

**TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRLIGI
TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY**

T.Gullyýewa

Geologiyada matematiki usullar

Hünär: Geologiki kartalaşdyrma we magdan ýataklarynyň gözlegi

Aşgabat 2010

Giriş

Nebitgaz taslamalary boýunça maglumatlaryň Milli bankynyň döredilmegi Türkmenistanyň nebit gazyp çykarýan pudagynyň dolandyrylyş we işleýiş netijeliligini artdyrmaga mümkinçilik berýär. Maglumatlar banky geologiýa-geofiziki işler geçirilende mineral çyg-mal bazasyny gaýtadan döretmek boýunça işleriň netijeliligini ýokarlandyrmak, nebitiň we gazyň ýataklarynyň fondyny döretmek, ylmy-barlag işlerini geçirmek, geljegi bolan sebitleýin we ýerli nebit-gazly ýerleriň çäklamalaryny amala aşyrmak, meýilnamalaýyn gözleg-barlag işleri, ýataklaryň gözlegi we işlenip taýýarlanylmagyny geçirmäge tender bäsleşiklerini taýýarlamak üçin niýetlenendir.

- nebitgaz serişdeleriniň (resurslarynyň) ähli fondlary boýunça geologiýa-geofiziki maglumatlary toplamak we saklamak;
- geologiýa-geofiziki maglumatlary standartlaşdyrmak;
- maglumatlaryň önümçilik bazasynyň integrasiýasy;
- geologiýa-geofiziki maglumatlaryň milli toplumyny berkitmek we olary merkezleşdirilen, howpsuz maglumatlar ulgamynda milli resurs hökmünde dolandyrmak;
- uglewodorod gorlary boýunça ähli maglumatlaryň bütewi çeşmesini döretmek;
- degişli maglumatlara ygtyýarlylyk hukugyny nazara almak bilen, döwlet guramalary üçin-de, nebit kompaniýalary üçin-de maglumatlara merkezleşdirilen rugsady bermek;
- ýerden peýdalanyjylaryň we Türkmenistanyň gözegçilik guramalarynyň arasynda unifikirlenen hasabatlylygy we maglumatlaryň netijeli alyş-çalşyny üpjün etmek.

Maglumatlar banky döredilende çözülmeli meseleler.

Maglumatlaryň milli banky şu aşakdaky maglumatlar problemalaryny we kadalaşdyryjy-hukuk meselelerini çözmäge mümkinçilik berýär:

Kompaniýalaryň önünde durýan iň wajyp wezipeleriň biri maglumatlara aňsat we tiz ýetmegi saklap galmak mümkinçilikdir.

Maglumatlar bankynyň döredilmegi maglumatlary awtomatlaşdyrylan arhiw ulgamynda ýygnamaga mümkinçilik berýär, ol ýerde olar goragly bolar hem-de olara amatly ygtýar üpjün edilip biler.

Maglumatlar banky döredilende şu aşakdaky meseleler çözülýär:

- Kompaniýanyň maglumatlaryny toplama, taýýarlama, ýükleme, hiline gözegçilik, merkezleşdirilen hasaba alynma we ynamly saklamak işlerini guramak hem-de üpjün etmek;
- Maglumatlaryň dolulygyny we hilini üpjün etmek, deslapky, gaýragoýulmasyz we taryhy malumatlaryň ähli görnüşlerini goşmak bilen, kompaniýanyň maglumatlar resurslarynyň fonduny döretmek;
- Peýdalanyjylary maglumatlar resurslary bilen bellenen möhletde üpjünetmegi guramak;
- Maglumatlary rugsatsyz girmeden goramak, häzirkizaman maglumatlar tehnologiýasynyň esasynda, kompaniýanyň kesgitlenen içeri, ol ýa-da beýleki maglumatlary almaga hukugy kadalaşdyrýan, tertipnamasynyň esasynda peýdalanyjlara maglumatlara rugsady guramak;
- Formatlaryň unifikasiýasy, kompaniýanyň talaplaryna laýyklykda watanymyzyň we daşary ýurt maglumatlar ulgamlarynyň hem-de programmalar gollanmalarynyň maglumatlaryny girizmek hem-de alyş-çalyş etmek;

Şonda Maglumatlar bankynyň döredilmeginiň syýasy, tehnologiýa we ykdysady häsiýetli töwekgelçilik bilen baglanyşyklydygyny ýatdan çykarmaly däldir. Russiýada şu meňzeş ulgamlary döretmäge synanyşyklaryň köpsanly mysallary bar. Köp tagallanyň, maliýe serişdesiniň we wagtyň sarp edilendigine seretmezden, şol taslamalaryň köpüsi amala aşyrylman galdy. Şeýle töwekgelçilikleri azaltmak üçin Maglumatlar banky diňe bir tejribesi däl, eýsem üstünlikli tamamlanan taslamalary bolan kompaniýa tarapyndan döredilmelidir.

Milli maglumatlar banky şulary üpjün edýär:

- uglewodorod serişdeleri boýunça maglumatlaryň bütewi çeşmesini;
- geologiýa-geofiziki maglumatlary goramagynyň ýokary derejesini;
- anyk wagt tertibinde peýdalanyjylaryň maglumatlara aýratynlykda amatly rugsadyny;
- maglumatlary amatly dolandyrmak, WEB-tehnologiýasyndan peýdalanmagy;
- geologiýa-geofiziki maglumatlary saklamagyň pes bahasyny;
- gaty nusgalary peýdalanmazdan, geologiýa-geofiziki maglumatlary bir peýdalanyjydan beýlekä bermegi.

Maglumatlaryň milli bankynyň artykmaçlyklary

Döwlet üçin:

- maglumatlaryň ynamly döwlet banky deslapky maglumatlara gaýragoýulmasyz rugsadyň esbabydyr;
- uglewodorod gorlarynyň kuwwatly geljigidir;
- uglewodorod çyg-malyny gözlemegiň we gazyp çykarmagyň monitoringi üçin esasydyr;
- daşary ýurt maýa goýumlaryny çekmek üçin esasydyr.

Nebit-gaz kompaniýalary üçin:

- kompaniýalaryň özleriniň we olaryň hyzmatdaşlarynyň zerurlygy üçin geologiýa-geofiziki maglumatlary dolandyrmagyň esasy meselelerini çözmekdir;
- maglumatlary saklamak ynamly meselesini çözmekde ykdysady bähbitdir;
- ynamly saklamak, gizlinlik we maglumatlaryň goragydyr;
- ýokary hilli taýýar maglumatlaryň çeşmesidir, giňişleýin maglumatlar meýdanynyň peýdalanmagyň mümkinçiligidir;
- täze tehnologiýalary ulanmagyň ugrukdyryjy güýjüdir.

Döredilen san görnüşindäki topografiki kartalar kärhananyň meýdanyny dolandyrmagyň geomaglumatlar ulgamyny düzmek, şeýle hem dispetçer gözegçilik işini awtomatlaşdyrmak we dolandyrys çözgütlerini kabul etmek üçin peýdalanylýar

Uly senagat-hojalyk toplumynyň meýdanynda tükellemäniň netijesinde alnan hakyky tehnogen iş baradaky maglumatlar meýdanda geomonitoring geçirmegiň maglumatlar esasyny taýýarlamak üçin giriş bolup durýar. Tehnogen işiň döredilen kartalary tehnogen işiň ululygyny we häsiýetini aýdyň subut edýär.

Mundan başga-da geçirilen işleriň netijesinde gazanylan esasy ylmy-tehniki üstünlikler meýdanda tehnogen işiň maglumatlarynyň geomaglumatlar bankynyň şekilini döretmek üçin bar bolan tejribäni ulanmaga mümkinçilik berdi.

Şu aşakdakylar işleriň esasy tapgyrlary

A) Problemalary seljermek we olary çözmeklik uly senagat-hojalyk toplumlarynyň çäginde tükelleme işlerini ýerine ýetirmegiň bar bolan usullaryny seljermekden we umumylaşdyrmakdan ybaratdyr. Nebitgaz kärhanasynyň ýerini tükellemegi geçirmegiň bar bolan tejribesini umumylaşdyrmakda ýüze çykýan kynçylyklary bellemek gerek. Birinjiden, ynamlylygyň dürli derejesindäki kadastr maglumatlary peýdalanylanda, dürli eýeçilikdäki ýer meýdanlarynyň çägi goýlan we kesilip geçilen halatynda, jedelli ýagdaýlar ýüze çykýar, şonda çäk çekmeleriň netijeleri hakyky däl diýlip ykrar edilýär hem-de ýer meýdanlarynyň çäklerini anyklamak boýunça artykmaç goşmaça maddy çykdaýylar talap edilýär. Ikinjiden, ýer-gurluşyk işlerini düzmek, territoriýalaýyn ýer-gurluşyk taslamalary we kadastr meýilnamalary boýunça işler ýerine ýetirilende dürli peýdalanyjy ölçegleri bolan dürli programmalaýyn serişdeler ulanylýar. Mundan başga-da, Russiýa Federasiýasynyň subýektlerindäki ýer komitetleri diňe bir ýer-gurluşyk ikerini düýmäge däl, eýsem tükellemäniň netijeleri bilen bilelikde berilýän maglumatlaryň san ölçeglerine hem dürli talaplary öňe sürýärler. Şonda maglumatlaryň konwertasiýasynyň we maglumatlaryň ýeke-täk giňişligini döretmegiň zerurlygy ýüze çykýar. Üçünjiden, ýer tükelleme işlerini ýerine ýetirýän dürli kärhanalar we firmalar önümçilik işiniň awtomatlaşdyrmak hem-de amaly programmalary işläp taýýarlamak meselelerine duş gelyärler. Bu işler gyzyklanýan hünärmenleriň giň köplügi çekilmezden üzňelikde geçýär. Netijede bolsa, birmezeş programma modullary ençeme guramalar tarapyndan parallelde işlenip taýýarlanylýar. Tükelleme işlerini geçirmekde sanalyp geçilen kynçylyklar geomaglumatlar ulgamyny peýdalanmak bilen ýer tükellemesiniň tehnologiýasyny işläp taýýarlamagyň (häzirki wagtda bolsa eýýäm bar bolanlarynyň arasyndan komponentli saýlanylmasy bolmagy mümkin) zerurlygy bilen şertlendirilýär [3].

B) Tükelleme maksatlary üçin nebit we gaz ýataklarynyň meýdanynda uly göwrümlü geomaglumatlar esasy döretmegiň tehnologiýa çyzgysyny işläp taýýarlamagyň we synag etmegiň häzirki tapgyry şulardan ybarat:

— meýdan işlerini geçirmegiň netijesinde alnan maglumatlary toplamak we işläp taýýarlamak boýunça usuly hem-de redaksion-tehniki tekliplamalary işläp düzmekden. Häzirki wagtda inžener-tehniki taslamalar döredilende sanlaýyn topografiki meýilnamalar ulanylýar, olar, düzgün bolşy ýaly, kartometriki usul arkaly döredilýärler. Emma täzelemegiň 1:1000 we 1:500 ölçegde amala aşyrylýandygy sebäpli tükelleme geçirilende we meýdanyň geomonitringi amala aşyrylanda ýerüsti surata düşürmegiň usullary esasy rol oýnarlar. Şu babatda biz

ýerüsti surata düşürmegiň netijelerini işläp taýýarlamagyň şu aşakdaky tehnologiýa çyzygysyny teklipl edýäris [4]. Tehnologiki çyzygy özüne ýedi sany tapgyry öz içine alýar: taýýarlaýyş işleri; ulgamasy maglumatlaryň importy – eksporty; gurluşyň geometriki bölegini düzmek; gurluşyň semantiki bölegini düzmek; gözegçilik we düzediş; planşeti çap etmäge bezemek we taýýarlamak; ulanmaga bermek.

— tükelleme işleriniň dürli ölçegli topografiki esaslaryny taýýarlamak üçin geomaglumatlar maglumatlarynyň klassifikatorlaryny işläp düzmekden. Bu tapgyrda 1:500, 1:2000, 1:5000 [5,6] ölçegdäki sanlaýyn topografiki kartada şöhlelenýän nebit toplumynyň gurluşlarynyň maglumatlarynyň semantiki bazasynyň şekilini işläp düzmeklik hem-de dürli ölçegdäki sanlaýyn topografiki kartalaryň klassifikatorlaryny döretmäge mümkinçilik berýän programmalaýyn şekili işläp düzmeklik meýilleşdirilýär.

— nebit we gaz ýatagynyň meýdanynyda uly ölçegdäki topografiki esaslary almagyň tehnologiýa çyzygysyny işläp düzmekden. Bu tapgyrda uly senagat-hojalyk toplumynyň meýdanynyda uly ölçegli sanlaýyn topografiki esasy taýýarlamagyň usulyny işläp düzmeklik meýilleşdirilýär. Şonuň ýaly-da pilot taslamasy görnüşinde teklipl edilýän programmalaýyn amala aşyryşy – nebit toplumynyň meýdanynyda geomaglumatlar ulgamyny ýerine ýetirmeklik meýilleşdirilýär [2,7].

W) Nebit we gaz ýataklarynyň meýdanynydaky ýer meýdanlary baradaky kadastr maglumatlaryny işläp taýýarlamagyň usullaryny işläp düzmek, bu tapgyr şulardan ybarat:

— nebitgaz ýataklarynyň abadanlaşdyrma gurluşlary bilen eýelenen ýer meýdanlary üçin ýer-gurluşyk işlerini döretmegiň tehnologiýa işini guramak boýunça usuly tekliplnamalary taýýarlamakdan. Bu tapgyrda işi awtomatlaşdyrmak boýunça usuly tekliplnamalary işläp düzmeklik meýilleşdirilýär: ýerleri tükellemek maksady üçin jemleýji sanlaýyn materialy işläp taýýarlamak; meýdanlaýyn ýer-gurluşygynyň taslamasyny döretmek; nebit ýatagynyň meýdanynyň kadastr meýilnamasyny döretmek; ýer-gurluşyk işini düzmek [8-14]. Ýer-gurluşyk işlerini taýýarlamagy aňryçäk awtomatlaşdyrmaga mümkinçilik berýän programmalaýyn şekilleriň we tehnologiýa çözümleriň toplumy teklipl edilýän usuly tekliplnamalaryň iş ýüzünde amala aşmasydyr.

— nebit ýatagynyň gurluşlarynyň tükellemesi boýunça işler meýilleşdirilende we guralanda ownuk seriýaly önümçiligiň şekilini işläp düzmekden. Barlag işiniň dowamynda önümçilik işini guramagyň şeýle tehnologiýa çyzygysyny synamaklyk meýilleşdirilýär, surat 1 [15].

Nebitgaz kärhanalarynyň gozgalmaýan emlägini tükellemegiň önümçilik proseslerini şekillendirmek üçin ownuk seriýaly önümçilik şekillendirme çemeleşmesini peýdalanmak teklipl edilýär. Meseläni çözmek üçin diskret optimal dolandyryş teoriýa meselesi görnüşinde onuň matematiki şekili düzülýär. Mesele formalaşdyrylanda tehniki serişdeler, şol sanda aparat-programmalaýyn üpjünçilik toparlary diýen düşünje girizilen, olaryň kömegi bilen önümçilik

meýdanynyň içinde birmeňzeş amallar amala aşyrylýar. Şeýlelikde, önümçilik meýdanlarynyň her birinde, olarda ýerine ýetirilýän amallara laýyklykda, I tehniki serişdeler toparlarynyň birnäçesini tapawutlandyryşy.

Topografiýa-geodeziýa we ýer-gurluşyk önümleriniň belli bir görnüşiniň tapgyrlaryna girýän çäklendiriji amallary J işler diýip atlandyryşy, i tehniki serişdeleride ýerine ýetirilip bilinjek işleriň ähli kodlarynyň sanawyny bolsa J (i) diýip belläris.

Nebitgaz çykaryjy kärhananyň ulgamynyň faza ýagdaýy – ýer (gozgalmaýan emlägiň) tükellemesiniň önümçilik işi t pursatda I tertibe salma toplumlarynyň aşakdaky köpelmeleri bilen häsiýetlenýärler:

Biz öz serişdelerimiziň hasabyna Russiýa üçin täsin geologiýa we senagat maglumatlarynyň Territorial Maglumatlar Bankyny döretdik. Bu bize ýer astyny peýdalanmagyň çäginde dolandyryş çözgütlerini taýýarlamak we kabul etmek işiniň ähli derejesinde oýlanyşykly çemeleşmäge, ony sebitleýin ekoulgamynyň umumy gurluşyna optimal girizmäge, potensial maýadarlar, şol sanda daşary ýurtlylar üçin amatly geologiki we geofiziki maglumatlaryny formata geçirmäge mümkinçilik berdi.

Maglumatlaryň we arhiwleriň ýöriteleşdirilen banklaryny döretmek

Geologiki maglumatlaryň mukdar taýdan ýonekeýje emele gelmeleri.

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 aşyrylmagyny özüne goşýar:

- Eýleriň soňky-tapawutly usullary:
- Merkezi-tapawutly çatgysy
- Akym boýunça ýokara gaýyp ýorme

- TVD-çatgysy
- Bölejikleriň yzarlamagynyň Eýler-Lagranž usullary
- MOC
- MMOC
- HMOC

Geçirmegiň modelirlemeginde, suw ulgamynda gidrodinamiki pytyramagyň (dispersiýa) hadysalary we täsirleriň käbir kysymalary bellenen – jyns: deňagramly we deňagramsyz 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).

Geologiýada ulanylýan bolunmaniň esasy statistiki kanuny.

Geçirmegiň aňlatmasyny çözmek üçin, nusganyň her blokynda süzülmaniň tizligini bilmek gerek. Şonuň üçin, ulag nusgasy süzülme nusgasy bilen bagly we ulag nusganyň giňişlik bölünmegi süzülmaniň 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, süzülmaniň meselesi çözülýär we nusga bloklaryň merkezleriň arasyndaky akymalaryň harçlary alynan, hem-de çeşmelerden we akymlaryndan akymalaryň harçlary alynan.

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

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

Massageçirmegiň meseleleri üçin gabatlygyň we dogurlylygyň ölçegleri, süzülme meselesine deňände, wagtlaýyn ädimiň iň uly ölçegine has hakyky gaty çäkler goýarlar. Şonuň üçin düzgün bolşy ýaly, süzülme meselesini çözmek üçin

ulanylýan wagtlaýyn ädimleriň ölçegi, ulag meselesiniň ulanmagy üçin has uly bolýar.

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

Massageçirmeginiň 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.

Geologiki desgalaryň ululyklarynyň bölnuşleri baradaky kanunyň gipotezasyny barlamak .

ModTech nusgasynda, **öýjükliligiň (aýgytly) düşünjesi** ulanylýar. **Öýjüklilik (aýgytly)** diýip, erkin aragatnaşýan öýjüklileriň göwrüminiň jynsyň (sredanyň) umumy göwrümine gatnaşagyna aýdylýar. Berilen kesgitlemesi bilen gabatlykda, bu ululyk hem işgeň öýjüklilik diýip atlandyrylyp biler, sebäbi onuň kömegi bilen getirilýän (konwektiw) geçirmegi bolup biljek, öýjükli sredanyň giňişliginiň bölegi häsiýetlendirilýär. İşgeň öýjüklilik hemişe dolydan az, sebäbi özüne aýrylan öýjüklileri goşmaýar.

Hödürlenlen meselede, öýjüklilik erginleriň hereketiniň hakyky tizligini hasaplamak üçin ulanylýar. Ulanyjy, bölekleýin-hemişelik funksiýasy (kartogramalaryň 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 ýuwudylyan göçýäniň we erginiň arasyndaky gatnaşygy hereketiň hadysalaryň belligisiz seredilýän bolsa, onda massageçirmeginiň suratlandyrmagy üçin berilen goýulmada ulanylýan deňlemede, saklanylmagyň koeffisiýenti R we öýjüklilik θ diňe $R\theta$ köpeltmegiň netijesinde görnüşinde girýärlar.

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

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

Massageçirmeginiň modelirlemeginiň jisimiň goýberilişi, modelirlemeginiň äpişkesinde amala aşyrylýar.

Modelirlenmegiň äpişkesini açmak üçin, şu aşakdakylar gerek:

1. Kartogrammalaryň bazasynyň wkladkasynda 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, modelirlemegiň tertibinde işlemek üçin gerekli menýu we knopkalar görkezilýär.

Massageçirmek äpişkisinde şu aşakdakylar geçirilýär:

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

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. Eger-de 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.

INŽENER – GEOLOGIK GÖRKEZIJILERI KESGITLENILENDE GOÝBERILÝÄN ÝALŇYŞLYKLAR (SÄWLIKLER).

1. Umumy düşüňjeler.

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 däl.

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 oň 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) Netijeň çin 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 däldir.

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

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

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

$$\alpha a_y = | \alpha_1 | + | \alpha_2 |$$

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

1) Azalýan san aýrylýan sandan juda uludyr:

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

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 köpelijileriň deňeşdirme säwlikleriniň jemine deňdir.

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

Köpeltmäniň 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.

Iki ölçegli statistiki modeller.

Öwrenilýan obektyň umumy strukturasyny aýdyňlaşdyrmak maksady birnäçe oloryň düzümini seretmeklik bilelikde köplenç hokmany çagyryýar tebigi sistemasy öränçylşyrymly döremigine geologiýa modelleriň. Mysal üçin simap we dürli başga düzümlü garylan jynslary ýa-da öýjüklilik effektiniň roly , jynslylyk elementi peýdaly komponentleriň içinde saklaýan ýatagyň galyňlygy kesgitleýän birlikde birwagtda skwažinada kern boýunça peýdaly gasma baýlyklary öwrenilýar .

Biri biriniň baglylygynyň aýdynlygy pes ýa- da has ýüze çykan bolup bileröz arasynda beýlekiler bilen. Bir birinden baglanşyklygy görkezýän geologiýa obektiniň düzümini öwrenýan bir hadysa . Mysal üçin : $(\text{Fe/Mn}) (\text{Nb, Ta})_2 \text{O}_6$ tantalit – kalubita diňe bir mineral düzüme girýar. Gaýdymly fraksiýa bir mineralyň öz arasynda saklamagy näçe tantal köp bolso , şonçodo yýoby köp bolyar. Gönümel baglanşygy seredip hemişe simapda şol elementler özara baglanşygyna üns berilýär . Beyleki tarapdan düşündirmek üçin tebigatyň synlanylýan baglanşygyny hokmany ýagdaýda yzarlamaly , bir – birine in zynjyrlý baglaşýan prosesleri we yagdýy.

Netijedeköp ýylky statistika maglumatlaryň işlenip tayýarlanylmagynda agyr proizwostwo trawma yagdaýynda kömür şahtlarynda düzülen olaryň sostawy belli bir wakada aýyň fazasyna bagly . Ol bir torapdan seredilende gaty geň baglanşygy düşündirýär . Täsirli yagdaýy ayyň beýle güjüniň bardygydyr. Ol diňe gidroswera täsir etmän litocfera – da oýun gorkezyar. Şunuň ýaly dag urgusy , gazyň zyňylmasy we ş. m.

Iki ölçegli statistiki model obekti öwrenilende seredilýän edil iki ölçegli statistiki jemi ýaly onuň esasy emele gelişini häsiyetlendirýar. Iki ölçegli funksiýaneň ýaýramagy totänleýin ululugyň arasynda döreýär, statistika baglanşyk , egerde

berilen bellige tötänleýin ululyga X we Y gabat gelýär. Hiçhili y , 0 berilen ululyga $x = x$ gabat gelýän belli bir ululyga y – bolman, tersine onuň belligi ikisi y_1, y_2, \dots, y_n . Şularyň hersine p_1, p_2, \dots, p_n . Düzümine belli ýaramak ululygy y gabat gelýär, saylama belli ululygy x .0 şertli ýaýramagy diýilýar. $\delta^2 y$ – şertli dispersiýa geometriýa ýeriň nokady gabat gelýän merkezi ýaramagyň şerti y – regresiýa çyzygy diýilar.

Göni burşly sistema kordinaty regresiýa çyzygy analitiki berilip biler

$$y = a_1 + b_1 x \text{ (regresiýa } y - k \text{ } x\text{-se)}$$

$$x = a_2 + b_2 y \text{ (regresiýa } x - s \text{ } y\text{-ge)}$$

Göni däl regresiýanyň deňlemesi bagly bolýa egri görnüşde . Mysal üçin parabolo regresi üçin.

$$y = a_1 + b_1 x + c_1 x^2$$

$$x = a_2 + b_2 y + c_2 y^2$$

Korelýasiýa pursadynda özüni görkezýar matematiki gataşylma bilen .

Korelýasiýa döwründe matematiki gyşarylma bolup biler .

$$\text{cov}(x,y) = M[(x - M_x)(y - M_y)] = M[(\bar{x}_y - M_{\bar{x}})(\bar{y}_x - M_{\bar{y}})] .$$

MAGDAN ÝATAGYNYŇ GEOLOGIÝA-GÖZLEG IŞLERINDE TÄZE TILSIMATLAR.

1. EHM-de saklanýan kosmiki maglumatlary ulanyp, 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 alynyşy 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, häzirki 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 döwrlüp gaýdýan gün şöhleleriniň radiýasiýasyny we ýeriň üstki-atmosfera ulgamynyň elektromegnit meýdanyny belleýär. Alyslykdan zondirmek üçin, aşakdaky tolkunlaryň aralygy ulanylýar: ultramelewşe (0,27-0,4mkm), gözümize görünýän (0,4-0,78mkm), infragyzy (golaý 0,7-0,9mkm, ýylylyk 3,5-5,0 we 8,0-14,0mkm), mikrotolkunlar (0,3-10sm). Ýagtylygyň göze görünýän we infragyzy diapazonynda surata almaklygy topografiki, telewizion we skaner usulda amala aşyrylýar, ýagny

bularda gün radiýasiýasynyň hasabyna mekandan tebigy ýagtylygyň döwürmeleri ýa-da ikinji ýylylyk şöhledenmeleri belleniýär. Bu usullara passiw usullar diýilýär. Işgeň radar usuly şöhledenmän gönükdirilen täsiri emeli çeşmesiniň mikrotolkunlar mekanyň ulanylýar. Kosmiki şekilleri planetara awtomatiki kosmiki gämileriň, Ýeriň emeli hemralarynyň, sürülýän kosmiki gämilerden we uzak wagtylyk orbital stansiýalardan alynýar. Möçberini we giňişligi görkezip bilijilik ukybyna baglylykda kosmiki şekilleri, ýagny şekilde aňsryp bolýan mekanyň in 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 mekany 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 göşimiz ýaly, hünärmeniň göz astynda bir wagtyň özünde 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 esassa

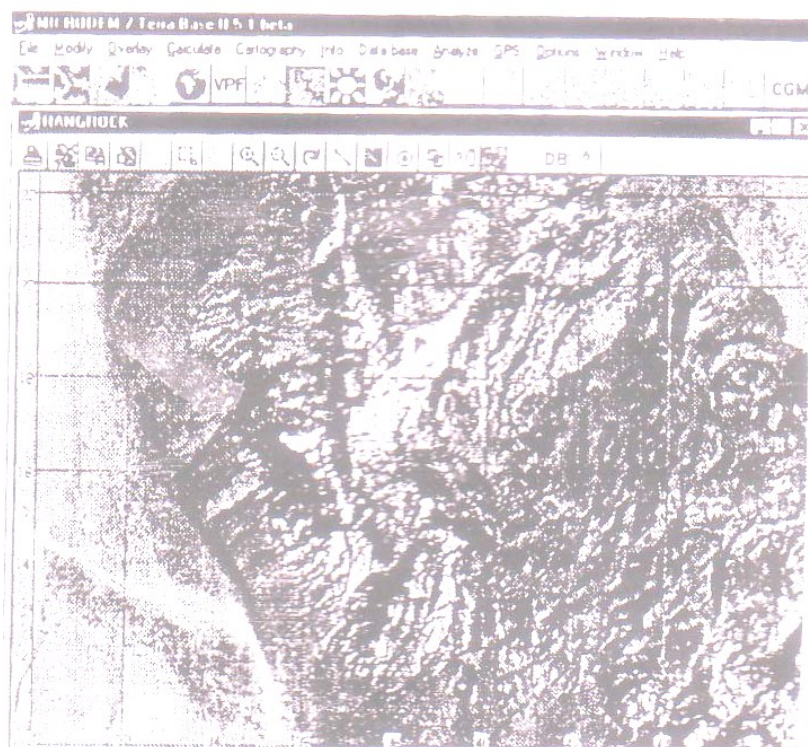
işläp, dürli netijeleri almaga kömek edýän programma üpjünçilikleri bar. Şolardan öz bahasy boýunça elýeterlisi we iş netijeliligi boýunça ähmiýetlilileriniň biri Amerikan Geologiýa gullugynyň professory Piter Gusyň – Microdem programma üpjünçiligi bolup durýar. Bu programmaň kömegi bilen öwrenilýän 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 takykklamaga 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” (contour 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 göterim 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 territoriýasyny ýapýan 1: 500 000 möçberli bolan DTED formatdaky maglumat institutymyzda bar.

Käbir çeşmelerden ETOPO5 formatdaky, Ýer şarynyň ähli künjini 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 täzedan 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 geoekologik 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.

Köp ölçegli statistiki modeller.

Her hili geologiýa döremeler bolup bilýär . Ölçelinilende köp görnüşli alamatlary häsiýetlendirip bilýär. Geologiki obýektlare sistema ýaly seretmeli, baglylygy faktorlaryň uly sanyndan we suratlandyrylanda köp ölçegli giňişligiň alamatyny suratlandyrmagy talap edýär . Mysal üçin : Minerallaryň meňzeşliligi magmatiki jynslaryň minerallaryň meňzeşliligi we petrohimiki aýratynlygy himiki düzüminde bolup biler . Magdanlaryň spesifikligini kesgitleýär . Şol aýratynlyklar birinji gezek ýüze çykanok jynslaryň analizlerinde himiki netijelerinde işlenilip taýýarlanylanda statistiki bir ýola ugrukdyrylanda olary anyklap bolýar . Kompleksleýin öwrenilende bilelikleýin seretmeli şoňa meňzeş meseläni çözmek üçin , başgaça aýdylanda köp ölçegli modeli döretmek üçin .

Esasy we köp ölçegli statistika modeliň ulanmak şerti

Tötänleýin wektor diýilip – köplenç aýdylýar köp ölçegli ululugyň tötänleýin seredilýän alamatlary kompleks ähmiýeti matematiki modelin hilligine bagly . Seredenimizde ululugyň tötänleýin ýaýramagy statistiki kadalaşdyrylan ähtimaly hasap edenimizde köp ölçeglimodeli ýa – da olary normalaşdyrma mümkinçiligini etmek . Emma has örän çäklendirilen köplenç köp ölçegli analizyň kadalary işläp taýýarlanylanda statistiki kriteriýa üçin aňlatma esaslanylmalý . Birnäçe köp ölçegli modeller we usullar (Mysal ççin: esasy komponent usuly we köp bilip bolýan obrazy) Umuman statistiki esalandyrmasy ýok , emma kriteriýa ähmiýetliligi olar üçin entek düzülenok . Her haýsy üçin otnositel çözgüdiň dogrulygyny kabul edip bolmaýan (üýtgäp durýan)alamatlarstatistiki çylşyrymlylygyny netijesinde öwrenilýän aralygyny biri – birine baglylygy. Şonuň ýaly wakalarda has effektiv hemme taraplaýyn öwrenilýän sistemalar has wajyp faktorlaryň saýlanylmasy , birnäçe üýtgeýdijileriň täsirini birleşdirijiligi .

Köp ölçegli usullarynyň statistikanyň öwrenilişiniň nähili teoriýada kyn bolsa şonýaly hem metrologiki pozisiýasynda –da çylşyrymly . Köplenç köp ölçegli geologiki meseleler iş çalyşmaly bolýar . Hereketlenip duran faktorlar sazlaşdyrylýanlar bilen , haýsy birini arassa görnüşini aýyryp bolmaýanlaryny we izolirowaniýany öwrenmeli . Muňa garamazdan köp ölçegli usullar has perspektiwaly we geologiki öwrenme köp olar uly sanlar bilen tama edilýän serişde, geologlara bir wagtda işlemäğine mümkinçilik berýär . Kompleksler biri – birine baglylygynyň alamatlary bilelikleýin öwrenilýär . Goşmaça ýüze çykmagy , köplenç has wajyp maglumatlary öwrenilýän alamatlary barada we olary üpjün etmek mümkinçiligini prognozirmek ýardam edýär . Köp ölçegli matematiki modeli işlemegi üçin hökman algobransyň bilimini bilmeli . Başdaky maglumatlaryň ýazylyşy we matematiki hereketini olaryň üstünde matrisa formasynda geçirilýär .

Köp ölçegli karelyasiýon analiz .

Köp ölçegli karelyasiýon analiz ulanylýar her hili geologiki ähmiýeti synlanylyp baglanylyşygyny ýüze çykarmak we olaryň içki baglylygynyň häsiýeti üçin kân alamatlara bölmek . Statistika düzümi tötänleýin ululugyň n – ölçegli kadalaşykly ýaýramagyna berilýär . Olaryň kowariasiýon we karelyasiýon matrisalary başlangyç matrisadan hasaplamak bolýar . Şu maksat bilen başlangyç matrisa $[A]$ tertip $m \times n$ köpeldilýär onuň

traspirowyň analogyna $[A]^T$, çep tarapynda ýerleşen iki matrisanyň arasynda $[A]^T$ we $[A]$ girizilýär aradaky köpeltmek $([E] - [J])$,

nirede $[E]$ - seýrek m

tertup matrisa birligi $n \times n$; $[J]$ - matrisa tertibi $n \times n$;

Ýagdaýy diňe birlikden : M – başlangyç matrisanyň setir sany . Alynan matrisa $[L]$ tertibi bolyar $n \times n$: $[A]^T ([E] - [J]) [A] = [L]$

m

Matrisa $[L]$ - köpeltmeli ululuga $1/(M-1)$ bolýar . kowariasiýon matrissa $[C]$ Ddispersiýa bolýar . Diagonal elementi emma diagonal däl –

karelyasion

$$C = \frac{1}{m-1} \begin{bmatrix} \sum x_1^2 & \sum x_1 x_2 & \dots & \dots & \sum x_1 x_m \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sum x_m x_1 & \sum x_m x_2 & \dots & \dots & \sum x_m^2 \end{bmatrix}$$

Eger-de hasaplasak korelyasiýon matrisasy üýtgap duran standartlygy üçin (başgaça aýdylanda köpeltýän onuň ululuga $1/S_i S_j$ 0) bolýar . korelyasiýon matrisa $[R]$. Birligi boýunça diagonal däl elementde görkezýär özüni jübüt korelyasion kofisiýenti gabat gelýän özara alamaty : Matrisa wagtlaýyn jemine aýdylýar .

$$[R] = \begin{bmatrix} 1 & r_{x_1 x_2} & \dots & \dots & r_{x_1 x_m} \\ \dots & 1 & \dots & \dots & \dots \\ & & 1 & \dots & \dots \\ & & & 1 & \dots \\ r_{x_1 x_m} & r_{x_1 x_m} & & & 1 \end{bmatrix}$$

Birnäçe tötänleýin ululugy gabat gelyän we aýratyn korelyosiýon koeffisiýenti öwrenmek üçin hasaplanylýar .Köpeldilen kprelyasion koeffisiýentiň baglylygy bir tötänleýin ululugy beýleki tötänleýin ululyk-dan bahalandyrmak üçin , aňladýar çakyny çyzygyň şonuň ýaly baglylygyny ýa-da saýlama korelyasiýon gatnaşygyň , aňladýar çakyny çyzyk däl aragatnaşygyny .

Çyzykly ölçegiň baglylygyny iki sany tötänleýin ululugyň arasyny aýratyn korelyasion koeffisiýenti x we y bahalandyrýar , hemme beýleki galan tötänleýin ululuklaryň täsir etjegi aýrylan .(Aýratyn koeffisiýentiň tapawudyndan , jüb korelyasion koeffisiýenti iki tötänleýin ululugy ölçeyär olaryň çyzykly baglanyşygyny) . Aýratyn koeffisiýentiň bahasynyň belgilenilişi r , nirede $-Q$ toplum indekisler $1, 2, 3, \dots, m$ hiç hili i we j . Şol pursatda koeffisiýent korelyasion iki alamatyny bahalandyrýan çyzykly baglanyşygy nokat indeksi r – den çep tarapy görkezýär , emma täsir edýän elementler nokatdan sag tarapda nomerleri ýerleşen . Aýratyn koeffisiýentiň hasaplamasy aşadaky fomula bilen çykarylýar .

$$r_{ij.q} = \frac{r_{ij} - r_{iq} \cdot r_{jq}}{(1 - r_{iq}^2)(1 - r_{jq}^2)}$$

Mysal üçin iki ululugyň korelyasiýasy üçin üçünjini aýyranyňda

$$R_{12.3} = \frac{r_{12} - r_{13} \cdot r_{23}}{(1 - r_{13}^2)(1 - r_{23}^2)}$$

$$r_{ij.q} = - \frac{C_{ij}}{C_{ij} C_{ij}}$$

Nirede C_{ij} – algobrait goşulma gabat gelyän elemente r_{ij} - korelyasion matrisany kesgitleýär . Köp korelyasiýa koeffisiýenti bahalandyrýan ölçegi çyzyk baglanyşygyny bir tötänleýin ululugyň x_{m-1} jeminden beýlekiler tötänleýin x_1 ululugy .Saýlanylan köp korelyasiýon koeffisiýent bahalandyrýar $R_{i.k} = 1 - \frac{1}{C}$

C

Narede $m - 1$ indeksi k – toplum , R - diogonal matrisa elementi
 C – gaydym korelyasiona matrisasy $[R]$ ýa-da

$$R = 1 - \frac{[L]}{\beta [L]}$$

Nirede $[L]$ - Korelyasion matrisany kesgitleýär . β - korelyasion matrisanyň birinji agzasy . $[L]$ - birinji setirsiz we birinji stalbasyz korelyasion matrisany kesgitleýär .

Himiki elementleri ossosiýasynyň belgilemekde

Statistiki usullar .

Meñzeş derejeli birnäçe klaslaryň jemleri başdaky bölünenleriň ýygnaýlynyň himiki elementleriň paragens bölünýän usullary . olaryň obýektlerinden düzülen . Şunlukda şahalanýan obýektleriň mañzeş derejesi , bir klasa birikdirileniň , her hili klaslardan obýektler öz ara meñzeşlik derejesi has uly bolmaly , öwrenilýän göwrümiň olaryň düzümi karalýasion gulluk edýär , himiki elementleriň jemi başlangyjyň esasy klasifikasiýasy (minerallar , jynslar ýa-da magdanlar) emma olaryň korelyasiýasy jübüt koeffisiýentiň bahasy meñzeş ölçeqli . Matrisa görnüşli (R) bir jynsly blok $[R]$ paragenli asosiýasiýa elementleriň bölünmesi korelyasion matrisanyň ýüze çykmagyna getirýär .Çyzykly goşulma haýsyda bolsa baglanyşykly bolýar . Praktiki edip bolonok korelyason häsiýetini başdaky jemini klasifikasiýa meseläni diňe matematiki çözügi bilen . Tebigy stohas bir jübüt korelyasiýa elementiň koeffisiýenti . Korelyasion matrissanyň her hili usullaryň geologiýa praktika çaklamasy şularyň arasynda B .I . Smirnow alty topara bölýär .

1-nji topar . Grafikleriň tyorýasynyň pozisiýasy korelyasion matrisanyň analizy .

2-nji topar . Iýerarhik gruppalandyrmak klaster analiz dendrogrammaň kömegi bilen .

3-nji topar .Kompakyt düşünjäniň direginiň usullary .

4-nji topar .Konus görnüşli korelyasiýa /

6-nji topar . Analiz faktory kabul ediş usul .

Sur. Porogyň ähmiýetini ölçeýän grafikler .

Aşakda serederis nädip ulanmaly usullary . 1 we 2 topar esasy komponentiň usullary bölümünde bolsa . 6 toparyň usularyna serederis , galan toparlaryň usullary üçin S . Millero . J . Kana we B . N . Smirnowyň pazisiýa týorýa grafyndan analiz işlerinde hödürleýäris . Ýönekeýje klasifikasiýanyň korelyasion matrisanyň kabul etmesi tapawutlanýar . Grafa $J[A]$ diýilýär . Geometriýa shema içine alýar we köp nokatlary soňky köpeltmäniň $A = \{a_1, \dots, a_k, \dots, a_l, \dots, a_p\}$ liniýalary birikdirýär , egerde şularyň arasynda korelyasion liniýasy dikeldilen bolsa . Himiki elementleriň biri her bir nokatda (tegelek) belgilenilýär .

Depe diýilip A köpeltme elementi . Obirikdirýän liniýa gapyrga diýilýär . Depesini birikdirýän gapyrgalaryna bolsa ýanaşyk diýilýär . Emma birikdirmeyänlerine bolsa izolirowan. Eger-de hemme grafyň depesi ýanaşma bolsa üsti-üstine-de iş ýüzüne geçirmek hemme mümkinçilikler olary birikdirmek üçin , grafa doly diýilýär

Iki depä a_k we a_l ($k \neq l$) bagly diýilýär . Egerde zynjyry bar bolsa depesi a we k soň ýerleşýär . Graf diýilip baglylyga aýdylýar . Eger-de islendik jübüt depesi bagly bolsa 1-njisy surar b w görkezýär iki aýratyn grafyň (komponent baglylygyny) , baglylyk düzümine eýe bolýar . $G(A) = \{a_1, a_2, a_3, \dots\}$ we $G(A) = \{a_4, a_5\}$. Grafa diýilip şekiline aýdylýar , eger-de her bir onuň gapyrgasy bir näçe san goýulan bolsa. Matematiki işlenilip taýýarlanylýan gaşmasyz maglumatlar graf görnüşinde köplenç korelyasiýon matrisanyň hasaplamasynda görkezmek. Meseläniň netijesinde köpüsi geologiýa hasabynda . Şu maksat bilen birnäçe interwala jübüt korelyasion koeffisiýentiň alamaty hemme deopazona şertli bölünýär . (Mysal üçin uzynlygy 1.75 , ortaça 0.3 – 0.75 çenli , pesi 0.3-0.5 çenli we has pesi 0.3 azyrak) Jübüt koeffisiýentler gabat gelýän alamaty beýikligi ýanaşygyň gapyrga arasyň uzynlygy gaýdymly proporsionalyna saýlanylýar . Has ýokary alamatlar üçin galyň liniýa bilen görkezýärler , inçe liniýa ortaça üçin , üznükli çyzyk bilen pesler üçin .

Klastor analiz (dendrorammy we dendrografy) .

Iýerarhiýa toparynyň usullary (sanly taksonom) başlangyç köpeltmäge alynýan klaster analiz diýilýär . Başgaça analiz topara aýdylýar . Olar başda Biologiýada we Polentologiýada ulanylypdyr . Häzirki wagtda geologiýa , minerologiýa ylymlaryň aýratyn pudaklarynda giňden ulanylýar / aýratynlykda paragenklasifikasiýaýeriň gabygynyň asosiýasiýa elementlerinde / Köp elementler korelyasion matrisa alamatlaryň topary şeýle görnüşli klaster analiziň maselesini alyp barýar . Has uly ähmiýete meňzeş häsiýetlendirýänleri içinde obýetler birikdirilýär , ýöne şonda maksimal izolirowan maglumatyň alamatlarynyň arasynda üzük gruppalar galmaly . Meňzeşiräk jübüt korelyasiýon koeffisiýenti gös göni ulanyp bilinýär ýa-da m-

ölçeg ekwliid aralygy galany distansiýa koeffisiýenti . Ýüze çykarmagyň iň uly koeffisiýent korelýasiýa jübüt aýratynlyklaryň arasy , birinji ädim analiz gruppaň usullary , jübütli birikdirilýän element matrisanyň ýagdaýy . Merkezi gruppa kabul edýär we birikdirýär . Şonuň ýaly merkezleriň sany 1-3 (seýrek köpräk) üýtgäp bilýär .

Soňra matrisa täzeden hasaplaýar üsti – üstine-de bir element toparlaşdyrylan elementler diýip hasap edilýär ., her – hili ortaçalamaklyk usullaryň kömegi bilen olaryň korelýasiýa koeffisiýenti beýleki toparlar bilen täzeden hasaplanylýar . Netijede hasaplanylýan täze matrissa , kiçiräk ölçeg bilen , şonda diňe koeffisient alamaty $v[tge[xr$, birikdirilen gruppaň agzasyna bagly bolýar . Gysgaldylan we ýañadandan hasaplanylýan matrisa täzeden gysgaldylýar , soňky ortalaşdyrmak täze koeffisiýent gruppalary maksimal maňzeş ähmiýetli alamaty ýüze çykma ýoly bilen jübütler birikdirilýär . Netije-de klaster analizi agaç görnüşli – dendogrammany suratlandyrýar . surat .

Himiki aralygy saklaýan korelýasion baglylygyň häsiýeti.

a – albibitden magdallylyksyz grafy

b – albit magdanly grafy .

w – diogramma.

Köpçülik regresiýa we onuň geologiki desgany çaklamaklyk üçin ulanylyşy .

Üýtgeýän y seredilýän bir funksiýa ýaly dälde birnäçe bagly däl Y üýtgeýän

X_1, X_2, \dots, X_m . Iki ölçegli regresiýa usullardan tapawutlaýan köp ölçegli regresiýa bagly . Köpçülik regresiýa bagly üýtgeýän – Y özgelere garanyňda m – a bagly däl üýtgeýän $X_{1,2,\dots,m}$

Ýazylýan çyzyk görnüşli funksiýa

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_m x_m = \beta_0 + \sum \beta_i x_i$$

Nirede $\beta_0, \beta_1 x_1, \beta_2 x_2, \dots, \beta_m$ - rogresiýa model koeffisiýenti .

Esasy hasaplamada hamme özara gatnaşyk mümkinçiligi üýtgeýänleriň arasy we olary birleşdirme bilen köpçülik regresiýasy düzülýär . Şol meselä Y - üýtgeýän

$(R)^2$ üýtgeýän hemmesine goýma umumy baha girýär , hem-de β_i koeffisiýentiň kömegi bilen her birine täsiri özgelerine garanyňda kesgitlenilýär . Şunlukda köpçülik regresiýa analizy regresiya modeliniň koeffisiýentiň alamatynyň hasabyna eltýär .

Matrisa görnüşli formula ýazylýar şunuň ýaly .

$$[\Sigma Y] = [\Sigma X] [\beta]$$

Nirede $[\Sigma Y]$ –dik wektor . Y - üýtgeýänlere y garyndy üýtgame we kwadrat jeminden düzülýär . $[\Sigma X]$ - matrisa jemi kwadraty X_1, X_2, \dots, X_m - ýasama garyndy .. $[\beta]$ - dik faktoryň näbelli regresiýa koeffisiýenti . Aýratyn koeffisiýent regresiýasy hasaplanylýar koeffisiýent β_i ýaly , Şertinde üýtgeýän näbelli danny üýtgeýäni häsiýetlendirýär , Galan hemme üýtgeýänler nämä täsir etse aýdylýar . Matrisalar öwürme ýoly bilen hasaplanylýan-da işläp bolmagy mümkin $[\Sigma X]$ getirilen deňlemäni , ýöne prosesde öwürme matrisada hasaplamak kynçylygy ýüze çykýar, jemi kwadratyň sany birden ösmegine bagli , olary tegelekläniňden soň ähmiýetini ýitirmegine getirýär nämä .Şonuň üçin deňlemäni işlemek üçin köplenç bagly we bagly däl üýtgame $[R]$ – korelyasion matrisalar ulanylýar , aýratyn stanlaşdyrylan koeffisiýentiň regresiýa görnüşinde

$$B_k = b_k \frac{S_k}{S_y}$$

Nire-de S_k - standartnyň gyşarma üýtgemesi X_m –bahasy . S_y - standartnyň gyşarma üýtgemesiniň Y – ñ bahasy .

Tekizkik ütgemeleriň ýeri hökümünde geologiki desgalar.

Giňişlik welaýat diýilip – üýtgeýän giňişlik meýdanyna aýdylýal Her bir nokada gabat gelýän birnäçe öwrenilýän birnäçe öwrwnilýän üýtgemä ähmiýetli . Geologiýa meýdanynyň hiline seredip bilýäris giňişlikleýin meýdana , şonda-da her bir elemente iň soňky gabat gelýän belli bir ähmiýeti öwrenilýän geologiýa alamatyna . Geofiziki , geohimiki , minerologiki , morfohimiki we başka geologiki meýdanynyň baglylygy tebigatyň modillirleme alamatlaryny tapawutlandyrylýar . Haýsy ölçege öwrenilýän giňişlik bölünýär , bir ölçege , iki ölçege , üç ölçege we köp ölçege .

Üznüksiz we diskret geologiýa giňişlik üýtgame . Häsiýeti boýunça ýaýramagy (täsir etme) ýeriň gabagynda geologiýa giňişlik üýtgame bölünýär üznüksiz we diskrete .

Dag jynslarynyň düzümini , minerallar asosiýasynyň ýa-da peýdaly gazma baýlyklarynyň , islendik meýdan nokadynyň ýüze çykmasynda , başgaça aýdylanda tutuş meýdanyň (tutuş göwrümünde) ýer gabygynyň öwrenilýän blogynda ýa-da geologiýa jisiminde üznüksiz giňişlik üýtgemäni aňladýar . Öwrenilýän geologiýa jisimiň galyňlygy dag jynslarynyň we magdanlaryň köp başga düzümleri şu üýtgeýänleriň sanyna degişli dag jynslaryny himiýa elementleriniň konsentrasiýasy olaryň fizika düzümi .

Üýtgeýän giňişlik diskret sanyna geologyýanyň döramagine çäklendirilen giňişligi degişli , öwrenilýän meýdanyndan ýa-da nedryň göwrümünden deňeşdirilende has ölçegi azyrak . Aýratyn minerallaryň tegmili ýa-da minerallaryň agregaty dag jynslarynda we başgalarda peýdaly gazma ýataklary (mysal üçin aýratyn görnüşli jyns) , geologiýa jisimleriň spesifiki düzüminde olar görkezilýär .

Skalýar we wektor meýdany . Geologiýa meýdanynyň wektorlary we skalýarlaryň topawutlaryny üýtgeýän giňişlik alamaty kadalaşdyrylýar.

Köplenç öwrenilýän geologiýa üýtgemesine degişli skalýar ululugy , tabşyrtlylygy üçin olaryň modulyny we alamatyny bilmet ýetik .Jemi şularyň üýtgeýänleriň döreyär skolýar geologiýa meýdany .

Seýrek geologiýa tejribesinde ulanylýar wektor gaňişlikli üýtgame ýumuş üçin her bir nokatda giňişlik hökman bilinmeli diňe moduly dälde we üýtgemäniň ugrunam . Wektor meýdanyny modulirleseň bolýar wektor ýaly , ugryny kesgitleýär hakykatda iki ýa-da üç ölçeg giňişlikde (mysal üçin magnit meýdany) ýa-da edil kompleksleýin har hili skolýar üýtgame (mysal üçin her bir nokatda birnäçe himiki elementler) köp skolýar meýdany wektoryna öwürip bolýar , egerde eger-da öwrwnilse başdaky däl ululugy olaryň ýasamasy (proizwodnyý) başgaça aýdylanylanda geologiýa meýdanynyň gradiýenti .

Geologiki meýdanlaryň ütgemeleriň we anizotropiýasynyň birjynsly dældiginiň alamatlary.

Dürlülük elementler , üýtgemeklik geologiýa meýdanynyň azetropy.

1 . Oblasty synlaýan gulluk edip biler hakyky dürlilikde , başgaça aýdylanylanda çäklendirilen ölçegi boýunça dürlülük tebigat döremegu , daş töwereginden tertipli bölünen . Şol seýrek wakwny deňeşdirilende diskret geologiýa meýdany modelirlenilýär .

2 . Köplenç tebigatyň çäginin ýoklugy üçin hakyky dürlilik geologiýa döremegi , ýasama oblast synlamany şularyň çäginde bölmeli bolarys , mysal üçin saýlama ýoly bilen (ýa-da ölçeme) göwrümiň bölegi (meýdan) jynslary şolary synlap göreňinde . Netijede synlanylýan şular ýaly ýasama döredilen oblastda gulluk

edýär esasy üznüksiz geologiýa meýdanyň modelirowaniasy , emma özleri synlanylýan oblastlara aýdylýar – täsir edýän eksperi .

Birinjiniň dürlüligi berilýär . Netijede seredilýän tötänleýin häsiýete , döreýän tötänleýin düzülýär üýtgeýän öwrenilýän alamata . Ikinjiniň dürlüligi kesgitlenilýär ölçeme düzülýän , giňişlikleýin üýtgemäniň alamatyndan , ýüze çykarylýan esasy niýeti üznüksiz geologiýa meýdanynyň modellirlemesi . Üýtgeýän uly däl süýşürmäniň tor synlamasynda diňe onuň ähmiýeti bolup biler täzedan işläp çykarylýanda we göze görünýän bolmaly däl .

Anetrop düzümlerine modellirleme üznüksiz geologia meýdany köplenç eýe bolýar . Olar ýüze çykýar haçanda häsiýeti üýtgeýän meýdanyň bagly şol giňişligiň bölegi we şonuň ugry kesgitlenilýär . Anezotrop alamaty üznüksiz geologiýa meýdany bolup biler aýdyň uzaldylan konturlar elementler dürlülik dürlü ölçeglerde , (stupeni) ýüze çykýar keseligine model gradiýentler alamaty .

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 aşakdaky 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 iň kiçi we iň 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 iň 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 iň kiçi sany) we **Maximum Contour** (çyzyklaryň iň uly sany) setirleri iň kiçi we iň 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 aşadaky 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 bellenilýär.

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

- **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 çyzyklaryň reňkiniň san görnüşi bellenilýär.

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

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

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

• **Conlab** (bellikleriň sazlanşy) bellikleri sazlamak üçin ulanylýar. Şu punkt aşakdaky 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 height in inches** (bellikleriň boýy) belliklerdäki düýmda 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 punktyňy 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 (Auto 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 düýmde 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 düýmde 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 ýatyrnak 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** basmaly. Beýleki punktlar şertli belgileriň şriftini, reňkini we boýuny bellemek üçin ulanylýar.

8. Border (gyralar) punktynyň kömegi bilen kartadaky gyralary sazlamak bolar. Şu punkty bellenilenden 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** basmaly.

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

- **Tic sides (L, R, T, B)** (belliklerin belgilerini yerleşisi) haýsy gyrada belliklerin 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 belliklerin belgilerini aralygy) we **Y tic distance (Auto, Data, Units)** (Y oky boýunça belliklerin aralygy) – X ýa-da Y oky boýunça belliklerin aralygy belleniýär. Şu aralygy öz-özünden saýlamak üçin A harpyny ýazmaly we **Enter** basmaly.

- **X labeled tic frequency (Auto, Value)** (X oky boýunça balliklerin güriligi) we **Y labeled tic frequency (Auto, Value)** (Y oky boýunça belliklerin 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 belliklerin ýapgydy) we **Y label angle (0, 90)** (Y okyna degişli belliklerin ýapgydy) belliklerin belgilerini ýapgydy 9° ýa-da 90° deň bolýar.

- Beýleki soraglaryň kömegi bilen belliklerin ölçegi (hemişelik, eksponensial, umumy), onluk belgisi belgilerin boýy, reňki we şrifti belleniýär.

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

- **Mesh color** (gözenegin reňki) gözenekdäki çyzyklaryň reňkiniň san görnüşi belleniýär.

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

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

MESSAGEÇIRMEGINIŇ MODELIRLEMEGI.

1. Umumy maglumat.

Messageçirmegini modelirlenmegiň nusgasy, MT3DMS algoritmda ulanmagy bilen bloklaryň merkezlerini düwürni bilen goniburçly torda köpgatly goýulmada ýerasty suwlarda massagermegi modelirlenmäge rugsat berýär. Belli

goýulmada geçirmegiň aňlatmalaryň san çözülmeginde tapylyan funksiýasy bolup, wagtyň bellenen pursatlaryna garyndylaryň düzüminiň giňişlik bölünişi durýar. Geçirmegiň aňlatmalaryň we olaryň san çözülmeginiň usulyýetleriň jikme-jik ýazylyşy şu aşaklarda 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 aşyrylmagyny özüne goşýar:

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

Geçirmegiň modelirlemeginde, suw ulgamynda gidrodinamiki pytyramagyň (dispersiýa) hadysalary we täsirleriň käbir kysymlary 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 çözüdi, MT3DMS-de süzülme meselesiniň garaşsyz çözügünde esas bolýar, oňa baglylykda süzülme we ulag meseleleri gabatlykda bagly bolmalydyr 6.2. bölüme serediň).

2. Nusganyň giňişlik-wagtlaýyn bölünmegi.

Geçirmegiň aňlatmasyny 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, süzülme meselesi çözülýär we nusga bloklaryň merkezleriň arasyndaky akymlaryň harçlary alynan, hem-de çeşmelerden we akymlaryndan akymlaryň harçlary alynan.
- Ikinji tapgyrda, diňe geçirmegiň meselesi çözülýär (şonda süzülme tizliklerini tapmak üçin, geçen tapgyrda alynan akymlaryň harçlary ulanylýar).

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

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

Muňa baglylykda süzülme 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 jynsyň (sredanyň) umumy göwrümine gatnaşmagyna aýdylýar. Berilen kesgitlemesi bilen gabatlykda, bu ululyk hem işgeň öýjüklilik diýip atlandyrylyp biler, sebäbi onuň kömegi bilen getirilýän (konwektiiv) geçirmegi bolup biljek, öýjüklilik sredanyň giňişliginiň bölegi häsiýetlendirilýär. İşgeň öýjüklilik hemişe dolydan az, sebäbi özüne aýrylan öýjüklileri 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 wkladkasynda 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, modelirlemegiň tertibinde işlemek üçin gerekli menýu we knopkalar görkezilýär.

Massageçirmek äpişkisinde şu aşakdakylar geçirilýär:

- Maglumatlary taýýarlamak.
- Ululyklary sazlamak.
- Modelirlemegi goýbermek.
- Şu wagtky maglumatlaryň, modelirlemegiň 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. Eger-de 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.

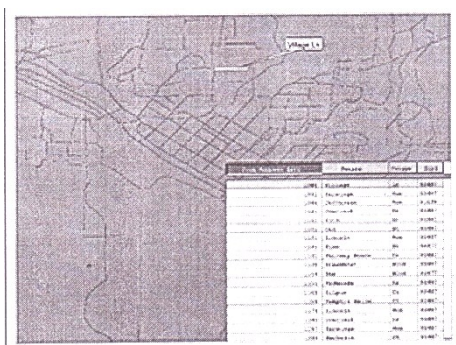
MATEMATIKI STATISTIKANYŇ ESASY DÜŞÜNJELERI.

1. Umumy düşünje.

Matematiki usullar geologiýa ylmy döräli bäri 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 hasaplaýygy maşinlaryň ulanylyp başlanmagy (1950-1960ý.ý.) geologiýanyň matematiki aparatyny baýlaşdyrdy. Belli bir derejede EHM-yň 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.



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

Ähtimallyk – tötänleýin waka degşirilýän we şol wakanyň tötänleýinligini häsiýetlendirýän 0-1 arasyndaky hakyky san – ähtimallykdyr. Mysal: 100 nusgalyk, olaryň 90 – agymtyl, 10 – garamtyl halatda garyp 1 nusgalyk çykarsaň 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.). Keskitsiz 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 bári dälke döreýän 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 dykzlyk, ýa-da şol gatlakda geçirilen 1 tejribäniň üsti bilen tapylan süzüjilik koeffisiýenti.

1.2. Ortaça arifmetik baha. Adatça ýeketäk şahsy baha salgylanmak ygtybarly bolmaýar. Şonuň üçin häsiýet görkeziji her gyradeň gatlak üçin ençeme gezek (N) ölçelýär. 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 häsiýetlendirmeyär. 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 dürli 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 statistik usullar bilen hasaplamak ýeňilleşýär. Bu ýerde esasy meseleleriň biri, seçgini näçe klasa bölmek. Şu aýdylanlara goşmaça görkeziji ulanmaly bolýar.

Şahsy bahalaryň orta bahasyň töweregindäki pytraňňylygy 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 jemiň **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

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

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 $|x^- \pm 3\sigma|$ şahsy bahalar aýrylyp soň, täzedan x^- tapylýar. Adatça $x^- = x^-$ um.

2.7. Saldarlanyp görülen ortaça x^- s. Aňlatmalaryň köplüginden 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:

$$x^-s = \pm \sqrt{\frac{\sum x^-ni ni}{\sum ni}},$$

Bu ýerde x^-ni – seçginiň her klasynyň orta bahasy;

ni – 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 ($S x^-$).

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

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

Sx^- -in ölçeg birligi ýok (b.ü.).

Görnüşini ýaly σx -yň bahasy şahsy bahadan n gezek azdyr. Eger $N = 15 - 20$ bolsa, σx^- gowy azalýar, $N > 20$ bolsa σx^- 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-in görkezilen çäkden çykmaýandygyny aňladýar.

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

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

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 seplesik 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 birligi – 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, $X_{med} \rightarrow \bar{x}$.

2) Görkezijiniň pytraňnylyk grafigi düzülýär. Şol grafikde iň uly, iň kiçi we median bahalar görkezilýär. Grafige düşen kän bolsa, ýagny hasaba alynýan bahalaryň sany kän bolsa, nokatlar toplumu toparlara bölünýärler. Toparyň sany 7-den az bolmaly däl, 13-den köp hem bolmaly däl; eger topar < 7 bolsa, takyklyk ýitýär, topar > 13 bolsa, iş artykmaç kynlaşdyrylýar. Topar çäginde 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 tapylyp çäk boýunça toparlara bölüp, grafige geçirýäris. Adatça her ululyk nokat görnüşinde bellenýär. Eger nokatlaryň sany kän bolsa ($n > 30$), onda başga tilsimler ulanylýar (\blacksquare $\Gamma = 16$).

3) Pytraňňlyk grafiginden her klasa düşýän nokatlaryň sanyny tapýarys we ony **ýygylýk** diýip atlandyrýarys. Sanaw geçirilende eger 2-4 nokat klaslaryň araçäğine düşse, olary goňsy klaslaryň arasynda deň paýlaýarys, täk nokady hataryň ortasyna süýşürmeli. Grafigden hatarlaryň ýerleşiş kodsyny kesgitlemeli bolsa, ýygylýgy göterimli ýygylýga, ýa-da % hasabyna geçirýäris we jemleýji ýerleşiş hasaplaýarys we jemleýji grafigi çyzýarys. Hataryň ýerleşiş kodsyny logarifmik kagyz boýunça tapylýar.

4) Statistik görkezijiler umuman şeýle aňlatmalar boýunça hasaplanýar

$$\bar{x} = \frac{\sum(x_i)}{N}; \quad \sigma^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N}; \quad V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100$$

Ýeňleşdirilen görnüşde bu aňlatmalar üýtgedilip alynýar. Hasap el bilen geçirlende jemleme we köpeltme usullary ulanylýar. Bu usullaryň ulanylyş kodlary inžener geologiýasyna degişli kitaplaryň köpüsünde 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 ululygynyň 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 hasaplanýlar:

$$t_{\alpha} \cdot \sigma$$

$$X_h = \bar{x} \pm \frac{\quad}{\sqrt{N}}$$

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 häzirki zaman ýagdaýyny, tebigatyň we jemgyýetiň kanunlaryna we paýhasa garaýan maglumatdyr.

Ir wagtlar informatika kitaphanaçylygy öwrenýän dersiniň 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 ýymitlenişi, hereketlenişi, harçlanyşy;
- suwlaryň we suwsaklaýan jynslaryň duzlulyşy, himiki we gaz düzümi.

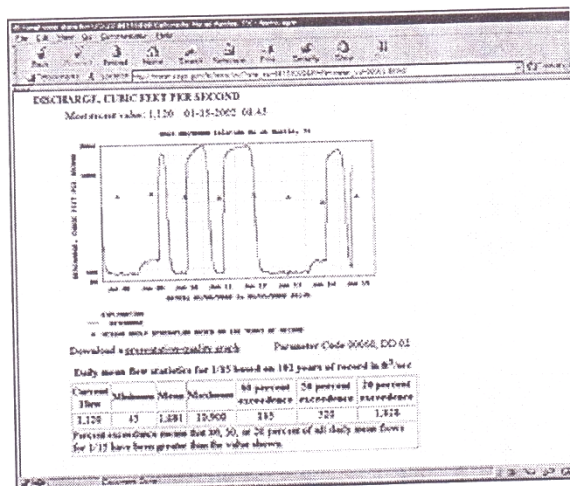
Inžener-geologiki maglumatlara şu aşakdaky şertler degişlidirler:

- 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) hidrogeologik 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, ösümlükler 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 çözülende toplanan tejribeleriň netijesi hut öz aň-düşünjäň 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, öýjüklik, 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 süzdürijilik ýokary, aram, çala we ş.m.).

Maglumatlaryň in gowusy ýokary hillisi **mukdarlaýyn** maglumatlardyr. Ol maglumatlaryň bähbitli tarapy, olary matematiki usullar bilen hasaplap, täzedan 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.

Alynyşyna 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, fondaky hasabatlardan alynýar. Maglumatlar adatyça bölekleyin göçürme görnüşde alynýar.

Täze operatiw maglumatlara barlanýan ýer öwrenilip ýörlen wagtky alnan maglumatlarydyr, ýagny barlag geçirilýärkä 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 rejelemegiň iň sada görnüşidir.

Nusga alyp synag geçirmek: belli häsiýetleriň mukdarlaýyn kesgitleniş ýoludyr. Muňa mysallar – dag jynslaryndan we ýerasty suwlardan nusga almak, laboratoriýada 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.

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 görnüşi 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 täzeden işlemäge amatly bolýar. El bilen işlenilýän perfokartalar henize çenli ulanylýar, sebäbi olar örän amatly maglumat toplaýjydyrlar. Maglumatlaryň doly görnüşi ol perfokartalaryň ortaky giň meýdanynda berilýär. Maglumatyň kodlaşdyrylan görnüşi perfokartalaryň gyalaryndaky deşiklerinde görkezilýär.

El bilen işlenilýän perfokartanyň iň köp ýaýrany K5 kysymly perfokartalarydyr. Olaryň möçberi 207x147 mm. Ol kartalar örän berk kagyzdanyň 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 üsti bilen görkezmek diýiligidir. Koda salynýan san bahalary boýunça bölünüşine baglydyr.

Kodlaşdyrmak üçin adaty 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, mün bahaly görkezijä 15 jübüt deşik goýulýar.

Eger-de 1-2-4-7 usul ulanylsa has tygşyly harçlap bolýar, ýagny her onluk üleşe 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 (ýatyş çuňlugy, 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 kagyzdanyň ýa-da plastmassadan ýasalan inçe lenta görnüşli. Onuň ilkinji ulanylan ýeri – Ç.Uitstonyň transmitteri (1858ý) we rus düzediji P.P.Knýaginskiýniň 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.

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 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, tenardit ýa-da glauber duzy Na_2SO_4 , bişofit $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, karnallit $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, NaHCO_3 , Na_2CO_3 we başgalar.

Aram ereýän duzlara zylça ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), angidrit (CaSO_4) degişlidirler. Kyn ereýänlere iki walentli metallaryň kömürturşy duzlary girýär: CaCO_3 (kalsit), MgCO_3 (magnizit), $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (dolomit) we başgalar. Esasy ionlaryň gatnaşygyna görä şorlanmanyň 4 görnüşi belleniýär: 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 çykması kesilenden soň, suwy süzýärler we düzümi derňelýär, şeýle birleşmeler kesgitlenilýär CaO, MgO, R₂O₃ (Fe₂O₃ + Al₂O₃), SiO₂, SO₃, CO₂.

3. Derňewiň netijesine ýazmak we duzlary hasaplamak.

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

Umuman laboratoriya 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 näsazlygy 3-5% geçmeli däl.

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

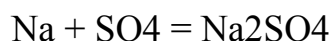
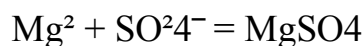
1. Bikarbonat ion HCO₃ Ca²⁺ bilen birleşdirilýär;

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:



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 ýatyş çuňlугy – 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 ýatyş çuňlугy we onuň üýtgewi ýörite gurnalan gözegçilik guýylara (režim skwažinalarda) onlarça ýyllaryň dowamynda yzygiderli öwrenilýär (adatça, her aýda 3 gezek ölçelýär).

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

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

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

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

Ýerasty suwlaryň üýtgew düzgünini awtomatik kadada şeýle rejelenýär:

1. Ilki bilen somaljyň ýokarsyndan ölçelen çuňlukdan (H_u) somaljyň beýikligini (H_s) aýryp ýerasty suwlaryň hakyky ýatys çuňlugy ($<H_3$) kesgitlenilýär.

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

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

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

4. Hasabat ýylynyň maglumatlaryny göz önünde tutup, aşakdaky köpýyllyk görkezijiler kesgitlenilýär: köpýyllyk orta çuňluk; köpýyllyk iň ýokary we iň aşaky ýatys 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 ýatys çuňlugyny köpýyllyk ýatys çuňlugy bilen deňeşdirilýär. Ýagny, köpýyllyk ýatys 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 aňladýlýar.

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 ýaýylýan topur we ş.m.

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

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

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 gatlarý çäklendirmek üçin olaryň atlaryny hem, häsiýetlerini hem bilmek zerurdyr. Iş ýüzünde aşakdaky sadaja kadalary bilmek şeýle gatlalary 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 çäginini binýadyň eteginden 10 metr çuňluga çenli geçirmek ýeterlikdir.

YZGARLAP ÇÖKÜŞ KARTASYNY DÜZMEK.

1. Umumy düşüňjeler.

Yzgarlap çöküş kartalary lyospisint 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 aşakdaky maglumatlar anyklanmalydyr:

- 1) Yzgarlap çökýän teýgumlaryň ýaýraýyş şertleri, galyňlygy;
- 2) Teýgumlaryň deňeşdirme yzgarlap çökme ukyby;
- 3) Ýerasty suwlaryň ýatýan çuňlugy, 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 gatlagda düşýän tebigy basyş.

1. Teýgumlaryň ýaýrawy we galyňlygy. Yzgarlanda çökýän teýgumlaryň ýaýrawy we galyňlygy takyklandanda, şol nokatdaky howaly zolagyň galyňlygy,

ýerasty suwlaryň ýatýan çuňlugy, 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.

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

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, “Türkmen suwdesgataslama” 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 täzedan 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-geologiýasynda 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 çykymly 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 çykdaýjylary talap edýän tejribedir. Synaglar adatça meýdan şertlerinde geçirilýärler. Mysal: ýerasty suwlaryň süzdüliji häsiýetlerini guýydan 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 öňüni 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 degişlidirler (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), zyňyndy 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 gorlary hakdaky maglumatlar we olaryň adamtarapyn üýtgemegi ýurduň her welaýaty, etraby boýunça aýry-aýrylykda düzülýär. Şol gorlaryň mukdary ýerüsti suwlar bilen baglylykda bahalanýar.

DSS jemleýan in uly pudak köp ýurtlarda gidrometereologik komitetidir. Türkmenistanda şu iş iki-üç edaranyň arasynda paýlanýar: ýerasty suwlar hakdaky 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-in “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-in ulgamçalaryň (podsystemalaryň) işini kämilleşdirmek;
- ýerasty suwlar hakdaky maglumatlary yzygiderli toplan, barlap, saklap isleg bildiren taraplara kada boýunça bermek;
- ýerasty suwlaryň häzirki we gelejekdäki gorlaryny bahalamak;
- DSS-in 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 toparada DSS-in 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. Gözegçilik 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 çuňlugy. Buraw žurnalyndan alynýar;

3. Guýynyň başlangyç diametri;

4. Guýynyň soňky diametri;
- 5, 6. Guýya goýberilen süzgüçli turbanyň we suw çykarýan turbanyň diametri;
7. Süzgüjiň (çöwlüjiň) ýokary çetiniň duran çuňlugy;
8. Sene: guýynyň burlan we işe goýberilen ýyly, aýy, güni, 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:

- SDÝa 2-51.1. Salgylama.
- SDÝa 2-51.2. Umumy häsiýetnama.
- SDÝa 2-51.3. Geologik häsiýetnama.
- SDÝa 2-51.4. Nusgalyklaryň häsiýetnamasy.
- SDÝa 2-51.5. Süzgüjiň (çöwlügiň) häsiýetnamasy.
- SDÝa 2-51.6. Suwly gatlagyň häsiýetnamasy.
- SDÝa 2-51.7. Gözegçilik nokadynyň häsiýetnamasy.
- SDÝa 2-51.8. Gaýry maglumatlar.

3. Ýerasty suwlaryň ýatagynyň ýazgysynyň geçirilişi (SDÝa 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) Gorlary tassyklan edara; 28) Tassyklamanyň nomeri.

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

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

4. Gidrologik nokadyň (postuň) häsiýetnamasy. Bu ýerde suwasty dag jynslary, suwasty läbik bellenýär, şeýle-de şol ýerde akyp geýän 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 ($\text{m}^3/\text{g-g}$).

6. Suwly gorizontyň gidrogeologik görkezijileri. Bu ýerde suwly gorizontyň hasaba alynýan galyňlygy, suwsüzdürijilik koeffisiýenti (m/g-g), suw geçirijiligi ($\text{m}^2/\text{g-g}$), 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 $\text{m}^3/\text{g-g}$). 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 Konstitusiýasy. 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 ruhbelentligiň 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. Каждан А. Б., Гуськов О. И. Математические методы в геологии, Учебник для вузов, М., Недра, 1990.
11. Крамбейх У., Грейбилл Д., Статические модели в геологии, Мир, 1967.
12. МИНХ и ГП им. И. М. Губкина, Программа курса Математические методы и ЭВМ в поисково-разведочных работах, Москва, 1975.
13. Холин А. И. Применение математики в геологии, Недра, 1972г.
14. Шарапов И. П. Применение математической статистики в геологии М., Недра, 1971.

Mazmuny

1. Giriş.....	2
2. Maglumatlar banky döredilende çözülmeli meseleler.....	3
3. Maglumatlaryň milli bankynyň artykmaçlyklary.....	4
4. Geologiki maglumatlaryň mukdar taýdan ýonekeýje emele gelmeleri.....	7
5. Inžener-geologik görkezijileri kesgitlenilende goýberilýän ýalňyşlyklar.....	11
6. Iki ölçegli statistiki modeller.....	14
7. Magdan ýatagynyň geologiýa-gözleg işlerinde täze tilsimatlar.....	16
8. Köp ölçegli statistiki modeller.....	20
9. Köp ölçegli karelyasiýon analiz	21
10. Himiki elementleri ossosiýasynyň belgilemekde statistiki usullar	24
11. Klastor analiz (dendrorammy we dendrografy)	25
12. Köpçülik regresiýa we onuň geologiki desgany çaklamaklyk üçin ulanylyşy.....	26
13. Kartalary gurmak.....	29
14. Massa geçirmeginiň modelirlemegi.....	33
15. Matematiki statistikanyň esasy düşüňjeleri.....	37
16. Informatika ylmy hakda düşüňje.....	45
17. Maglumatlaryň toplanyşy.....	49
18. Suw ergininden we kislotanyň ergininden analizleriň netijesini işläp taýýarlamak.....	51
19. Ýerasty suwlaryň ýatyş çuňlugynyň üýtgew düzgüni boýunça maglumatlaryň rejelenşi.....	53
20. Yzgarlap çöküş kartasyny düzmek.....	56
21. Döwlet ýerasty suw sanawyny ýöretmegiň esasy düzgünleri.....	58
22. Suwlaryň döwlet ýazgysy, SDYa 2-51.2 .Guýylaryň pasporty.....	62
23. Edebiýatlar	65