

**TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY**

**A.Bäşimow**

# **ÖNÜMÇILIGI GURAMAK WE DOLANDYRMAK**

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Aşgabat – 2010

**A.Bäşimow,** Önümçiligi guramak we dolandyrmak.

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

## S Ö Z B A Ş Y .

Garaşsyz, baky Bitarap Türkmenistan özüniň ösüşinde täze basgançaga-Beyik Galkynyş eýýamyna gadam basdy. Ol Türkmenistanyň hormatly Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň parasatly we öňdengörüjilikli syýasatynyň netijesinde ösüşin ähli pudaklary boýunça düýpli özgertmeleri başdan geçirýär. Bu işler ýurdumyzy dünýäniň in ösen döwletleriniň hataryna goşmak, olar bilen deň gadam urmak, olaryň öňdebaryjy tejribesini öwrenip, ayakdaş gitmek üçin edilýär. Bu düýpli özgertmeleriň özenini ylym, bilim tutýar.

Hormatly Prezidentimiz döwlet baştutanlygyna saýlanan ilkinji günlerinden: **“Güýçli döwletde ylym esasy orny eýeleýär, diýmek, biz ylmyň in täze gazananlary bilen ayakdaş gitmelidiris”** – diýen beýik şygary öňe sürmek bilen Türkmen ylymyny-bilimini özgertmekligiň dogry ýoluna düşdi.

Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedow 2007-nji ýylyň Mart aýynyň 4-ne “Bilim-terbiýeçilik edaralarynyň işini kämilleşdirmek hakynda” taryhy karara gol çekdi. Bu taryhy resminamada Milli bilim ulgamyny özgertmegiň anyk çärelerini bellemek bilen bilim reformasyny yglan etdi.

Hormatly Prezidentimiz Bilim syýasatyny öňe sürmek bilen, şu köp ugurly Maksatnamasynda ýaş neslimiziň giň dünýägaraýyşly, akyl we beden taýdan sagdyn adamkärçilikli bolmaklygyny ündäp hem-de Bilim ulgamynyň esasy ugruny kesgitläp: **“Bilim syýasatymyzyň baş maksady-Türkmenistan döwletimizi dünýäniň ösen ýurtlarynyň derejesine ýetirmekdir”** – diýip belledi.

Hormatly Prezidentimiz Bilim reformasyny yglan etmek bilen ýurdumyzyň bilim we ylym ulgamlaryny dünýä derejesine çykarmak, ýaşlarymyzyň sazlaşykly ösmegi, dünýägaraýşynyň giňelmegi üçin ähli şertleri döredýär hem hemişe üns merkezinde saklaýar.

Bu bolsa ähli pudaklarda ýokary taýýarlykly hünärmenleriň taýýarlanmagyna uly badalga berdi.

Häzirki wagtda Milli bilim ulgamyny mundan beýläkde ösdürmek we dünýäniň ösen döwletleriniň derejesine çykarmak üçin ygtybarly binýat döredilýär. Şondan ugur alynyp ýokary mekdepleriň injener tehniki hünärleri üçin “Çyzuwly geometriýa” dersi boýunça okuw maksatnamasy täzeden döwrebap işlenildi. Çünki ýokary mekdepleriň önünde ýokary düşüňjeli, hemmetaraplaýyn, esasanam tehniki tarapdan başarjaň hünärmen, injener – tehniki babatda ylymly-bilimli ýaşlary ýetişdirmelidir. Olar öz bilimlerini we başarnyklaryny durmuşa geçirmek bilen Türkmenistanyň ykdysadyýetini, halkyň agzybirligini, Watanymyzyň Garaşsyzlygyny we baky Bitaraplygyny has hem berkitmelidirler.

Hakykatdan hem biziň döwletimiz Hormatly Prezidentimiziň parasatly we öneden görüjilikli pikirleri netijesinde ösen ýurtlaryň hataryna goşuldy. Mundan beýläkde biziň ýurdumyzyň öňe gidişlikleri halkymyzyň aň-düşünjesine, ylym-bilim taýdan kämilligine, tehniki dünýägaraýşyň düýpli emele gelmegine gös-göni baglydyr. Şoňa görä-de biziň her bir ýaş hünärmenlerimiz talyp döwründen başlap bilimleri çuňňur, tutanýerli ele almalydyr.

Biziň Garaşsyz, Bitarap Diýarymyzda, Mähriban Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhammedowyň taýsyz tagallasy bilen biziň bu Diýarymyzda Täze binalarda, Gara ýollarda, zawot fabriklerde, Beýik asyryň uly desgalary bolan Türkmen kölünde, Türkmen Hytaý gaz geçirijisinde ýene-de asyryň dürli gurluşyklaryny amala aşyrmakda “Önümçiligi guramak we dolandyrmak” dersiniň zerurlygy aýdyňdyr.

## **1. Kartalary we planlary döretmegiň tilsimaty barada umumy maglumatlar**

**Topografiki kartany döretmegiň usullary.** Topografiki kartalar iki ýol bilen döredilýär: topografiki surata düşürme ýoly bilen we has uly masştabdaky kartografiki materiallar boýunça düzmeklik ýoly bilen.

Topografiki surata düşürmeleriň esasy görnüşleri häzirki wagtda aerofototopografiki surata düşürme bolup durýar, ýöne käbir ýagdaýlarda fototeodo-

litli surata düşürme we menzully ulanylýar.

Aerofototopografiki surata düşürme iki usul bilen geçirilýär – stereotopografiki we toplumly.

Surata düşürmäň islendik usulynda topografiki kartalaryň geodeziki esasy meýilnamaly gatnaşykda döwlet tringulýasiýasynyň punktlary we ähli klasslaryň poligonometriýasy bolup durýar, beýleki esas bolup bolsa niwelir torlarynyň markalary we reperleri hem-de beýikligi geometriki ýa-da geodeziki niwelirleme bilen kesgitlenen, triangulýasiýa we poligonometriýa punktlary gulluk edýärler.

Geodeziki esas adatça tomus surata düşüriş işlerinden öňünçä döredilýär, ýagny bu esasyň punktlary geljekde aero surata düşürmekde aňlanar ýaly we olary aero surata düşürmekde şekillenýän, kartalary nokatlary geodeziki baglanar ýaly.

Stereafotopografiki surata düşürme, aero surata düşürmeleriň ýokary hilini we stereofotogrammetriki işläp bejerme üçin olaryň gowy ulanyş mümkinçiligini üpjün eder ýaly, tomus surata düşüriş işleriniň gurnalmasyny talap edýär. Bu maksatlar üçin surata düşürmekligiň degişli beýikligini, aero surat aparatynyň obýektiwiniň fokusly aralygyny saýlaýarlar.

Dagly etraplarda 1:10000 masştably kartalar we beýik dagly etraplarda 1:25000 masştably kartalar üçin aero surata

deüşürme, dürli fokusly aralykly aero surat apparatly iki dürli masştabda geçirilýär.

Toplumly surata deüşürme esasy ýagdaýda 1:10000 we 1:25000 masştabda tekiz ýapyk deňlikde surata deüşürmekde, şeýle-de relýefiň 1m kesiminde 1:10000 masştabda surata deüşürmekdäki ähli ýagdaýlarda ulanylýar.

Toplumly surata deüşürmede relýefiň deşifrirlenilmesi we çekilmesi meýdanda surat meýilnamasynda (seýrek ýagdaýda) ýa-da kontaktly surat çap edilmesinde geçirilýär.

Üçinjiden, relýefiň şekillendirilmegi, ol boýunça ýer üstüniň aýry nokatlarynyň beýikligini kesgitlemek mümkin bolar ýaly we beýleki meseleleri çözmeklik mümkin bolar ýaly bolmalydyr.

**Kartalary döretmek prosessiniň mazmuny.** Kartanyň originalyny düzmeklige, adatça matematiki esaslary – masştaby, döredilýän kartanyň proyeksiýasyny we jaýlaşdyrylmasyny, masştab we belleniliş bilen degişlilikde onuň mazmunyny kesgitlemek boýunça, bu mazmuny we şertli belgileri şekillendirmegiň usullaryny işläp düzmek boýunça, kartany ýasamaklygyň tilsimatyny saýlamaklyk boýunça ornaşdyrmak bilen bagly uly taýýarlyk işler esas bolýar.

Şeýle-de taýýarlyk işlerine döredilýän kartada şöhlelenmä degişli, ýerligiň wajyp we görnükli aýratynlyklaryny ornaşdyrmak maksady bilen kartalaşdyrylýan etraby öwrenmeklik, onuň düzülmegi üçin gerek bolan başdaky materiallary, ýygnamak, öwrenmek we bahalandyrmak, onuň dogry we maksada laýyk ulanylşy boýunça görkezmeleri işläp düzmeklik degişlidir.

Bu işleriň ählisini jemläp, redaksion – taýýarlyk işleri diýip atlandyryrlar. Netijede meýilnama, kartanyň şertli belgileri we onuň nusgasy döreýär.

Düzmeklik işleri kartanyň düzüjilik originalyny onuň meýilnamasy bilen degişlilikde döretmeklik maksadyna eýedir. Bu işler öz nobatynda kartografiki esasyň taýýarlygyny,

kartanyň düzülmegine we ulanylmasyna, başdaky kartografiki materiallaryň taýýarlygyny goşýarlar. Ahyrynda gutarnykly ýazgy edilen original ymykly barlaga – düzedilse tabyn edilýär.

Kartany neşir gaýtadan döretmeklik üçin köp ýagdaýlarda reproduksiýa prosessiniň ähli talaplaryna jogap beriji, neşirýat originallarynyň döredilmegi gerekdir. Olary ýasamaklygyň usuly bir tarapdan düzüjilik originalynyň häsiýetinden, beýleki bir tarapdan bolsa – kartany neşirde gaýtadan döretmeklik usulyndan baglydyr. Mundan başga-da, retuş nusgalary we köp reňkli kartalary döretmekligi ýenilleşdiriji beýleki kömekçi dokumentler ýasalýar. Neşir originallary we nusgalar düzedilse tabyn edilýärler.

Kartalaryň işi soňra çap ediş prosessinde dowam edýär. Ol neşir görnüşlerini ýasamaklygyň hiline gözegçiligi goşýar.

Şeýlelikde kartany döretmekligiň tutuş prosessini indiki etaplara bölmeklik mümkin:

- redaksion taýýarlyk işler;
- kartanyň düzüşi ( düzüjilik originalyny ýasamaklyk);
- kartany neşire taýýarlamaklyk (neşir originallaryny retuş nusgalaryny we beýleki kömekçi dokumentleri ýasamaklyk);
- kartany döretmeklik.

Kartany döretmeklik prosessine dürli kwalifikassiýadaky hünärmentleriň uly topary gatnaşýar. Olaryň baştutany adatça kartanyň meýilnamasyny düzüji we işleriň ähli ylmy we tehniki taraplaryna ýolbaşçylyk ediji redaktor bolup durýar. Oňa kartograflar – düzüjiler, kartanyň düzüjilik originallaryny ýa-da onuň aýrylistlerini ýasamaklygyň üstüde göniden-göni işleýän işgärler tabyn bolýarlar, ol düzedijileriň işine ýolbaşçylyk edýär, kartanyň düzüliş originallarynyň ýasalşyna gözegçilik edýär, ştrihli we boýagly barlaglaryň her hili görnüşine seredýär we kartanyň neşir edilmegine gol çekýär. Ol özüniň işiniň görnüşini boýunça kwalifisirlenen hünärment bolmalydyr.

Kartografyň – düzüjiniň işi şeýle-de ýeterlikli ýokary kwalifikasiýany we uly tejribäni talap edýär, sebäbi onuň prosesinde her bir kartanyň esasy meselesi – kartanyň mazmunyny onuň belleniş, masştaby, we ýerli şertleri bilen deňişlilikde saýlamagyň we baýlaşdyrmagyň ýoly bilen hakykatyň dogry şöhlelenmesi amala aşyrylýar. Köp kartalary düzmekde kartografyň – düzüjiň zähmeti ylmy işiň häsiýetine eýe bolýar.

Düzüjilik originallaryny ýasamaklyk boýunça işler adatça kartigrafiki çyzylyş syngatyndan gowy başy çykýan, kartograf – çyzyjylar tarapyndanýerine ýetirilýär.

Kartografiki işleri gurnamaklygyň görnüşleri örän dürli görnüşlidir, şunuň bilen baglylykda bölümleriň borçlary dürli hili bolup biler, ýöne ähli ýagdaýlarda-da redaktoryň roly ýolbaşçy rollugyna galýar.

Köp listli kartalary ýasamaklykda redaktor kartanyň umumy meýilnamasyny işläp düzýär, şekillendiriş usullaryny saýlaýar we şertli belgileri işläp düzýär; aýry listli meýilnamalary bolsa olary düzüjiler tarapyndan işlenilip düzülýär, kartmateriallary ýygnamaklyk we bahalandyrmak şolar tarapyndan geçirilýär. Çylşyrymly kartalar üçin her list ýa-da blok boýunça aýratyn redaktor bolup biler.

Ýörite kartalary döretmeklige adatça ýazar (awtor), redaktor we düzüji gatnaşýar. Käbir ýagdaýlarda ýazar düzüjilik işlerine ýolbaşçylyk edip biler, beýleki ýagdaýlarda bolsa özi kartany düzüji bolup durýar.

Göniden-göni meýdan surata düşürmeler bilen topografiki kartalary döretmekde zähmetiň birnäçe başga kynçylygy ýüze çykýar, bu barada biraz soňrak durulyp geçilýär.

Kartografiki kärhana adatça indiki düzülşe eýedir: sorag-jogap kartografiki gullugy bölümi, kartalaryň dürli görnüşlerinde ýöriteleşdirilen, bir ýa-da birnäçe redaksion – düzüjilik bölümleri (sehler), ýazgy ediş sehi, poligrafiki we kömekçi sehler. Redaksion – düzüjilik sehleriniň içinde



brigadalar gurnalýar; brigadanyň ýolbaşçysy redaktor bolup biler. Ýalňyş düzedijileriň aýratyn brigadasy, bölünýär. Ýazgy ediliş sehinde-de çyzyjlaryň we düzüdijileriň brigadalary gurnalýar.

Fabrikanyň ähli ylmy-tehniki işlerine ýolbaşçylyk baş inžener we onuň ýolbaşçylygynda fabrikanyň baş ýa-da uly redaktory tarapyndan amala aşyrylýar.

**Redaksion – taýýarlyk işleriniň mazmuny.** Öňem belläp geçişimiz ýaly redaksion-taýýarlyk işleriniň maksady, kartanyň meýilnamasyny döretmeklik, etrabyň geografiki aýratynlyklaryny öwrenmek, kartany döretmeklik üçin gerek bolan materiallary ýygnamak, öwrenmek we baralandyrmak bolupdurýar.

Topografiki görüş-topografiki kartalaryň we umumy döwlet ähmiýetli ýörite kartalaryň giden hatarynyň düzülişi esasy meýilnamaly dokumentleriň - kartografiki işler boýunça intruksiýalaryň we görkezmeleriň, şertli belgili jedwelçeleriň esasynda alynyp barylýar. Bu şeýle görnüşdäki kartalary döredýän ähli guramalar we wedomostlar üçin hökmanydyr.

Adatça redaksion – taýýarlyk işleri, kartografiki fabrika ýa-da kärhana ýolbaşçylyk edilyän gurama tarapyndan şol ýa-da beýleki bir kartanyň düzülmegine berilýän ýumuşy öwrenmeklikden başlanýar. Şeýle ýumuşda kartanyň mowzугy, onuň bellenilişi, oňa bildirilýän talaplar, onuň takmyny mazmuny we masştaby şöhlenenmelidir. Ýöne ýagdaýlaryň hatarynda kartanyň masştabynyň, onuň mazmunynyň we ony şekillendirmegiň usullarynyň gutarnykly ornaşdyrylmagy diňe bar bolan kartografiki materiallar we kartalaşdyrylýan meýdanlaryň aýratynlyklary bilen tanyşylandan soň geçirilip biliner. Diňe şondan soň ýerligini yzygiderli öwrenmeklige, kartmateriallary ýygnamaklyga, derňemäge we bahalandyrmaga başlamak bolar. Netijede meýilnamanyň wajyp bölegini düzüji, redaksion görkezmeler döreýär we kartany döretmekligiň tilsimaty saýlanylýar.

Redaksion – taýýarlyk işleriniň mazmunyna indikiler girýär:

- başdaky materiallary ýygnamak we bahalandyrmak we çezmeleri ulanmaklyk boýunça görkezmeler;
- kartalaşdyrylýan meýdany öwrenmeklik;
- kartanyň matematiki elementlerini işläp düzmek (masştablar, proyeksiýalar, jaýlaşdyrma);
- kartanyň mazmunyny, onuň şekillendiriş usullaryny we şertli belenilşini işläp düzmek;
- redaksion görkezmeleri işläp düzmek;
- tilsimaty saýlamak we kartany düzmekligiň tilsimatly meýilnamasyny işläp düzmek ony neşire we çap edilşi taýýarlamak;
  - kartanyň meýilnamasynyň gutarnykly ýazgy edilşi we oňa goşulmalar.

**Karta we onuň häsiýetleri.** “Karta” – diýip düşünjäniň häzirki zaman we ýeterlikli dolly kesgitlemeleriniň “Geografiki kartalar diýilip, her takyk kartalaryň belenilşi bilen degişlilikde alynýan häsiýetlenýän, dürli tebigy we jemgiýetçilik hadysalarynyň ýerleşişini, ýagdaýyny we aragatnaşygyny görkeziji, tekizlikde ýer üstüniň kemeldilen, baýlaşdyrylan, matematiki kesgitli şekiline aýdylýar”.

Ýeriň fiziki üsti onuň ähli deňsizlikleri bilen tekizlikde ýerligine ýapgytly ýerleşen liniýalaryň uzynlygy we ýapgytly tekizlikde bu liniýalaryň arasyndaky burçlar saklanar ýaly edilip şekillendirilip bilinmez. Hat-da ýer üstüniň örän uly bolmadyk meýdanyna meýilnamalary döretmekde meýilnamada liniýalaryň özüni däl-de, eýsem käbir kese tekizlige olaryň proyeksiýasyny we bu liniýalaryň arasyndaky burçlary däl-de, bu liniýalaryň üstünden geçýän, dik tekizlikleriň arasyndaky ikigranly burçlary şekillendirmeli bolýar. Ýer şarynyň uly bölegini şekillendirmek has çylşyrymlydyr.

Topografiki surata düşürilmede ýer fiziki üstüniň nokady ilki sferoidiň üstüne taslanylýar. Muňa topografiki surata

alynmalar esaslanýan, daýanç nokatlaryň sferoidiň üstüne degişliligi bilen ýetilýär.

Proýeksiýanyň matematiki kanunyndan peýdalanylýp, düwünli nokatlaryň uly bolmadyk sany üçin göniburçly koordinatlary hasaplaýarlar. Şol koordinatlar boýunça düwünli nokatlary girizýärler we çäklerinde daýanç nokatlary, girizilýän we ondan peýdalanylýp kartanyň ähli düzümi girizilýän, sferoidli trapesiýany kartada emele getiriji, meridianlaryň we paralelleriň liniýalaryny çyzýarlar.

Trapesiýanyň ölçegleri olaryň çäklerinde masştabyň üýtgemegi ujypsyz ýaly edilip saýlanýlar, kartanyň düzümi bolsa nokatlaryň süýşmesi çyzgtyly takyklyk çäklerinde (ýagny 0,2-0,3 mm) bolar ýaly gaýtadan çyzylýar. Şonuň bilen birlikde kartanyň tutuş onuň düzümine geçirilmegi şol bir matematiki kanunalaýyklyga tabyn bolýanlygyna ýetilýär. Kartanyň esasy häsiýetleriniň birisi şeýle amala aşyrylýar – onda şekillendirme, yz ýanyndan bolsa kesgitli matematiki kanun boýunça ýer üstüniň tekizliginde.

Kartanyň kesgitlemesine “kemeldilen” sözüň girizilmegi, her bir kartanyň kemeldilmän şol ýa-da beýleki bir derejesinde, ýýagny mälim bolan masştabda düzülýänligini aňladýar.

Soňra karta düşünjesini kesgitlemeklige “baýlaşdyrylan” diýilen alamat girýär.

Baýlaşdyrylma derejesi kartanyň onuň haýsy maksatlar üçin niýetlenen masştabyndan baglydyr, sebäbi şekillendirilýän obýektleriň saýlawy we häsiýetnamasy her bir takyk kartanyň belenilşi bilen degişlilikde geçirilýär.

Generalizasiýa prosessi – kartografiýada wajypdyr, sebäbi hut şol kartanyň hilini, onuň dogrulygyny, ynamlylygyny kesgitleýär.

Kartanyň häsiýeti – ýeriň üstünde dürli obýektleriň we hadysalaryň ýerleşişini görkezmekdir –

kartanyň ýerligini öwrenmekde çalyşyp bolmajak gellanma edilýär.

Kartalarda obýektleri we hadysalary şekillendirmek üçin aýratyn kartografiki belgilerden şertli belgilerden peýdalanýarlar.

**Kartografiýa ylym hökmünde.** Ösüşiň hereket edýän güji bilen karta öz ösüşiniňähli basgançaklarynda jemgiýetiň material durmuşynyň mätäçligi, tejribäniň zerurlyklar – hojalygyň, söwdä aragatnaşyklarynyň, harby işleriň ösüşi bolup durdy.

Ýerligi şekillendiriji, suratlar jemgiýetçilik ösüşleriniň iň irki basgançaklarynda döredi. Ýöne olar häzirki zaman kartalaryny has az ýatladyrlar, olaryň karta diýilip atlandyrylmagynyň sebäbi bolsa, olaryň şol wagtdaky funksiýalary ýerine ýetirmegidir.

Biziň karta diýilen düşüňjämize ýakyn bolan, kesgitli matematiki esasa – kartografiki proyeksiýa eýe bolan, kartalar eýýäm V1- V11 asyrlarda biziň eramyzdan öňünçä gadymy Gresiýada döredi. Gündogarda – Orta Aziýada, Hytaýda, Ermenistanda IX – XII asyrlarda uly kartografiki önümleriň uýjyly sany döredi.

Beýik geografiki açyşlaryň epohasy, söwdä gatnaşyklarynyň giňelmegi kartalaryň çalt ösmegine urgý berdi.

XIX asyrda ýörite kartalar döredildi we ösüp, başladylar : geologiki, toprak, geobotaniki, howa, ykdysadyýet we beýlik kartalar.

XX asyrda kartalaryň ösüş prosessi ýene-de has giň gerime eýe boldy : topografiki kartalaryň takyklygy ýokarlandy, olarda şöhlelenýän obýektleriň we hadysalaryň töweregi giňeldi, kartografiki şekiliň özi has takyk we görnükli boldy. Ýörite kartalaryň täze görnüşleriniň giden hatary döredi.

Kartografiýada öwrenilýän, meseleleriň toplumyny hasaba almak bilen, onuň ylym hökmündäki mazmunyny şeýle

kesgitlemek mümkin : “ Kartografiýanyň esbaby, hakykaty şöhlendirmegiň aýratyn usuly ýaly, geografiki kartalar bolup durýar. Kartografiýa öz meselesine geografiki kartalaryň manysynyň giden hatarynyň öwrenilmesini we olaryň ulanylmagynyň hem-de döremeginiň usullarynyň we prosessleriniň işlenilip düzülmegini goşýar”.

Kartografiýada öwrenilýän meseleleriň töweregi häzirki wagtda şeýle bir ösdi, ol eýýäm birnäçe derslere bölünýär : karta girizilş, matematiki kartografiýa, kartalaryň düzülmegi we redaksiýalaşdyrylmagy, kartalaryň ýazgy edilmesi kartometriýa.

Kartagiriş geografiki kartanyň häsiýetlerini, kartanyň düzüminiň elementlerini olaryň generalizasiýasynyň esaslaryny, olaryň şekillendiriş usullaryny, şertli belgileri gurmagyň esaslaryny, olaryň ösüş taryhyny, kartografiki materiallary öwrenýär.

Matematiki kartografiýa - kartografiki proyeksiýany olaryň işläp bejermegiň usullaryny, häsiýetini, ulanylşyny öwrenýär. Käbir ýagdaýlarda bu dersi kartogra-fiki proyeksiýanyň teoriýasy diýip atlandyryrlar, ýöne bu düşünje eýýäm birazajyk “matematiki kartografiýa” diýen düşündir, sebäbi häzirki zaman düşündede matematiki kartografiýa kartanyň matematiki esaslarynyň beýleki elementleri – masştablary, koordinatly setkalary, kartanyň jaýlaşdyrylmagy baradaky maglumatlary goşýar.

Kartany düzmek we redaktirlemek : - kartada geografiki landşaftyň

elementleriniň we takyk kartada şöhlendirmä degişli, dürli hadysalaryň şöhlen-

mek meselelerini öwrenmekligi we işläp düzmekligi özüne goşýar; şol wagtda kartanyň düzüminiň generalizasiýasynyň esaslaryna, usullaryna we emellerine onuň masştabyndan, tematikasyndan we bellenilşinden baglylykda aýratyn üns berilýär. Mundan başga-da, bu dersiň meselesi, kartalary düzmekligiň usullaryny, prosesslerini we tehniki

usullaryny işläp düzmek we olary neşire taýýarlamak bolup durýar.

Kartanyň ýazgy edilmegi: - kartalaryň geografiki ýazgy edilmesi usullaryny we serişdelerini öwrenmekligi we işläp düzmekligi goşýar: ştrihli, boýagly.

Kartanyň neşir edilmegi: onuň beýleki poligrafiki işlerden tapawutlanýan, öz spesifikasyna eýedir. Kartanyň poligrafiki gaýtadan döredilmegi tehnikasy şertli belgilere we kartanyň boýagly ýazgy edilşine neşir originallaryny neşire taýýarlamaklyga öz talaplaryny bildirýär.

Ahyrynda, kartografiýa bölümi – kartometriýany, kartalar boýunça ölçemek we dürli obýektleriň ölçeglerini ölçemegiň, netijeleri boýunça hasaplamak baradaky ylym hökümünde bölmeklik mümkin. Mundan başga-da bu bölüm kartany ulanmagyň usullaryny öwrenmekligi we işläp düzmekligi goşýar.

## **Kartografiýanyň beýleki ylymlar bilen aragatnaşygy**

Kartografiýa meselesi bir tarapdan kartografiýa geodeziýa, topografiýa, aerosuratadüşüriliş bilen işlemeklik üçin giň ýol açýar we beýleki bir tarapdan, bu ylymlary berk çäklendirýär.

We geodeziýa we aerosurata alyş topografiki kartalary döretmek maksadynda ýerliginde olary karta geçirmekliküçin nokatlaryň ýagdaýyny kesgitlemegiň usullaryny işläp düzýär, ýagny olar işiň geometriki tarapy bilen meşgullanýarlar. Topografiki kartanyň masştaby näçe uly bolsa obýektleri saýlamaklygyň şonça-da az kynçylygy berýänligi düşnükli, ýöne onda-da generalizasiýa iň uly masştabdaky topografiki kartalary döretmekde orna eýedir. Surata alynyşyň häzirki zaman fotogrammetriki usullarynda generalizasiýanyň roly aýratyn ösýär.

Aerosnimok ýerligiň giňişlikleriniň ägirt uly mukdaryny berýär, olaryň käbir bölegi manyly ähmiýete eýe

däldir we diňe esasyňy kabul etmekligi çylşyrymlaşdyrýar. Şunuň üçinem kartada dogry bölmeklik, baýlaşdyrmak we geçirmeklik esasanam ýeňil bolmadyk mesele bolup durýar. Topografa ýygnamaklygyny we baýlaşdyrmagyň kanunalaýyklygyny kesgitlemek we görkezmeklik – kartografiýanyň wajyp meselesidir.

Şunuň bilen kartografiýanyň geodeziýa we fotogrammetriýa bilen aragatnaşygy kesgitleýär. Ýokary geodeziýa barada aýdylanda bolsa, oňa belli bir çäkke geodeziýa we kartografiýa daýanýar.

Kartografiýanyň we geografiýanyň arasyndaky aragatnaşyk aýdyňdyr. Eger geografiýa bar bolan territoriýada dürli obýektleriň we hadysalaryň ýerleşişini ýazgy edip, olaryň ýerleşişiniň we özara gatnaşyklarynyň kanunalaýyklygyny ornaşdyrýan bolsa, onda kartografiýa bu ýerleşmäni we özara gatnaşygy kartada şekillendirilen görnüşde göze görnükli berýär. Bu şekillenmän çuňlugynyň derejesiniň köp ýagdaýda geografiki ýazgy edilýän çuňlugyna gabat gelmeýänligi düşnüklidir.

Geografiýanyň we kartografynyň arasyndaky aragatnaşyklar beýleki ugurlarda hem hatarlanýar. Geografiýada landşafta düşünmek üçin, olary kartada dogry şekillendirmek üçin onuň esasy we häsiýetli taraplaryny bölmekligi başarmaklyk üçin zerur bolan maglumatlar saklanýar.

Geomorfologiýa ajaýyp mysal bolup durýar. Ýer üstüniň relýefiniň häsiýetli görnüşlerini, geçmişini, ösüş taryhyny öwrenmeklik bilen, geomorfologiýa bu görnüşleriň şekillendirilmegi we olaryň kartada aýratynlyklary ýaly çuňňur meselelr bilen meşgullanyp bilmez. Kartografiýanyň meselesi – geomorfologiýa tarapyndan berilýän, materiallaryň bazasynda, relýefiň görnüşleriniň we olaryň aýratynlyklarynyň şekillendiriş usullaryny ornaşdyrmak, kartanyň her bir masştaby üçin ýa-da masştaby boýunça bir topara degişli,

kartalar üçin bu görnüşleriň generalizasiýasynyň kanunalaýyklygyny işläp düzmekdir.

Şeýlelik bilen, kartografiýa we geografiýa berk gatnaşykdadyr we biri-birini özara baýlaşdyrýarlar.

Kartalaşdyrma başlamazdan önürti planşede koordinat tory geçirilýär. Koordinat torunyň taraplary 10 sm bolup, planşede koordinatlar boýunça hemme daýanç nokatlary geçirilýär. Nokatlaryň planşede ýerleşmedigi ramkanyň daşyndaky meýdanyna geçirilýär. Birwagtda galam bilen olaryň tertip sany ýa-da atlary we 1 sm çenli tegelenen bellikleri ýazylýar.

Triangulýasiýa, poligonometriýa we kartalaşdyrma esas bolýan daýanç nokatlaryndan başga hem teodolit ýörelgesinden planşede abris boýunça konturlar we ýer üsti predmetler galam bilen girizilýär.

Daýanç nokatlar we konturlar girizilenden soň planşetden 3 sany nusga klaka alynýar:

- a) kalka geçirilende ýüzüne belentlik nokatlary geçirilýän belentlik kalkasy.
- b) ýüzüne diňe situasiýalaryň konturlary geçirilýän konturlar kalkasy.
- ç) ýüzüne kartalaşdyrmagyň serhetleri, işleriň ýerine ýetirilen günü, kartalaşdyrylan meýdan we ş.m. ýazylýar, ýagny ýerine ýetirilen işiň göwrümi beýan edilýän gündelik kalkasy.

Meýdana çykmazdan önürti gurallaryň barlagyny geçirmek, uzakölçeýjiniň üýtgeşsizligini kesgitlemek we hemme daýanç nokatlary tapmak we önümçiligiň yzygiderliligini düzmek üçin ýer üstüni (çägi) aýlanyp görmek (rekognossirowka geçirmek).

Howa suraty taýýarlanyndan soň bu suratlaryň deşifrowkasy-ýagny surat şekilinden ýer üstüniň elementleriniň mazmunyny açmak işleri geçirýärler.

Bellenen maksat üçin topografiki we ýörite deşifrowka görnüşleri bolýar.



Topodeşifrowka topoplana we kartalar düzmek üçin ýörite başga maksatlar üçin, meselem harby, ýer özleşdirmek, geobotaniki, geologiki we ş.m.

Köplenç howa suratyň üsti bilen deşifrowka geçirip bolanok, ýagny, suratyň mazmunyny hasap işlerinde (cameral) açyp bolanok. Şonuň üçin hem olary meýdanda ýüze çykarmak zerur bolýar.

Meýdanda geçirilen bu işlere meýdan deşifrowkasy diýilýär.

Howa deşifrowkasynda:

- a) Predmetleriň geometriki ýagdaýy-olaryň formasy we göwürümleri.
- b) Predmetleriň optiki ýagdaýy, predmetleriň üstüne düşýän ýagtylygyň birmeňzeş serpikmezligi.
- c) Ýagtylygyň we kölegäniň paýlaşygy.
- d) Tebigatda predmetleriň we ýagdaýlaryň özara baglanşygy.
- e) Ýörite etalonlary peýdalanylýar.

Islendik predmet öz formasy boýunça suratda okalýar. Suratyň masştabynyň ýütgemesi bilen olaryň razmerleri üýtgeýär, olaryň sypaty bolsa üýtgemän galýar.

Içgin we ýörite deşifrowkalar geçirlende uly masştably 1:5 000 -1: 10 000 howasuratlar gerekdir. Masştabyň kiçelmegi bilen deşifrowkanyň kynçylygy artýar.

Kameral deşifrowka geçirlende lupalar ulanylýar. 5 esse ulaldygy şeýle hem ýeriň modelini tekiz görmek üçin stereoskop ulanylýar.

Fototransformatorlaryň kömegi bilen transformasiýa, ýagny, suraty çyzyk görnüşinde dürli masştabda planşetlere geçirmek amala aşyrylýar. Fototransformasiýa geçirilýän howasuratyň 4 nokadyň koordinatalary we beýiklik bellikleri belli bolmaly.

Fototransformasiýa geçirilen howasuraty gorizontal suratlara deňtakyklyklydyr we belli masştablydyr. Olarda suratyň gysarmasy düzedilýär. Ýagny, tekizlikde gysyk alynan ýerüsti

merkezi kölege (proýeksiýa) kese göni tekizlikdäki merkezi kölegä öwrülýär.

### **Kartografiki materiallar we olaryň ýygnaýyşy**

Kartografiki materiallar diýilip, kartany düzmeklikde ulanylýan, ähli çeşmelere aýdylýar. Şeýle çeşmeler bolup durýarlar:

- astronom-geodeziki berilenler – esasy, kartanyň ähli mazmunyny baglanyşdyrýar; olara kartaloglar ýer üstüniň nokatlarynyň meýilnamaly we beýiklik koordinatларыnyň, astronomiki, trigonometriki, poligonometriki we niwelir işleriň netijesinde alynýan, düzümi degişlidir.
- surata düşüriş-kartografiki materiallar, ýagny ilkinji aerosurata düşüriş materiallary, dürli kartalar we ýer üstüniň beýleki kartografiki şekilleri, şol sanda göniden-göni surata düşüriliş işleriniň netijesinde alynanlar;
- kameraly işläp düzmek ýoly bilen ýa-da göniden-göni meýdan gözegçiliginiň netijesinde alynan, geografiki we ykdysady-durnuklylyk materiallary, olardan çykarylan netijeler we baýlaşdyrmalar; ýerligiň çekilmesi we suratlary, blok- diagrammalar we beýlekiler;
- berilenleri saklaýan, kartada şöhlendirilýän ýerligiýa-da esasy ýagdaýda, ýörite kartalary düzmeklik üçin ulanylýan we haýsydyr bir ýörite gatnaşykdaýy hadysany häsiýetlendiriji, ýörite çeşmeler;
- dürli görnüşdäki sorag-jogap edebiýaty-sözlükler, namenklatur terminleriň ýazgylary, kartalary düzmeklik boýunça instruksiýalar we ş.m.

Özleriniň ähmiýeti we takmyny ulanyş usullary boýunça kartografiki çeşmeler esaslara we goşmaçaýlara bölünip bilerler. Esasy materiallar boýunça kartanyň esasy mazmunyny düzýärler, haçan-da goşmaça çeşmeler kartada diňe esasy ýa-da

obyektleriň käbir toparlaryny girizmek we anyklamak üçin ulanylanda.

Kartografiki materiallaryň hilinden we dolulygyndan düzülýän kartanyň hili baglydyr. Şonuň üçinem bu materiallaryň kartografiki önümçilikde ýygnaýşyna we saklanyşyna, derňewine uly üns berilýär.

### **Kartografiki materiallary bahalandyrmak we çeşmeleri saýlamak**

Astronom-geodeziki materiallar kartanyň meýilnamaly we beýiklik esasy bolup gulluk edýärler. Meýilnamaly esas hökmünde astronomiki punktlar, triangulýasiýa punktlary we poligonometriýa ulanylýar:

- meýdan we howa arkaly surata düşürmeler materiallary boýunça topografiki kartalary düzmekde; bu ýagdaýda meýilnamaly punktlar surata düşüriliş materiallary baglanyşdyrylýan, esas bolup gulluk edýärler;
- bar bolan has uly masştabdaky topografiki kartalary boýunça topografiki kartalary düzmekde; bu ýagdaýda meýilnamaly punktlar, gatnaşygy boýunça başdaky topografiki kartalaryň ähli galan mazmuny ýerleşdirilýän, daýanç nokatlary bolup gulluk edýärler;
- birmeňzeş topografiki kartalar bilen üpjün edilen, etraplara 1:200000 – 1:1000000 masştabdaky görnüş topografiki jkartalary düzmekde – bu ýagdaýda daýanç punktlary diňe kartada başdaky topografiki materiallary ýerleşdirmäge gözegçilik maksady bilen, çäklendirilen mukdarda ulanylýar;
- başdaky kartografiki materiallar ösen topografiki suratlar, pes takyklykly dürli görnüşdäki suratlar, ýarym abzally we göz çäkli suratlar bolup durýar, etraplara 1:200000 – 1:1000000 masştabdaky görnüş – topografiki kartalary düzmekde – bu ýagdaýda daýanç punktlary doly ulanylýar,

sebäbi başdaky kartografiki materiallaryň arasyndaky baglylygyň ýeke täk serişdesi bolup durýarlar.

## **2. INTERNET ulgamlarynyň kömegi bilen amaly geodeziki täzelikler bilen tanyşmak**

Sanly kartalarynda amaly meseleleri çözmek maksadynda ulanylýan mak-satnamaly serişdeleriniň toplумы, şu kartalary ýygnamak bilen bilelikde alynmagyna **geoinformasiýaly ulgamy**(*GIU*) diýilýär. Şu günki-günde şu ulgam giň gollanmany tapdy. Ýer togalagy boýunça onlarça we ýüzlerçe firmalary bu ulgam boýunça işleýär, olar kartany düzmekde ulanylýan maksatnamalary taýýarlamaga we sanly kartalaryny döretmäge ýöriteleşýärler. Şonuň ýaly-da ýerüsti baradaky berlenleri işlemek bilen baglanyşykly dürli görnüşli mysallary çözmegi hem geçirýärler.

### **Geoinformasion**

### **ulgamynyň**

awtomatizasiýalaşdyrylyşynyň çalt depginler bilen ulanylmagynyň esasy sebäpleri bolup, bu ulgamyň daşky gurşaw baradaky dürli görnüşli maglumatlarynyň birleşdirmek we kadalaşdyrmak mümkinçiliginiň bolmagydyr. Bu amatlylyk, kartalaryň zerurlugy bilen bilelikde häzirki zaman informasion jemgyýetiniň artykmaçlygy hasaplanýlar we onuň bolsa *GIU* tehnologiýasynyň dürli sebitlerde giň gerim bilen ulanylmagyna getirdi. Sanly kartalar: döwlet we ýerli dolandyryş guramalarynda, ýeri ulanyjy-lary meýilnamalaşdyrmakda we dolandyrmakda, şäherleri abadanlaşdyrmakda, dürli serişdeleri dolandyrmakda, şonuň bilen birlikde oba hojalygynda, ýollary we turbaly geçirijileri teswirlemekde, daşky gurşawa tehnogen hadysalarynyň täsirleriniň monitoringinde we bahalanyşynda, dürli görnüşli serişdeleri ýer serişdelerini satmak maksadynda bahalamak işlerinde, wagtlaýyn ulag serişdeleriniň akymyny dolandyrmak maksadynda, demografiki ýagdaýlary

bahalamakda, adatdan daşary ýagdaýlary: awariýalary, ýangynlary, jenaýatçylygy derňemekde we ş.m. ýerlerde has ösen döwletlerde giňden ulanylýar.

*GIU-nyň* artykmaçlygyny kesgitleýän esasy aýratynlyklaryny beýleki awto-matizirlenen informasiýaly ulgamlardan tapawudy, onuň **geoinformasiýaly esa-synyň**, ýagny ýeriň üstündäki obýekt we obýektler toplумы barada gerek bolan maglumatlar ýygındysyny berýänligidir. Geoinformasion ulgamy esasy şu aşak-dakylary:

- ýeriň üstündäki obýektleri bir-birine takyk baglanyşdyrmak, saklanmaga gelyän maglumatlary saýlamak we olary jemleşdirmek (giňişligiň ýäke-täk salgysyny bermek);

- netijäni kabul etmek üçin maglumatlaryň dolulygy we aýdyňlylygy;

- hadysalaryň ýagdaýlarynyň dinamikasynyň modelirlenmeginiň mümkinçiligi;

- ýeriň çäginin aýratynlyklary bilen baglanyşykly mysallaryň çözgüdini aw-tomatizasiýalaşdyrmak mümkinçiliginiň bolmagy;

- adatdan daşary hadysalary çalt we guramaçylykly derňemegiň mümkinçiliginiň bolmagy bilen tapawutlanýar.

Makala dünýäniň maglumatlar ulgamy boýunça berilýän makalalardan ýygnaýyp alyndy.

### **3.Topografiki kartalary otag (kameral) usuly bilen döretmek**

Otag ýagdaýynda topografiki kartalary döretmek esasy usul bolup, olary düzmekde uly masştably kartalarynyň ulanylmagydyr.

**Şu kartalary döretmek hadysa:**

- 1) redaksiýaly taýýarlamak işlerinden;
- 2) kartalary düzmek (düzülýän nusgany taýýarlamakdan);
- 3) kartalary neşir (çap) etmäge taýýarlamakdan (kartanyň çaply nusgasyny we käbir goşmaça kömekçi materiallary taýýarlamakdan);
- 4) kartany neşir etmekden durýar.

Kartalary redaksiýaly taýýarlamak işleri, kartanyň baş redaktory tarapyndan düzülýär.

Bu işler geçirilýän wagty, berlen kartagrafiki materiallar öwrenilýär we ýyg-nalýar, kartografirlenýän sebit öwrenilýär hem-de redaksiýaly resminamalar işlenilýär.

Topografiýa we gözýetimli topografiýa kartalaryň maksady, şeýle hem mazmuny olara edilýän talaplary ödemelidir. Ondan başga kartany düzmegiň usuly, kesgitli görkezmelere laýyk bolup, ol ähli ministrlikler we edaralar üçin hökmany bolup durýar.

Topografiki landşaftyň köp dürlüligi we kartany düzmekde berlen maglumatlaryň köplügi kartografirlenýän sebitiň anyk öwrenilmegini hem-de kartanyň her bir sahypasyny düzmäge, aýratyn çemeleşilmegi talap edilýär. Kartografirlenýän sebiti öwrenmek üçin, onuň häsiýetli çäklerini we berlen kartografirlenýän maglumatlary bahalamak gerekdir.

Ilki bilen kartografirlenýän sebit bilen geografiýa edebiýatlary we şol ýeriň kiçi masştably kartalaryndan, soňra bolsa berlen kartografiýa meteriallary barlamak arkaly başlaýarlar. Sebitiň öwrenilýän hadysasy, berlen materiallary

analizlemek, bir-biri bilen baglanyşyklydyr. Şonuň üçin olary bilelikde ýerine ýetirmek gerekdir.

Öwrenilýän sebitiň esasynda redaktor dürli geografiki landşaftyň uçastoklaryny bölmek maksadynda ýeriň çäginu sebitleşdirýär. Olaryň aýratynlyklaryny, kartany düzmekde generalizasiýany geçirmegi kesgitleýär.

Kartalary düzmek üçin ýumuş kartografirlenýän sebiti öwrenmek üçin berlen resminama bolup hyzmat edýär. Ol redaktordan alynýar.

Otag ýoly bilen kartany düzmek üçin berlen maglumatlar bolup: geodezik maglumatlary, kartografirlenýän territoriýanyň maglumatlary we dürli kartografiki edebiýat çeşmeleri durýar. Kartany düzmek üçin ulanylýan ähli çeşmeler, kartografiýa maglumatlary diýip atlandyrylýan çeşmelere birleşdirilýär.

Geodeziki koordinatlary kartanyň planly we beýiklik esasyňy döretmekde gulluk edýär. Oňa koordinatlaryň katalogy we daýanç nokatlaryň beýikligi degişlidir.

Masştaba we düzülýän kartanyň görnüşüne baglylykda punktlary, ýagny koordinatlaryň katalogy boýunça kesgitlenilýänleri dürli rol oýnaýar. Topografiki kartalary düzülenbe, olar daýanç gapyrgasy bolup durýar, oňa baglylykda kartanyň ähli galan mazmuny kesgitlenilýär: gözýetimli-topografiki kartalary düzülenbe, daýanç punktlary berlen topografiýa materiallary ýerleşdirmegi barlamagy ýa-da şu materiallary bir-biri bilen berkitmek üçin ulanylýar.

Özüniň kartografiýa materiallary: aerosuratlary, fotoshemalary, kartalary we olardan göçürmeler, düzülýän we neşir edilýän nusgalary we başga grafikli mater-iallary öz içine alýar.

Berlen materiallar hökmünde ulanylýan kartalar, redaktor tarapyndan barlanyl-ýar, ol bolsa, kartografirlenýän materiallaryň ulanmak üçin maksada laýyklygyna, mazmunynyň dolulygyny, takyklygyny, häzirki zamana degişlilikini, şeýle hem ykdysady taýdan amatlylygy barlanýar.

Edebiýat çeşmeleri hökmünde, kartalary düzmekde maglumatly çeşmeler:

Ýeriň geografiki ýazylyşy (okalyşy), maglumatnamalar (dolandyryş çäkli bölünişi we ş.m.), görkezmeler we kartalary düzmek üçin şertli belgiler, käbir ylmy barlaglaryň materiallary, şeýle hem beýleki maglumatly çeşmeler ulanylýar.

Ulanlyşynyň usullary boýunça kartografiýa materiallary: *esasy*, *goşmaça* we *kömekçi ýaly*lara bölünýär.

Esasy kartografik materiallary diýip mazmunynyň esasy elementleriniň ählisiniň kartalara geçirilýän kartografiýa çeşmelere aýdylýar. Adaty ýagdaýlarda esasy materiallar hökmünde uly masştably kartalary ulanýarlar.

Goşmaça kartografiýa materiallary bolup, düzmek üçin niýetlenen, anyklamak ýa-da mazmunyň käbir elementlerini doldurmak (relýefi, ýol torlaryny we ş. m.), hem-de aýratyn binalary geçirmek (täze dörän ilatly punktlary) üçin niýetlenen çeşmelere aýdylýar.

Esasy materiallardan tapawutlulykda, ýagny kartada her bir uçastogy düzmek üçin ýeke-täk bolýanlygyndan tapawutlykda, goşmaça maglumatlar birnäçe bolup biler.

Kömekçi (maglumatly) kartografiki materiallaryň berlenleri, kartanyň mazmuny boýunça dürli materiallary almak niýeti bilen redaktor tarapyndan alynýar. Şeýle hem kartografirlenýän ýeriň çäginä öwrenmek, aýratyn elementleriň toparlaryny kesgitlemek we olaryň hil hem-de mukdar häsiýetnamalaryny almak üçin ulanylýar.

Kartografiýa materiallary ýygnamagyň we ulanmagyň wajyp bahalary alýanlygy sebäpli, ýagny şu maglumatlaryň täze döredilýän kartanyň hiline baha berilýänligi, uly täsir edýär. Ähli geodeziki, aerofotosurata almak ýygnaýan we saklaýan topografiki we degişli kartografiki maglumatlaryň, şeýle hem nobatçy kartanyň döredilmegi (girizilmegi) bajyp bahany alýar. Nobatçy kartalara geografiki elementler üýtgemeleri yzygiderli ýagdaýynda girizilmegidir. Ýygnaýan



maglumatlaryň ählisi Türkmenistanyň Döwlet Kartografiýa komitetinde saklanylýar.

Kartografiýa fabriklerde ýörite maglumatlary ýygnaýan kartografiýa gullugyň wezipesini ýerine ýetirýän bölüm bar.

Kartalary düzmek üçin ulanylýan kartografiýa materiallary ulanmazyndan önürti anyk barlanyp, işe taýýarlanmalydyr.

Redaksion-taýýarlaýyş işleriniň netijesinde redaktor *redaksion meýilnamasy* düzýär, onda düzülýän karta barada ähli maglumatlar: kartanyň ady, onuň masştaby, sahypasynyň sany, ony kanagatlandyrmaly talaplary, kartografirlenilýän ýeriň çäginin gysgaça geografiki häsiýetnamasy, düzümiň tehnologiýasy we kartanyň mazmunyny generalizasiýalaşdyrmak boýunça görkezmeler berlendir.

*Redaksion meýilnama*: ulanylýan kartografiýa çeşmeleriň shemasy, kartalaryň orunlaşdyrylmagynyň maketi, kartanyň mazmunynyň alnan maketi, şertli belgileriň tablisasy we düzülýän kartalaryň fragmenti(nusgasy) girizilýär.

Ähli düzülýän işleri formulýar diýip atlandyrylýan ýörite dokumente ýazýarlar.

Kartany düzmegiň dürli döwürlerinde köp sanly işleri geçiriji hünärmenler gatnaşýarlar, şol sebäpli formulýara ähli işleriň geçirilýän yzygiderligi, işi geçiren wagty, işi geçirijileriň amala aşýan işleriň hili, şeýle hem aýratyn etaplar üçin jogapkärleriň atlary görkezilýär. Düzülýän işleri gutarandan soňra, düzülýän nusga bilen bilelikde formulýar hem saklanmaga tabşyrylýar.

#### **4. Kartany düzmek, redaktirlemek we korrektura**

Kartany döretmegiň indiki döwri, olary düzmekdir. Kartalary uly masştably kartalar boýunça düzmekde fotomehaniki, optiki, fotografirlemek (surata almak) ýoly bilen we kartany öýjükler boýunça düzmek (grafiki) ýaly ulanylýar.

Fotomehaniki usul başgaça kartany düzmegiň “**Ýaşyl göçürme**” boýunça usul diýip atlandyrylýar, ol kartografiýanyň önümçiliginde giňden ulanylýar. Eger-de karta aňrýsy-bärisi görünýän gaty bolmadyk esaslara geçirilse, onda esasy kartografiýa materiallaryny kartanyň düzülýän masşabynda surata alýarlar (fotografirleýärler), soňra ondan agrak-ýaşyl reňkli negitiwli göçürmäni çyzgy kagyzynda (çyzgy çyzmak üçin niýetlenen ýörite kagyzy), alýarlar we öňünden taýýarlanan gaty esasa geçirýärler; şekilleri generalizasiýalaşdyrmak, geljek kartanyň mazmunyny çyzmak we ony berkitmek, şeýle hem reňklenen şu göçürmede işleri geçirýärler.

Düzülyän kartanyň nusgasyny, düzgün boýunça döredilýän kartanyň masşabynda taýýarlaýarlar.

Has ulurak masşablarda kartany düzmek üçin, haçanda esasy kartografirlenýän materiallaryň masşaby örän uly (4 esse we ondan uly), ýagny düzülyän kartanyň masşabyndan uly bolsa alynýar. Köplenç seýrek ýagdaýlarda düzülyän kartanyň masşabyndan kiçi alynýar; şu usuly, käbir ýagdaýlarda diwar, okuw we demonstrasiýaly kartalary düzmekde ulanýarlar.

Fotomehaniki usuly haçanda berlen kartografiýa materiallarynyň we düzülyän kartanyň proyeksiýalary meňzeş bolanda ulanmak maslahat berilýär.

Ýaşyl göçürme düzende teoretiki ölçeglerden 0,2-0,3 mm-den köp tapawut etmeli däldir. Ýaşyl göçürmäni montaj etmek üçin, hökmany kartografiýa ramkasy, düzülyän kartanyň kartografiýa tory we oňa daýanç punktlary (kartanyň matematik esaslary) geçirilen bolmalydyr. Montajy daýanç punktlary we kartografiýa toruny çyzyklary boýunça daýanç punktlaryň ýerleşen ýerinde we koordinata çyzyklaryň ke-sişen ýerinde kiçijik deşijekleri geçirmek bilen (ýaşyl göçürmede) ýerine etirýärler.

Görkezilen nokatlar, ýaşyl göçürmede ýerşenler, gaty esasdaky degişli nokatlar bilen gabat getirilip, ýaşyl göçürmäni esasa ýelmeyärler. Eger-de ýaşyl göçürmäniň ölçegleri teoretik

(bolmaly) ölçeglerden uly ýa-da kiçi bolsa, onda ony böleklerе bölýärler, kesilende her bir bölekde iki sany nokatdan az nokat bolmaly däl, ýagny montaj edilýän esasa görä ýerleşdirýärler.

Fotomehaniki usuly haçan-da berlen kartografiýa materiallaryň we düzülýän kartanyň proyeksiýalary meňzeş bolanda ulanmak maslahat berilýär.

Bölekleyin montajlamagy iki sany ýanaşyk sahypalaryň arasyndaky üzülmeleriň (ýolunmalaryň) 0,2 mm-den geçmezlik şerti bilen almak maslahat berilýär. Eger-de ýaşyl göçürmäniň ölçegleri berlen esasan kiçi bolsa, onda ýelim bilen uly esasa berk ýelmemek arkaly geçirmek bolar.

Fotomehaniki usul käbir ýagdaýlarda berlen maglumatlaryň proyeksiýasy bilen düzülýän kartanyň materiallary gabat gelmese hem ulanylýar we üýtgedilmegi talap edýär, emma beýleki proyeksiýanyň ulanylmagy bagly bolan ýoýulmalar örän kiçi bolup, olar gaty esasa montaj edilende aýrylyp bilner. Eger-de ýoýulmalary montajlanylan wagty aýrylyp bolmasa, onda ýaşyl göçürmäni almakda uly fototransformatory ulanyň, ýoýulmalary aýyrmak bolar. Kartografiýa şekili bir ýa-da iki gezek transformirmemegiň kömegi bilen berlen ugurlar boýunça gysylyp (ýazylyp), transformirlenýän uçastogyň merkezi nokadyna baglylykda işler geçirilýär.

Has çylşyrymly öwrülişikleri geçirmek üçin, “**Rektimat**” tipdäki fototrans-formatorda kartografiýa torunyň çyzyklarynyň egriligini üýtgetmek bilen ýörite deşikli gurlyşdan peýdalanmak bolar.

“**Rektimat**” kartografirlenýän materialy transformirmek üçin, ony kiçeltmek bilen surata alýarlar, fototransformatoryň üstüne gaty kartografiýa tory geçirilen esasy goýýarys, kasseta bolsa negatiwi (ýagny, berlen materialyň surata düşürilmeginiň netijesinde alnan) goýýarys. Negatiwdäki kartografiýa torunyň çyzyklaryny we gaty esasy süýndirmek bilen gabat getirýäris, onuň ýerine fotoplýonkany goýýarys we pozitiwi alýarys. Şu pozitiwden kontaktly ýol

bilen täze negatiw taýýarlanýar, bu negatiw ýaşyl göçürmäni almak üçin ulanylýar. Göçürmäni gaty esasa ýelmemek bilen, kartany düzmäge girişýäris.

Eger-de kartany düzmeği aňrýsy görünýän esasa (plastika) geçirmek hödürülenýän bolsa, onda berlen materialy düzülýän kartanyň masşabynda sutara alýarlar, negatiwlerden pozitiwi taýýarlaýarlar, soňra ony aňrýsy-bärisi görünýän esasa montaj edýärler (bar bolan ýaşyl kartografiýa torunyň we daýanç nokatlarynyň bolan esasa) nusgaly montajdan kontaktly göçürmek bilen plastikadan ýaşyl göçürmäni alýarlar; bu göçürme bolsa kartalary düzmek üçin esas bolup gulluk edýär.

Fotomehaniki usuly ulanmak maksada laýyk däl hasaplanylýsa, meselem, uly ölçegdäki kartalary düzmek gerek bolsa, proyektorlar we dürli görnüşdäki çyzyjy gurallar bilen üýtgemeleriň mümkinçiligi çäklenendir. Düzülýän kartanyň berlen materiallaryny gaty esasa proyektirleýärler we ony tuşlarda (dürli reňklerde) çyzýarlar.

Episkop, proyektor we çyzyjy gurallar berlen materiallary açyk, aňrýsy görünýän esasa ulaltmak we kiçeltmek arkaly geçirmäge mümkinçilik berýär. Kartany düzmeği şekilleriň gerekli saýlanan we mazmunynyň umumlaşdyrylan materiallary boýunça teswirlemegi (proyektirlemegi) geçirýärler. Eger-de aňrýsy görünýän esadaky berlen materiallar boýunça proyektirlemek arkaly şekillendirilýän ýeriň çägi alynjak bolsa, onda diaskop ýa-da proyektor(meselem, **UTP-1**) ulanmak gerekdir, olar berlen materialdaky şekilleri, düzülýän nusga diňe serpikdirmek bilen görkezýän, negatiwden ýa-da diapozitiwiň içinden geçmek bilen teswirleýärler.

Optiki usul, düzülýän nusganyň mazmunynyň aýratyn elementlerini doldurmak üçin ulanylýar, ýagny ekranda şekilleri berkitmek örän kyn göwrümlü we ýadadyjy işlerdir.

Kartany düzmeğiň iň köne usuly öýjükler boýunça grafikli çyzmak usuly-dyr. Bu usulda berlen kartografiýa

materialynyň degişli uçastoklary we düzülýän kartalary, kartografirlenýän tor bilen çäklenen bolsa, birmeňzeş sanly öýjüklere bölýärler. Şu öýjüklerniň formasy dürli görnüşli, ýagny düzülýän kartalaryň kartografiýa proyeksiýasyna we berlen materiala baglylykda bolup biler.

Öýjüklerniň ölçeglerini düzülýän kartalaryň mazmunyna, we kartografiýa materiala kiçeldilen derejesine baglylykda (olaryň ortaça uzynlygy 3-5 mm-de düzülýär) goýýarlar. Kartanyň mazmunyny öýjüklere boýunça çyzýarlar, şeýle hem onuň bilen birlikde, şekilleri, düzülýän karta geçirmekde generalizasiýalaşdyrmagy hem geçirýärler. Usulyň çyzlyş takyklygy öýjüklerniň ölçeglerine we formalaryna bagly bolýar, geçirilen barlaglardan belli bolşy ýaly, kartadaky ýerleşen nokadyň ortaça kwadrat ýalňyşlygynyň ululygy (şu usul bilen düzülen) takmynan 0,5 mm-e deňdir. Bu usul örän kyn, emma ony berlen materiallar we düzülýän kartanyň proyeksiýalary toruň görnüşleri boýunça tapawutlanýan bolsa ulanmak maslahat berilýär, emma hiç-hili transformirlemegi geçirmek gerek bolmaz, ýa-da mazmunynyň käbir elementleriniň bölekleri, bir kartografiýa çeşmesi boýunça, ýöne başga elementleri (meselem, ýer üstüniň relýefi), beýleki materiallar boýunça düzülýän bolsa ulanylýar.

Düzmeğiň ýene-de bir usuly şekillendirilýän ýeriň çäginde optiki pantografirlemek usulydyr. Aerosuratlardan sudurlary kartalara teswirlemek üçin niýetlenendir, forogrammetriki pantograflar giňden ulanylýar.

Mehaniki pantograflar bilen kartalaryň mazmunyny göçürmegiň ortaça kwadrat ýalňyşlygy 0,3-0,4 mm masştab kiçeldilende, emma 0.5-0.8 mm masştabyny ulaldanyňda alynýar.

Pantografirleme berlen kartografiki materialyň we düzülýän kartanyň nusgasynyň masştablarynyň arasynda tapawut bolanda, şeýle hem goşmaça kartografiki materiallary ulanylanda geçirilýär. Häzirki wagtda pantografirleme kartalary düzmek işlerinde takyklyk derejesiniň ýokary

bolmanlygy, şeýle hem çyzygyň üstünden geçirmesi(aýlamasy) köp wagt alýanlygy sebäpli ulanylmaýar diýen ýalydyr.

Kartalary düzmek işleriniň dowamynda, onuň çaply masştabyndaky ýeke-täk kartanyň düzülýän nusgasyny alýarys. Ol kartanyň ähli ştrihli agramyny saklamalydyr, käbir ýagdaýlarda, meselem, tematik kartalaryň bu düzgünlerden gyşarmagy mümkindir.

Köp ýagdaýlarda düzülýän nusgany tuşda we reňklemek arkaly, kagyza taýýarlaýarlar, ony gaty deformirlenýän esasa (alýuminiň ýüzüne) ýelmeýärler. Düzülýän nusgany grafikli bezemek üçin tuş we akwarel reňkler bilen: gidrografiýa elementleri-gök, relýefiň elementleri-goňur, galan ähli kartanyň ştrihli elementleri gara reňkler bilen çyzylýar; tokaýlaryň meýdanlaryny açyk-benewşe reňkler bilen, suwly giňişlikler-ýaşyl reňkler bilen çyzýarlar. Kartanyň nusgasynyň reňklerini şertli belgileriň deňeşdirilmeginde, çapa taýýarlamak üçin gerek bolan surata almakda (fotografirlemekde) geçirilýär.

Düzülyän nusgadaky şertli belgileriň suratynyň ölçegleri, hökmany şertli belgile-riň tablisasynda we kartanyň goşundysynda tassyklanýan görkezmelere laýyk bolmaly-dyr.

Häzirki wagtda kartany düzmegiň tehnologiýasynda, düzülyän nusga bilen çaply nusgasy bolup durmak bilen ulanylýar. Şu ýagdaýlarda kartany bezemege has ýo-kary üns berilýär.

Köp sahypaly kartalary düzmekde *goňşy sahypalaryň çarçuwasy* boýunça *deňeşdirmegi*(swodkany) geçirýärler. Ýagny goňşy sahypalaryň mazmunlary hökmany bir-biri bilen ylalyşlymalydyr, şeýle hem goňşy sahypalary birleşdirilende, olar mazmunlary boýunça ýeke-täk bolmalydyr.

Deňeşdirmegi geçirmek üçin goňşy sahypalarda düzülyän nusgalar boýunça aňrsy görünüň kagyza 1,5-2 sm inilikde, kartalaryň ramkasynyň ugrunda göçürmegi geçirýärler. Bu göçürmäni goňşy sahypalaryň deňişli ramkasyna goýýar-lar we sudurlaryň gabat gelşini barlaýarlar.

Şeýle barlamany kartanyň demirgazyk, gündogar, günorta we günbatar ramkalary boýunça geçirýärler. Deňşdirmegiň gabat gelmedik ýagdaýlarynda, berlen kartografiýa materiallaryny ulanmak arkaly düzedýärler.

Kartanyň meýdanynda ýazmak bilen, onuň deňşdirmek senesini we deneş- dirmegi geçirilen sahypasynyň nomenklaturasy ýazylýar.

Kartany döretmegi redaksion işleri geçirmek bilen alyp barýarlar. Bu işleriň maksady, ähli geçirilen ylmy-barlag işleriň görkezmesi esasynda, kartany döretmegiň işleriniň döwürlerine(etaplaryna) ýolbaşçylyk etmek bolup durýar.

Kartany düzýän wagtynda redaktor ýolbaşçylyk etmek bilen, düzülýän nusga we neşir edilýän nusga, olaryň ýerine ýetirlişine radaksiýa kontrollyk edýär.

Redaksion esminamalaryň talabyny takyk ýerine ýetirmek üçin kabul edilen tehnologiýany ýokary hilli üpjün etmelidir, şonuň üçin kartografirmek işleriniň geçirilişini barlamaga alynmagy wajypdyr we ýokary baha eýedir. Bu kontrollyk, özüni barlamakdan, redaktor tarapyndan barlamakdan we korrekturadan ybaratdyr.

Özüni barlamak, ýerine ýetiriji tarapyndan geçirilen işleri barlamakdan durýar. Ol çekilen, ýagny kartany düzmekde ulanylan çeşmeleri maglumatlary we resminamalary çarçuwaly barlamakdan ybaratdyr.

Redaktor, kartany düzmegiň tehnologiýasyny saýlaýar, şeýle hem ony neşire taýýarlamaga, elmydama geçirilen işleriň dogry geçirenligine, düzülýän we bezelen işleriň hem-de nusgalara redaksion gözden geçirmek ýaly işleri geçirýär.

Korrekturanyň maksady düzülen kartanyň normativ resminamalaryň we redak-sion meýilnamanyň planyň talabyna laýyk gelmegini gazanmak hem-de ýalňyşlyklary tapmak, mazmunynyň goýberilen elementlerini tapmakdan, şeýle hem geçirilen işleriň hiline gözegçilik etmekden durýar.

Korrekturany ökde hünärmenler, aýratyn işleriň döwri gutarandan soňra geçirýärler.

Korrekturalar, düzülyän, neşirli nusgany, maketleri we ştrihli hem-de reňkli sy-naglar görnüşinde bolýar.

Korrektura hadysasynda, korrektör kartanyň mazmunyny barlaýar, bu işi kartografirlemegiň materiallaryny ulanmak arkaly geçirýär. Ol redaksiýaly meýilnamany we beýleki ýolbaşçylyk etmek üçin resminamalary ulanmak arkaly alnyp barylýar.

Korrektorly bellikleriň tertibini woskowka geçirýärler, emma teksti hem şol tertibi bilen korrekturaly sahypa ýazýarlar. Korrekturadan soňra ähli bellikler düzedilýär.

## **5. Kartany çapa taýýarlamak**

Kartany çapa taýýarlamak hadysasynda, kartanyň neşir ediljek nusgasyny döredilýär, ol ýokary grafikli hili bilen tapawutlanýar we çap ediliş formasyny we kartanyň tiražyny çapa taýýarlamak üçin ýaramly bolýar.

Döredilen nusga hökmany:

1) berk düzülen nusga düzülyän kartanyň çägene degişli bolmalydyr;

2) ol, hökmany kesgitlenen şertli belgiler ulgamy bilen ýerine ýetirilen bol-malydyr;

3) çarçuwanyň ölçegleriniň teoretik ölçegleri 0,2 mm-den köp tapawut etmeli däldir;

4) reproduktirmek üçin ýaramly bolmalydyr.

Neşir edilýän nusgalar ulanylyan suratlandyryş serişdeleriniň ştrihleri, olarda nokatlar, çyzyklar, masştabdan daşary şertli belgiler, ýazgylar, ýarym öwürgünler relýefi ýuwmak(gatlaklaýyn reňklemek) arkaly reňkleri görkezilýän ýaly görnüşlere bölünýär.

Ştrihli nusgalar özleriniň mazmunlary boýunça *bölünen*, şeýle hem *gabatlaş-dyrylan* we *bölekleyin* ýalygörnüşlerde bolýar.

Ştrihli nusga kagyзда tuş (çyzgy çyzmak üçin nietlenen ýörite syýa) bilen çyz-mak arkaly geçirilýär, aňyrsy-



bärisi görünyän esasda we şu esasda gawirlemek (plastikada kartografik elementleriň üstünden geçmek arkaly sudurlary tapawut-landyryan guraly ulanylýar) ýoly bilen sudurlar tapawutlandyrylýar.

Kagyзда çyzmak üçin çaply nusgany surata alýarlar, alnan negatiwden ýaşyl göçürmäni, kagyza negatiw şekillendirmegi taýýarlamak, ony bolsa gaty esasa (alýumin) ýelmeýärler. Mazmunynyň elementleri ýaşyl göçürmede arassa, tuşda çyzýarlar we kartanyň mazmunynyň ştrihli elementleriniň göni pozitiw suratlandyrylmagyny alýarlar.

Çap edilýän nusganyň hilini ýokarlandyrmak üçin käbir ýagdaýlarda döredilýän kartanyň masştabyndan ulyrak masştablarda taýýarlaýarlar.

Kartalary düzmegiň usullarynyň görnüşlerinde, döredilýän nusgany surata almakda, onuň masştabyny kiçeldýärler we çyzmagyň kemçilikleri bilinmez ýaly derejede alýarlar.

Çaply nusgany aňrysy görünyän esasa çyzmagy, kartanyň mazmunynyň aýratyn elementleri boýunça ýerine ýetirilýär, bu ýagdaýda bölünip döredilen nusgany alýarys, olaryň sany çapyň ştrihli reňkleriniň sanyna den bolma-gy bilen geçirilýär.

Aňrysy görünyän esas, bir tarapdan reňkini tutuk etmek bilen, oňa bolsa elementleri çyzýarlar we onuň adyny ýelmeýärler.

Bölünen çap ediljek nusgany çyzmagy çapyň masştabynda lampaly ýagtylandyryş stolda geçirýärler.

Elementleri gabatlaşdyrmak (bir-birine deňişli elementleri laýyk geçirmek bilen) arkaly korrekcirowka etmek, dürli nusgalarda çyzmagy hem ýagtylandyrylýan (çy-zgyny göçürmek üçin niýetlenen ýörite stol) stollarda işi geçirýärler. Çyzyp bolandan soňra çap ediljek nusgany, her hili zaýalanmalardan goramak üçin, onuň ýüzüni lak bilen örtýärler, bu gatlak çyzgyny bozulmalardan saklaýar.

Häzirki wagtda çap ediljek nusgany almakda, çyzmagy käbir ýagdaýlarda grawirlemek bilen çalyşýarlar.

Grawirlemegi aňysy bärsi görünýän esasyda geçirmek bilen, lak bilen örtülen gatlakda geçirýärler. Grawirlenýän gatlakda negatiwden abrisli şekilleri göçürýärler, soňra negatiwi düzülýän nusgadan alýarlar

Grawirlenýän gatlagy garwirleýji gurallaryň kesijisiniň kömegi bilen suratlar boýunça geçilmegi arkaly, ýeriň üstüniň sudurlary alynýar, şonuň üçin grawirlemegiň netijesinde çap ediljek nusgany, neşiriň masştabynda, suratlaryň açyk (görünýän) çyzyklary we açyk däl (görünmeýän) fonlarda geçirýärler.

Grawirlenmedik nusgalaryň grafikli hili, çyzylýan nusganyňkydan ýokary dere-želigi bilen tapawutlanýar, emma grawirlemegi mehanizasiýalaşdyrmak we awtomatizasiýalaşdarmak bilen geçirmek has-da ýeňil we takykdyr.

Eger-de kartanyň ady hem şol reňk bilen ştrihli elemntler ýaly ýerine ýetirilse, onda olary ştrihli nusgalarda ýerleşdirilýärler ýa-da ondan alnan göçürmede erleşdirýärler.

Köplenç atlaryň aýratyn nusgalygyny düzýärler. *Atlary fotoýygyndylaryň* kömegi bilen ýygnaýarlar. Eger-de atlaryň nusgasyny aňysy bärsi görünýän dury esasyda taýýarlasalar. Onda fotoýygyndynyň grankalaryny fotomateriallary surata almaklyk gatlag(esasa), eger-de ol, aňysy bärsi görünýän esasa geçirilýän bolsa, onda tehniki fotoýygynda geçirýärler.

Atlary, nusgalarda esasyň abrisli şekilleri esasynda ýelmeýärler ýa-da düzülýän nusgalarda ýagtylandyryp geçirmek arkaly düzýärler. Käbir ýagdaýlarda bu usuly, gury geçirilýän şekillerde ulanylýar.

Gury geçirilen şekilleriň grankalary, aňysy görünýän goýguçda taýarlaýarlar we çarçuwalary we nusgaly gysmak ýoly bilen düzýärler.

Kartalar çapa taýýarlamak wagtynda, birnäçe goşmaça materiallary, kartalary, çap etmek üçin gerek bolan meteriallary alýarlar.

Ştrihli synagly çap ediljek nusgadan göçürmek ýoly bilen alýarlar. Olar çaphana stanogynda bir ýa-da birnäçe reňkli möhürlerdir, reňkleriň sany, ştrihli nusganyň sanyna deňdir, emma bu reňkler, kartanyň çap edilen reňkler bilen gabat gelip bilmeýär.

Ştrihli synag boýunça, çap edilen nusgalarda kartanyň elementlerini gabatlaşdyrmak bilen korrektirlemegi geçirýärler. Olar dürli nusgalarda çyzylýar, hem-de olar ştrihli agramy we nusganyň hil görnüşine gözegçilik etmek üçin ulanylýar. Ştrihli synagdan soňra kartalary çap etmäge rugsat edilýär.

Käbir kartalar üçin ştrihli synagy reňkli nusgada, akwarel ulanylmak bilen geçirýärler, bu bolsa, geljekki karta baradaky duýgyny berýär. Kartanyň reňkli nusgasyny işlemekde, birnäçe, olaryň içinden iň amatlysy alynýar.

Eger-de kartanyň elementleriniň bir bölegi öwüşgünli reňklenmegi(tokaýlar, suwly giňişlikler we ş. m.) alýan bolsa, onda bu kartany çap etmek üçin, kartanyň öwüşgünli(fonly) reňklenen maketi almaly bolýar. Şular ýaly maketleri taýýarlamak üçin kagyza çap ediljek formaly, möhürleri(otpeçatkalary) gabatlaşdyrmak bilen, onda bolsa dürli reňkler arkaly çap etmek üçin meýdanlary goýýarlar. Olary akwarel bilen reňkleýärler. Şu reňkleriň öwüşgünü bir-birinden gödek tapawutlanmaly däl (emma geljekki kartanyň reňkleri bilen hökmany gabat gelmegi gerekdir).

Kartany çapa taýýarlamakda aňyrsy görünmeýän esasyda, ştrihli nusgany bir nusgada ýa-da gabatlaşdyryp bölekleyin aýrylyp bilner. Bu ýagdaýda şekiller, negatiwdäki çap ediljek formasyny döretmek hadysasynda bölünip aýrylmagy mümkindir. Süýşürilen çap ediljek nusgada elň kömegi bilen bölüji *retuşyň* kömegi arkaly şekiller alynýar. Her bir negatiwde dine bir ştrihli element galdyrylyp, beýleki elementler retuşda geçirilende kynçylyklar döreýär. Ýagny negatiwde käbir ştrihli elementleri tanamak kynrak bolýar.

çap edilmegi-ni göçürmekde aýyk reňkler ulanylýar. Bu

böölünmäni düzülyän nusganyň degişiligi bilen geçirýärler, onda bolsa ştrihli elementler dürli reňkler bilen çyzylan bolýar. Maketiň meýdanynda, edil şular ýaly kartalaryň öwüşgünli reňklenmegini taýýar-laýarlar.

Häzirki wagtda öwüşgünli(fonly) elementleriň nusgasyny taýýarlamagyň täze usullary ulanylyp başlanyldy. Mysal hökmünde oturtma örtügi, ol bolsa kesgitlenen uçastokda aňyrsy görünyän esaslarda ýa-da himiki gawirlenmegiň esasynda alynýar.

Ýarym öwüşginli nusgalarda relýefi boýamak bilen suratlandyrmak amatlydyr. Ol bolsa öz gezeginde relýefiň formasynyň aýdyň suratlandyrylmagyna we onuň kiçi masştably kartalarda giňden ulanylmagy bilen geçýär. Biziň Garaşsyz Bitarap Türkmenistan diýarymyzyň gözýetimli-topografiýa kartalarynda bu usul gorizon-tallar bilen bilelikde ulanylýar.

Relýefi ýuwmak ýaşyl nusgada geçirilýär, ol bolsa düzülyän nusgadan, onuň gorizontallar arkaly suratlandyrylmagy bilen alynýar. Bu göçürmä relýefiň esasy düzümlü çyzyklary (suw akdyryjy çyzyk, suw bölüji çyzyk, jarlaryň, jülgerleriň oklary we ş. m.) bolup, bu çyzyklar relýefi boýamakda esas bolup hyzmat edýär.

Kagyzda boýomagy kist bilen ýerine ýetirilýär, emma aýratyn ýagdaýlarda, şu maksatlar üçin *aerograf* diýilýän guraldan peýdalanylýar.

El bilen boýomak usulynda, ýeke-täk amatlylyk bilen alynmagy arkaly geçirilip, ony bolsa köp sahypaly kartalary döretmekde hasaba almalydyr.

Aňyrsy bärsi görünyän esassa(plastikada), oňa relýefi suratlandyrmagyň ýaşyl şekillendirilmegi, gorizontallar boýunça alnyp, boýomagy kist ýa-da galamda(bu ýagdaýda, ol tuşlamak diýip atlandyrylýar) ýerine ýetirýärler.

Boýomak el bilen islendik usulda geçirilse, shemalaşdyrylan häsiýetli bolýar. Şo-nuň üçin el bilen boýamak hadysasyny fotomehanik usuly bilen çalşylmaga

ymtylýarlar. Relyefiň ýarym öwürgünli(fonly) nusgany almak üçin ýeriň üstüniň relyefli modelini surata alýarlar. Şu ýagdaýda modeli belli ýapgyt burçdan ýagtylandyrylýar. Kölegeli plastika usuly, ýagny relyefiň üç ölçegli modelini surata almak, kesgitli burç esasynda ýagtylandyrylan fotorelyef diýip atlandyrylýar.

Relyefiň boýolýan nusgasyny çap ediljek formany almak üçin, ony *rastryň(surata almak üçin ýörite fotogrammetriki gural)* üsti bilen surata alýarlar. Relyefi boýolan adatyça sary renkde çap edýärler.

Bir wagtyň özünde düzmek we kartany çapa taýýarlamak usullary giňden ula-nylýar. Bu ýagdaýda grawirlemegi ulanmak mümkindir, şeýle hem, onuň aňyrsy bärsi görünýän esasyda ýa-da kagyzda çyzylmagy mümkindir. Görkezilen tehnologiýany ulanmak ykdysady netijeliligini köpeldýär hem-de önümçilik sikliniň wagtyny azaldýar.

## **6.Çaply formany taýýarlamak we çap etmek**

Kartany döretmek işleri çaply formany taýýarlamakdan, kartanyň tiražyny çap etmek we taýýar önümi (kartalary we atlaslary) düzmekden durýar.

Çap ediljek formalar üç görnüşli, çapyň görümine baglylykda: *ýokary, çuňlaşdyrylan we tekiz* usullary bardyr.

Çap ediljek forma neşir ediji elementlerden durýar, ýagny çaply reňki kabul edip we kagyzda suraty döretmekden hem-de reňkleri almaýan (kabul etmeýän) boşlukdan durýar.

Ýokary çap ediş formalarda çaply elementler formanyň üstünden çykyp durýar , çuňlaşdyrylan formada bolsa boşluk elementlerden (formanyň üstünden) aşakda ýerleşýär , tekiz formalý çapda bolsa, boşlukdaky we çapdaky elementler bir derejede ýerleşýärler. Tekiz çapa ofsetli çap degişlidir, bu bolsa kartalary çap etmekde ulanylýar.

Tekiz çaply formanyň neşirli görnüşini almak, ýygynydlary öllemäge esaslanýar. Probelli elementler (gidrofiller) aýratyn işlenenden soňra suw bilen oňat öllenmek ukybyny alýar, emma çaply elementler (gidrofablar) tersine reňkleri oňat kabul edip bilýär. Çaply elementleriň bir reňkli öwüşgünü (fony) almagy üçin, özüniň bir reňk üçin çaply formasy bolmalydyr.

Kartany çap etmek prosessi fotoreproduksiýaly göçürmek, retuşerli, grawirle-mek işleri, ofsetli diwarda çaply işleri, şeýle hem önümi bezemegiň gutarnykly işleri we ofsetli maşynda kartany çap etmek ýaly işlerden durýar.

Fotoreproduksiýaly işleri negatiwleriň alynmagyny, diapozitiwleriň we suratly göçürmeleriň, reproduksiýaly fotoapparatlaryň, kontaktly formalaryň we çaphana stanoklaryň kömegi bilen alynmakdan durýar.

Reproduksiýaly fotoapparatlar bilen kartalaryň nusgasyndan, berlen masştab-larda negatiwleri ýokary takyklykda taýýarlamak mümkindir.

Özleriniň esasy optiki oklarynyň ýerleşşi boýunça, bu apparatlar gorizontal we wertikal görnüşlere bölünýär. Kartografiýa fabriklerinde dürli markaly (80 sm x 80 sm ölçegden kiçi bolmadyk formatda) gorizontal reproduksiýaly fotoapparatlary ulanylýar.

Karta çap edilende el bilen we mehanizirlenen dolandyryşly apparatlar ulanyl-ýar, olarda birnäçe hatar operasiýalary durulygyny sazlamak, masştaby goýmak, diafragmany goýmak ýaly işler) awtomatik ýagdaýda dolandyryş pultyn-dan ýerine ýetirilýär.

Çap ediljek nusgany fotografirlemek üçin, ony aparatyň ekranynyň merkezinde berkidýärler, çyralary nusganyň gyalary has onat ýyklandyrylar ýa-ly, ýagny merkezi bölege seredeniňde has ýagty bolar ýaly ýerleşdirilýär. Şeýlelikde merkezdäki şekiller has ýagty bolar. Reproduksiýalamakda has güýçli ýagtylandy-ryş guruluşlary

ulanmak has-da amatlydyr(meselem, dugaly fonarlar we ksenonly lampalary ulanýarlar).

Häzirki wagtda fotografirlemegi gury ýagtylyk duýujy materiallara-bromly kümüş plastinkalara ýa-da fototehniki plenkalara geçirýärler. Bu materiallaryň ýagtylyk duýujy örtügi kümüş duzuny we ýokary molekulýarly maddaly baglanyşdyryjyly-gy we ýokary geçirijilik ukybynyň bolmagy bilen tapawutlanýar.

Plastinkada eksponirlenilenden soňra gizlin suratlary alýarys, ol bolsa metaly kümüşüň kolloidli öýjüklerinden durýar. Negatiwi almak prosesinde, bu gizlin suratlary ýüze çykarmak gerekdir. Kartany döretmegiň önümçiliginde dürli görnüşli ýüze çykaryjylar ulanylýar.

Ýüze çykarmagyň dowamynda metaly kümşe çenli, kümüşüň ýagtylyk duýujy örtügiň galaidlerde dikeltmeklik geçirilýär. Kümüşüň dikeldilmedik duzlary belgilenmegiň hadysasynda örtükden aýrylýar, şeýle hem kyn ere-ýan kümüşli galaidiň oňat ereýan kompleksli duzlara öwürülmegi bolup geçýär, bu bolsa öz gezeginde hasaba alýan erginlere geçmegi bilen alynýar.

Eger-de ýarym öwüşginli(fonly) nusgalar, alynýan bolsa(fotoplanlar, relýefiň ýuwulan nusgalary we ş.m.), onda üznüksiz ýarym öwüşginli şekilleriň mikroştrihli öwüşginleri almak prinsipinde ulanylyp, ýönekeý gözüň üznüksiz ýaly kabul edil-megini döredýär.

Ýarym öwüşginli şekilleriň mikroştrihli nusga öwürülmek prinsipi, optiki ýollar bilen rastrlaryň üsti bilen ýerine ýetirilýär. Rastr(gural) özara perpendikulýar çyzyklar (nokatlar) görnüşli bolup, olar aýna ýa-da sintetik plenkalara geçirilýär. Rastrlar parallel çyzyklaryň sany bilen, olam öz gezeginde 1 sm-de (meselem, 20, 40 we ş.m.) ýerleşen çyzyklary bilen tapawutlanýar.

Rastryň komegi bilen ýarym öwüşginli suratlar durli ululykly nokatlaryň ululygy ýaly surata öwürülýär. Nokatlaryň

arasyndaky aralygy nokatlaryň üzüksiz şekilleriň goşulmagyny we plastiki netijeleri berer ýaly alýarlar.

Kartany çap etmekde iň bir çylşyrymly işleriň (hadysalaryň) biri reňkli nusgany suratlandyrmakdyr. Şu ýagdaýda her bir reňk üçin ýeke-täk çaply formany taýýarlamak gerekdir. Bu nusgalar *strikli*, *ýarym öwüşginli* we *öwüşginli* bolup biler.

Strikli reňkli nusgany suratlandyrmakda koplenc ýagdaýda negatiwde ýa-da elementleri fotografiki reňkli bölmek bilen ýüze çykaryp el bilen işleýän dargadyjy retuş ulanylýar.

Ýarym öwüşginli nusgany fotografirlemek ýoly bilen reňklere bölmek ýa-da elektronly reňkleri bölüji apparatlarda almak bolar.

Fotografirlemek ýol bilen reňkleriň bölünmegi ýagtylyk filtrleri ulanmak, ýagny ýagtylyk filtrleriniň kömegi bilen reňkler bölünýärler.

Kartanyň reňkli nusgasyny suratlandyrmagy ýagtylyk spektriniň üç sany esasy: *gyzyl*, *gök* we *ýaşyl* reňkleriň üsti bilen ýerine ýetirýärler. Bu reňkler: *sary*, *ýaşyl* we *goýy gyrmyzy* reňkleriň goşulmagy bilen alynýar, bu bolsa spektriň reňkleriniň üstüniň goşulmagy bolup durýar. Şonuň üçin fotografirlemekde üç sany ýagtylyk filtri: *gök*, *ýaşyl* we *gyzyl* reňkler ulanylýar.

Gök filtri ulanmakda, ýagny onuň *ýaşyl* reňki siňdirýän, negatiw(diapozitiw) bolsa *sary* reňkli suratlary özünde saklaýar, *ýaşyl* ýagtylyk filtrini ulananyňda, negatiw *gyrmyzy* reňkli suratlary özünde saklaýar hem-de *gyzyl* ýagtylyk filtri ulananyňda, negatiw *ýaşyl* reňkli suratlary özünde saklaýar.

Ýarym öwüşginli reňkli nusgany almakda, negatiwleri ýagtylyk filtrleri we bir wagtyň özünde rastralarda surata almak bilen geçirýärler. Netijede dessine rastrly reňkli bölünen negatiwler alynýar.



Kartalaryň öwüşginli elementlerini çap etmek üçin(öwüşgünli reňkli) nusgaly formalary ýa-da diapozitiwleri taýýarlaýars.

Diapozitiwleri çap etmek prosessinde, gerek bolan ýagdýalarda göçüriji ramada kontaktly ýol bilen alnyp bilner: bu ýagdaýda fiksirlemegi we eksponirlemegi, şeýle hem ýüze çykarmagy edil negatiwi almakdaky ýaly geçirýäris.

Negatiwler, diapozitiwler we durli göçürmeleri kümüşli ýagtylyk duýgur gatlak-larda alýarlar. Bu prosesslere göçürmeklik işleri diýilýär. Olar şu aşakdaky prosessleri öz içine alýar, ýagny materialyň üstüne ýagtylyga duýgur göçüriji gatla-ga geçirmek (kagyza ýa-da plastika), eksponirlemek(negatiwden ýa-da pozitiwden) we alnan şekilleri işlemekden durýar.

Göçüriji ramanyň aýnasy we gaýyşly örtügi bolup, ol aýna berk gysylýar we suratlar alynýar.

Ýagtylyk duýujy gatlagy plastikanyň sahypasynyň üstüne ýa-da kagyzyň ýüzüne geçirýäris hem-de ony guradýarys, soňra sahpany göçüriji ramada ýerleşdirýäris, ýagny onuň ýagtylyk duýujy gatlagyny ýokarda, onuň üstünden bolsa negatiwiň (diapozitiwiň) emulsiýaly tarapyny ýagtylyga duýgur gatlag tarap goýmak bilen eksponirleýäris. Eksponirlemegi geçirilenden soňra alnan göçürmäni ýüze çykarýa-rys, ony suwda ýa-da hlorly kaliýniň ergininde geçirýäris we alnan suratlary reňkle-ýji bilen reňkleýäris. Şeýle hem kontaktly usul bilen ýaşyl göçürmäni alýarys. Ýaşyl göçürme bolsa, kartany düzmekde giň gollanma tapýar, şeýle hem karta çap etmek-de we beýleki göçürmelerde (kagyзда goňur göçürmeler plastinkadaky işçi diapozitiwler we başgalary) ulanylýar.

Göçürmeli işleri, çap ediljek formany almakda hem geçirýärler. Çap ediljek formalary alýumin plastikalarda taýýarlaýarlar. Olaryň üstüni arassalamak bilen boýaýarlar we ýüzüni ýylmaýarlar (üstde kiçi çukurlandyrmalary döretmek bilen, üstüň udel ululygy artdyrylýar). Soňra plastinkalaryň

üstüne ýokary molekulýarly maddalar-dan ýasalan esasyda, plastinkanyň üstüne ýagtylyga duýgur gatlagy geçirýärler (diabirleşmeler ýa-da fotopolimerleri), ol bolsa ýagtylygyň täsirinde özüniň fiziki-himiki gurluşyny üýtgedýär. Alnan negatiwden şekilleri plastinka ýagtylyga duýgyr gatlagy geçirýäris. Aňyrsy bärsi görünýän negatiwden geçen ýagtylygyň täsirinde, gatlagyň bir bölegi bir-biri bilen goşulýarlar we suwda eremek ukybyny ýitirýär. Plastinkany eksponirläniňden soňra, reňk bilen örtýäris we suwa çümdürýäris, ol ýerde bolsa şekiller ýüze çykýar, şeýle hem gatlagyň goşulmadyk bölegi çişýär we reňk bilen bilelikde plastinkadan aýrylýar. Goşulmadyk uçastkada plenka emele gelýär, ol bolsa çap ediji elementleri döredýär.

Çap edijek formalary taýýarlamagyň indiki elementleri bolup boşluk elementleri (gidrofizilýasiýa) işlemek bolup durýar. Onuň üçin formanyň üstüni gidrofizleýji erginler bilen örtýärler, öňünden çap ediljek nusganyň elementleri talkly (kislotanyň erbet täsirinden gaçmak üçin) arkaly oýarmak geçirilýär. Ergine girýän kislotalar plastinka bilen tesir edişmek bilen garmagyň üsti bilen berk arabaglanyşykly birleşmeleri emele getirýärler, şeýle hem kolloidiň öllenen wagty pökgermäge ýardam berýär we çaply ýagdaýlar döredýär.

Agzalan çaply görnüş taýýarlamak usuly, *negatiwli göçürme* diýip atlandyrylýar. Şu usul bilen alnan çaply formasy arkaly 40000-e çenli neşirli sahypany neşir etmek bolar.

Çaply ediş formanyň, çaply durnuklulygyny ýokarlandyrmak maksady bilen, olary taýýarlarda pozitiwli göçürmek usulyny ulanman geçirmekdir. Bu usul bilen alnan çaply forma 100000-e çenli neşirli sahypany geçirmäge mümkinçilik berýär.

Çaply ediş formalary pozitiwli göçürmek usuluny taýýarlamak hem göçürmek ýoly bilen alynýar, göçürmegi negatiwden alynman diapozitiwlerden alýarlar. Bu ýagdaýda metal plastina ýagtylygy duýgur gatlagy geçirip, pozitiwiň üsti bilen eksponirlmegi geçirilýär. Eksponirlenenden soňra

uçastoklary çişirýärler, ýagny diapozitiwiň degişli aňyrsy bärsi görünýän ýerleri, şeýle hem formanyň boş ýerle-rini işleýärler. Pökgermedik ýerleri ýüze çykarandan soňra, plastinkadan gatlagy aýyrýarlar we suratlar çuňlaşdyrylýar (hlorly demiriň spirtli ergini arkaly), soňra plastinkalary ýuýýarlar we guradýarlar. Durnuklulygy ýokarlandyrmak üçin çap ediş elementleri lak bilen örtýärler, ol bolsa çap ediji reňkleri daşky täsirlerden goraýar.

Lagy geçirenden soňra 2 %-li kükürt kislotasynyň ergini bilen suwly çüwdürmä-niň aşagynda, formadaky göçüriji çişirilen gatlakdan esasy elementler, reňkler bilen aýrylýar. Soňraky işlenmeleri (gidrofizilýasiýalamak arkaly) hem edil negatiwli göçürmeklik ýaly ýerine ýetirilýär.

Çap ediş formany taýýarlamakda näsazlyklaryň bolmagy mümkindir, şonuň üçin çap ediş forma korrekturaly işlere we düzetmeklige mätäçdir. Çap ediş formada uly bolmadyk häsiýetli düzedişleri geçirmek rugsat berilýär. Ol bolsa formanyň hilini birjigem pese düşürmeýär. Bellikleriň köp bolmagy bilen çap ediş forma täzeden ýasalýar.

Soňky wagtlarda kartografiýa önümçiliginde bimetally formalary giňden ulanýarlar, ol bolsa çap etmegiň hilini ýokarlandyrýar, şeýle hem çap etmegiň dowamlylygyny artdyrýar.

Bimetal formanyň üsti, dürli fiziki-himiýa gurluşly iki metaly saklaýar. Bu elementleriň biri, öz üstünde çap edilen reňki saklamaga ukyplydyr, ol bolsa çap ediş elementleri, beýlekisi bolsa boşluk elementleri almak üçin niýetlenendir, olaryň üstünde durnukly gidrofilli plenkalary ýeňil almak bolýar. Bu formalary negatiwli we pozitiwli göçürmeler usullary arkaly almak bolar.

Kartany çap etmek boýunça, ähli kompleksli işleriň anyk we dogry ýerine ýetirilmegi üçin *tehniki redaktor* tarapyndan *tehnologiýa meýilnamany* düzülýär. Onda negatiwleriň(diapozitiwleriň) sany, ol bolsa her bir nusga boýunça taýýarlanmalydyr; çap ediş formanyň mukdary we

olary taýýarlamagyň usullary; retuşerli we grawirlemek işleriniň göwrümi hem-de häsiýetleri; möhürleriň sany, olar bolsa kartany döretmek hadysasy wagtynda taýýarlanmalydyr, reňkli synagy çap etmek we beýleki birnäçe soraglar görkezilýär. *Tehnologiýa planyna kartany bezemegiň öwüşginli grafikleri goşulan* bolmalydyr.

*Reňkli synag-kartanyň* ştrihli we öwüşginli elementlerini saklaýan gabatlaşdyrylan möhüri bolup, ol gutarnykly görnüşine doly düşünje bermek bilen resminama bolup durýar. Onuň esasyndal çap etmege rugsat alynýar we ol bolsa öz gezeginde çap etmek üçin nusga bolup hyzmat edýär.

Kartany çap etmek, ofsetli maşynlarda yerine yetirilýär. Ofsetli çap etmegiň aýratnylygy ilki bilen çaply reňkler, ofletli silindiriniň rezinine, ofsetli plastina geçirilýär, soňra bolsa plastinadan çaply kagyza geçirilýär.

Möhürde suratyň göni şekilini almak üçin ofsetli plastinkadaky surat ters ýerleşdirilýär, emma çap ediş formada bolsa dogry bolup çykýar.

Kartalary *iki reňkli, dört reňkli we has seýrek, bir reňkli* ofsetini maşynlarda çap edýärler. Kagzyň sahypasynyň maksimal ölçegleri, ýagny maşynda goýberilýän ululygy **110 sm x 160 sm** bolup durýar.

Kartany düzmegiň soňky döwri, çap etmek we taýýar önümi bejermek hadysa-syndan (sortlaşdyrmak, köp sahypaly kartalary komplektlemek, broşýurlamak we atlaslary tikmekden we ş.m.) ybaratdyr.

## **7. Kartalary düzmegiň we çap etmegiň täze tehnologiýasy**

Topografiki kartalary döretmek iki görnüşli bolup, olary *surata almagyň ýer üsti we otagly ýaly tapawutlandyrmak* bolar. Uly masştably kartalary ulanmak bilen düzülýän usuly hem bar.

Häzirki wagtda biziň ýurdumyzda topografiki surata düşürmegiň esasy görnüşlerinden, aerofototopografiýa, käbir ýagdaýlarda fototeodolitli we menzulaly usullary peýdalanylýar.

Aerofototopografiýa surata almaklyk, stereotopografiýa we kombirirlenen usul-lar boýunça geçirilýär.

Stereofotopografiýa usuly, nusgaly suratlar boýunça, kartanyň mazmunynyň ähli elementlerini şu aşakdaky hadysalar arkaly geçirýär:

- 1) aerofotosurata düşürmekligi geçirmek;
- 2) daýanç nokatlaryny kesgitlemek we aerosuratlary deşifirlemek;
- 3) daýanç torlaryny fotogrammetriki goýulandyrmak;
- 4) kameral deşifirlemegi ulanmak arkaly sudurly we relýefli surata düşürmegi geçirmek.

Stereotopografiýa usuly bilen surata düşürilende, meýdanly işleriň göwrümi fotogrammetrik toruň daýanç nokatlaryna esaslanyp kesgitlenilýär hem-de meýdanly deşifirlemegi ýa-da otagly ýol bilen geçirilen deşifirlemegi barlamakdan ybarat bolýar.

Suratlarda ýeňil tapylýan sudurly nokatlar aerofotosuratlarda daýanç nokatlary bolup biler. Nokatlaryň geodezik koordinatlaryny kesgilemek üçin analitiki usul ulanylýar. Emma daglyk sebitlerde fototeodolitli usuldan peýdalanmak amatlydyr.

Aerofotosuratlarda otagly(kameral) deşifirlemegi fotoshemalarda we fotoplan-larda geçirýärler. Bitewi meýdanly deşifirlemek, wajyp hojalyk ähmiýetli bahalara eýe bolan (iri ilatly punktlarda senagat we gidrotehniki binalary we ş. m.) köp mukdardaky desgalaryň görkezilýän ýerlerinde geçirilýär. Iri ilatly punktlaryň we şäherleriň ýeriniň çägi deşifirilenende suratlar uly masştab ýa-da uly masştably surata düşürmekligiň maglumatlary esasynda alynýar.

Wajyp bahany almadyk sebitlerde meýdanly, ugurdaş deşifrirlemegi geçirýärler, soňra bolsa otagly deşifrirlemegi ulanýarlar. Kartalar, köplenç, köp wezipeli (uniwersal) stereoguralyny, **G.W.Romanowski**niň stereoproýektoryny, **F.W.Drobyşewi**niň stereografyny we ş.m. ulanmak bilen düzülýär.

Ähli taraplaýyn stereogurallarda sudurly desgalar geçirilýär, relýefi bolsa otagly deşifrirlemek arkaly geçirýärler. Eger-de kartografirlenýän sebitlerde sudurly elementleriň sany köp bolsa, onda kartany düzmek üçin arassa esasyň (planşetiň) ýerine fotoplan ýa-da ofotoplanlary ulanylýar.

Käbir ýagdaýlarda differensirlenen usul ulanylyp, kartalar düzülende **F.W.Drobyşewi**niň stereometri we fototransformator ýa-da proýektor ulanylýar. Topografiki kartalary düzmegiň tehnologiýasy olaryň masştabyna we ýerli şertlere (relýefiň häsiýetine, ýaşalyşyň gürlüğine, geodeziýa punktuň esaslarynyň barlygyna we ş.m.) baglydyr.

Kombinirlenen usuly kartanyň sudurly bölegini otagly şertlerde fotosuratlary fotogrammetriki işlemegiň netijesinde alynýar, emma relýef menzulaly surata almagyň usuly boýunça geçirilýär.

Häzirki wagtda bu usul diňe tekiz ýerleriň, az ýaşalýan ýerleriň kartalaryny düzmekde ulanýarlar.

Relýefli surata düşürmek fotoplanyň reproduksiýasy boýunça ýerine ýetirilýär. Şonuň üçin fotoplany almak otagly ýagdaýda kartalary kombinirlenen usul bilen döretmegiň esasy durýar.

Kombinirlenen usul, şu aşakdaky hadysalary öz içine alýar:

- 1) aerofoto surata düşürmegi geçirmek;
- 2) ýerde daýanç nokatlaryny kesgitlemek;
- 3) daýanç torlaryny fotogrammetriki köpeltmek;
- 4) suratlary transformirmek we fotoplany düzmek;
- 5) relýefli surata almak we fotoplanda sudurlary deşifrirlemek.

Fotogrammetriki tory oriýentirlemek üçin daýanç nokatlary gerekdir. Bu bolsa olaryň koordinatlaryny geodeziki ýol bilen kesgitlemegi talap edýär. Daýanç nokatlary hökmünde suratlardaky aýdyň görünýän nokatlar saýlanylyp alynýar. Meýdanda bu nokatlaryň ýagdaýlary geodeziýa punktlaryna baglylykda kesgitlenilýär.

Daýanç punktlarynyň tory fotogrammetriki goýulandyrmak, analitik usul ýa-da ahli taraplaýyn (uniwersal) stereogurallarda, käbir ýagdaýlarda fototriangulýa-siýanyň kömegi bilen kesgitlenilýär. Goýulandyrmagyň netijesinde suratlary transformirmek üçin nokatlar sistemasyny alýarys. Transformirlenen aerosuratlar arkaly fotoplanlary alýarys.

Ýer üstüniň relýefini surata almakda fotoplany(deşiflenen sudurlary bilen) reproduksiýalary menzulada berkidýäris. Ýeriň üstündäki desgalary tanamakda we gorizontallary geçirmekde stereoskopik seredilýän suratlar we ýörite gurallar ulanylýar.

Gorizontallary geçirmegiň takyklygy esasy ýörelge, şeýle hem surata almaklygyň beýiklik ýörelgesiniň geçirilişine baglydyr. Ýagny nokatlar, trapesiýanyň çäginde endigan ýerleşdirilýär. Beýiklik ýörelgäniň nokatlarynyň(stansiýalaryň) ýagdaýy we piketli nokatlar, fotosuratlarda oňat tanalýan sudur nokatlar bolmalydyr. Olaryň arasyndaky aralyk fotoplandan alynýar.

Käbir ýagdaýlarda relýef surata düşürmegi we deşifirllemegi suratlarda ýa-da fotoshemalarda, meýdanly şertlerde fotosuratlary baglanyşdyrmak bilen bir wagtyň özünde, kameral şertlerde bolsa gorizontallar geçirilýär we deşifirllemegiň netijesi fotoplana ýa-da arassa planşete geçirýärler, emma bu usul kameral işleriniň göwrümini köp derejede artdyrýar.

Fotoplanlar üç sany reňkde degişli şertli belgileri ulanmak arkaly çyzylýar. Ýer üstüniň sudurlary gara, relýef goňur, gidrografiýa bolsa gök reňk bilen çyzylýar. Taýýar fotoplanyň mazmuny deşifirlenen suratlar bilen deňeşdirilýär,

soňra aklaýarlar, ýuwyarlar, foksirleýärler we ýene-de ýuwyarlar. Görkezilen işleriň netijesinde kartanyň düzülen nusgasyny alýars.

Topografiki planlary we kartalary döretmekde esasy işleriň göwrümi häzirk wagtda stereotopografiýa usuly arkaly geçirilýär.

Aerofotosuratlarda ýerdäki desgalary topografiýa deşifrirlemegi boýunça tapmakda suratlarda, fotoshemalarda ýa-da fotoplada binalaryň kabul edilen degişli şertli belgileri bilen berkitmek arkaly tamamlanýar.

Aerofotosuratlarda saklanýan informasiýalaryň göwrümüne, olaryň informasiýa-lar görterijiligi diýilýär. Bu informasiýalaryň dolulygy we hakykylygy suratyň öz gurluşyna(onuň masştabyna, şekilleriň hiline), şeýle hem suratdan informasiýalaryň alnyş usulyna hem baglydyr.

*Topografiki deşifrirlemek geçirilýän wagtynda aerosuratlarda* desgalary tana-magyň we olary kartada şekillendirmegiň gerekligi ony görkezmek üçin degişli şertli belgileri sýalap almakdan we ony suratda çyzmakdan durýar. Bu prosesi kartografiýanyň häsiýetlerine degişli bolup ol ýerine ýetirilýän wagty kartografiýa generalizasiýasy geçirilýär, ol suratdan karta geçmek üçin gerekdir. Kartografiýa generalizasiýasynyň bolmagy topografiýa deşifrirlemegi beýleki ýörite deşifrirle-mek prosesslerinden tapawutlandyrýar.

Her bir bina kesgitlenen häsiýetler degişlidir, bu bolsa suratlarda tanamaga müm-kinçilik berýär .

Deşifrirlemegiň iki sany esasy: *göni* we *gytaklaýyn* häsiýetleri bardyr. Göni häsiýetleri: binalaryň ölçegleri, formasy, *reňki(öwüşgüni)*, *obýektyň ýaýraýyş araçäkleri*, *fotoşekiliň strukturasy*, *kölegeleri(özünüň we düşýän)* degişlidir.

Desgalaryň ölçegleri esasy(baş) deşifrirlemek elementidir we ol suratyň masşta-byna baglydyr. Suratda hiç-hili serişdesiz, ýönekeý göz bilen wizual seretmek arkaly binasy tapmak bolar, onuň ululygy 0.1 mm bolsa, ony biz nokat hökmünde görüp bilýäris. Yeriň üstünde şu ululykdaky



aralyga 1:10000 masştably kartada 1 metr, 1:25000 masştably kartada 2.5 metr, 1:100000 masştably kartada bolsa 10 metr uzynlyk birligi düşýär.

Fotografiýa şekilleriň öwüşgini (reňkli suratdaky boýaglar) hem deşifrirmegiň iň bir wajyp elementleriň häsiýetleriniň biri bolup durýar. Öwüşgüniň güýjüni wizual seretmek arkaly kesgitleýäris. Bu bolsa ýagtylandyrmagyň şertlerine suratyň hiline we başga birnäçe sebäplere baglylykda üýtgeýär, şonuň üçin bu häsiýet(ýetmeýän häsiýet hökmünde) deşifrirmekde beýleki häsiýetler bilen bilelikde ulanylýar.

Beýleki obýekti ýa-da hadysany eger-de Ýer üstüniň uçastogy fotografirlenen bolsa, bu uçastok birnäçe kiçi obýektlerden doly bolsa, şekillendirmek aýratyn düzümlü häsiýete geçýär, olarda käbir desgalar oňat tapawutlanýan bolsa ýa-da bitewi bir desga ýaly goşulýan bolsa, şeýle hem dürli öwüşgündäki aýratyn kiçi bölejikler görnüşlerini(tokaýyň, çöllügiň fotosuraty) saklamak arkaly geçirilýär.

Dürli görnüşli ösümlük gatnaşyklary fotoşekillerde görkezmek üçin dürli düzümlü gurluşlary(batgalyk, çöllük we ş. m.) häsiýetlidir.

Deşifrirmek üçin fotoşekilleriň strukturasynyň ulanylmagy, dürli geografiki komponentler bilen fotoşekilleriň arasyndaky arabaglanyşygyna baglydyr. Ony bolsa, düzülýän ýeri geografiki barlamak bilen ýüze çykarmak we deşifrirmegiň etalonlaryny döretmekde ulanmak bolar.

Desgalaryň formasyna we beýikligini kesgitleýän deşifrirmek häsiýetleri kölegeler bolup biler, kölegeler binanyň özüniňki ýa-da başga goňşy desgalaryňky (elementleriňki) bolup biler. Özüniň we düşýän kölegler hem binalary tanamaga we olaryň käbir häsiýetnamasyny kesgitlemäge mümkinçilik berýär. Aýratyn ýagdaý-larda deşifrirmekde kölegeler hiç-hili binalary tanamakda kömek edip bilmeýär, tersine käbir ýer üstüniň elementlerini öz kölegesinde saklap, olary tanamakdan mahrum edýär.

Deşifrirlenmegiň wajyp häsiýetleri bolup, ýeke-täk desgalaryň arasyndaky aerosu-ratlarda ýerleşip, ýerleşmek kanunalaýyklygyň gaýtalanmagy şekillendirlişi bolup bilýär.

*Käbir ýagdaýlarda gytaklaýyn deşifrirlenmek geçirilýär, ýagny binalary tana-makda ýeke-täk serişde bolmagyna galýar, şonuň üçin aerosuratda bir desganyň bolmagy, giňden ýüze çykarmagyna mümkinçilik berýär. Meselem, ýodajyklaryň bir nokada birleşýän ýeri boýunça, ol ýerde guýynyň barlygyny görkezýär.*

Gytaklaýyn häsiýetleri birmeňzeş bolan binalaryň ýerleşiş häsiýetlerini we gaýtalanýandygyny kesgitleýär. Meselem, agzalan häsiýet boýunça ot orulýan ýerlerde, desseleriň barlygyny kesgitlemek bolar. Bu häsiýet bilen ösümlik örtügi arkaly topragyň, ösümlik örtügi we relýefiň arabaglanyşygyny kesgitlep bolar. Ýagny, ösümlik örtügiň beýiklige baglylykda, ýa-da topragyň çyglylygyna baglydygy arkaly kesgitlenilýär.

Aerosuratlary deşifrirlenmekde hünärmenleriň görkezmelerinden we olaryň goşmaça serişdeli deşifrirlenmek etalonlaryndan peýdalanyp bolar. Emma aerosuratlaryň köp elementleri otag ýoly bilen tanalmaýar. Onda desgalaryň hil we mukdar häsiýetleri üçin, surata almak wagtyna çenli deşifrirlenýän binalary meýdanly deşifrirlenmek arkaly doldurylýar.

Deşifrirlenmek üçin wajyp bahany, kartanyň masştaby alýar. Eger-de deşifrirlenmegi kartanyň masştabyndan aerosuratyň masştaby uly bolan ýagdaýda geçirilse deşifrirlenýän elementleri tanamak ýeňil bolýar, emma kartanyň masştabyna geçmek üçin elementleri saýlamak we umumylaşdyrmak hadysasyny geçirmek gerek bolýar. Bu bolsa düzülýän kartanyň agramanyň belli bolmazlygy işi çözmekligi kynlaşdyrýar. Eger-de düzülýän kartanyň masştaby aerosuratyň masştabyndan uly bolsa, onda elementleriň bir bölegi suratda tanalman galýar.

Ýer üstüniň elementlerini belgilemekde, hünärmenler haýsy hem bolsa degişli şertli belgileri bilen belgilemek meselesini çözmeli bolýarlar. Adaty şertlerde, şertli belgileri saýlamak kynçylyklary ýüze çykarýar. Ýagny olaryň bir suduryň içinde üçden köp bolmagy, onda goýlan mesele kynlaşýar.

Topografiýa deşifirlemegiň ahyrky netijesi, çyzmak we bezemekde şertli belgileriň ýerleşmegine, olaryň araçägindäki sudurlaryň şekiline uly ünsi bermekligi talap edýär.

Meýdan şertlerinde aerofotosuratlarda ýa-da fotoplanlarda çyzmagy tuşda, goýlan ölçegleri saklamak bilen, anyk geçirilýär. Hidrografiýanyň elementleri ýaşyl; relýef goňur; mazmunyň galan ähli elementleri gara tuş bilen çyzylýar.

Meýdan deşifirlemek hadysasy bilen elementleriň hil we mukdar häsiýetnamasy kesgitlenilip, olar bolsa kartada ýazylmalydyr. Maglumatlaryň käbiri merkezi we ýerli guramalardan ýygnaýar.

Ýygnaýan maglumatlara: käbir geografiki elementleriniň atlary, ilatly punktlaryň görnüşi, olardaky ilatyň sany, derýalarda gämili gatnawyň barlygy we ş.m.. Ýerli oba, etrap häkimlikleriniň barlygy, senagat kärhanalaryň önümçiliginiň häsiýetnamasy we oba hojalyk kärhanalaryň önümçilik pudaklarynyň görnüşleri, gurluşlaryň materiallary we ş.m. hökmany alynýar.

Häsiýetlendirmegiň beýleki bölegi bolup, deşifirlemek wagtynda, käbir hadysalaryň we elementleriň gelip çykyşy ilatdan soramak we özüni gözegçilik etmegiň netijesinde hem almak bolar. Bu häsiýetnamalara käbir geografiýa desgalarynyň atlary, derýanyň ini we çuňlugy, onuň akýş tizligi, köpriniň ini we uzynlygy, ýük göterijiligi, oba we şäher tipdäki ilatly punktlardaky ýaşajylylaryň sany, ondaky öýleriň sany we ş.m. görkezmek bolar.

Dürli görnüşli kartografiýa önümlerini döretmek üçin kartografiki işleri awtoma-tizasiýalaşdyrmak, soňky wagtlarda ylmy we praktiki gatnaşyklarda has-da uly gerim alýar. Bu bolsa ýeriň üstü baradaky we ýeriň fiziki meýdany baradaky informasiýalary işlemegiň usullaryny we tehnologiýasynyň gerekligini, onuň hem diňe adaty grafikli görnüşli däl-de Ýeriň üstüniň sanly modelli kartasy görnüşli duýmagy, ol bolsa elektronly hasaplaýyş maşinlarynyň üsti bilen geçirilip, olaryň kömegi bilen halk hojalygynyň köp meselelerini çalt depginlerde, ýeňil çözmäge mümkinçilik berýär.

**Ýer üstüniň sanly kartalary(ÝeÜSK)**-bu sanlar görnüşli maşynly göterijilerde sistemalaşdyrylan ýazgylar bolmak bilen, ýeriň üstündäki desgalaryň giňişlik koor-dinatlary we olaryň häsiýetnamasynyň kodlary ýaly berilýär. ÝeÜSK matematik esaslaryň, generalizasiýalaşdyrmagyň derejesi, ýeriň üstündäki desgalaryň planly we beýiklik ýagdaýynyň takyklygy we dürli ýa-da şol bir masştably kartalarynyň nomenklaturasy we maksady ýaly mazmunlary boýunça tapawutlanýarlar. **J-40-29-B-a** nomenklaturaly ÝeÜSK-bu 1:25000 masştably, şekillendirilýän raýonyň ähli parametrli, degişli topografiýa kartasy bolmak bilen galýar. Ýörite maksatly kartala-ry hem düzmek bolar, meselem, sanly aeronawigasiýa kartasy, magnit anomaliýala-ryň, gözýetimli we ş.m. kartalary bolýar.

Käbir ýurtlarda ÝeÜSK örän düşewintli, satylýan kartografiýa önümleri bolup dur-ýar. Bu bolsa köp derejede çykarylýan çykadjylary ödemäge, kartografiýada gym-mat durýan awtomatizasiýalaşdyrmak prosesslerini çaltlaşdyrýar. Ýagny, ÝeÜSK-lary awtomatizasiýalaşdyrylan kartografiýa ulamynda(AKU) geçirilmegi bilen, bu bolsa topografiýa, tematik, ýöriteleşdirilen we beýleki kartalary döretmekdäki ýaly hasaplamlary maksatnamalaşdyrmak bilen alynýar.

Kartografiýa tehnologiýasyny awtomatizasiýalaşdyrmak ýaly soraglary kompýu-ter grafikasy arkaly fundamental barlaglaryň, şeýle hem awtomatik

teswirleýji sistemalara goşulmagyna geçirýär. Şu barlaglaryň netijeleri AKU-lary döretmekde giňden ulanylýar.

Häzirki zaman, ähli AKU-lary öz esaslaryna tipli tehnologiýa modullary, bu bolsa sanly interaktly hasaplaýyş komplektleri, olar bolsa displeýli serişdeleriň we grafikli periferiýniň funksional kömegi bilen üpjün edilýär. Şeýle hem ýöriteleşdirilen in-formasiýaly we maksatnamaly üpjünçilikler bilen geçirilýär. Şu ýagdaýlarda berilen materiallaryň görnüşlerinde, iň dürli grafikli nusgaly (diapozitiwler, hemişelik saklanýan, tiražly (neşirli) möhürler, mikroafişalar we ş.m.), hem-de distansiýaly (aralykly)-kosmos ýa-da aerosuratlar arkaly ýeriň üstüniň aralykdan zondirlenmegi (dürli spektrli diapozitiwlerde), telemetriki informasiýalaryň ýazgysy, radiolokasiýalar arkaly alnan informasiýalar ýaly bolýar.

Bitewi niýetlenen maksadyna we güýçliligine bagly bolmazdan AKU-laryň ähmiýeti, hökmany sanly formalaryň berlen materiallary bilen ýeriň üsti baradaky informasiýalary kodirlemegiň ýeketäk klasly sistemasy bolmalydyr. Şu şertiň bozul-magy bilen täzedan kodirlemek we informasiýalary adaptirlemek (öwrenişdirmek) üçin ony çalyşmak, gözegçilik etmek, täzelemek we ş. m. uly göwrümlü işleri geçir-mek gerek bolýar. Şonuň üçin AKS-da saklanýan sanly informasiýalar (aýratyn hem olaryň giriş-çykyş sistemalary) hökmany ýeketäk sistemaly klaslara we kodirlenen informasiýalara(ÝeÜSK we KI) gabat gelmelidir, bu bolsa käbir ýurt-larda gözegçilik we gözegçilik(kontrollyk) edýän, degişli guramalary üçin döwlet standartlaşdyryş derejesini girizmeklik bilen alnyp barylýar.

Maksatnamaly üpjünçiligi döretmek kartografiýada awtomatizasiýalaşdyrmagyň geljeginiň talaplaryny kanagatlandyrmakdyr. Şeýle hem AKU-y teswirlemekde, iň çylşyrymly problemalaryň bolanlygy sebäpli geçirilýär. Şu ulamy döretmekde ylmy-usuly çäreleri, ony ýeňil we görnükli işlemek üçin çäreleri belläp geçeliň:

1) köp görnüşli kartografiýa mysallary çözmek üçin maksatnamaly serişdeleriň gabat gelmegi;

2) dürli massiwli berlenleri dolandyrmak maksatnamalarynyň unifikasiýasy, ol bolsa öz aralarynda informasiýalary çalyşmagy göz önünde tutýar;

3) berlen hil görkezijileri bilen, amaly maksatnamaly üpjünçiligi teswirlemegi awtomatizasiýalaşdyrmak;

4) ähli klasly EHM-ler üçin döredilen maksatnamalary öwrenişdirmeklik (mikro E HM-lerden başlap multiprocessorly komplektlere çenli);

5) operasion sistemanyň ýadrosynyň algoritmiki apparaturaly-mikromak-satnamaly usullary arkaly girizmek hem-de iň çalt gaýtalanýan operasiýalary, kartografiýa berlenleriň sanly fonduny döretmek tehnologiýasyny girizmekden ybaratdyr.

Maksatnamaly üpjünçiligi standartlaşdyrmak we unifikirlmek, bir maksatnama-ly paketden, beýleki pakete dürli, kompleksli informasiýalary maksatnamaly modulary süýşürmäge mümkinçilik berýär. Bu bolsa, maksatnamanyň moral könelmegini haýallaşdyrýar, AKS kompleksleriniň geljekki nesline maksatnamaly serişdeleriň düzüminde dikeltmäge esas bolýar.

### **Kartalary mikrofilmleşdirmek we olaryň kartografiýada ulanylmagy**

**Kartalary mikrofilmleşdirmek** diýip-bu neşirli nusgalaryň, ýörite tehniki serişdeleri ulanmak arkaly, çaply nusgalaryň fotografirlmek bilen alynmak hadysalarynyň toplumuna aýdylýar.

Kartalaryň mikrofilmelerini taýýarlamak ýokary tizlik bilen geçirilýär. Olaryň arzan bolmagy, dürli kartografiki informasiýalara isleg birdirýän ulanyjylara, iň amatlylyk bilen kanagatlandyrýar. Mikrofilmleşdirmek kartalaryň saklanýan fondlaryny döretmäge mümkinçilik berýär, şonuň bilen

birlikde ajaýyp kartografiki önümleri hem goralýar. Mikrofilmleşdirmek kartografiýada aýratyn ünsi çekmek bilen, maglumatlaryň kartografiki bankyny, *kartografiýa-agtaryş ulgamyny* döretmege mümkinçilik berýär. Kartalaryň mikrofilmleri, uly informasiýaly göw-rümi saklamak bilen, şu sistemalarda üstünlik bilen ulanylýar. Kartalaryň mikrofilmleriniň kiçijik ölçegleri, kartografiki maglumatlary saklamagyň meýdanyny birnäçe ýüz esse azaldýar.

Kartografiýanyň önümçiliginde mikrofilmler kartalary düzmekde we mazmuny-ny täzelemekde hem ulanylýar. Mikrofilmlerde kartalary *döretmek-gelejegi* uly ugurdyr. Mikrofilmlerde, kartografiýa informasiýalary girizmek we çykarmak gur-luşlaryň döredilmegi, kartografiýada geljekki awtomatizasiýalaşdyrmak hadysasyna esaslary döredýär. Şonuň bilen birlikde kartalary mikrofilmleşdirmek we täze tehnologiýalary, meseleleri bilen has-da jebis baglanyşyklydyr.

Yer üstüniň sanly kartalary bilen bilelikde, kartalaryň mikrofilmleri, kartografiýa önüminiň täze görnüşleri bolup durýar. Kartanyň kiçeldilen analogy bolmak bilen informasiýalaryň birleşmegi boýunça sifrlí(sanly) kartalardan tapawutlanýarlar. Kartalaryň mikrofilmleri diýende kartografiýa informasiýalaryň toplanan(rulonly) görterijisi bolmak bilen, kartalaryň sahypalarynyň kiçeldilen şekillerini sahypalar ýa-da fragmentler görnüşli özünde saklaýar. Mikrofilmleriň uzynlygy *60 metre* çenli, *ininiň bolsa 35, 70 ýa-da 105 millimetre* etmegi mümkindir.

Kartalaryň mikrofilmlerinden başga kartografiýa informasiýalary görterijiler hökmünde, häzirki wagtda kartografiýanyň praktikasynda giňden ulanylyp başlandy. Bu bolsa, kartografiki informasiýalary tekizlik görnüşli görterijileri bolup, ol kiçeldilen kartografiýa materiallaryň şekilliriniň birini ýa-da birnäçe-sini özünde saklap biler. Kartalaryň mikrofilmleriniň, iň amatly ulanylýan ölçegleri bolup, *105 x 148 millimetrligi* alynýar.

Kartalaryň mikrofilmlerinden başga kartografiki maglumatlary görerijiler bolup *kartalaryň mikrofişleri* ulanylýar. Bu hem, kartografiýa maglumatlary tekizlik görnüşli görerijiler bolup, ol kiçeldilen kartografiki maglumatlarynyň şekilleriniň birini ýa-da birnäçesini özünde saklaýar. Kartalaryň mikrofişleriniň iň amatlysy, *105 x 148 millimetr*ligidir.

Kartalaryň mikrofilmleri we mikrofişleri kartografiýa informasiýalary ilkinji nus-galy görerijileri hasaplanylýar. Olaryň göçürmelerini taýýarlamagyň netijesinde ne-şir edilip biliner.

Kartalaryň mikrofilmleri we mikrofişleri, şeýle hem olaryň göçürmeleri, mazmu-nynyň elementleri, reňkli ýa-da gara-ak goşulan ýa-da bölünen bolmagy mümkindir. Kartalaryň mikrofilmlerine we mikrofişlerine şu aşakdaky talaplar edilýär. Topografiýa kartalaryň sahypalarynyň ölçegleri *25 x 40-dan, 80 x 100 santimetr* we ondan uly, kartalaryň mikrofişleriniň kabul edilen ölçegleri (105 x 148 mm) çäklerde alynmagy bilen, kesgitlemegiň optimal masştablary bolup 1:8 we 1:100 durýar. Ulanyjylaryň talaplaryna baglylykda kartografiki şekilleriň kiçeldilmegiň masştaby 1:20 bolup durýar.

Çyzykly şertli belgileriň maksimal ininden mikrofilmiň kadrlaryndaky meýda-nyndan ugur almak bilen 0.1 mm aralyklary (desgalaryň sistemasyndan-fotoplen-kadan), şekilleri teswirlemekdäki ýitgini hasaba almazdan, hökmany 1:8, 1:10 we 1:20 kiçeldilen masştablarynda 40, 60 we 110 çyzykly millimetr bahalary almalydyr.

Mikronegatiwleriň optiki dykzylygynyň çägi 0.9-dan 1.6 B çäklerdäki bahalary kabul edýär. Wualyň optiki dykzylygy 0.06-dan geçmeli dälidir. Fotoplen-kalar, hökmany gapma-garşylykly koeffisientiniň bahasy alynýança ýüze çykarmagy geçirýärler. Ol bolsa gradasiýaly erginiň kömegi bilen kesgitlenilip 0.6-dan 1.4-e çenli çäklerde bolýar.

Reňkli mikrofilmlerde kartografiýa şekilleriniň reňki, ýoýulmasyz berilmelidir. Mikrofilimdäki reňkleriň bölünmegi,



kartalaryň reňkli gammalaryny geçirmägi kanagatlanarly hasaplanylýar. Ähli geçirilen reňkleriň optiki gürlügi (olaryň ekspozisiýaly dykzylygy) dürli alynýar. Guýulan elementleriň reňkleriniň ekspozisiýaly dykzylygy az bolsa, ştrihli elementleriniň ekspozisiýaly dykzylygy bilen deňşdirilýär, bu bolsa esasy şert hasaplanylýar.

Kartalaryň mikrofilmlerini nokatlaryň koordinatlaryna we beýleki mysallary çözmek üçin ulanylmagy, ol hem ýokary takyklyk bilen hasaplanmagy gerek bolsa, olarda çyzykly ýoýulmalary hökmany  $\pm 0,02$  uly bolmaly däldir ( $\pm 0,2$  mm ýalňyş-lykly ulaldylan şekilleri almak üçin gerek bolýar).

Kartalary mikrofilmler arkaly ulaltmakda hiç hili mehanik ýa-da fotografiýa bozulmalary bolmaly däldir, bu bozulmalary haýsy hem bolsa bir ady(sany ýa-da grafikli bellikleri) okamaga päsgel berýän däldir.

Kartografiýa materiallarynyň göwrüminiň çalt depginler bilen ösmegi, karta saklanýan ýerde meýdanyň artmagyna getirýär. Olary tapmak üçin maglumatlaryň kartografiýa kartotekalarynyň ýasalmagyna getirýär. Bu ýerde informasiýalary göterijiler *bolup mikrofilmler we kartalaryň mikrofişleri almak* bilen saklanýan kartalaryň meýdanlaryny birnäçe esse azaltmak bolar.

Kartalaryň mikrofilmlerini we mikrofişlerini redaksiion-taýýarlaýyş işleri pro-sessinde ulanylmagy kartografiýa materiallary ýüze çykarmakda, ýygnamakda, sistemalaşdyrmakda, öwrenmekde we olary ýazmakda, kartografirlenýän raýonla-ryny öwrenmekde we redaksiion resminamalary işlemek prosesslerinde ulanmak maksada laýykdyr. Kartalary düzmek, täzelemek we kartalary çapa taýýarlamakda mikrofilmleşdirmek, kartografiýa şekilleri, berlen materialdan döredilýän nusga geçirmek üçin has ajaýyp serişde bolup durýar. Proýektoryň kömegi bilen ekrana proýektirlen-ýän(teswirlenýän) kartalaryň mikrofilmleri dürli kartografirlenýän şekilleri deňşdirip hem-de üýtgetmeleri goýup bilýär. Mikrofilmler arkaly döretmek (çap etmek)

elektrografikli we ofsetli çaply maşynlary ulanmak bilen geçirilýär.

Kartalary mikrofilmleşdirmegiň tehnologiýasy bilen elektronly hasaplaýyş maşyn-lary arkaly birleşdirilmegi, kartografiýa informasiýalary we kartografiýa işleri awtomatizasiýalaşdyrmak işleriniň amatlylygy üçin esaslar döredýär. Bu ugruň ösmegi mikrofilmleri kartografiýa informasiýalary girizmek we çykarmak gurluşlary işlemek derejesine baglydyr. Şu gurluşly görnüşleri arkaly okamak we kartografiýa informasiýalary ýazmak ýokary ýerine ýetirijilik ukyby bolan elektronly ýa-da lazerli şöhleleri geçirýärler we bu operasiýa uly tizlik bilen geçirilip, adaty skanerli mümkinçiliklerden ýokary bolýar. Şu ýagdaýda kartanyň nusgasy ýaly formatly informasiýa görnüşli ýazylyan gurluşa geçirilýär.

Kartalary mikrofilmleşdirmegiň tehnologiýasy nusgany taýýarlamagy ýa-da mikrofilmleşdirmek üçin kartanyň möhürli nusgasyny taýýarlamak, olary surata almagy geçirmek, eksponirlenen fotoplenkalary himiki-fotografiýa işlenmegi, taýýarlanan mikrofilmleriň hiline gözegçilik etmek ýaly işleri goşýar.

Mikrofilleşdirmäge kartalaryň nusgalaryny taýýarlamagy we kartanyň möhürüni (tiražlaryny) çap etmäge hünärment kartograflar gatnaşýarlar, ol öz gezeginde kartografiýa materialyň içki ýagdaýyna we näsazlyklary aýyrmak ýoly bilen geçirýärler. Kartografiýa materiallaryň eplenlen ýeri bolsa, hasaplanan, galam ýa-da tuş bilen bellenen belgileri, öçürilen şertli belgileri we ýazgylary dikeltmek arkaly geçirilýär. Şu görnüşli işleri taýýarlamak üçin, kartalaryň mikrofilmlerini taýýarlamakda, şu aşakdaky talaplary kanagatlandyrmak bilen alnyp barylýar. Kartanyň reňkli gammalaryny bahalamak we sahypanyň formatyny ölçemek bilen alnyp barylýar.

Nusgany surata almak ýa-da kartanyň nusgaly çapyny taýýarlamak mikro-filmleşdirilýän enjamlary işe taýýarmak

bilen başlanýar, şeýle hem kiçeltmek masştaby goýmaklyk, nusgany we ýörite berlenli maglumat-lary stola ýerleşdirmek, ekspozisiýany kesgitlemek we nusgany çalyşmakdan dur-ýar. Mikrofilmleýji enjamlary işe taýýarlamakda, onuň aýry serişdeleriniň ýuwaşja işleýişiniň ýagdaýy we stoluň ekranynyň endigan ýagtylandyrylyşy, geçirýän kasetanyň oklanyşy we fotoplenkanyň kamerasy göz önünde tutulýar.

Eksponirlenen fotoplenkalary himiki-fotografiýa taýdan işlenmegi netijesinde ýüze çykarmak, bölekleyin reňklenilmegi geirmek, bellenilmegi almak, gutarnykly reňklenmek we guradylmagy ýaly operasiýalardan durýar. Sanalan operasiýalaryň içinde ýüze çykarmak has wajyby bolmak bilen, ol ýeterlik derejede mikrofilmleýji hiline täsir edýär.

Kartanyň reňkli mikrofilmleýji gönüden-göni ýagtylyk ýa-da kontakly göçür-meklik, ýagny ony reňkli mikrofilmleýji negatiwlerinden taýýarlanyp bilner .

Taýýarlanan mikrofilmleýji hil bahalanmagy, olary arhiwde saklanmak ýa-da ulanmak maksatlary üçin ýerine ýetirilýär. Ol okalýan apparatda ekranda şekilleri wizual gözden geçirmek arkaly ýerine ýetirilýär. Şu ýagdaýda gözegçilikli-ölçeýji gurallary hem ulanylýar.

Kartalary mikrofilmleýdirmek: mikrofilmleýji, göçürüji, ýüze çykaryjy, okaýjy gurallary öz içine alýar. Şu serişdelere *mikrofilmleýji we mikrofişleri*, kartografiýa informasiýalary görnüşinde, elektronly hasaplaýyş maşynlaryndaky giriziş we çykaryş gurluşlary hem goşmak bolar.

## **8. Sanly kartalar we kartografiýanyň önümçilikde ulanylyşy**

Kartalary esasy ýa-da has köp ulanýan hünärmenler bardyr. Olara, kartalar ýeterlik we doly maglumat çeşmelerini almagy mümkinçilik berýän serişdeler bolup hyzmat edýär. Şu

hünärmenlere: harbylar, gurluşykçylar, ýol gurujiýlar, ýer gurluşykçylar, geodezistler we ş.m. Şu hünärmenleriň içinden gara ýollary teswirleýjileri alalyň. Olaryň iki sany ilatly punktlaryň arasyndan ýoly geçirmek üçin, kartada şu ilatly punktlarynyň arasyndan birnäçe mysaly ugurlaryny saýlap alýarlar we hasaplamalary we dürli oýlanmalary geçirýärler, alnan ugurlaryň her biri boýunça amatly we ykdysady taýdan arzan düşýänini saýlap alýarlar. Şu hasaplamalarda hünärmene ýer üstüniň relýefini (geçýän ýoluň ugrunda götermeleriň we galmalaryň eňitligini) we topragyň görnüşlerini, gerek bolan toprak işleriniň göwrümini, berlen ugur boýunça ösümlik örtügi (näçe ýeri arassa-lalamly, ýa-da baglary çapmaly), ekerançylyk maýdanlarynyň näçesiniň üstün-den geçýär we ş.m. hasaba almak zerurdyr. Hasaplamak üçin maglumatlary diňe topografiýa ýa-da başga görnüşli takyk kartalaryndan almak bolar.

Geliň ýene-de bir *mysala-radiotelefon* aragatnaşyk stansiýasynyň täsir edýän zonasyny kesgitlemek mysalyna seredip geçeliň. Biziň bilşimiz ýaly şu maksatly ulanylýan radio şöhleleri özleriniň ýaýraýyş diapazony boýunça gönüçyzyklylygy bilen tapawutlanýar. Şonuň üçin hem, ýolda peýda bolýan islendik päsgelçilik onuň ýaýraýyş hilini peseldýär. Diýmek, radiostansiýanyň göýberýän antenasyny gurmak maksadynda iň amatly, beýik ýeri saýlap almak gerekdir. Bu işi amala aşyrmak üçin bolsa, şu ýeriň topografiki kartasy arkaly guruljak anteniň töwereginde bar bolan şäherçäni we jarlary, beýik agaçlyklary, binalary we ş.m. derňemek zerurdyr. Onuň üçin topografiýa kartasyna seretmeklik bilen, “*radiokölegäni*” çyzmaklyk we şu *kölege* boýunça radio şöhleleriň nähili ýaýrajakdygy we nirede päsgelçilikleriň boljakdygyny kesgitleäris. Işi ýeri-ne ýetirmek maksadynda nähili derler döküp, kartanyň üstünde zähmet çekmeli-digini bellemek zerurdyr.

Häzirki wagtda tehnikaýyň ösen döwründe, takmynan her bir öýde diýen ýaly kompýuterleriň bar ýagdaýynda, ynsana

hasaplamasy örän kyn bolan işleri ýerine ýetirmegi buýurmak nädogry bolar. Hasaplamalaryň ähsisini amatlylyk bilen kompýuterde geçirmeklik bolar. Onuň üçin bize ýene-de kartadan hasaplamagy geçirmek üçin, suratlandyrylan ýer üsti baradaky maglumatlary almak hökmanydyr. Alynýan maglumatlara: gara ýoluň ýakasynyň absolýut beýiklikleri, giňişlik ýerleşmegi, ösümlük bilen örtügi, ilatly punktlaryň ýerleşen ýagdaýlary, ýerasty suwlarynyň derejesi we ş.m. degişlidir. Şular ýaly maglumatlary kompýuteriň huşuna girizmeklik ýene-de adamyň boýnuna düşýär, şonuň üçin, ol şu ýagdaýda köp utuş etmeýär.

Eger-de kompýuteriň özi kartany okasa hem-de suratlandyrylan ýeriň üstü-ni derňese nähili bolarka? Şular ýaly ilkinji pikire harbylar gelipdirler. Okaýan kompýuterleriň döremegi raketalary we öz-özünden nyşananýan ýaraglary dolandyrmak üçin ajaýyp ýagdaýlary döretdi. Harbylardan soňra, şuna meňzeş pikire raýat hünärmenleri hem gelipdirler. Ine şu ýerden hem maşyn kartografiýasynyň we *geoinformatikanyň* döremegi gelip çykýar.

Durmuşda sanly kartalarynyň ilkinji ulanylýan ýerleriniň esasy ugurlary bolup, çylşyrymly we ägirt uly meseleleriň çözügüni tapmagy awtomatizasiýalaşdyr-makdyr. Ulanmagyň spektri örän giňdir, olar: binalary teswirlemekde we gurluşykda, ulag we aragatnaşykda, daşky gurşawy goramak we adatdan daşary ýagdaýlarynda, ýer üstüniň we tebigy serişdeleriniň kadastrynda we ş.m. ýerlerde ulanylýar.

Sanly kartalary girizmegiň *ikinji ugry bolup*-islendik hadysany ýa-da ýagdaýy guramaçylykly suratlandyrmakdyr, bu mesele hem ilkinji gözbaşyny harby işlerinden gözbaşyny alyp gaýdýar. Biziň köp sanly kinofilmlerden we edebiýat çeşmelerinden bilşimiz ýaly goşunuň şatblarynda saklanýan, ägirt kartalaryň söweşlerini, ýagny ýüzlerçe kilometr uzynlykly frontuň ýagdaýyny suratlandyryandygyny görüpdik. Görşümyz ýaly frontuň ýagdaýy mydama üýtgäp duranlygyndan, kartany yzygiderli çyzyp durmak zerurlugy ýüze çykýar. Emma, bu işi

ýerine ýetirmeklik, belli bir möçberdäki wagtyň harçlanylmagy, ondada az bolmadyk wagtyň sarp edilmegi bilen baglanyşyklydyr. Eger-de ýagdaý her minutda üýtgäp durýan bolsa, ýagny şular ýaly ýagdaý howa hüjü-mini serpikdirmekde döreýär, onda serkerdeleriň dessine belli netijä gelmegi zerur bolýar. Hiç bir kartograf, şular ýaly tizlik bilen, karta şertli belgileri geçirip bilmez.

Käbir ýagdaýlarda guramaçylykly maglumatlar awtomotizirlenen ulgamlaryn-dan, ýagny sanly görnüşinde alynmagy hem mümkindir. Ine, şu ýerde aýratyn hem sanly kartalarynyň gerekligi dessine ýüze çykýar. Displeýiň ekranynda örän amat-lylyk we çaltlyk bilen täze berlenleri geçirip hem-de köne şertli belgileri aýyryp bileris, eger-de maglumatlar kodirlenen gönüşinde bolsa, onda bu ondan hem oňat bolar, ýagny kartanyň öwüşgüninde, öz-özünden dürli sypatly obýektler döräp hereket edip başlar.

Guramaçylykly maglumatlary şekillendirmeklik diňe harbylara gerek bol-man, eýsem, olar halk hojalygynyň dürli pudaklary üçin zerur maglumat çeşmeleridir. Hazirki günde, islendik hereket ediş serişdeleriniň tizlikleriniň has-da ýokarlanmagy, olary gözegçilikde saklaýan aeroportlaryň dispetçerleri, raýat goraýyş gullugynyň hünärmenleri we adatdan daşary ýagdaýlar hem-de başga-da birnäçe edaradyr, kärhanalaryna, sanly kartalary möhüm dolandyryş serişdesi bolup biler.

Mydama üýtgäp durýan ýagdaýlar bilen baglanyşykly bolan sanly kartalarynyň ulanylýan ugurlarynyň *üçünji bir tarapy* hem bardyr. Bu ugur adaty kagyz kartalaryny çap etmekdir. Häzirki güne çenli sadaja kartalary çap etmek, örän köp zähmeti talap edýän iş bolup durýar, ýagny şekillendirilýän ýer üstüniň elementlerini el bilen geçirmek talap edilýär. Soňra, şu kartany täzeden çap edeniňde, edil ýokardaky usul ýaly ýeriň üstünde geçen üýtgemeleri girizmek gerekdir. Emma, sanly kartalaryň bolmagy, bu hadysany awtomatiki ýagdaýynda geçirmäge mümkinçilik berýär. Şu ýerde diňe ýer

üstüniň obýektleriniň haýsy şertli belgileri bilen gizmegini gökezmek we şol wagtyň özünde bolsa karta çap etmäge taýýar bolýar. Kartografa bolsa, displeýiň ýüzünde diňe alnan şekili arassalap, düzetmek meselesi galýar.

Ine şu üç ugur boýunça *geoinformatika* halk hojalygynyň dürli pudaklaryna we ylma ornaşyp başlady.

Informatikanyň täze pudagynyň, çözülmese ýeňil bolmadyk meseleleri des-sine ýüze çykýar. Olaryň ilkinjisi bolup, maşyna kartany okamagy öwretmek, onuň üçin bolsa kartanyň *EHM-nyň* huşunda ýerleşer ýaly görnüşde geçirmeklik we bar bolan maşyn operasiýalarynyň esasynda derňemäge elýeterli bolmalydyr. Adamyň kellesine gelen ilkinji pikir bolup-ýer üstüniň sudurlaryny kabul etmektäki ýaly görnüşde geçirmek, ýagny kartany nokatlaryň gönüburçly koordinatlar torý görnüşinde almaklyk durýar. Onuň bolsa her nokadyň degişli reňki bilen kodirlenmegine sebäp bolýar we şu kodlary yzygiderlikde *EHM-leriň* huşuna girizmeklik gerekdir. Bu işi ýerine ýetirmek kyn düşmez, häzirki wagtda şular ýaly operasiýany sanalan minutda amala aşyran skanirleýji(göçüriji) gurluşlar bardyr. Kibernetikler näçe synanyşsalar hem, dürli reňkli nokatla-ryň toplumyny (bu kartany *rastrly kartalary* diýip aýdaýarlar) *EHM-ler* kartany suratlandyrylýan şekilleri derňäp bilmeýär. **Rastr kartalary** köplenç harby howa, graždan awiasiýasynyň uçarlarynyň we deňiz gämileriniň hereketlerini dolandyrmakda ulanylýar. Rastr-“*rastrum*” latyn sözi bolup, türkmen diline “*çuňlandyrylan, oýulan, dynalan*” diýen manylarda alynýar.

Kartanyň sanly görnüşinde iň oňňynlyk bilen okamalmagyny üpjün etjek derejesine çenli kämilleşdirmek hökmanydyr. Onuň üçin ýerüsti baradaky ähli maglumatlaryny, grafiki görnüşinden sanly sypatyna geçirmek, onuň üçin bolsa kartany suratlandyrmagynyň ornuna, *EHM-ryna* şekillendirilen ähli obýektleriň sanawyny, şonuň ýaly-da olaryň (meselem, derýa, bina, ýol we ş.m.) her biriniň görnüşini häsiýetlendirýän

kodyny we olaryň koordinatlaryny kesgitleýän san-laryny almak gerekdir.

Şu ýerde ilkinji kynçylyk ýüze çykýar, eger-de obýekt ölçegi boýunça uly bolmasa, onda onuň ýagdaýyny bir jübüt koordinatlar bilen geçirmek bolar. Emma, obýekt has uly (meselem, derýa, gyrymsy baglyk, ekerançylyk meýdan-lary), kartada *uzyn egrem-bugram* görnüşli bolsa, onda nätmeli? Diýmek, obýektiň kodundan soňra, derýanyň ýagdaýyny kesgitleýän uzyn zynjyryly koordinatlaryň hataryny goýmaly bolýarys. Kartada şekillendirilen obýektiň meňzeşligini we käbir kesgitlenen takyklygyny sanly kartada saklamak maksadynda nokatlar toplumuny *EHM-leriň* huşuna girizýärler.

Sanly kartany düzmekde käbir meseleler ýüze çykýar we olaryň çözgüdi tapyl-ýar, netijede sü günki günde *wektor görnüşli sanly kartalary* diýlip atlandyrylýan, **wektorly kartalary** döredi. Bu karta obýektleriň belgilenmegini, anyk düzgünleriň esasynda geçirilen, öz kodlary we koordinatlary bilen alnan kartasydyr.

**Wektorly kartanyň** obýektleriniň koordinatlarynyň berliş usulyna bagly-lykda *nokatlanç* (bir jübüt koordinatlaryň üsti bilen berilýän obýektleri), *çyzykly* (onuň traýektoriyasynyň gurulmagy üçin koordinatlaryň hatary gerekdir) we *meýdanly* (bu obýektleri geçirmekde hem koordinatlaryň hatary zerurdyr) görnüşinde bolýarlar.

Sanly kartasyňa nähili obýektler goşulýar? Onuň bolsa şu kartanyň köme-ginde nähili meseläni çözyänligiňe baglydyr. Bize ilatly punktlaryň arasyndaky iň gysga aralyk gerek bolsun diýeliň. Onuň üçin ilatly punktardan we ýollardan ybarat bolan *sanly kartany* almaklyk ýeterlikdir.

Emma, has çylşyrymly meseleleri çözmek maksadynda ýeriň üsti barada doly maglumatlary saklaýan, sanly kartalaryny ulanmak zerurdyr. Dürli *görnüşli sanly* kartalarynda saklanylýan maglumatlary, adaty kartalary bilen deňeşdireniňde, takmynan şol masştabdaky kagyz kartalary ýalydyr. Sonuň üçin, haçan-da *wektorly kartalarynyň*



masştablary barada aýdanyňda, olar özleriniň düzümi boýunça, şu masştably degişli kagyz kartalaryna ýakyndyr. Sanly kartalarynda masştab düşünjesi, kiçeliş derejesi boýunça almak manysyzydyr, ýagny onuň masştaby *EHM-leriň* huşunda saklanylýan nokatlaryň koordinatlaryny, degişli ulaldyş koeffisiýentine köpeltmek ýeterlikdir.

Adaty topografiki kartasy bilen kim işläp gören bolsa, onda onuň örän çyl-şyrymlydygyny bilýändir. Düzgün boýunça, şular ýaly kartanyň bir sahypasy onlarda mün obýektleriň şekillerini özünde saklaýar. Eger-de haýsy hem bolsa bir masştably ýer üstüniň doly sanly kartasy gerek bolsa, onda olaryň her birini yzygiderlikde, olaryň hem her biriniň öz gezeginde münlerçe köp belgili sanlary saklamagy mahsusdyr.

Ilkinji gezek sanly kartalaryny planşet-kodirleýjilerinde taýýarlapdyrlar. Sanaýan gurluşy, planşete goýulan obýektleriň daşyndan aýlaýarlar we şu ob-ýektiň daş töwereginiň gönüburçly koordinatlary awtomatiki ýagdaýynda maşynyň huşuna girizilýär. Şu usulyň esasynda sanly kartany döretmek, käbir ýagdaýlarda ýarym ýyla ýakyn wagt harçlanýar.

Şu kynçylygy aradan aýyrmak maksadynda *wektorlaýjy-maksatnamasy* döre-dildi. Biz ýokarda **rastrly kartalary** barada ýatlap geçipdik. Ýnha, wektorlaýjylar rastrda saklanylýan çyzygy we tegmili koordinatlaryň yzygiderli-gi görnüşinde tapawutlandyrmaga ukyplydyr. Gerek bolan ýagdaýlarynda bu çyzygyň we tegmiliň nämäni aňladýandygyny görkezmek hem bolar. Wektor-laýjylar adamyň boýnundan köp derejedäki işi aýyrady, emma sanly kartalary doly düzgünler boýunça döretmeklik diňe adama başardýar.

Sanly topografiki kartalarynyň maglumatlarynyň mazmuny, düzgün boýun-ça, aragatnaşyk ýollaryny, aragatnaşyk çyzyklaryny, senagat kärhanalaryny we beýleki binalary teswirlemekdäki hasaplary awtomatiki usulda hasaplamaga, şonuň ýaly-da **tebigy** we **antropogen** hadysalarynyň ösüşüni modelirlemegi, adatdan daşary ýag-

daýlaryň derejesini derňemäge we olary aradan aýyrmakda ulanmaga niýetlenilýär.

### **9. Hemra ulgamly WM101, WM102 geodeziki serişdeleriň görnüşleri, GPS serişdesiniň döremeginiň sebäpleri**

Hemra ulgamly geodeziki serişdäni perspektywaly tekizlikde oriýentir-lenmeginiň netijesinde *WM101* ýa-da *WM102* kabul ediji gurluşlaryň we *PoP* görnüşli geodeziki ölçegleri hasaplamak üçin kompýuter maksatnamalarynyň esasynda döredildi. Bu serişde *WM Satellite Surveying*



1-nji surat.

kompaniýasynyň, ýaly *Layka Heyerburg AG* we *ABŞ Magnowoks* firmalarynyň bililikdäki önümidir. Şu serişde häzirki zamanyň oriýentirlenmek bilen baglanyşykly bolan global meselesini, maksimal amatlylyk bilen çözmekde artykmaç-lygy döredýär(1-nji surat).

Bu serişde ýeriň daşyndan ýörite geodeziki maksatly aýlanýan 28-e ýakyn emeli hemralaryndan goýberen signallary, ýeriň üstünde duran serişdeleriň kabul etmegi esasynda, özünde bar bolan magnitli göterijilerine ýazylýar we alnan maglumaty *EHM-lere* geçirýär. Türkmenistanyň ýeriniň çäginde, amatly şertlerde emeli hemralaryň ýedisi, iň bolmanda alty sanysy bilen gelýän signallary kabul edip, hasaplamany geçirmek bilen nokadyň koordinatlaryny kesgitlemek bolar.

*Nawstar* görnüşindäki ýeriň emeli hemralaryndan berlen maglumatlary kabul etmek we hasaba almak bilen birlikde, alnan maglumatlary häzirki zaman EHM-lerinde işlemegiň usullaryny almakdan durýar. Iki ýa-da ondan köp bolan ýeriň emeli hemralaryndan alnan maglumatlary boýunça, ýerdäki duran nokatlaryň gönüburçly koordinatlary  $10\text{ mm}-2\cdot10^{-6}$  (**WM101**) we  $5\text{ mm}-1\cdot10^{-6}$  (**WM102**) otnositel takyklykda, stansiýalaryň arasynda görünmek bolmasa-da, islendik howa şertlerinde, gije we gündiz maglumatlary almaga mümkinçilik berýär.

Toplumly(kompleksli) *WM101* kabul ediji gurluşynyň  $16.8\text{ kg}$  agramy bolup, ol nokatdan-nokada geçirmek üçin oňalydyr. Olar dört kanally kabul ediji(priýomnik) bolmak bilen, C/A kodda işleýär we *1 ýygyllykly* yrgyldylara jebisleşdirilendir. Şonuň ýalyda, ulanyjylaryň isleglerine laýyklykda, işçi diapo-zony *2 ýygyllykly* yrgyldylara hem goýup bolýar. *WM102* kabul ediji gurluşy *WM101-iň* kämilleşdirilen görnüşidir. Onuň standart mysalynda 1 we 2 ýygyllykly

yrğyldylara jebisleşdirilendir. Berlen maksatnamaly üpjünçiligi **IBM PC XT** ýa-da bilelikdäki kompýuterlerde işlenilýär.

Bu serişdäniň harby hereketlerde, aňtowlý maksatlar üçin, jübüde görterilýän has-da sada görnüşleri hem bardyr. Olaryň kömegi bilen berlen suduryň daşyn-dan aýlanmak bilen, şu ýeriň çäginini sanly kartada görmek bolar.

### **GPS serişdesiniň döremeginde ýatan esasy baş sany pikir**

GPS gurallarynyň segmentleri we elementleri häzirkiz zamanyň “*ýokary tehnologiýasyna*” esaslanan pikirlerinde ýasalandy. Şonuň ýaly-da onuň esasynda goýulan pikirler örän sadadyr. Geliň indi şol pikirleriň iň wajyplarynyň başisine seredip geçeliň.



2-nji surat.

**Birinji pikir:**  
**Hemra çenli**  
**aralyk boýunça**  
**ýeriň üstünde**  
**duran ýeriňi**  
**kesgitlemek.** *GPS*  
 serişdesiniň  
 kömeginde, duran  
 nokadyň  
 koordinatlaryny  
 kesgitlemek,  
 hemralara çenli  
 aralygy  
 kesgitlemäge  
 esaslanandy. Bu  
 bolsa, biziň  
 koordinatlarymyzyň

kosmosdaky ýeriň emeli hemralarynyň toparyna çenli aralyklary kesgitlemäge esaslanýandygyny görkezýär. Hemralar takyk koordi-nirlenen hasaplamagyň başlangyjynyň wezipesini ýerine ýetirýär.

Mysal hökmünde **A** ýeriň emeli hemrasy *11000* kilometrde ýerleşýär diýeliň, onda biz çaklanylýan gurşawyň radiusy *11000* kilometr bolup, onuň merkezi **A** ýeriň emeli hemrasy bilen gabat gelýär diýip hasaplaýarys.

Eger-de, şol bir wagtyň özünde **B** ýeriň emeli hemrasyna çenli aralyk *12000* kilometr diýsek, onda bu ýene-de biziň ýerleşen ýerimiziň giňişligini köpräk gysgaldar. Şonuň bilen birlikde, biziň ýeke-täk ýerleşen sebitimiz bolup, **A** hemradan *11000* kilometr we **B** hemradan *12000* kilometr aralyklarda, ol bolsa iki sany gurşawyň kesişen çyzygy, ýagny töwerekdir.(2-nji surat).

Eger-de biz aralygy ölçemek maksadynda, üçünji **Ç** hemra çenli aralygy ölçesek, onda duran ýerimizi kesgitlemegi azyndan iki sany nokatdan taparys. Bu iki nokat *13000* kilometr radiusly gurşawda töwerek bilen kesişýär, gurşawlaryň kesişmeginde *11000* kilometr we *12000* kilometr radiusly gurşaw-lar alynýar.

Adatça iki nokadyň birisi-bu dogry bolmadyk çözügükdir. *GPS* serişdeleriniň hasaplaýyş serişdeleri dürli görnüşli kabul edijiler bilen üpjün edilendir, olar iki sany mümkinçilikde duran ýeriň hakyky ýagdaýyny awtomatiki kesgitleýär.

Şonuň bilen birlikde, biz özümiziň beýikligimizi takyk bilýäris, meselem, deňizde ýüzüp ýören deňizçileriň ýagdaýy deňiz derejesindedir. Deňiziň derejesi beýikligiň başlangyç *0* beýikligi hasaplanylýar(kabul edilen referens-ellipsoide baglylykda). Bu ýagdaýda biz ýeriň emeli hemrasyndan ölçegleriň birini aradan aýyrmaly bolýarys.

*Şonuň bilen birlikde:*

- Ýerleşen ýeriň koordinatlary, hemralara çenli aralyklary ölçemek bilen hasaplanylýar.
- Duran ýeriň kesgitlemek üçin dört sany ölçeg geçirmek zerurdyr.

- Eger-de, dogry bolmadyk çözüwi aradan aýyrsak, üç ölçeğ ýeterlikdir.
- Ýene-de bir ölçeği geçirmek tehniki sebäplere görä zerurdyr.

**Ikinji pikir: Hemra çenli aralygy ölçemek.** Hemra çenli aralygy ölçemegiň esasy örän sadadyr, biz onuň bilen mekdep maksatnamalarynda fizika we mate-matika dersleri boýunça köp gezek duşupdyk. Aralyk-bu hereketiň tizliginiň onuň wagtyna köpeltmek hasylydyr diýen deňlemä esaslanýar. *GPS* serişdesi hemradan bize gelýän radiosignallaryň näçe wagtda gelýändigini ölçemäge ukyplydyr. Soňra, şu ölçenen wagt boýunça bolsa aralyk kesgitlenilýär.

Atmosferada radiotolkunlary ýagtylygyň tizligi bilen deň derejede ýaýraýar: sekuntda 300000 kilometr. Eger-de, biz hemranyň radiosignallary goýberen takyk wagtyny anyklap bilsek, ony kabul eden wagtymyz bilen deňeşdirip, signalyň näçe wagtda gelendigini kesgitläp bileris. Onda, biz radiosignalyň hereketiniň tizligini onuň sekuntda geçen wagtyna köpeltmek bilen hemra çenli aralygy kesgitläris.

Bu ýagdaýda biziň sagadymyz has takyk bolmalydyr, ýagny ýagtylyk atmosferada örän çalt hereket edýär. Eger-de hemra edil biziň kellämiziň ýokarsynda ýerleşen bolsa, ondan goýberlen radiosignal 0.06 sekuntda gelip ýeter.

*GPS* serişdesinde wagty ölçemek has kämilleşdirilen usulda geçirilýär, ol ýygtylygyň atom standartyna esaslanýar, ol bolsa hemranyň bortundaky sagadyň nanosekunt takyklyk bilen ölçenmegini goýýar. Bu bolsa 0.000000001 sekunda deňdir.

Radiosignalyň geçen wagtyny ölçemek esasy kynçylyk bolup durýar, bu bolsa hemradan signallaryň goýberlen wagty bilen ýerdäki kabul edijiniň başlangyç wagtларыnyň gabat gelmegidir. Onuň üçin *GPS* serişdäni döredijiler ajaýyp pikiri tapdylar: ýagny hemradaky we kabul edijilerdäki wagtлары sinchronizirlediler, bu bolsa şol bir wagtyň özünde, şol bir wagtдаky kody generirlemäge esaslanýar.

Soňra, bize diňe hemradan goýberlen radiosignalyň koduny kabul etmek we biziň kabul edijimiziň haçan generirländigini ýüze çykarmak galýar. Şonuň bilen birlikde, bir hemradan goýberlen kodunyň süýşmesi, kabul edijide signalyň anyk geçen wagty görkezilýär. Kadly signallary goýbermegiň artykmaçlygy, wagtyly süýşmegi ölçemegi islendik wagt momentinde ulanylyp bilner.

Ýeriň emeli hemralary we kabul edijiler örän çylşyrymly sanly yzygiderlikleri generirleýär. Kodlar ýörite maksatly çylşyrymlaşdyrylýar, ýagny olary sada we birmeňzeş deňeşdirilmek we başga birnäçe sebäplere görä alynýar. Umuman alanda, kodlar örän çylşyrymly bolmak bilen, olar uzyn tötänleýin impulslaryň hatary görnüşinde seredilýär. Hakykatda bolsa olar, örän anyk saýlanyp alnan “*pseudotötänleýin yzygiderlikleri*” alýar we her bir millisekuntndan gaýtalanýar.

*Şonuň bilen birlikde:*

- Hemra çenli aralyk goýberlen radiosignalyň kabul edijä çenli geçen wagt aralygyny ölçemege esaslanýar.
- Hemra we kabul ediji, şol bir wagtyň özünde, şol bir pseudotötänleýin radiosignallary generirlemäge ukyplydyr, ol umumy wagt birliginde geçirilýär.
- Hemradan goýberlen radiosignalyň näçe wagt gijä galandygyny pseudo-tötänleýin koduň, kabul edijiniň koduna baglylykda aralyk kesgitlenýär.

**Üçünji pikir: Has kämilleşdirilen wagt baglanyşdyrylmagy.** Eger-de hemra we kabul ediji sinhronlaşdyrylan ýagdaýdan *0.01 sekunt* gyşarsa, onda ölçegde goýberlen ýalňyşlyk *2993 metre* deň bolar. Şu ýagdaýda meseläniň bir tarapyny, ýagny sagady sinhronlaşdyrmagy örän ýönekeý üpjün etmek müm-kindir.

Hemralaryň bortunda atomly sagatlary oturdylandyr. Olar örän takyk we bahasy boýunça gymmatdyr, ýagny biriniň bahasy, takmynan ABŞ pulunda 100000 dollara barabardyr.

Her bir geodeziki maksatly ýeriň emeli hem-ralarynda şu sagatlaryň dördüsi oturdylandyr. Beýle edilmeginiň esasy sebäbi, ynamlylyk bilen, wagty ölçemegi üpjün etmekdir.

Bir emeli hemra çenli aralygy ölçemek maksadynda üç sany ölçegi geçirmek bilen, nokadyň ýagdaýyny üç ölçegli giňişlikde kesgitlemäge mümkinçilik berýär. Emma dört sany nätakyk ölçegi kabul edijiniň hasap böleginiň degişlilikde süýşmegini aradan aýyrýar.

*GPS* serişdesi üç ölçegli ulgamdyr, onuň esasynda nokadyň tekizlikdäki ýagdaýynyň alnysyna, ýagny iki ölçegde seredip geçeliň.

Bu ýagdaý şular ýaly düşündirilýär. Kabul edijiniň sagady atomly däl diýeliň, ol kämil sagat diýeliň. Onuň ýöreýşi kwars sagadyna degişli diýip alalyň, emma wagtyň ýeke-täk ulgamy bilen deňeşdirilmedik hasaplalyň. Ol takyk wagtdan bir sekunt yza galýar diýiliň. Geliň indi şu wagtyň duran ýerimizi kesgitlemäge edýän täsirine seredip geçeliň.

Eger-de, biz **A** hemradan dört sekunt, emma **B** hemradan bolsa alty sekunt aralykda ýerleşýäris diýip pikir etsek, onda şu iki ölçeg tekizligikde, biziň hakyky duran nokadymyzy baglanyşdyrmak üçin ýeterlikdir.

Eger-de biz bir sekunt yza galýan sagatly kabul edijini ulansak, onda ol **A** hemra çenli aralykdan baş sekunt, emma **B** hemra çenli aralykdan bolsa ýedi sekunt diýip kesgittlärdi. Netije-de başga bir nokatda kesişýän täze iki sany töwerek emele geler. Geliň indi ýene-de ölçegi goşalyň. Iki ölçegli mysalda bu üçünji hemrany ulanmagy aňladýar.

Eger-de, biz has kämil sagady ulanýarys diýip pikir etsek, onda **Ç** hemra biziň ýerleşýän hakyky nokadymyzdan sekiz sekuntlyk aralykda, netije-de üç tekizlik bir nokatda kesişýär, ýagny olar üç hemranyň nokatdan hakyky daşlygyny görkezýär.

Eger-de, ähli üç ölçegde hem yza galan bir sekuntlaryny goşsak, onda täze alnan töwrekler hakyky aralyklar, “*pseudo aralyklar*” alynýar we bir nokatda kesişmeýärler. Netije-de



käbir üçburçlyk alnyp, biziň agtarýan nokadymyz şol üçburçlugyň içinde niredir bir ýerinde ýerleşer.

Şonuň bilen birlikde, bir wagtyň özünde 5, 7 we 9 sekuntlyk aralyklarda, **A**, **B** we **Ç** nokatlara baglylykda ýerleşen nokat gurşawly üstde ýokdur. Bu hakykatdan hem mümkin dälidir.

Kabul edijiniň kompýuteri, psewdo aralyklary ölçemekde, alnan ýalňyş signallary işlände käbir wagt aralygyny (şol bir bahany ähli ölçeglerde) aýyrmakdan (ýa-da goşmakdan) başlaýar. Kompýuter ähli ölçegleriň wagtynyň, töwrekleriniň bir nokatda “*kesişmegini*” gazanýança, wagty düzetmegi dowam etdirýär.

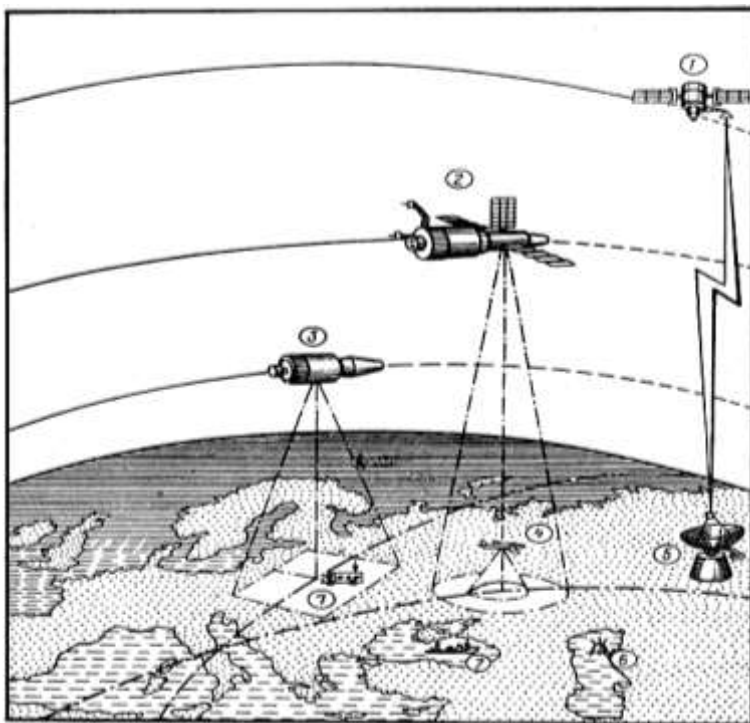
Ýokarda aýdylanlardan ugur alsak, onda üç ölçegli duran ýeriňi kesgitlemekde (bir wagtyň özünde üç koordinataňy-geografiki giňligi, uzaklygy we şol bir ýer ellipsoidi üçin kabul edilen şertli üstünden beýikligi), hökmany dört sany ölçeg geçirmelidir. Bu bolsa kabul edijiniň sagadynyň ýeke-täk wagtly ulgama getirilmeginiň ýalňyşlygyny aradan aýyrmak maksadynda geçirilýär.

*GPS* serişdeleriniň dört ölçegli teswirlemeleri ulanylmagy, onuň takyklygyna has görünikli dereje-de täsir edýär. Eger-de wagtyň hakyky masşabynda duran ýeriňi yzygiderli kesgitlemek gerek bolsa, iň bolmanda dört sany kanally ölçegleri bolan kabul edijileri ulanmak zerurdyr. Bu bolsa, dört hemranyň mydamalyk, kabul etmeginiň we ilkinji signallary işlemeginiň aýratyn kanal-larynyň işlemeginde gazanylýar.

*Şonuň bilen birlikde:*

- Takyk wagtly baglanyşyk-hemra çenli aralygy ölçemeginiň açarydyr.
- Hemralar wagt boýunça takykdyr, çünki olaryň bortunda atomly sagatlar ulanylýar.

- Kabul edijileriň sagatlary has kämil bolmasa-da bolar, wagt boýunça süşmegini trigonometriki hasaplamalary geçirmek bilen aradan aýyrmak mümkindir.
- Bu mümkinçiligi gazanmak üçin dördünji hemra çenli aralygy ölçemek zerurdyr.
- Dördünji ölçegi geçirmegiň zerurlygyny kabul edijiniň gurluşy kesgitleýär.



3-nji surat.

**Dördünji pikir: Kosmos giňşliginde hemranyň ýagdaýyny kesgitlemek.** Şu wagta çenli pikirlerimizden ugur alsak, onda bir hemranyň kosmos giňşli-ginde nirede ýerleşýändigini bilýärdik, şundan ugur alsak, onda biziň duran nokadymyzy hemralaryň koordinatlary we olara çenli aralyk

boýunça kesgitleýäris. Emma, kosmos giňişliginde ýokary tizlik bilen hereket edýän hemranyň nirededigini bilmek çylşyrymly meseledir. Şonuň ýaly-da hemra bizden 18000 kilometr beýiklikde ýerleşýär.

18000 kilometr ýokardan uçýan ýeriň emeli hemrasy, adamzadyň ajaýyp oýlap tapýşlarynyň biridir. Şu beýiklikdäki ähli serişdeler bitewilikde ýeriň atmosferasyndan daşarda ýerleşýär. Bu bolsa hemranyň Ýeriň orbitasyndaky uçuşy, sada matematiki kanuny bilen esaslandyrylýar. Aýa meňzeşlikde, hereket edýän hemranyň aýlanmasy ynamlydyr. Aýyň ýeriň daşyndan aýlanmagy millionlarça ýyllaryň dowamyndaky hereketi hiç hili üýtgeşmelere sezewar bolmazdan geçýär. *GPS-iň* hemralary hem Ýeriň orbitasy boýunça edil şular ýaly hereketleri geçirýär.

Hemralaryň hereket edýän traýektoriyasy öňünden bellidir, kabul edijileriň kompýuterinde her bir hemranyň islendik wagtda nirede ýerleşýändigini görkezýän “*maglumat (almanah)*” bardyr.

Ulgamy has-da kämilleşdirmek maksadynda, ýeriň üstünde *GPS* serişde-leriniň hemralarynyň ýagdaýyna gözegçilik etmek maksadynda, ýöriteleşdirilen agtaryş stansiýalary bardyr. *GPS* serişdesiniň hemralary Ýeriň daşyndan

12 sagadyň dowamynda bir gezek aýlanýar. Olar barlanýan stansiýanyň üstünden, günüň dowamynda iki gezek geçýär. Bu bolsa olaryň takyk beýikligini, ýagdaýyny we tizligini kesgitlemäge mümkinçilik döredýär (3-nji surat).

Stansiýadan hemranyň hereket ediş parametrlerini kesgitleýän soňra, olar şu maglumatlary yzyna, hemralara geçirýärler we hemranyň kompýuterinde öňki bar bolan maglumatlary çalyşýar. Soňra, uly bolmadyk düzedişleri girizmek bilen, aralygy ölçeýji kodly signallary hemradan zygiderli Ýeriň üstüne goýberýär.

*GPS-iň* hemralary diňe psewdotötänleýin aralygy ölçeýji kodlary Ýeriň üstüne goýbermek bilen çäklenmän, özüniň orbitasyndaky takyk ýagdaýyny we bortundaky ulgamlaryň ýagdaýy baradaky maglumatlary hem goýberýär. Şu maksatly ýeriň emelei hemralarynyň ähli, şular ýaly maglumatlary Ýeriň üstüne özüniň kosmos giňişligindäki takyk ýagdaýynyň kesgitlenmegi maksadynda goýberýär.

*Şonuň bilen birlikde:*

- Öz koordinatларыny kesgitlemek üçin, bize hemra çenli aralygy, şonuň ýaly-da kosmos giňişliginde her bir hemranyň ýerleşen ýagdaýy gerekdir.
- *GPS-iň* hemralary örän ýokardan uçýarlar. Şonuň ýaly-da olaryň orbitasy durnuklydyr we olaryň ýerleşen ýerini ýokary takyklyk bilen çaklamak bolar.
- Deňeşdiriji stansiýa her bir hemranyň orbitadan sähelçe gysarmasyny ölçeýär we olar baradaky maglumatlary, hemradan Ýeriň üstüne goýberýär.

**Bäşinji pikir: Signallaryň inosferada we atmosferada saklanmagy.** Ulgam näçe kämil hem bolsa, ýalňyşlyklaryň iki hili görnüşi, onuň takyklygyna täsir edýär. Şu ýalňyşlyklardan has täsirlirägi radiosignallaryň Ýeriň ionosfera gatlagyndan-zarýadlanan bölekjikleriň gatlagyndan, ýagny 120-200 kilometre çenli beýiklikde döreýär.

Şu bölekjikler ýagtylygyň ýaýramak tizliginiň üýtgemegine, şonuň ýaly-da *GPS-iň* radiosignallarynyň tizligine hem täsir edýär. Bu bolsa ýerde duran kabul edijiniň kömeginde, nokadyň koordinatларыny kesgitlemekde uly ýalňyşlygyň döremegine täsir edýär. Biziň radiotolkunlaryň ýaýraýuş tizligi hemişelikdir diýen pikirimizi aradan aýyrýar.

Ýalňyşlygyň aralygy kesgitlemekdäki täsirini azaltmagynyň iki hili usuly bardyr.

Birinjiden, ortaça ionosferaly we adaty gününde radiotolkunlaryň tizliginiň üýtgeýşiniň nähili boljakdygyny aýdyp bileris. Soňra bolsa, biziň ähli ölçegle-rimize düzedişleri

girizýäris. Emma, gynansakda ähli günler bir-birine meňzeş bolmaýar.

Başga bir usulda, iki ýygylykdaky yrgyldylary getirýän radiosignallarynyň tizliklerini derňemek bilen geçirilýär.

Şonuň bilen birlikde iki sany dürli ýygylykdaky *GPS* serişdesiniň signallary-nynyň geçen wagtlaryny deňeşdirmek bilen, olaryň nähili säginýändigini kesgitlep bileris. Düzetmegiň şu usuly çylşyrymly bolmak bilen, ol diňe iki ýygylykly has kämilleşdirilen *GPS* serişdeleriniň “*iki ýygylykly*” kabul edidiji-lerinde ulanylýar.

*GPS-iň* signallarynyň ionosferany kesip geçenden soňra, olar atmosfera gelip düşýärler we howa hadysalarynyň täsirinde bolýarlar. Atmosferadaky suw buglary hem radiosignalyň tiliginiň üýtgemegine görnükli täsir edýär. Ýalňyşlyklar radiosignalyň ionosferadan geçende emele gelýän görnüşine meňzeşdir, emma olara düzedişleri girizmeklik mümkin däl diýen ýalydyr. Biziň bagtymyza, olar radiosignallaryň geçişiniň jemi tizligine az täsir edýär. Olaryň mukdary, duran ýeriňi kesgitlemekdäki ýalňyşlygy adaty köçäniň ininden uly bolmaýar.

**Ýalňyşlyklaryň başga görnüşleri.** Hemralardaky atom sagatlary näçe takyk hem bolsalar, olarda belli bolmadyk käbir ýoýulmalar ýüze çykýar. Ýeriň üstünde ýöriteleşdirilen satansiýalar, hemralaryň bortundaky sagatlaryň işleýiş takyklygyna gözegçilik edýär, olary deňeşdirýär, barlag döwründe ujypsyz gyşarma anyklanylsa, olary dessine düzedýär.

Biziň ýerdäki kabul edijilerimiz kä bir ýagdaýlarda ýalňyşýar. Kabul edijiniň kompýuteri matematiki operasiýany tegeleklemegi ýa-da elektriki päsgelçilik-leriniň psewdotötänleýin kodlarynyň nädogry işlenilmegi täsir edýär.

Ýoýulmalaryň ýene-de bir görnüşi-bu “*köp şöhlelik*” ýalňyşlygydyr. Bu haçan-da *GPS-iň* hemralaryndan goýberlen radiosignallarynyň daşky gurşaw-daky predmetlerden we üstlerden serpikmegi netijesinde kabul edijä gelip düşmegidir.

Ýokarda seredilip geçen ýoýulmalaryň ýüze çykyş  
çeşmeleriniň ählisi jemlenilýär we her bir *GPS* serişdesine  
geçirilýär.

## 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 ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny). Aşgabat, 2009.
7. Türkmenistanyň Prezidentiniň «Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşayyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin» Milli maksatnamasy. Aşgabat, 2007.
8. «Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry» Milli maksatnamasy. «Türkmenistan» gazeti, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
9. «Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy». Aşgabat, 2006.
10. П.И.Шилов.Геодезия. М.Недра,1961.
11. INTERNET ulgamynyň çeşmeleri.

## Mazmuny

1.Sözbaşy.....	7
2.Umumy düşünje.....	9
3. Kartografiýanyň beýleki ylymlar bilen aragatnaşygy. ....	19
4. Kartografiki materiallar we olaryň ýygnaýyşy.....	23
5. INTERNET ulgamlarynyň kömegi bilen amaly geodeziki täzelikler bilen tanyşmak.....	25
6. Topografiki kartalary otag (kameral) usuly bilen döretmek.....	27
7. Kartany düzmek, redaktirlemek we korrektura.....	31
8. Kartany çapa taýýarlamak.....	38
9. Çaply formany taýýarlamak we çap etmek.....	43
10. Kartalary düzmegiň we çap etmegiň täze tehnologiýasy.....	51
11.Sanly kartalar we kartografiýanyň önümçilikde ulanylyşy.....	67
12. Hemra ulgamly WM101, WM102 geodeziki serişdeleriň görnüşleri,GPS serişdesiniň döremeginiň sebäpleri.....	74
13.Edebiyatlar.....	88