýin waka – ony döredýän sebäpler doly bäri dälke döreyän wakadyr. Şu hili wakalary öwrenmek üçin matematiki statistika ulanylýar.

Bu ýerde:

Kesgitlenen köplükden (bellenilen) degişli ýygylkda ýa-da ähtimallykda islendik bahany alyp bilýän ululyga – **tötänleýin ululyk** diýilýär.

2. Esasy statistik görkezijiler.

1.1. Şahsy baha. Şol bir nokatdan ýeke-täk ölçegiň netijesinde alnan baha **şahsy baha** diýilýär (x_2). Mysal üçin, çäge gatlagyndan (nusgalykdan kesgitlenen çyglylyk, ýa-da dyklylyk, ýa-da şol gatlakda geçirilen 1 tejribäniň üsti bilen tapylan süzülilik koeffisiýenti.

1.2. Ortaça arifmetik baha. Adatça ýeketäk şahsy baha salgylanmak ygtybarly bolmaýar. Şonuň üçin häsiýet görkeziji her gyradeň gatlak üçin ençeme gezek (N) ölçelýar. Şol ölçegleriň jeminiň ölçegleriň sanyna bolan gatnaşygyna orta arifmetik baha (\bar{x}):

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{N} ;$$

1.3. Dispersiýa, orta inedördül gyşarma. Orta arifmetik baha şol geologik jisimiň öwrenilýän häsiýetini doly häsiýetlendirmelýär. Mysal, 5 ölçeg: (1) 10; 12; 11; 8; 9; (2) 10,2; 10,1; 10,0; 9,8; 9,9; (3) 10; 15; 20; 5; 0.

Şu 3 ölçegiň 3-sinde hem \bar{x} töweregindäki ýaýrawy (gyşarmasy) dürlüdür. Şol sebäpli alnan orta bahanyň ygtybarlylygy hem dürlü bolýar.

3. Tejribeden toplanan san bahalaryň çyzgylaýyn we hasaplaýyn statistiki usullar bilen işlenilişi.

2.1. Seçgidäki ululyklary yzygiderli hatarlamak. Laboratoriýadan gelen maglumatlar, hasabatlardan göçürilen ululyklaryň şahsy bahalary başlybarat gelýärler. Bu tablisalary şol durşuna seredip seljermek üçin olary toparlamak amatly. Toparlamaný hatarlamadan başlanýar. **Hatarlama** – seçgidäki şahsy ululyklary kemelýän ýa-da artýan tarapyna yzygiderli ýerleşdirmekdir.

Hatarlama seçgidäki ululyklaryň iň uly (x_{\max}), iň kiçi (x_{\min}) bahalaryny, bahalaryň deňeşdirme ululyklaryny kesgitlemäge mümkinçilik berýär. Bu usul seçginiň möçberi juda uly bolmadyk wagtynda amatly. Eger seçgi $N \geq 30$, onda toparlama usuly ulanylýar.

2.2. Toparlama. **Toparlama** – seçgini meňzeş gerimli klaslara (synplara) bölmekdir. Toparlanan seçgini statistiki usullar bilen hasaplamak ýeňilleşýär. Bu ýerde esasy meseleleriň biri, seçgini näçe klasa bölmek. Şu aýdylanlara goşmaça görkeziji ulanmaly bolýar.

Şahsy bahalaryň orta bahasyň töweregindäki pytraňnylygy häsiýetlendirýän görkezijä **dispersiýa** diýilýär. Ýagny dispersiýa ýaýramanyň ölçegidir. Ahyrky jemiň inedördilleriň orta arifmetiki jemde tötänleýin ululygyň gyşarmalarynyň inedördilleriň ortaça arifmetiki hökmünde kesgitlenilýär.

2.3. Seçginiň dispersiýasy ortaça seçgide tötänleýin ululygyň gyşarmalarynyň inedördilleriň jeminiň **erkinligiň derejesiniň** sanyna bölünmegi bilen kesgitlenilýär. Tötänleýin seçginiň n möçberiniň erkinlik derejesiniň sany $n - 1$ deňdir

$$S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} ;$$

2.4. Orta inedördül gyşarma (σ , s). Şahsy bahalaryň orta bahanyň töwereginde pytraňňylygyny aňladýar

$$S = \pm \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} ;$$

Iş ýüzünde dispersiýadan köpräk ulanylýar.

2.5. Üýtgew (wariasiýa) koeffisiýenti (V , %). Tötänleýin ululygyň ortaça inedördül gyşarmasynyň onuň matematiki garapylýana gatnaşygy

σ

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\%; \quad V > 30\% \text{ dürli}$$

2.6. Umumylaşdyrylan baha (\bar{x} umumy). Seçginiň çygryndan çykýan şahsy bahalar taşlanandan soň hasaplanan orta arifmetik baha. Bu baha \bar{x} -dan ygtybarlydyr, sebäbi seçgä säwlik bilen düşen şahsy bahalar aýrylyp taşlanýar. Semginiň çygrynyň çäkleri adatça “üç sigmaly çäkler” diýlip atlandyrylýan usul bilen tapylýar; ýagny seçgiden $|\bar{x} \pm 3\sigma|$ şahsy bahalar aýrylyp soň, täzeden \bar{x} tapylýar. Adatça $\bar{x} = x^-$ um.

2.7. Saldarlanyp görülen ortaça \bar{x} -s. Aňlatmalaryň köplüğinden saldarlanyp görülen ortaça baha diýlip, şol aňlatmalaryň hersiniň aýratynlykda agrama köpeldilen jemine aýdylýar. Dürli wagtda, ýa-da dürli sebitde alnan maglumatlary umumylaşdyrmak üçin sadalaşdyrylan usul:

$$\bar{x}_s = \pm \sqrt{\frac{\sum \bar{x}_i n_i}{\sum n_i}} ,$$

Bu ýerde x^-_{ni} – seçginiň her klasynyň orta bahasy;
 n_i – her klasdaky şahsy bahalaryň sany.

4. Statistik görkezijileriň takyklygy we ynam çäkleri hakda düşünje.

1. Görkezijileriň hasaplanyş takyklyk. Hemme statistik görkezijiler kesgitli ýalňyşlyk bilen hasaplanylýar. Şol sebäpli x^- , σ , V , x^- med başga olaryň ýalňyşlyklary görkezilýär.

1.1. X^- -yň standart ýalňyşy (Sx^-).

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}; \quad (6) \quad Sx^- = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Onuň ölçeg birligi x^- -na deňdir. Takyklyk görkeziji (Sx^-):
 $Sx^- = \sigma_x / x^-$;

Sx^- -iň ölçeg birligi ýok (b.ü.).

Görnüşi ýaly σ_x -yň bahasy şahsy bahadan n gezek azdyr. Eger $N = 15 - 20$ bolsa, σ_x^- gowy azalýar, $N > 20$ bolsa σ_x^- ujypsyzlaşýar.

1.2. Standartyň standart ýalňyşy (S_s)

$S_s = S / \sqrt{2N}$. Görnüşi $n = 10$ bolsa, $S_s > 30\%S$; $n = 25$ bolsa, $S_s = 15\%S$; $n = 50$ bolsa, $S_s = 10\%S$.

1.3. Üýtgew koeffisiýenti standart ýalňyşy (S_v)

$$S_v = \frac{V}{\sqrt{n}} \sqrt{0,5 + (0,01V)^2}, \text{ eger } V\% \text{ görkezilýän bolsa,}$$

2. Ynam aralygy. X^- -yň şol bir görkezijiniň dürli N -i üçin hasaplasaň, onda biz biri-birine gabat gelmeýär.

Ynam aralygy görkezijiniň hakyky bahasynyň haýsy aralykdadygyny islendik ähtibarlyk bilen tapmaga kömek edýär.

Bu ýerde mesele iki ululygyň san σ_1 we σ_2 sanlary tapmaga syrygýar we şol sanlaryň $x^- - \sigma_1$, we $x^- + \sigma_2$ aralykdaky näbelli bahasy P ähtibarlyk bilen tapmaga ynam ähtibarlygy diýilýär.

$\alpha = 100(1 - P)$ % ululyga wajyplyk derejesi diýilýär. Eger $\alpha = 0,05$ ýa-da $\alpha = 5\%$, onda $P = 0,95$, ýa-da $P = 95\%$.

Bu 100 gezek alnan sandan 95-iň görkezilen çäkten çykmaýandygyny aňladýar.

3. Matematik garaşmanyň ynam aralygy. Eger şahsy bahalaryň ýerleşşi normal kanuna laýyk gelýän bolsa we Stýudentiň jedwelinde erkinlik derejesi $v = n - 1$, ynam aralyk şeýle bolýar

$$x^- - t_{\alpha, v} \cdot \frac{S}{\sqrt{n}} < mx < x^- + t_{\alpha, v} \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}$$

5. Mukdar maglumatlaryň statistik usullar bilen rejelenişi we täzeden işlenilişi (TDS – 20522 – 96).

1. Umumy düşüňjeler. Statistiki usullar teýgumlaryň aşakdaky häsiýetleri rejelenende ulanylýar:

- hemme teýgumlaryň fiziki häsiýetleri üçin;
- dagynyk teýgumlaryň sepleşik güýjüni we içki sürtülme burçyny hasaplamakda;
- bitewidaş teýgumlaryň birokly gysyşa garşylygy hasaplananda;
- dagynyk teýgumlaryň ýarsma moduly hasaplananda.

Iş ýüzünde statistiki usullar teýgumlaryň beýleki häsiýetleri rejelenende hem ulanylýar (suw süzdürijilik koeffisiýenti), zire düzüminiň görkezijileri we başgalar).

Statistik rejeleniş geçirilýän teýgum göwrüminiň birliги – inžener-geologik elementdir (birmeňzeş häsiýetli gatlakdyr).

Inžener-geologik element (ИБЭ) bolmak üçin şol gatlagyň birmeňzeş gelip çykyşy, birmeňzeş geologik ýaşy bolmaly, şol gatlak teýgumyň bir synpyna, bir toparyna, bir kysymyna, bir görnüşine we bir görnüşligiňe degişli bolmaly.

Statistik rejeleniş şeýle yzygiderlikde geçirilýär.

1) Hatarlanyş.

IGE-iň degişli häsiýetiniň görkezijileri iň ulysyndan, ýa-da iň kiçisinden başlap hatara düzülýär. Şeýle hatara, **rejelenen hatar (вариационный ряд)** diýilýär. Bu hatar boýunça görkezijiniň iň uly, iň kiçi we median bahasy kesgitlenilýär (X_{\max} , X_{\min} , X_{med}). Eger hatar deňtaý (simmetrik) bolsa, $X_{\text{med}} \rightarrow x^-$.

2) Görkezijiniň pytraňnylyk grafiği düzülýär. Şol grafikde iň uly, iň kiçi we median bahalar görkezilýär. Grafiğe düşen kän bolsa, ýagny hasaba alynýan bahalaryň sany kän bolsa, nokatlar toplумы toparlara bölünýärler. Toparyň sany 7-den az bolmaly däl, 13-den köp hem bolmaly däl; eger topar < 7 bolsa, takyklyk ýityär, topar > 13 bolsa, iş artykmaç kynlaşdyrylýär. Topar çäginini kesgitlemek üçin iň uly sandan iň kiçi sany aýyrmaly, tapawudy toparyň saýlanyp alnan sanyna bölüp paýy bitin sana ýa-da tegeleklenen sana çenli tegelemeli.

Üýtgeýän ululygy tapylan çäk boýunça toparlara bölüp, grafiğe geçirýäris. Adatça her ululyk nokat görnüşinde bellenýär. Eger nokatlaryň sany kän bolsa ($n > 30$), onda başga tilsimler ulanylýär ($\blacksquare \Gamma = 16$).

3) Pytraňnylyk grafiginden her klasa düşýän nokatlaryň sanyny tapýarys we ony **ýygylyk** diýip atlandyryarys. Sanaw geçirilende eger 2-4 nokat klasalaryň araçäğine düşse, olary goňşy klasalaryň arasynda deň paýlaýarys, täk nokady hataryň ortasyna süýşürmeli. Grafikden hatarlaryň ýerleşiş kodsyny kesgitlemeli bolsa, ýygylygy göterimli ýygylyga, ýa-da % hasabyna geçirýäris we jemleýji

ýerleşşi hasaplaýarys we jemleýji grafigi çyzýarys. Hataryň ýerleşiş kodsyny logarifmik kagyž boýunça tapylýar.

4) Statistik görkezijiler umuman şeýle aňlatmalar boýunça hasaplanýar

$$\bar{x} = \frac{\sum(x_i)}{N}; \quad \sigma^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N}; \quad V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 10$$

Ýeňleşdirilen görnüşde bu aňlatmalar üýtgedilip alynýar. Hasap el bilen geçirlende jemleme we köpeltme usullary ulanylýar. Bu usullaryň ulanylyş kodlary inžener geologiýasyna degişli kitaplaryň köpüsinde dolulykda berilýär. Agzalan usullar hasap üçin sarp edilmeli wagty 5-6 esse azaltmaga mümkinçilik berýär.

5) Taslamada ulanylýan hasaplaýjy baha orta baha girizilen düzediş ululygynyň esasynda geçirilýär:

$$x_{\text{has}} = \bar{x} \pm R$$

bu ýerde 2 meseläni çözmeli:

1) düzediş ululygy haýsy alamat (+ ýa-da -) bilen almaly?

2) düzediş ululygynyň bahasyny nähili kesgitlemeli?

Bu soraglara jogap şeýle tapylýar. Düzedişiniň alamaty görkezijiniň görnüşine we niýetlenýän şertine bagly. Esasy ýörelge düzediş in amatsyz ýagdaýa taýynlyk görnüşinde girizilýär. Mysal üçin, gysylma koeffisiýenti yzgarlap çökme ukyby üçin alamat + bilen alynmaly, ýagny hasaplaýyş baha orta bahadan uly bolmaly. Içki sürtülme burçy, işme (seplesik güýji) (-) bilen alynmaly, ýagny hasaplaýyş baha orta bahadan kiçi bolmaly.

Käbir görkezijiler üçin alamat ulanylýan ululygyny niýetlenýän şertine bagly. Mysal üçin, suw süzdüriş koeffisiýenti (Kf) suw ýatagynyň gory hasaplananda aýyrmak (-), kanaldan suw ýitgileri hasaplananda – goşulmaly (+). Goşundynyň ululygy dürli usullar bilen kesgitlenilýär. In köp

ulanylýan usula ynamly çäkler usuly diýilýär. Ol şeýle aňlatma bilen hasaplanýlýar:

$$X_h = \bar{x} \pm \frac{t_{\alpha} \cdot \sigma}{\sqrt{N}}$$

Hasaplaýyş baha şeýle usul bilen fiziki, suwa tabyn we käbir mehaniki görkezijiler üçin kesgitlenilýär.

Teýgumlaryň süýşiriji güýçlere garşylygy (seplesik güýji, içki sürtülme burçy, içki sürtülme koeffisiýenti) üçin hasaplaýyş baha başgaça kesgitlenilýär.

INFORMATIKA YLMY HAKDA DÜŞÜNJE.

1. Umumy düşünje.

Informatika (maglumat) diýilip bir adamyň başga bir adama dil bilen, hat üsti bilen ýa-da gaýry bir usul bilen (şertli belgiler we başgalar) geçirýän maglumatyna aýdylýar, we şol maglumaty geçiriş usulyna aýdylýar. **Informatika** – ylmy maglumatyň içki gurluşyny, umumy häsiýetlerini, olaryň döreýşini, täzeden işlenişini, iberilişini we adamyň döredijilik işinde ulanylyşyny öwrenýän dersdir (ylmy pudakdyr).

Ylmy maglumat – ylmyň häzirkî zaman ýagdaýyny, tebigatyň we jemgyýetiň kanunlaryna we paýhasa garaýan maglumatdyr.

Ir wagtlar informatika kitaphanaçylygy öwrenýän dersin içinde eken.

XX-nji asyryň başlarynda belgiýaly ýurist Otle ylmy resminamalary (dokumentleri) ýygnamak, täzeden işlemek, saklamak, gözlemek we ýaýratmak iş toplumyny dokumentasiýa ýa-da resminamalaşdyryş diýip atlandyryar.

Öňki Sowet Soýuzynda 1930-nji ýyllarda ylmy edebiýatlaryň neşirini görkezýän topar döredilen. Ol topar ylmyň dürli ugurlary boýunça referatiw žurnal çykaryp başlaýar RŽ (tä 1991-nji ýyla çenli).

Türkmenistanda belli maglumat gözlemegi aňsatlaşdyrýan gönükdiriji kataloglar bar: elipbiý boýunça, ylmy ugurlar boýunça, dürli welaýatlar we etraplar boýunça.

2. Hidrogeologik we inžener-geologik maglumatlaryň görnüşleri we olaryň alnyş usullary.

Hidrogeologiýa we inžener-geologiýa maglumatlary hakynda düşünje.

Hidrogeologiýa maglumatlara aşakdaky şertler degişlidirler:

- suw saklaýan gatlaklar we gatlaklar toplumlary;
- ýerasty suwlaryň ýatyş çuňlugy we ýaýraýyş şertleri;
- olaryň iýmitlenişi, hereketlenişi, harçlanyşy;
- suwlaryň we suwsaklaýan jynslaryň duzlulyşy, himiki we gaz düzümi.

Inžener-geologiki maglumatlara şu aşakdaky şertler degişlidirler:

- teýgumlaryň düzümi, hal-ýagdaýy, häsiýetleri;
- tebigy geologik we inžener-geologik hadysalar.

Şu agzalan şertler hidrogeologik şertler bilen bagly, şol sebäpli inžener-geologik maglumatlar belli bir derejede hidrogeologik maglumatlary hem öz içine alýar. In sadalaşdyrylan ýagdaýy hidrogeologik we inžener-geologik maglumatlary aşakdaky ýaly bölünýär:

- a) gidrogeologik maglumatlaryň hut özi (ýerasty suw ýatyş çuňlugy, gradiýent, süzüliş tizligi, harjy, duzlulygy, himiki düzümi;

b) inžener-geologik maglumatyň hut özi (teýgumlaryň düzümi, hal-ýagdaýy, geologik we inžener-geologik hadysalar, geologik gurşawyň amatly ulanylyşy);

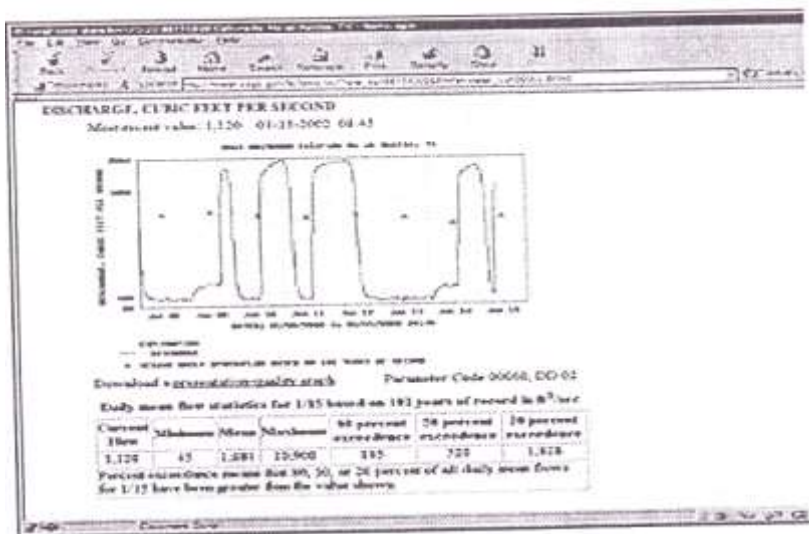
ç) geologik-geomorfologik şertler (dag jynslarynyň litologik düzümi, içki gurluşy, içki ýerleşiş, howaly we suwly zolaklaryň galyňlygy, suwabent gatlaklaryň çuňlugy, ýer ýüzüniň nätekizligi we başgalar);

d) fiziki-geografik şertler (ýagyn we bugaryş, temperatura, ýerüsti suwlar, toprak, ösümlikler we başgalar);

e) tehniki şertler (guýynyň giňligi, çuňlugy, çöwlügi, desgalaryň kysymy we düzgüti, döredýän basyşy).

Maglumatlar doly we bölekleyin bolýar.

Doly maglumatyň uniwersal kesgitlenmesi ýok. Belli mesele çözülide toplanan tejribeleriň netijesi hut öz aň-düşünjäh alynýar.



22-nji surat Hidrogeologik maglumatlary hasabatynyň bir bölegi. Onda lokalizasiýa belli derýaň akymynyň peselişi we onuň mukdary barada maglumat saklanýar.

3. Maglumatlaryň häsiýetleri.

Umuman şeýle ýorelgäni tutaryk edinseň bolýar:

- alynýan we işlenýän maglumatlar takyk bolamly;
- şol maglumatlar çalt alynmaly;
- şol maglumatlar arzan alynmaly.

Maglumatlar özünde hilleýin, mukdarlaýyn, ýarymmukdarlaýyn alamatlary saklap bilýär.

Mukdar alamatlary ölçeg birligi we san bahalary bilen kesgitlenýärler. Ol alamatlary bolan görkezijilere (häsiýetlere) suw süzdürijilik, suw berijilik, duzlulyk, öýjükliklik, deňşdirme, yzgarlap çökme, içki sürtülme burçy we başgalar degişlidirler.

Hil alamatlaryny san bilen bahalap bolmaýar, sebäbi olaryň ölçeg birligi ýok: suwuň tagamy, ysy, teýgumyň reňki, içki ýerleşşi we başgalar.

Ýarymmukdar alamatlary şertleýin mukdar ölçegli toparlara bölünýärler (suw süzdürüjilik ýokary, aram, çala we ş.m.).

Maglumatlaryň iň gowusy ýokary hillisi **mukdarlaýyn** maglumatlardyr. Ol maglumatlaryň bähbitli tarapy, olary matematiki usullar bilen hasaplap, täzeden işläp bolýar.

4. Maglumatlaryň görnüşleri.

Meýdan işleri we tejribeler geçirilende dürli maglumatlar toplanýar. Olary şertleýin 2 topara bölüp bolar: 1) deslapky we 2) täzeden işlenen (rejelenen).

Deslapky maglumatlar: meýdan işlerinde, synaglarda, laborator tejribelerde göni alnan maglumatlar. Olar hiç hili işlenmedik görnüşde, ýa-da az-owlak rejelenen görnüşde bolýar.

Rejelenen maglumat – deslapky maglumatlaryň täzeden işlenip alnan 2-nji deslapky maglumatydyr. Rejelemek üçin aşakdaky işleri etmeli:

- maglumatlary belli ulgama görä toparlamaly;

- mukdarlaýyn maglumatlary jemlremeli (orta bahasyny tapmaly, çyzgyt görnüşinde görkezmeli, kartalary, kese kesimleri düzmeli).

5. Maglumatlary almagyň usullary.

Alynysyna görä maglumatlar 2 topluma bölünýär: öňki we täze maglumatlar.

Öňki (aprior) maglumatlar barlanýan ýer boýunça öňki hünärmentleriň alan we toplan maglumatlary. Olary neşir edilen edebiýatlardan, makalalardan, fonddaky hasabatlardan alynýar. Maglumatlar adatyça bölekleyin göçürme görnüşde alynýar.

Täze operatiw maglumatlara barlanýan ýer öwrenilip ýörlen wagtky alnan maglumatlardyr, ýagny barlag geçirilýärka alnan meýdan, tejribe we kameral maglumatlar.

Täze maglumatlar gözegçilik we synag geçirilip alynýar.

Hil maglumatlary (dag jynslarynyň, çeşmeleriň, gazuw işleriniň ýazgylary), diňe ýazgy bilen beýan edilýär.

Mukdarlaýyn maglumatlary almak üçin gözegçilik ölçeg we sanaw işlerini geçirmeli.

Ölçeg bilen maglumatyň esasy bölegi (göwrümi) kesgitlenýär (ýerasty suwlaryň ýatyş çuňlugy, duzlulygy, gatlaklaryň galyňlygy, teýgumlaryň häsiýetleri).

Sanaw belli alamatlary bolan obýektleriň sanyny bilmelidir (mysal üçin, belli çykymly, harçly çeşmeleriň sany). Umuman sanaw rejelemeginiň iň sada görnüşidir.

Nusga alyp synag geçirmek: belli häsiýetleriň mukdarlaýyn kesgitleniş ýoludyr. Muňa mysallar – dag jynslaryndan we ýerasty suwlardan nusga almak, laboratoriyada tejribe geçirmek (çyglylyk, dykzlyk we ş.m.). Meýdan şertlerinde synag geçirmek (suwy sorduryp çykarmak, suwuň siňişini barlamak, teýgumlary dürli basyşlarda synamak we ş.m.

Maglumatlaryň ep-esli bölegi otaglaýyn şertlerinde alynýar, ýagny deslapky, maglumatlaryň rejelenişiniň netijesinde alynýar.

MAGLUMATLARYŇ TOPLANYŞY.

Maglumatlar adaty usullar bilen we maglumat – gözleg ulgamyň üsti bilen toplanyp biliner.

1. Adaty usullar.

Adaty usullara meýdan depderçeleri, gündelikler, ýörite žurnallar, kataloglar, jedweller, çyzgytlar, kesimler, kartalar, kyssalar degişlidirler.

Resminamalaryň düzülişi, doldurylyşy, mazmuny ulanylýan instruksiýalar bilen, gözlegleriň maksady we görnüşi bilen kesgitlenilýär, emma olar döredijili jähtden garap bolýar. Agzalan maglumat saklaýjylaryň görnüşleri köp ýer tutýar, uzak saklanmaga kynçylyk döredýär, ulanylýan wagtlary olaryň belli bölegi ýitýär. Şol sebäpli maglumat toplamagyň we saklamagyň has kämil görnüşleri ulanylýar. Olara tutuşlygyna maglumat gözleýji ulgamlar diýilýär. Bu usul maglumatlar ulanylanda, täzeden işlenilende EHM ulanmaga mümkinçilik döredýär, asla-ha kompýuteri ulanmagy hökmany şert edip goýýar. Şonuň üçin gelejekde şeýle usullaryň ulanylyşy giňelmeli.

2. Perfokartalaryň häsiýetnamasy.

Perfokarta (perforasion kartasy). Agzalan maglumat ulgamynyň iň sada görnüşini maglumatlary perfokartalarda toplamakdyr.

Perfokartalaryň ilkinji ulanmagynyň biri – Žakkardyň maşyny (1800ý.); perfokartlara tabulýatorlarda (XX-nji asyryň 1-nji ýarymynda) we EHM-da (XX-nji asyryň ikinji ýarymynda) giň ulanyldy.

Perfokartalar 2 hili bolýar: el bilen işlenilýäni we hasaplaýjy maşynlarda ulanylýanlary. Maşynda ulanylan perfokartalar soňky ýyllarda az ulanylýar, sebäbi esasy maglumat saklaýjy görnüşde magnit lentalary, diskleri ulanylyp, olar maglumaty täzedan işlemägede amatly bolýar. El bilen işlenilýän perfokartalar henize çenli ulanylýar, sebäbi olar örän amatly maglumat toplaýjydyrlar. Maglumatlaryň doly görnüşini ol perfokartalaryň ortaky giň meýdanymda berilýär. Maglumatyň kodlaşdyrylan görnüşini perfokartalaryň guralaryndaky deşiklerinde görkezilýär.

El bilen işlenilýän perfokartanyň iň köp ýaýrany K5 kysymly perfokartalardyr. Olaryň möçberi 207x147 mm. Ol kartalar örän berk kagyzzan ýasalýar, kartalaryň daş gyrasynda her 3mm aralykdan 100 jübüt tegelek deşikler bar. Kartalaryň ýokarky sag burçy ýalykly bolmaly, ortasynda 4 mün belgi sygjak boş ýer bar.

3. Perfokartalarda kodlaşdyrmak ulgamy.

Perfokartalaryň kodlanyşy gyraky deşikleri aralygyny komposterin ýa-da gaýçynyň kömegi bilen gyrkmak arkaly geçirilýär. Gyrkmak pes we çuň görnüşlerde geçirilýär.

Umuman kodlaşdyrmak haýsyda bolsa bir görkezijini dürli sanlaryň üstini bilen görkezmek diýiligidir. Koda salynýan san bahalary boýunça bölünüşine baglydyr.

Kodlaşdyrmak üçin adatça 2 hili usul ulanylýar: göni usul, usul 1-2-4-7. Göni usulda her san üçin aýratyn deşik goýulýar, mysal üçin 10 bahaly görkezijä 5 jübüt, 100 bahaly görkezijä 10 jübüt, müň bahaly görkezijä 15 jübüt deşik goýulýar.

Eger-de 1-2-4-7 usul ulanylsa has tygşytly harçlap bolýar, ýagny her onluk üläşe göni usuldaky ýaly 5 jübüt deşik däl-de, diňe 4 jübüt deşik ýeterlik bolýar. Bu usul eger 1, 2, 4, 7 sanlary kodlaşdyrmaly bolsa çuň kesilýär, eger-de 3, 5, 6, 8, 9 sanlary kodlanmaly bolsa, onda olar gysga (pes) kesilýär.

4. Perfokartanyň meketini gurmak.

Perfokartanyň maketi öňde goýulan maksada laýyklykda gurulýar. Şeýle maketler ýerasty suwlar üçin (ýatys çuňlугy, duzlulygy, suwly gatlagyň düzümi, suw berijilişi, suwuň talhlygy we ş.m.), ekzogen hadysalar üçin, teýgumlaryň häsiýetleri boýunça, geomorfologik şertler boýunça, ekologik şertler boýunça düzülip biliner.

Teýgumlaryň häsiýeti boýunça düzülen maket 1987 ýylda çykarylan kafedranyň makalar toplumynda bar.

Perfolenta (perforasion lentasy) – maglumatlary saklaýan kagyzzan ýa-da plastmassdan ýasalan inçe lenta görnüşli. Onuň ilkinji ulanylan ýeri – Ç.Uitstonyň transmitteri (1858ý) we rus düzediji P.P.Knyaginskiýniň ýazýan maşyny (1866-1867ýý); perfolentalar telegraf apparatlarda (XX-nji asyryň 1-nji ýarymynda) we EHM-da (XX-nji asyryň 50-60-nji ýyllarda) giň ulanyldy.

INŽENER – GEOLOGIK GÖRKEZIJILERI KESGITLENILENDE GOÝBERILÝÄN ÝALŇYŞLYKLAR (SÄWLIKLER).

1. Umumy düşünjeler.

Islendik tejribeler geçirilende, olaryň netijeleri täzeden islenende hökman ýalňyşlyklara we säwlikler goýberilýär.

Bu säwlikleriň 2 çeşmesi bar:

- laborator tejribeleriniň çäkli takyklygy bar we şol sebäpli ölçegleriň bahasy takmynydyr;
- teýgumlaryň düzümi we häsiýetleri birmeňzeş däldir.

Takmyny ölçegleriň takyklygy ulanylýan gurallara, tejribäniň şertlerine, hünärmeniň ökdeligine we ş.m. baglydyr.

Ilkinji ölçegde goýberilen ýalňyş soňky hasaplamalarda üýtgäp, birnäçe esse köpelip bilýär.

2. Ölçeg säwlikleriniň nazaryýetiniň elementleri.

Absolýut säwlik, gysgaça säwlik diýip şol ululygyň hakyky bahasy (A) bilen takmyny bahasynyň (a') arasyndaky tapawuda aýdylýar.

$$a = A - a'$$

Iş ýüzünde säwligiň hakyky bahasyny kesgitlemek mümkin däl. Şol sebäpli adatça säwlik belli bir α ululykdan, geçmeýär diýip aýdylýar. Şol ýagdaýda takmyny sanyň bahasyny şeýle görkezip bolar.

$$a - \alpha \leq A \leq a' + \alpha;$$

α – iň ýokary absolýut säwlik.

Iň ýokary absolýut säwligiň takmyny ululyga gatnaşygyna **deňeşdirme säwlik** diýilýär.

$$\sigma = \alpha / a'$$

Absolýut säwlikleriň ölçege birlig ölçelýän ululygyň ölçege birligine deňdir, deňeşdirme säwlik (σ) – ölçegsizdir.

Takmyny sanlara mysal bolup sanlaryň logarifmleri, π sanyň bahasy we beýlekiler görkezip bolar. Örän köp ýagdaýlarda sanlaryň bahalaryny tegelepläp bolýar. Emma tegelekleme kanunyny bilmek zerurdyr.

3. Sanlary tegeleklemek.

Eger-de tegelekleme iň soňky sany taşlamanyň üsti bilen geçirilse, onda säwlik zyňylan sanyň öň ýanyndaky (çep ýüzündäki) sanyň birliginden geçmeýär.

4. Takmyny sanlar bilen amallar.

Takmyny sanlar bilen işlenilende 2 meseläni çözmeli:

1) Deslapky sanlaryň takyklygy belli bolsa, netijäniň takyklygyny kesgitlemeli;

2) Netije näçin gerek takyklyk talap edilen wagty deslapky maglumatlary nähili takyklyk bilen almalydygyny kesgitlemeli.

Goşmak. Jemiň iň uly absolýut säwligi takmyny goşulyjylaryň säwlikleriniň jemine deňdir.

Jemiň deňeşdirme säwligi her aýry goşulyjynyň deňeşdirme säwliginden uly bolamly dälidir.

$$\alpha_{\Sigma} = \pm | \alpha_1 | + | \alpha_2 | + \dots + | \alpha_n | ;$$

$$\sigma_{\Sigma} = \sigma_{\text{maks}}; \quad \sigma_{\Sigma} = \alpha_{\Sigma} / a_1 + a_2 + \dots + a_n$$

Aýyrmak. 2 takmyny sany biri-birinden aýrylanda goýberiliýän absolýut säwlik şol takmyny sanlaryň säwlikleriniň jemine deňdir.

$$\alpha\acute{y} = |\alpha_1| + |\alpha_2|$$

Aýyrmanyň deňeşdirme säwligini kesgitlemek çylşyrymlydyr. Bu ýerde 2 hili ýagdaý bolup bilýar:

1) Azalýan san aýrylýan sandan juda uludyr:

$$\sigma\acute{y} \leq \sigma_{\text{maks}} ; \sigma\acute{y} = \alpha\acute{y} / a_1' - a_2'$$

Eger azalýan sanyň we aýrylýan sanyň bahalary biri-birine golaý bolsa, onda aýrylmanyň deňeşdirme säwligi başky säwlikden kä uly bolup biler. Şol sebäpli maslahat şeýle.

1) Biri-birine golaý takmyny sanlary aýyrmany ulanmajak bolmaly.

2) Eger (1) maslahaty ýerine ýetirmek mümkin bolmasa, onda başky säwligi azaltmaly, ýa-da başky maglumatlaryň takyklygyny artdyrmaly.

Köpeltmek. Köpeltmäniň iň uly deňeşdirme säwligi köpelişleriň deňeşdirme säwlikleriniň jemine deňdir.

$$\sigma_k = \pm |\sigma_1| + |\sigma_2| + |\sigma_3|$$

Köpelmäniň iň uly absolýut säwligi köpeldýän takmyny sanlaryň köpeltmäniň deňeşdirme säwligine köpeldilmegine deňdir.

$$\alpha_k = \pm \sigma_k + a_1 \cdot a_2 \cdot a_3$$

Bölmek. Bölmäniň deňeşdirme säwligi bölünijiniň we bölüjiniň deňeşdirme säwlikleriniň jemine deňdir.

$$\sigma_b = \pm (|\sigma_1| + |\sigma_2|)$$

Bölmäniň absolýut säwligi bölmäniň deňeşdirme säwligine bölünijiniň bölüjä gatnaşygyny köpeldilmegine deňdir.

$$\alpha_b = \pm \sigma_b \cdot a_1/a_2$$

SUW ERGININDEN WE KISLOTANYŇ ERGININDEN ANALIZLERIŇ NETIJESINI IŞLÄP TAÝÝARLAMAK.

1. Umumy düşüňjeler.

Eger toprakda, teýgumda suwda ereýän duzlar bar bolsa, olar durnuksyz bolýar, duzlar erände dykzlyk, berklik, suw süzdürüjilik, iýijilik üýtgeýär. Şol sebäplere görä teýgumlaryň düzümindäki duzlaryň düzümini, duzlaryň adyny kesgitlemek zerurlygy döreýär.

2. Duzlaryň düzümi we mukdary boýunça toparlanyşy.

Duzlar ereýjiligi boýunça ýeňil, aram we kyn ereýänlere bölünýärler.

Ýeňil ereýän duzlara hlorly, kükürt-turşy we kömürturşy duzlaryň bir bölegi görýär (galit NaOl, selwin KCl, mirabilit Na₂SO₄·10H₂O, tenardit ýa-da glauber duzy Na₂SO₄, bişofit MgCl₂ · 6H₂O, karnallit KCl · MgCl₂ · 6H₂O, NaHCO₃, Na₂CO₃ we başgalar.

Aram ereýän duzlara zylça (CaSO₄ · 2H₂O), angidrit (CaSO₄) degişlidirler. Kyn ereýänlere iki walentli metallaryň kömürturşy duzlary girýär: CaCO₃ (kalsit), MgCO₃ (magnizit), CaMg(CO₃)₂ (dolomit) we başgalar. Esasy ionlaryň gatnaşygyna görä şorlanmanyň 4 görnüşi bellenilýär: hlorly, sulfat-hlorly, hlor-sulfatly we sulfatly, şorlanmanyň 5-

nji görnüşi - sodaly şorlanma Türkmenistanda duşmaýar diýen ýalydyr.

Teýgumlaryň şorlanyş derejesi boýunça toparlanylyşy.

Düzlülük derejesi	Ýeňil ereýän düzlülük mukdary, %	
	Hlorly we sulfat hlorly duzlulyk	Sulfatly we hlor-sulfatly duzlulyk
Çala duzly	0,3 – 1,0	0,3 – 0,5
Arama duzly	1 – 5	0,5 – 2
Ýokary duzly	5 – 8	2 – 5
Aşa ýokary duzly	> 8	> 5

Duzlaryň düzümi suwda eredilip derňelse, onda diňe ýeňil ereýän duzlar ereýärler we mukdary az bolan ýagdaýynda zylça hem ereýär.

Türkmenistanda teýgumlaryň düzüminde zylça (tilki duzy, gips), karbonat duzlary köp mukdarda duşup bilýär. Olaryň mukdaryny kesgitlemek üçin duzlary suwda eretmek ýeterlik bolmaýar, şonuň üçin duzlar duz kislatasynyň gowşak ergininde eredilýär. Ýagny 2,5% HCl alynýar, ony 1: 100 deňdemde teýguma garylýar (mysal üçin, 5gr teýgumyň üstüne 500ml turşulyk guýulýar). Şol suspenziýany yzyna üzmän garyp durmaly, we gaýnatmaly. Eger teýgumyň düzüminde zylça, karbonat duzlary bar bolsa gaýnagdan köpürjik çykýar. Köpürjik çykmary kesilenden soň, suwy süzýärler we düzümi derňelýär, şeýle birleşmeler kesgitlenilýär CaO , MgO , R_2O_3 ($\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$), SiO_2 , SO_3 , CO_2 .

3. Derňewiň netijesine ýazmak we duzlary hasaplamak.

Ph	Gury galyndy, %	CO ₃		HCO ₃		Cl ⁻		SO ₄ ⁻		Ca ²⁻		Mg ²⁻		Na+K+	
		mma x	%	mmax	%										

Umuman laboratoriýa tabşyrylan teýgumlaryň nusgalyklarynyň derňewiniň netijeleri ýokarda getirilen görnüşde berilýär.

Derňewiň netijesini barlamak üçin, anionlaryň we kationlaryň jeminiň gury galyndy deň ýa-da deň dældigini bilmeli. Anionlara jemlände HCO₃⁻ ionyň hemmesini däl-de deň ýarysyny, sebäbi gury galyndy alnanda (gyzdyrylanda) CO₂ uçup gidýär. Ýaňky deňeşdirmäniň näsázlygy 3-5% geçmeli däl.

Teýgumdaky duzlar hakda maglumat almak üçin, şol duzlar şertleýin çaklanýar. Şol hasabyň yzygiderligi şeýledir:

1. Bikarbonat ion HCO_3^- Ca^{2+} bilen birleşdirilýär;
2. Eger galyndyda HCO_3^- galsa ony biz Mg^{2+} we Na bilen birleşdirýäris. $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, NaHCO_3 ;
3. Eger galyndyda ýene-de Ca^{2+} galsa ony biz SO_4^{2-} bilen birikdirýäris CaSO_4 ;
4. Eger ýene-de Ca^{2+} galsa, ony biz Cl^- bilen birikdirýäris $\text{Ca}^{2+} + \text{Cl}_2 = \text{CaCl}_2$
5. Eger kalsiý bilen birikdirilende soňra ýene-de SO_4^{2-} galsa, ony biz Mg^{2+} we Na bilen birikdirýäris:
 $\text{Mg}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{MgSO}_4$
 $\text{Na} + \text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4$
6. Mg^{2+} + iony HCO_3^- we SO_4^{2-} ionlar bilen birikderenimizden soň Mg^{2+} galsa, ony biz hlor (Cl) bilen birikdirýäris MgCl_2 . Şol hasaplamalardan soň tapan duzlarymyzy jemleýäris. Eger şol jemden CaSO_4 we $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ aýyrsak biz ýeňil ereýän duzlaryň mukdaryny alarys.

ÝERASTY SUWLARYŇ ÝATYŞ ÇUŇLUGYNYŇ ÜÝTGEW DÜZGÜNI BOÝUNÇA MAGLUMATLARYŇ REJELENIŞI.

1. Umumy düşüňjeler.

Ýerasty suwlaryň ýatýş çuňlugy – dürli binalaryň, desgalaryň taslamasyny düzmek, gurmak, gurulanlary amatly ulanmak, suwarymly ýerleri abat saklamak, dürli geologik hadysalary önünden çaklap, göreş çärelerini işläp düzmek üçin örän möhüm maglumatdyr. Şol sebäplere görä, ýerasty suwlaryň ýatýş çuňlugy we onuň üýtgewi ýörite gurnalan gözegçilik guýylara (režim skwažinalarda) onlarça ýyllaryň dowamynda yzygiderli öwrenilýär (adatça, her aýda 3 gezek ölçelýär).

Şol guýylar boýunça ýygnalan maglumatlar EHM-iň kömegi bilen ýa-da el hasaby bilen rejelenýär. Rejeleme işi Türkmenistanda kabul edilen Döwlet suw düzgünnamasynyň (kadastrynyň) kadalary boýunça şeýle geçirilýär:

- her aý we ýyl boýunça ýerasty suwlaryň ortaça çuňlugy, iň pes (çuň), iň beýik (ýeriň ýüzüne golaý) derejeleri kesgitlenilýär;

- hasaplanýan ýylyň ýyl boýunça çuňlugynyň, şeýle-de iň pes aý orta çuňluklardan we köpýyllyk ortaça çuňlukdan nähili tapawutlanýandygyny kesgitleýär.

2. Ýerasty suwlaryň ýatış çuňlugynyň üýtgew düzgüni boýunça maglumatik awtomatik rejeleme.

Ýerasty suwlaryň üýtgew düzgünini awtomatik kadada şeýle rejelenýär:

1. Ilki bilen somaljiň ýokarsyndan ölçelen çuňlukdan (Hu) somaljiň beýikligini (Hs) aýryp ýerasty suwlaryň hakyky ýatış çuňlugy ($<H_3$) kesgitlenilýär.

2. Eger ýerasty suwlaryň çuňlugy aýda bir gezekden kän ölçelýän bolsa, onda her aý üçin ortaça ýatış çuňlugy hasaplanyp tapylýar. Şeýlede suwuň iň ýokary we iň aşak ýatan çuňlugy belleniýär (wagty bilen).

$$I = n$$
$$\sum_{i=1} H_{yi}$$
$$\text{Horta aý} = \frac{\quad}{n} ;$$

3. Gözegçilik geçirilen ýyl boýunça ýylorta çuňluk tapylýar, ýyl boýunça iň ýokary we iň aşaky çuňluk kesgitlenilýär. Şeýlede iň aşaky aýorta çuňluk belleniýär.

4. Hasabat ýylynyň maglumatlaryny göz önünde tutup, aşakdaky köpýyllyk görkezijiler kesgitlenilýär: köpýyllyk orta çuňluk; köpýyllyk iň ýokary we iň aşaky ýatyş çuňlugy (senäni görkezmek bilen).

5. Çuňluklaryň tapawutlary boýunça ýerasty suwuň ýylky galyşy ýa-da çöküşi hasaplanýar, eger suwuň derejesi galan bolsa tapawut goşmak alamaty bilen görkezilýär, eger tersine suwuň derejesine peselen bolsa tapawut aýyrmak alamaty bilen görkezilýär. Şeýle-de hasabat ýylynyň ortaça çuňlugy, köpýyllyk ortaça çuňluk bilen we guýynyň işläp başlandaky çuňlugy bilen deňeşdirilýär.

6. Umumy pese düşüş ýa-da galyş 5-nji punktdaky usula kybapdaş tapylýar. Ýagny, hasabat ýylynyň maglumatlaryny gözegçilik guýysynyň işläp başlan ýylyndaky bilen deňeşdirilýär.

7. Hasabat ýylynyň orta ýatyş çuňlugyny köpýyllyk ýatyş çuňlugy bilen deňeşdirilýär. Ýagny, köpýyllyk ýatyş çuňlugyndan hasabat ýylynyň orta çuňlugy aýrylýar. Eger tapawut onuň (+) san bolsa, onda galyş, eger tapawut onuň däl (-) san bolsa, onda ýerasty suwlaryň derejesiniň pese düşýändigini aňladylýar.

3. Birmeňzeş häsiýetli gatlaklary çäklendirmek.

Birmeňzeş häsiýetli gatlaklary bölüp aýyrmak we olar üçin görkezijileriň hasaba alyş bahalaryny esaslandyrmak inžener-geologik barlaglaryň iň wajyp meselesidir.

Birmeňzeş häsiýetli gatlak diýilip umumylaşdyrylan baha bilen häsiýetlendirilip bolýan geologik jisime (gatлага, gata) aýdylýar.

BHG-yň möçberi – ony seljermek üçin zerur bolan görkezijilere we desganyň işleýiş kadasy nazarda tutulan shema baglydyr. Her birmeňzeş gatlagyň aýratyn ady (görnüş, görnüşligi) bolmalydyr. Mysal üçin: iri çäge, ýumşak ýaýylyan topur we ş.m.

Türkmenistanyň şertlerinde esasy düşýän teýgumlar iridaşlara, çägelere, toýunsow jynslara degişlidirler. Olaryň düzüminde birmeňzeş häsiýetli gatlaklary çäklendirmek TDS 20522-75 standart boýunça kesgitlenýär.

Jynslar we olaryň üýtgewi	Jynslaryň häsiýetleri we olaryň üýtgewi
1) Jynslar Iridaş jynslar Çägeler Toýunsow jynslar	Zire düzümi, umumy çyglylyk we doldurgyjyň çyglylygy Zire düzümi, e , Wo – çäge üçin Süýgeşiklik çäkleri, sany, e, Wo
2) Giňişlikde üýtgew	1) kadaly (stasionar) 2) kadasyz (stasionar däl)

Bellik. Birmeňzeş häsiýetli gatlagyň gelip çykyşy we geologik ýaşy deň bolmalydyr.

4. Birmeňzeş häsiýetli gatlaklary bölüp çykarmagyň käbir kadalary.

Adatça BHG gurluşyk meýdançalarynda birnäçe barlag guýylarynyň gazylmagy, ol guýylardan alnan nusgalyklardan toparlaýjy görkezijileriň kesgitlenmegi netijesinde çykarylýar. Ýagny şeýle gatlary çäklendirmek üçin olaryň atларыny hem, häsiýetlerini hem bilmek zerurdyr. Iş yüzünde aşakdaky sadaja kadalary bilmek şeýle gatlaklary dogry çäklendirmäge ýardam edýär.

1. Çägelerde kopillýar yzgurlan zolagy suwdan doýgun zolak bilen birleşdirmek bolýar.

2. Birmeňzeş häsiýetli gatlagyň çäklerine ± 1 sm takyklykda görkezmek ýeterlik.

3. Iň üstki toprak gatlagy, özbaşdak BHG hökmünde bölünip çykarylamaýar, sebäbi toprak gatlagy adatça binýadyň (fundamentiň) eteginden ýokarda bolýar.

4. BHG belli bir çuňluga çenli bölünip çykarylýarlar. Ol çuňluk desganyň täsiriniň ýetýän işleň zolagy bilen kesgitlenilýär. Eger-de işgen zolak näbelli bolsa, BHG aşaky çägin binýadyň eteginden 10 metr çuňluga çenli geçirmek ýeterlikdir.

YZGARLAP ÇÖKÜŞ KARTASYNY DÜZMEK.

1. Umumy düşünjeler.

Yzgarlap çöküş kartalary lýospisint teýgumlaryň ýaýran ýerlerinde gurluşyk hemme pudaklary taslananda gurulýar (düzülýär). Esasan-da bu karta suw-desgalary bagly gurluşukda uly ähmiýete eýedir. Yzgarlap çökme kartalary düzmek üçin aşadaky maglumatlar anyklanmalydyr:

1) Yzgarlap çökýän teýgumlaryň ýaýraýyş şertleri, galyňlygy;

2) Teýgumlaryň deňeşdirme yzgarlap çökme ukyby;

3) Ýerasty suwlaryň ýatýan çuňluga, üýtgew kadasy, kapillýar gaýmanyň galyňlygy;

4) Yzgarlap çökmäniň başlangyç basyşy;

5) Yzgarlap çökmäniň başlangyç çyglylygy;

6) Yzgarlap çöküşiniň bolup geçen ýerlerinde geçirilen gözegçilikleriň netijeleri;

7) Her çuňlukda ýatan birmeňzeş häsiýetli gatлага düşýän tebigy basyş.

1. Teýgumlaryň ýaýrawy we galyňlygy. Yzgarlanda çökýän teýgumlaryň ýaýrawy we galyňlygy takykklananda, şol nokatdaky howaly zolagyň galyňlygy, ýerasty suwlaryň ýatýan çuňluga, kapillýar gaýmanyň beýikligi, yzgarlanda çöküp bilýän teýgumlaryň görnüşleri,

olaryň galyňlygy, olaryň üstüne düşýän tebigy basyş nazarda tutulýar.

2. Teýgumlaryň deňeşdirme yzgarlap çökmesi. Deňeşdirme yzgarlap çökmäniň çäk ululygy $\delta\alpha = 0,01$, ýa-da 1% deňdir. Yzgarlap çökme kartalary düzülende şu çäk ululykdan kiçi deňeşdirme yzgarlap çökmesi bolan gatlaklar hasaba alynmaýar, yzgarlap çökmäniň jemleýji ýarsmasyna goşulmaýar.

$$\delta\alpha = \frac{h_1 - h_2}{h_0}; \quad S = m \sum H_i \delta_i; \quad \delta\epsilon = 0,01$$

3. Ýerasty suwlaryň ýatýan çuňlugy, üýtgew kadasy, kapillýar gaýma. Yzgarlap çökme kartasy üçin diňe howaly zolak (aerasiýa zolagy) hasaba alynýar. Howaly zolagyň galyňlygyndan kapillýar yzgarlamanyň beýikligi aýrylýar. Eger ýerasty suwlaryň derejesi pasyllaýyn üýtgäp duran bolsa, ol hem göz önünde tutulýar.

4. Yzgarlap çökmäniň başlangyç basyşy. Yzgarlanda uly derejede çökýän teýgumlar üçin hem haýsy-da bolsa bir üýtgemeyän basyşyň bolmagy gerekdir.

2. Hidrogeologiýa we inžener-geologiýa maglumatlary almagyň usullary.

Öňden belli maglumatlar şeýle usullar bilen alynýar: 1) kitaplardan, žurnallardan we beýleki neşir edilen çeşmelerden (kitaphanadan); 2) dürli golýazma görnüşindäki hasabatlardan, netijenamalardan (arhiwlerden, fondlardan we ş.m.).

Fondlarda saklanýan hasabatlar bellenen tertip boýunça soran adamlara, edaralara, kärhanalara berilýär. Şol çeşmeleri almak üçin fondlaryň okalga otagy hem bolýar (“Türkmengeologiýa” DK, “Türkmenşuwsatgatlama” instituty). Eger maglumatlar haýsy-da bolsa bir edaranyň

arhiwinde saklanýan bolsa, şol maglumatlary almak örän kyn (tapmak, ygtyýar almak, okap öwrenmek, nusgasyny almak we ş.m.). Käbir resmileşdirilmedik, kagyza geçmedik, ýa-da ýiten maglumatlary belet adamlardan sorap-idäp alyp bolýar. Şeýlelik bilen bar bolan maglumatlaryň saklanýan ýerinden almagyň bir usuly dilden alnan maglumat bolýar.

Häzirki zamanda ösen ýurtlarda belli maglumatlary gaýtadan ulanmak usuly örän amatly ýola goýlandyr. Ýagny maglumatlar ilki toplanýar, soňra toparlanýar, timarlanýar, taraşlanýar, rejelenýär we hasaplaýjy maşynlaryň ýadynda ýazylýar. Şol maglumatlary islendik nişany boýunça çalt alyp bolýar. Şeýle usul ulanylanda maglumatlary täzeden nagt almak bilen deňeşdirilende sap girdeji 300%-den geçýär.

Täze maglumatlary nagt almak üçin gözegçilik, tejribe, sanaw, synag geçirilýär. Gözegçilik dag jynslarynyň ýaýran ýerlerini, ýerasty suwlaryň çykuwlaryny, geologik hadysalaryň ýaýrawyny kesgitlep karta geçirmek üçin ulanylýar. Gözegçilik piýada maşynly alysdan alnan suratlaryň üsti bilen geçirilýär.

Ölçeg mukdarlaýyn maglumatlary almak üçin ulanylýar. Hidrogeologiýa we inžener-geologiyasynda esasy ölçelýän ululyklara şular degişlidirler: uzynlyk (aralyk), wagt, agram, göwrüm, temperatura we başgalar. Bu ululyklary ölçemek dürli gurallar, abzallar, serişdeler ulanylýar. Olara esasy edilýän talap – olar standartlaşdyrylan we sertifikatlaşdyrylan bolmalydyrlar.

Sanaw – birmeňzeş häsiýetli, ýa-da birmeňzeş mukdarly ululyklary toparlamak üçin ulanylýar. Mysal 1 l/sek – 5 l/sek çenli çykymlý çeşmeleriň sanawy.

Tejribe – haýsy-da bolsa bir teýgumyň ýerasty suwuň nusgasynyň belli bir häsiýetini mukdarlaýyn kesgitlemek üçin geçirilýän synagdyr. Tejribe belli standartlaşdyrylan usul boýunça otaglaýyn ýa-da meýdan şertlerinde geçirilýär. Mysal, teýgumyň dykzlygyny kesiji halka usuly bilen kesgitlemek.

Synag – has köp taýýarlygy, wagty we çykdajýylary talap edýän tejribedir. Synaglar adatça meýdan

şertlerinde geçirilýärler. Mysal: ýerasty suwlaryň süzdüliji häsiýetlerini guýdan suwy sorup çykaryp almak üsti bilen geçirilýän synaglar.

DÖWLET ÝERASTY SUW SANAWYNY ÝÖRETMEGIN ESASY DÜZGÜNLERI.

1. Döwlet suw sanawynyň (DSS) maksady we wezipeleri.

Döwlet suw sanawy ulanylýan, ýa-da ulanylmagy mümkin bolan suw çeşmeleriniň hil we mukdar taýdan ýazgysyny ýöredýär, esasan-da şol suw çeşmeleriniň haýsy pudakda nirä we näçe ulanylýandygynyň hasabyny ýöredýär.

DSS maglumatlary resmi maglumat hasaplanýar we aşakdaky ýagdaýlarda ulanylýar:

1) Suw ulanylyşyny derwaýsyz we uzak möhletleýin meýilnamalaşdyrylanda;

2) Ýurduň içinde önümçilik pudaklaryny ýerleşdirilende;

3) Suw çeşmelerini toplumlaýyn ulanylanda we olaryň goragy gurnalanda;

4) Suwy ulanýan suwhojalyk, aragatnaşyk, senagat we gaýry pudaklaryň desgalary taslananda;

5) Ýerasty we ýerüsti suwlaryň hili we mukdary öňünden çaklananda;

6) Suw hojalyk ulgamynyň öňjeýliligini ýokarylandyrmak üçin çäreleri işlenip düzülende;

7) Ulanylýan we zyňyndy suwlaryň hili we mukdary kadalaşdyrylanda;

8) Suwuň zyýanly täsirlerini aýyrmagyň we önüni almagyň çäreleri işlenip düzülende;

9) Suwalynjylaryň özara gatnaşyklaryny, suwulanyjylaryň we gaýry edaralaryň, kärhanalaryň arasyndaky gatnaşyklary sazlaşdyrmak boýunça;

10) Suwuň bähbitli we amatly ulanylyşyna Döwlet tarapyndan gözegçiligi amala aşyrmak üçin;

11) Suwy ulanylanda döreýän gaýry soraglary çözmek üçin.

2. Suw obýektleri.

DSS suw sanawy suw obýektleriniň 2 görnüşi boýunça maglumat toplaýar: suw obýektleri we suwhojalyk obýektleri.

2.1. Suw obýektleri (suw äkidiş kanallar). Bu topara derýalar, kanallar, köller, suw howdanlary, deňizler, buzluklar, ýerasty suwlar deňşlidirler (basseýin, suwly gatlaklar, ýataklar).

2.2. Suwhojalyk obýektleri. Bu topara belli niýet bilen ulanylýan suw obýektleri girýär: suw obýektlerinden suwy almak üçin gurnalan desgalar, aragatnaşyk kanallary, nasos gurnamalary, suwalgyç guýylar (skwažinalar), zyňnydy suwlary äkidýän desgalar, zeýkeşler, suwarassalaýjy desgalar.

2.3. DSS maglumatlarynyň görnüşleri DSS maglumatlary arhiw materiallary, neşir edilen maglumatlar görnüşinde bolýar. Arhiw materiallary aýratyn kitapça, jedwele, kompýutere geçirilen görnüşde bolup bilerler (lenta, disk we ş.m.).

DSS maglumatlary ulanyjylara tölegli hyzmat görnüşinde berilýär.

Ýerasty suwlaryň gorrary hakyaky maglumatlar we olaryň adamtarapyn üýtgemegi ýurduň her welaýaty, etraby boýunça aýry-aýrylykda düzülýär. Şol gorraryň mukdary ýerüsti suwlar bilen baglylykda bahalanýar.

DSS jemleýän iň uly pudak köp ýurtlarda gidrometereologik komitetidir. Türkmenistanda şu iş iki-üç edaranyň arasynda paýlanýar: ýerasty suwlar hakyaky maglumatlar “Türkmengeologiýa” DK-nyň kärhanalarynda toplanýar, ýerüsti suwlaryň maglumatlary gidrometereologik

komitetde (tebigy ýerüsti suwlar) we suwhojalyk ministrliginiň kärhanalarynda (suwhojalyk obýektleri) toplanýar.

3. DSS geçirmek boýunça “Türkmengeologiýa” DK-nyň alyp barýan işleri.

“Türkmengeologiýa” DK-sy DSS-iň “Ýerasty suwlar” bölümi boýunça aşakdaky işleri alyp barýar:

- DSS ulgamyny alyp barmagyň usulyny işläp düzmek we kämilleşdirmek;
- ýerasty suwlaryň toparlaýjylaryny (klassifikatorlaryny) işläp düzmek;
- ýerasty suwlar hakdaky maglumatlary barlamak, rejelemek we jemlemek, bu işde ulanylmaly atly usullary, algoritmleri, kompýuter programmalary işläp düzmeli;
- maglumatlary belgilemegiň (kadalaşdyrmagyň) we saklamagy usullaryny işläp düzmek;
- DSS-iň ulgamçalaryň (podsystemalaryň) işini kämilleşdirmek;
- ýerasty suwlar hakdaky maglumatlary yzygiderli toplam, barlap, saklap isleg bildiren taraplara kada boýunça bermek;
- ýerasty suwlaryň häzirki we gelejekdäki gorlaryny bahalamak;
- DSS-iň maglumatlaryny neşre taýýarlamak we neşir etmek.

4. DSS geçirmek boýunça usuly gollanmalaryň nomenklaturasy.

Usuly gollanmalar 2 topara bölünýärler:

1) Ulgam hemme bölümleri üçin bolan DSS-i geçirmegiň esasy düzgünnamasydyr. Bu Düzgünnama Gidrometereologiýa

komitetiniň, Geologiýa korporasiýasynyň we Suwhojalyk ministrliginiň DSS boýunça geçirmeli işlerini kadalaşdyrýar.

Bu Düzgünnamada DSS-däki maglumatlaryň düzümi, pudakara maglumatlaryň çalyşmanyň kadalary, toplumlaýyn maglumatlary jemlenip neşir edilmegi we beýlekiler görkezilýär.

2) 2-nji toparda DSS-iň üç sany esasy bölümi boýunça:

- ýerüsti suwlar (Gidrometereologiýa);
- ýerasty suwlar (Geologiýa);
- suwlaryň ulanylyşy (Suwhojalyk ministrligi);

Aýry-aýrylykda geçirilmeli işler kadalaşdyrylýar.

Agzalan bölümleriň her haýsy üçin geçirilýän işleri şeýle görnüşde üleşdirip bolar:

1. Umumy düzgünler;
2. Katalogy düzmek we çykarmak;
3. Her ýyllyk maglumatlary düzmek, neşre taýýarlamak;
4. Köp ýyllyk maglumatlary düzmek, neşre taýýarlamak;
5. Bölümler boýunça (3) jemlenen maglumatlary neşre taýýarlamak;
6. Täze toplanan maglumatlary belgilemek we EHM-iň ýadynda ýazmak;
7. Maglumatlary maşyndaky programmalar boýunça rejelemek we hasaplamak;
8. Çykan netijeleri hasaba almak we saklamak;
9. Taýyn maglumatlary isleg bildiren taraplara kada boýunça bermek.

5. Ýerasty suwlaryň hili boýunça maglumatlary hasaba almak (DSS 2-41).

Kada (instruksiýa) boýunça maglumatlar birlikleriniň her haýsyna aýratyn kod bellenýär, ýa-da kod bilen bellenmeli ýere niýetlenen san öýjükleri goýulýar. Aşakda DSS 2-41 boýunça maglumat sanawy we olaryň Soýuz döwründen bäri Türkmenistanda kodlanyşynyň mysaly berilýär.

1. Hidrogeologiki ekspedisiýa K071.
2. Hidrogeologiki topary K074.
3. Gözegçilik meýdany K099.
4. Gözegçilik nokady (DSS boýunça). DSS 2-51 (guýynyň pasportynda) ýazylýar. Ýazgy 8 sany ýere goýulýar.
5. Gözägçilik nokady (ekspedisiýa boýunça). Bu ýerde ekspedisiýanyň beren nomeri ýazylýar (DSS 2-51-de).
6. Nusgalyk suwuň alnan senesi: 4 jübüt san ýerine ýazylýar

... nirede

... aýyň güni

... aýyň belgisi

... ýylyň belgisi

7. Suwalgyç, ýagny suwuň alynýan meýdançasý.

Hili öwrenmek üçin alynýan ýerasty suwuň nusgasy boýunça aşakdaky maglumatlar bellige alynmalydyr:

1. Nusganyň meýdanda berlen nomeri (5 san belgisi);
2. Nusganyň alnan wagty: sagady (2 belgi), minudy (2 belgi);
3. Goşmaça nomeri. Eger şol bir wagtda (nokatda) 2 sany suwly gatlakdan, ýa-da şol bir suwly gatlagyň 2 ýerinden nusgalyk alynsa, şonda 2 nomer hem ýazylýar, ýöne 2-nji nusganyň nomeri ýyldyz bilen bellenilýär (*);
4. Nusganyň alnan çuňlugy (çuňluk aralygy). Bu ýerde filtriň (çöwlügiň) duran ýeri görkezilýär;
5. Nusganyň hakyky alnan çuňlugy, bu ýerde nusganyň alnan ýerindäki ýerasty suwlaryň ýatan çuňlugy görkezilýär;
6. Guýynyň, skwažinanyň, çeşmäniň çykymy (debiti);
7. Tejribehananyň (labalatoriýanyň) kody;
8. Tejribehananyň (labalatoriýanyň) kysymy.

SUWLARYŇ DÖWLET ÝAZGYSY, SDYa 2-51.2 GUÝYLARYŇ PASPORTY.

1. Umumy häsiýetnama.

Kada boýunça guýýa degişli aşakdaky maglumatlar ýazga geçirilýär:

1. Ýer üstüniň absolýut belgisi. Bu belgi guýynyň agzynyň Baltik deňziniň derejesinden näçe metr beýikde ýa-da pesdedigini görkezýär;

2. Guýynyň çuňlугy. Buraw žurnalyndan alynýar;

3. Guýynyň başlangyç diametri;

4. Guýynyň soňky diametri;

5, 6. Guýya goýberilen süzgüçli turbanyň we suw çykaryan turbanyň diametri;

7. Süzgüjiň (çöwlüjiň) ýokary çetiniň duran çuňlугy;

8. Sene: guýynyň burlan we işe goýberilen ýyly, aýy, günü, sagady, minudy;

9. Guýynyň wezipesi;

10. Çykarylýan suwuň kysymy we hili;

11. Guýynyň sanitar we tehniki ýagdaýy;

12. Geçirilen geofiziki barlaglar;

13. Ulanylan buraw palçygy we ýuwuş suwuklygy;

14. Buraw usuly;

15. Guýynyň iň köp beren suwunyň çykymy ($m^3/g-g$);

16. Guýyny buran edaranyň ady;

17. Suw ulanyjy (kärhana).

2. Guýylaryň pasportalarynyň ýazgysynyň umumy gurluşy.

Guýylaryň pasportlary SDÝa 2-de SDÝa 2-51 bilen bellenýär. Bu kod soňra aşakdaky bölümçelere bölünýär:

SDYa 2-51.1. Salgylama.

SDYa 2-51.2. Umumy häsiýetnama.

SDYa 2-51.3. Geologik häsiýetnama.

SDYa 2-51.4. Nusgalyklaryň häsiýetnamasy.
SDYa 2-51.5. Süzgüjiň (çöwlügiň) häsiýetnamasy.
SDYa 2-51.6. Suwly gatlagyň häsiýetnamasy.
SDYa 2-51.7. Gözegçilik nokadynyň häsiýetnamasy.
SDYa 2-51.8. Gaýry maglumatlar.

3. Ýerasty suwlaryň ýatagynyň ýazgysynyň geçirilişi (SDYa 2-3).

Ýerasty suwlaryň ýatagynyň pasporty ýerasty suwlaryň barlaglary netijesinde düzülen hasabatynyň esasynda geçirilýär.

Ýerasty suwlarynyň ýatagynyň 15 sany görkezijisi ýazga geçirilýär.

1. Umumy maglumatlar. Umumy maglumatlar 28 sany punktdan düzülýär: 1) Welaýat; 2) Etrap; 3) Ilatly punkt; 4) Ýerasty suwlaryň baseýini; 5) Ýerüsti suw; 6) Meýdança; 7) Suwalgyç desgalary; 8) Relýefiň görnüşi; 9) Golaýdaky meteostansiýa; 10) Golaýdaky gidrologik nokady (posty); 11, 12) Koordinatalar: demirgazyk, gündogar (gradus, minut, sekund); 13) Listiň nomenklaturasy; 14, 15) Meýdançanyň relýefiniň iň uly we iň kiçi absolýut belgisi; 16) Iň golaý meteopunkt; 17) Howanyň ýyl boýunça ortaça $t^{\circ}\text{C}$; 18) Ygalyň mukdary, mm; 19) Bugaryşyň ortaça mukdary, mm; 20, 21) Gözegçiligiň başlanan we gutaran senesi; 22, 23) Doň jynslaryň ýatan çuňluk aralygy; 24) Tebigy gurşawyň üýtgewi; 25) Ýerasty suwlaryň ýatagynyň kysymy; 26) Ýerasty suwlaryň ýatagynyň topary; 27) Gorklary tassyklan edara; 28) Tassyklamanyň nomeri.

2. Ýerüsti suwuň häsiýetnamasy. Ady, hereketiniň kysymy, ortaça ini, boýy, çuňlugy, suwlulygy, gyrasynyň, kenarynyň, düýbünüň läbikliligi.

3. Hidrogeologik kesim. Kesimde geologik belgi (indeks), suw saklaýan gatlaýan jynslar, olaryň ýatýş şertleri, galyňlygy bellenýär.

4. Hidrologik nokadyň (postuň) häsiýetnamasy. Bu ýerde suwasty dag jynslary, suwasty läbik bellenýär, şeýle-de şol ýerde akyp geçýän harjynyň iň köp, iň az we ortaça bahasy bellenýär, gözegçilik edilen möhlet görkezilýär.

5. Suwly gorizontyň häsiýetnamasy. Bu punktda ýerasty suwlaryň ýatan çuňlugy, suwabent gatlagyň, çuňlugy, suwly gorizontyň galyňlygy, dyňzow harjy (berip biljek suwunyň mukdary), peselişi, udel harjy ($m^3/g-g$).

6. Suwly gorizontyň gidrogeologik görkezijileri. Bu ýerde suwly gorizontyň hasaba alynýan galyňlygy, suwsüzdürijilik koeffisiýenti ($m/g-g$), suw geçirijiligi ($m^2/g-g$), suw berijiligi, ýerasty suwlaryň ýerüsti suwlar bilen baglanyşygy görkezilýär.

7. Suwy çala syzdyrýan jynslaryň görkezijileri. Bu ýerde ol jynslaryň geologik belgisi, galyňlygy, suw süzdürijiligi, geçirijilik koeffisiýenti görkezilýär.

8. Ýerasty suwlaryň ulanyp boljak gory ($müň m^3/g-g$). Bu ýerde goruň dürli kategoriýalary görkezilýär: A, B, C1, C2 we senagat ulanylyşy.

9. Ýerasty suwlaryň gorlarynyň hili. Bu ýerde dürli kategoriýa üçin suw alnyp ulanylanda, suwdaky duzlaryň mukdary, talhlygy görkezilýär, şeýle-de gorlaryň moduly bellenýär.

10. Gorlaryň kesgitleniş usullary.

11. Gorlaryň emele geliş çeşmeleri.

12. Nazarda tutulýan suwalgyçlaryň häsiýetnamasy.

13. Suwalgyçlaryň salgylary we koordinatlary.

14, 15. Gaýry we goşmaça maglumatlar.

Edebiýatlar

1. Türkmenistanyň Konstitusíasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we 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» gazeti, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
9. «Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy». Aşgabat, 2006.

10. Баранов Ю.Б. и др. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов. М. ГИС-Ассоциация, 1999.
11. Гавич И.К., Семенова С.М., Швец В.М. Методы обработки гидрогеологической информации. Высшая школа, 1981.
12. Гинзбург Г.А., Салманова Т.А. Пособие по математической картографии Труды ЦНИИГАИК, 1964.
13. ДеМерс М.С. Географические информационные системы. М., Дата, 1999.

Mazmuny

Giriş	7
Geologiki kartalaşdyrma we internet ulgamy	10
Kompýuterde san bahaly geologiki kartalary gurmak	15
Wektor we rastr grafige baglanyşyk	31
Magdan ýatagynyň geologiýa-gözleg işlerinde täze tilsimatlar	35
Geologiki kartalaşdyrmada GeoMedia professionalyny ulanylyşy	47
Ýer üstiniň geologik, litologik we mineralogik düzümini öwernmekde täze kosmiki tilsimatlar	48
SURFER.EXE programmasynyň kömegi bilen kartalary gurmak	52
Kartalary gurmak	56
Massageçirmeginiň modelirlemegi	68
Matematiki statistikanyň esasy düşüňjeleri	73
Informatika ylmy hakda düşüňje	82
Maglumatlaryň toplanýşy	87
Inžener-geologik görkezijileri kesgitlenilende goýberilýän ýalňyşlyklar (sawlikler)	90
Ýerasty suwlaryň ýatýş çuňlugynyň üýtgew düzgüni boýunça maglumatlaryň rejelenişi	96
Yzgarlap çöküş kartasyny düzmek	100
Döwlet ýerasty suw sanawyny ýöretmegiň esasy düzgünleri	103
Suwlaryň döwlet ýazgysy, SDYa 2-51.2 guýylaryň pasporty	108
Edebiýatlar.....	111