

**TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRIGI**

**MYRAT ALLAKOW**

# **KARTA ÖWRENIŞ**

**Ýokary okuw mekdepleriniň talyplary üçin synag okuw  
kitabý**

**AŞGABAT - 2010**

**OUT 01.08/00-09**

**M.Allakow**

**Karta öwreniş. Synag okuw kitaby.**

Magtymguly adyndaky Türkmen döwlet uniwersiteti

**Syn ýazanlar:** geografiýa ylymlarynyň kandidaty  
T.A.Babaýewa, D.H.Serdarowa

2010-njy ýyl. 334 sah.

Türkmenistanyň Bilim ministrligi tarapyndan hödürlenildi.

**Ylmy redaktor:** geografiýa ylymlarynyň kandidaty  
T.A.Babaýewa,

*Türkmen halkynyň ençeme alymlary, şahyrlary uzak asyrlaryň dowamynda öz köptaraply ylmy we ajaýyp çeper eserleri bilen türkmeniň adyny şöhratlandyrdy. Olar ylmy we çeper döredijiligi bilen dünýä medeniýetiniň ösüşüne önjeýli goşant goşdular.*

**Gurbanguly Berdimuhamedow  
Türkmenistanyň Prezidenti**

**SÖZBAŞY**

Türkmenistan Garaşsyz we hemişelik Bitarap döwlet bolaly bári köp wagt geçmedik hem bolsa, biragyzdan saýlanan Hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedow tarapyndan ençeme il-ýurt bähbitli işler geçirildi. Şolaryň esasyalarynyň biri hem Türkmenistanda ylmy we bilimi ösdürmek syýasatydyr. Onuň esasynda ýurdumyzyň ýokary okuw mekdeplerinde tehniki we beýleki ylmlary ösdürmäge uly üns berilýär. Ýokary okuw mekdepleriniň talyplary üçin okalýan kartografiýa dersi olaryň biri bolup durýar. Henize çenli şu ders boýunça türkmen dilinde ýazylan okuw kitaby ýokdur. Bu bolsa şu ylmy öwrenýän kartograf, geograf, oba hojalyk we ýer gurluşyk, inženerçilik geodeziýasy we beýleki hünärmenleriň kynçylyk çekmegine getirýär.

“Karta öwreniş” atly okuw kitaby, ýurdumyzyň ýokary okuw mekdeplerinde geçilýän okuw maksatnamalary esasynda ýazyldy. Okuw kitaby Magtymguly adyndaky Türkmen döwlet uniwersitetiniň geografiýa fakultetiniň kartografiýa hünäriniň talyplary üçin okuw kitaby, S. A. Nyýazow adyndaky oba hojalyk uniwersitetiniň gidromeliorasiýa fakultetiniň ýer gurluşyk, Türkmen politehniki institutynyň inženerçilik geodeziýa, Seýitnazar Seýdi adyndaky mugallymçylyk institutynyň geografiýa hünäriniň talyplary üçin okuw gollanmasy bolup biler. Şeýle-

de, bu kitapdan orta okuw mekdepleriniň geografiýa, taryh derslerini okadýan mugallymlar we kartalary düzmek bilen meşgullanýan edaradyr kärhanalaryň hünärmenleri peýdalanyp bilerler.

Kitabyň mazmunyny gowulandyrmakda, gymmatly maslahatlary üçin Magtymguly adyndaky Türkmen döwlet uniwersitetiniň geografiýa fakultetiniň kartografiýa kafedrasynyň dosenti, g.y.k. T. A. Babaýewa, S. A. Nyýazow adyndaky oba hojalyk uniwersitetiniň gidromeliorasiýa fakultetiniň ýer gurluşyk kafedrasynyň uly mugallymlary: Ş. Hallyýewe we N. Altyýewe, Türkmen politehniki institutynyň inženerçilik kafedrasynyň müdiri, dosent, g.y.k. D. Nurmamedowa we uly mugallym P. Bäşimowa öz minnetdarlygyny bildirýärin.

Kitabyň türkmen dilinde ilkinji gezek çykýandygy sebäpli, onda käbir ýalňyşlyklaryň we kemçilikleriň bolmagy mümkindir. Kitabyň mazmuny, düzülişi, ondaky adalgalar babatdaky pikirleriňizi we maslahatlaryňyzy şu aşakdaky salga ibermegiňizi sizden haýyş edýärin: Aşgabat şäheri, Türkmenbaşy Şaýoly 31, Magtymguly adyndaky Türkmen döwlet uniwersitetiniň geografiýa kafedrasy.

# I. KARTALAR BARADA DÜŞÜNJE

## 1.1. Karta öwreniş dersi we onuň kesgitlemesi

“**Karta**” adalgasy orta asyrlarda, beýik galkynyşlar eýýamynda emele gelýär. Ylmyň emele geliş döwrüne çenli **tabula** we **descriptio** (şekillendirmek) ýaly adalgalar ulanylýardy. Bu adalgalar latyn charta (sahypa, kagyz) bolup, ol grekçe *χαρτης* (hartes – papirusdan kagyz) sözünüň proizwodnysydyr.

Häzirki döwürde “**karta**” sözi dünýäniň köp sanly dillerinde ulanylýar. Fransuzça – *carte*, hemesçe – *Karte*, italyança we portugalça – *carte*, golland – *kaart*, şwedçe – *karta*, datça – *kort*, ukrainçe – *karta*, grekçe - *χαρτης*, türkçe – *harita* ýaly manylarda ulanylýar. Emma ýene-de bir has ýaýran latyn “**mappa**” sözünüň proizwodnysy bolup, ol bolsa öz gezeginde **süýümiň** (matanyň) **bölegi** manyda terjime edilýär. Bu söz inlisçe – *map*, ispança – *mapa*, polýakça, çeşçe, slowakça – *mapa* diýen ýaly görnüşlerde ulanylýar. Kabir dillerde iki adalga bilelikde hem ulanylýar. Meselem, inlis adalgasynda *chart* sözi deňiz we nawigasion kartalaryny, ispança *carta* sözi deňiz we asrtonomiki kartalarynda planlar üçin ulanylýar. Arassa milli dilde aýdylýan adalgalar hem dünýä dillerinde duş gelýär. Meselem, ýaponça – *tizu*, wengerça – *terker* (gönüden göni – *territoriýany şekillendirmek*), litowça – *zemelapis* (Ýeriň sahypasy) diýen ýaly sözler hem ulanylýar.

**Halkara Köpdilli tehniki adalgalaryň kartografiýa sözlüğünde** (1973) **karta** aşakdaky ýaly kesgitleme berilýär: *ýagny Ýeriň, beýleki asman jisimleriniň ýa-da sferasynyň üstüniň kiçeldilen, umumlaşdyrylan, tekizlikde matematiki kanunlara görä gurlan we şu üst bilen arabaglanysykly ýerleşmegi hem-de häsiýetleri (gurluşlary) degişli şertli belgiler sistemasynyň kömegi bilen görkezilen şekildir.*

Kartanyň has döwrebap ulanylýan kesgitlemesi aşakdaky ýaly berilýär.

**Karta** – Ýeriň, başga asman jisimleriniň ýa-da kosmos giňişliginiň üstüniň matematiki kesgitlenen, kiçeldilen, elementleri generalizasiýalaşdyrylan, degişli şertli belgiler sistemasy bilen görkezilen şekildir.

## 1.2. Kartalaryň elementleri

**Kartalaryň elementleri** – ony düzýän bölekler bolup, kartografiki şekili, legendany we kartanyň ramkadan daşary elementlerini öz içine alýar.

Esasy element – **kartografiki şekildir**, ol bolsa obýektler we hadysalar, olaryň özara ýerleşmegi, häsiýetleri, arabaglanyşygy, dinamikasy baradaky maglumatlar toplumyny özünde jemleýär. Umumy geografiki kartalary aşakdaky mazmuny: ilatly punktlary, sosial - ykdysady we medeni obýektleri, gatnaşyk ýollary we aragatnaşyk liniýalary, relýefi, gidrografıýany, ösümlük we toprak örtügüni, syýasy – adminstratiw araçäkleri öz içine alýar.

Tematiki we ýöriteleşme kartalary kartalaşdyrmagyň iki esasy düzümlü bölegini alýar. Birinjiden, geografiki esasy, ýagny mazmunyň umumy geografiki bölegini alýar. Bu bolsa öz gezeginde tematiki ýa-da ýörite mazmunyň elementlerini geçirmek hem-de baglanyşdyrmak, şonuň ýaly-da oriýentirlenmek üçin gulluk edýär. Ikinjiden, tematiki ýa-da ýörite mazmunly, meselem, territoriýanyň geologiki gurluşy we nawigasion ýagdaýy ýaly elementleri öz içine alýar.

Islendik kartanyň wajyp elementi bolup *legenda* durýar. **Legenda** – bu berlen kartada ulanylan şertli belgileriň we tekst ýazgylarynyň sistemasydyr. Topografiki kartalary üçin şertli belgileriň ýöriteleşme tablisady düzülendir. Olar dürli masştably topografiki kartalaryny düzmek üçin standartlaşdyrylan we ulanmaga hökmany hasaplanylýar. Köp

sanly tematiki kartalarynda obýektleri we hadysalary belgilemek unifikatsiýa (umumlaşdyrylan) däl, şonuň üçin hem legendany kartalaryň sahypasynda ýerleşdirýärler. Olar düşündiriş, belgileri aýan etmek, kartografiki hadysalaryň logiki esasy we iýerhariki tabynlygyny suratlandyrmak ýaly meseleleri çözmäge ukyplydyr. Belgilemegiň yzygiderligi, olaryň legendada özara tabynlygy, reňkli gammany saýlamak, ştrihlemek we şriftleri ýazmak ýaly elementler obýektleri we hadysalary şekillendirmegiň logiki klassifikasiýasyna doly boýun egýär. Çylşyrymly kartalarda legendanyň informatiwligini ýokarlandyrmak üçin kä halatlarda legendany tablialy (matrisaly) formada berýärler. Onda legendanyň setirine diňe bir görkeziji (meselem, obýektiň genetiki häsiýetnamasy), emma sütün boýunça başga (meselem, şu obýektiň morfologiki häsiýetnamasy) görkezijileri berilýär.

Kartografiki şekiller matematiki esasyda gurulýar. Onuň esasy elementleri bolup: koordinatlar tory, mashtaby we geodeziki esaslary durýar. Kiçi mashtably kartalarda geodeziki esasy elementleri görkezilmeýär. Matematiki esasy bilen has jebis ýagdaýda kartalaryň komponowkasy baglanyşyklydyr. **Kartalaryň komponowkasy** – bu ramkanyň çäklerinde şekillendirilýän territoriýanyň özüni, kartanyň adyny, legendany, goşmaça kartalary we ş.m. ýerleşdirmek hadysasydyr.

**Kartalaryň goşmaça şöhlendirmeleri** ony okamagy we ulanmagy ýeňilleşdirýär. Ol özüne dürli görnüşli kartometriki grafikleri (meselem, topografiki kartalarda eňnitleriň ýapgytlyk burçuny ölçemek üçin ýapgytlygyň şkalasyny ýerleşdirýär), kartalaşdyrylýan territoriýanyň öwrenilmek shemasy we ulanylan materiallar, dürli görnüşli maglumat materiallaryny alýar. **Goşmaça berlenlere** şeýle-de, kesilen – kartalar, suratlar, diagrammalar, grafikler, profiller, harpy we sanly ýazgylar degişlidir. Olar gönüden göni kartografirlenilýän şekile we legenda degişli bolman, eýsem

tematiki kartanyň mazmuny bilen baglanyşykly bolup, bir-birini doldurýar we olary düşündirýär.

### 1.3. Kartalaryň gurluşy (häsiýetleri)

Kartanyň özüniň kesgitlemesinde onuň esasy häsiýetleri bellenendir. Olardan:

- gurmagyň matematiki kanuny – Ýeriň sferiki üstünden karta (tekizlige) geçmäge mümkinçilik berýän ýörite kartografiki proyeksiýalaryň ulanylmagy;
- şekillendirmegi belgilenmegi – kartografiki simwollary aýratyn şertli dil hökmünde ulanmak;
- kartalaryň generalizasiýalaşdyrylmagy – obýektleriň şekillerini saýlamak we umumylaşdyrmak;
- hakykaty şekillendirmegiň sistemalygy – Ýer üstüniň elementlerini geçirmek we olaryň arasyndaky arabaglanyşygy görkezmek, şeýle-de geosistemany iýerhariki suratlandyrmak.



1-nji surat. Ýer globusynyň görnüşi.



Kartalaryň häsiýetleri aero we kosmos suratlary bilen deňeşdireniňde has-da aýdyň düşnükli bolýar. Suratlar ýer üstüniň aýdyň portreti bolup, olar alnan ýer üstüniň göçürmesi hasaplanylýar. Aero we kosmos suratlary ýer üstüniň aýdyňlygyny hiç hili şertli belgisiz geçirýär. Suratlarda alnan territoriýa nähili bolsa şol ýagdaýda hem berilýär. Kartografiki belgiler köp derejede şekilleri baýlaşdyrýar. Olar ýer üstüniň obýektleriniň hil we mukdar häsiýetlerini (meselem, tokaýyň jyns görnüşüni, awtoýollaryň inini we örtügin, batgalygyň geçip boljak ýa-da ýok we ş.m.), obýektleri görkezmek, adamyň göz ýetmejek sebitlerini (okean düýbünüň relýefini, uly çuňluklarda Ýer gabygynyň gurluşyny we ş.m.), duýgy organlarynyň kabul edýän hadysalaryny (magnit gyşarmasy, agyrlýk güýjüniň anomaliýasy we ş.m.), prosesseleriň dinamikasyny geçirmek, olaryň wagt we giňişlik boýunça süýşmegini (atmosfera tüweleýleri, ýük akymlyry, ilatyň migrasiýasy we ş.m.) geçirmäge ukyplydyr. Şertli belgileriň kömegi bilen kartada hasaply görkezijileri we ylmy abstraksiýalary, aýdaly himiki hapalanmaga tebigy landşaftyň durnuklylyk derejesi, temperatura meýdanynyň gradiýenti baradaky maglumatlary hem geçirmek bolar (1-nji surat).

#### **1.4. Kartalary klaslara bölmegiň prinsipleri**

Dürli döwürlerde we ýurtlarda çap edilen köp sanly kartalaryň massiwiniň görnüşleriniň, tipleriniň we mazmunlarynyň içinde oriýentirlenmek üçin olary hökmany ýagdaýda klaslara bölmek we tertipleşdirmek zerur. Kartalary mazmunlary boýunça klaslara bölmek has çylşyrymly meseleleriň biridir. Bu bolsa dünýäde bar bolan ýer üstüniň ähli elementleriniň kartalaşdyrmak mümkinligi bilen baglanyşyklydyr. Edil şolar ýaly hem tebigat we jemgyýet hadysalarynyň özlerini kartalaşdyrmak meselesi hem

çylşyrymly meseleleriň ýene-de biri hasaplanylýar. Bu ýerde esasy meselele bütewilikde älem barada gürrüň gidýär. Hakykatdan hem asman ýyldyzlary, deňizler we okeanlar, relýef we ösümlük örtügi, senagat we oba hojalyk, territoriýanyň ekologiki ýagdaýy we gripp bilen ilatyň kesellemegi, saýlawlarda ses bermek ýaly biziň daş töweregimizi gurşap alan dünýä (älem) baradaky hadysalary kartalarda şekillendirmek kyn meseleler bolup durýar. Bu kartograflar: **geologiýadan ideologiýa çenli hemme zady kartalaşdyrmak bolar** diýen ýaly sözleri has köpräk aýdýarlar.

**Kartalary klasslaşdyrmak** – bu haýsy hem bolsa saýlanan häsiýet (priznak) boýunça bölünen kartalar toplumynyň sistemalaşdyrylmagydyr. Kartalary klasslara bölmek olary inwenterizasiýalamak, saklamak we agtarmak, ylmy sistemalaşdyrmak, sanawlary we kataloglary düzmek, maglumatlar bankyny döretmek kartografiki informasion – maglumat sistemasyny döretmek üçin zerurdyr.

Klaslara bölmegiň esasynda kartalaryň häsiýetlerini: masştabyny, tematikasyny, döredilen epohasyny, dilini, grafiki bezemegiň usullaryny we kartalary çap etmek we ş.m. almak bolýar. Emma bu ýagdaýda islendik klassifikasiýa kesgitlenen talaplary kanagatlandyrmalydyr:

- kartalaryň klasslary bar bolan häsiýetleri boýunça tapawutlandyrmak zerurdyr;

- kartalaryň klassifikasiýasy yzygider bolmalydyr, bu bolsa umumydan, hususa ýuwaş – ýuwaşdan geçmeklik hökmanydyr;

- bölmegiň her bir derejesinde klassifikasiýanyň bir esasy saýlamak wajypdyr;

- klassifikasiýalaşdyrmak hökmany ýagdaýda doly bolmalydyr, onuň aýratyn bölümleri (podrazdeleniýesi) toplumlaýyn bütewi kartalar sistemasyny almalydyr;

- klassifikasiýa hökmany ýagdaýda ätiýaçlykly bolmalydyr, ýagny täze dörän kartalary ýene-de goşmak mümkinçiligi bolmalydyr.

### 1.5. Masştaby we tutýan giňişligi boýunça kartalary klaslara bölmek

Masştablary boýunça kartalary esasy dört topara bölünýär. Olardan:

- planlar – *1:5000* we ondan uly;
- uly masştably – *1:10000 – 1:100000*;
- orta masştably – *1:200000-den 1:1000000* masştaby öz içine almak bilen;
- kiçi masştably – *1:1000000-dan* kiçi.

Türkmenistanyň geografiki kartalary ýokardaky ýaly klasslara bölünýär. Emma bu bölünmek durnukly däldir. Türkmenistanyň territoriýasynda kiçi masştably kartalar bilen regionlary ýa-da Merkezi Aziýany ýa-da onuň böleklerini, orta masştably kartalar bilen tutuş Türkmenistanyň territoriýasyny ýa-da onuň böleklerini, uly masştably kartalar bilen welaýatlaryň ýa-da etraplaryň territoriýalaryny almak bolar. Uly masştably kartalarda tutuşlukda käbir şäherleriň, onuň bölekleriniň territoriýasyny şekillendirmek mümkin. Kiçi territoriýany alýan döwletler köplenç klassifikasiýalaşdyrmagyň başga görnüşlerini almagy mümkin. Meselem, **Fransiýa** döwleti üçin uly masştably kartalar bolup *1:10000-den 1:25000-e* çenli, emma kiçi masştably kartalary *1:100000-den 1:500000* aralykdaky gradasiýany alýar.

Topografiki kartalaryny klassalara bölmeklik aşakdaky ýaly tertipde geçirilýär:

- uly masştably – *1:5000* we ondan uly, bu topara başgaça **topografiki planlary**;
- orta masştably – *1:10000 – 1:100000*, bu topar kartalara **topografiki kartalary**;

- kiçi masşably –  $1:200000$  –  $1:1000000$ , bu topara başgaça **gözyetimli – topografiki kartalary** diýilýär.

Giňişlik tutumy boýunça has uly kartalar hökmünde **Gün sistemasynyň we asman ýyldyzlarynyň, planetalaryň**, şonuň bilen birlikde **Ýer üstüniň** kartalaryny tapawutlandyrmak bolar. Soňra bolsa uly **planetar düzümleriniň – Ýer üstüniň** kartalary üçin **materikleriň we okeanlaryň** kartalaryny bellemek mümkin. Ondan daşary dürli görnüşli şahalanýan kartalaryň klassifikasiýasy:

- adminstratiw – territorial bölünişikler;
- tebigy sebitler;
- ykdysady sebitler;
- tebigy – taryhy sebitler (welaýatlar)

tapawutlandyrylýar.

Giňişlik tutumy boýunça kartalaryň toporlara bölüniş mysaly aşakdaky ýaly berilýär:

- Gün sistemasynyň kartalary;
- planetalar (Ýeriň) kartalar;
- Ýarym şarlaryň kartalary;
- materikleriň we okeanlaryň kartalary;
- ýurtlaryň kartalary;
- respublikalaryň, welaýatlaryň we beýleki adminstratiw birlikleriň kartalary;

- senagat we oba hojalyk sebitleriniň kartalary;
- aýratyn (lokal) territoriýalaryň (goraghanalaryň) kartalary;

- senagat, turistik sebitleriň kartalary;
- ilatly punktlaryň (şäherleriň, şäherçeleriň) kartalary;
- şäher okruglarynyň kartalary we ş.m.

Okeanlaryň kartalary ýene-de deňizleriň, aýlaglaryň, gawanlaryň kartalaryna bölünýär.

Giňişlik tutumy (territoriýa) boýunça kartalary klassifikasiýalaşdyrmak köplenç kartahanalarda we bibliotekalarda ulanylýar.

### 1.6. Mazmuny boýunça kartalaryň klaslara bölünişi

Bu ýerde kartalary ilki bilen üç uly topara bölýärler. Olardan:

- umumy geografiki kartalar;
- tematiki kartalar;
- ýöriteleşme kartalar.

**Umumy geografiki kartalar.** Bu kartalar ýer üsüniň elementler toplumuny suratlandyrýar. Olar berlen territoriýany köp maksatly öwrenmek, oňa oriýentirlemek, ylmy – praktiki meseleri çözmek üçin ulanylýar. Umumy geografiki kartalarynda ýeriň üstünde görüňän ähli elementler şekillendirilýär. Bu ýerde ýer üstüniň şekillendirilýän ähli elementlerine deň derejede üns berilýär. Umumy geografiki kartalaryny soňra klaslara bölmeklik olaryň masştablary boýunça geçirilýär:

- topografiki - *1:100000* we uly masştablar;
- gözyetim – topografiki - *1:200000* – *1:1000000* masştablar;
- gözyetim – *1:1000000* we ondan kiçi kartalar topary.

**Tematiki kartalar.** Bu tebigy we jemgyýetçilik hadysalaryň (sosial we ykdysady) kategoriýalarynyň bilelikdäki we komplekleýin kartalarydyr. Kartalaryň mazmuny şol ýa-da başga bir anyk (konkret) temalar boýunça kesgitlenilýär.

Tebigy kartalaryň topary **litosferany, gidrosferany, atmosferany, pedosferany** we **biosferany** öz içine alýar. Olar aşakdaky iri bloklara (1-nji tablisa) bölünýär:

1-nji tablisa

<b>Geologiki kartalar</b>	<b>Meteorologiki we klimatiki kartalar</b>
Tektoniki we neotektoniki	Klimat emele getiriji faktorlar
Litologo – stratigrafiki	Termiki režimi
Çetwertik çökündileri	Çyglylygyň şertleri boýunça
Gidrogeologiki	Bariki režimi
Gazma baýlyklar	Ýel režimi
Seýismiki we wulkanizm	Atmosfera hadysalar
Geologiki sredany goramak	Atmosfera prosessleri we howa
Düzümlü – geologiki raýonlar	Klimatiki raýonlar
<b>Geofiziki kartalary</b>	<b>Gury ýeriň gidrologiýasynyň kartalary</b>
Grawitasion meýdany	Gidrografiki
Magnit meýdany	Suw režimi
Seýismometriki	Gar örtügi
Elektrik meýdany	Buzluk režimi we gidrologiki hadysalar
Ýylylyk akymy	Suwuň fiziki – himiki häsiýetleri
Fiziki parametrler	Suwuň hapalanmagy
	Gidrologiki raýonlar
<b>Ýer üstüniň relýefi we okeanlaryň düýbüniň kartalary</b>	<b>Okeanologiki (deňiz we okean suwlarynyň) kartalary</b>
Gipsometriki we batimetriki	Gidrografiki
Morfometriki we morfografiki	Fiziki gurluşlar (gidrofiziki)
Geomorfologiki (umumy we aýratyn hadysalar)	Önümlü ösümlükler
Geomorfologiki raýonlaşdyrmak	Ösümlük örtügininiň bozulmagy
Suw massalarynyň dinamikasy	Geobotaniki raýonlar
Gidrohimiki	<b>Zoogeografiki kartalar</b>

Deňizleriň we okeanlaryň florasy we faunasy	Haýwanlaryň aýratyn görnüşleriniň areallary
Okeanlaryň hapalanmagy	Haýwanlaryň komplekli
Okeanologiki raýonlaşdyrmak	Zoogeografiki raýonlar
<b>Toprak kartalary</b>	<b>Mediko-geografiki kartalar</b>
Topragyň genetiki tipleri	Nozoareallar (keselleriň areallary)
Topragyň fiziko-mehaniki gurluşy	Keselleriň we epidemiýalaryň ýaýaramak
Toprak-geohimiki	Mediko – geografiki raýonlaşdyrmak
Toprak-klimatiki	Territoriýanyň arassalanmagy (ozdrowleniýe)
Toprak-meloratiw	<b>Botaniki kartalar</b>
Topragyň hapalanmagy	Häzirki zaman ösümlük örtügi
Toprak raýonlar	Dikeldilen ösümlük örtügi
<b>Umumy fiziki – geografiki kartalar</b>	Ösümlükleriň aýratyn görnüşiniň ýa-da ösümlükler assosiasiýasy
Landşaft	Fenologiki
Tebigy sredanyň bozulmagy we tebigy riskler	
Tebigaty goramak	
Fiziki-geografiki raýonlaşdyrmak	

Jemgyýetçilik hadysalarynyň sosiosferanyň we tehnosferanyň kartalarynyň öz içine alýar. Olaryň temalary köp dürli görnüşliligi bilen tapawutlanýar. Olardan: ilat, ykdysadyýet we hojalyk, ylym, bilim we medeniýet, hyzmat ediş we saglygy saklaýyş, jemgyýetçilik hereketleri, din we syýasat, arheologiya we jemgyýetiň ösüş taryhy we köp sanly başgada birnäçe kartalaryň öz içine alýar. Bu toparyň kartalary täzeden – täze jemgyýetiň ösüşiniň progressiw we negatiw

ýagdaýlaryny häsiýetlendirýän temalaryň döredilmeginiň netijesinde elmydama täzelenip üsti doldurylyp durýar. Jemgyýetçilik hadysalarynyň mysaly klassifikasiýasy aşakdaky 2-nji tablisada berilýar.

2-nji tablisa

<b>Ilatyň kartalary</b>	<b>Hojalygyň kartalary</b>
Ilatyň ýerleşmeginiň we göçmegi	Senagat (bütewilikde we pudaklar boýunça)
Milli düzüminiň we etnografiýa	Oba hojalyk (ekerançylyk we maldarçylyk pudaklary boýunça)
Jyns tapawudy	Egrosenagat kompleksleri
Dini we uýmagy (werowaniýe)	Tokaý hojalyk
Ilatyň tebigy hereketleri	Balykçylyk (promysyl) we balyk hojalyklary
Migrasiýa	Energetika
Zähmet ätiýaçlygy	Ulag we aragatnaşyk
Sosial düzümi	Söwda we finansy (maliýe)
	Ykdysady –geografiki raýonlar
<b>Ylmyň we medeniýetiň kartalary</b>	<b>Syýasy we syýasy – adminstratiw kartalary</b>
Bilim	Geosyýasy
Ylym	Adminstratiw bölünişik
Medeniýet	Syýasy guramalar, partiýa, hereketler
Medeni ýadygärlikler	Elektoral
<b>Ilata hyzmat ediş we saglygy saklaýyş kartalary</b>	<b>Taryhy kartalar</b>
Aýratyn görnüşleriniň we hyzmat ediş formalary	Jemgyýetçilik – syýasy formasiýalar
Saglygy saklaýyş	Arheologiki



Bedenterbiýe we sport	Taryhy – ykdysady
Dynç alyş we turizm	Taryhy – syýasy
	Harby – taryhy
	Taryhy – medeni

Ýokarda bellenen klasslaşdyrmagyň üstüni köp derejede doldurmak mümkin. Meselem, geologiki kartalarynyň hataryna birnäçe döwürleriň, periodlaryň, guşaklyklaryň kartalaryny goşmak bolar. Klimatiki kartalaryndan: howanyň aýratyn elementiniň kartasyny, ilat bölüminde – ilatyň ýaşayş derejesiniň, syýasy oripentasiýasy, jenaýatçylygyň kartalaryny goşmak mümkin. Sanalanlaryň her bir öz gezeginde dürli mazmunly atlaryň köp sanlysyny, meselem, “termiki režimiň kartalary” özüne deňiz uroweninden howanyň temperaturalary, dürli urowende atmosferanyň, topragyň, okean suwlarynyň, şeýle-de günň dowamyndaky, aýlyk, möwsümleýin, ýyllyk ortaça temperaturalaryň kartalaryny we beýlekileri görkezmek bolar.

Klasslara bölmekde aýratyn kynçylyklary haýsy bolsa bir sefra degişli bolmadyk hadysalary görkezýän kartalary toparlamak döredýär. Olar öol bir wagtyň özünde iki ýa-da birnäçe sfera degişli bolýar. Kartalary toparlara bölmekde has aýratyn topara tebigy - jemgyýetçilik sferasynyň (gipersferanyň) kartalary tapawutlandyrmak zerur. Bu kartalar topary tebigatyň, ilatyň we hojalygyň özara täsirlerini häsiýetlendirýär. Gipersferanyň kartalarynyň arasyndan 3-nji tablisa laýyklykda tapawutlandyrmak bolar.

3-nji tablisa

<b>Ekologo-geografiki kartalary</b>	<b>Tebigy – tehniki kartalary</b>
Daşky gurşawa täsir etmek faktorlarynyň бүtewi ýa-da onuň aýratyn komponenti	Inženerli – geologiki
Daşky gurşawyň ýagdaýy we	Inženerli – geografiki

onuň komponentleri	
Daşky gurşawa täsir etmegiň netijeleri we yzygiderligi	Agroklimatiki
Ilatyň durmuş şetrleri	Agroönümçilik
Sredanyň goramak we ekologiki howpsuzlygy üpjün etmek	

**Ýöriteleşme kartalary.** Bu toparyň kartalary haýsy hem bolsa kesgitli hünärmenler ýa-da ulanyjylar üçin niýetlenen bolýar. Köplenç bu kartalar tehniki häsiýetli bolýarlar (4-nji tablisa)

4-nji tablisa

<b>Nawigation kartalary</b>	<b>Tokaý</b>
Aero we kosmos nawigation	<b>Tehniki kartalar</b>
Deňiz nawigation	Ýerasty kommunikasiýa
Losmon	Inženerli – gurluşyk
Ýol, şonuň bilen birlikde awtoýollary	<b>Taslama (proýekt) kartalary</b>
<b>Kadastr kartalary</b>	Malioratiw
Ýer	Tokaý gurluşyk
Suw	Ýer gurluşyk
Şäher	

Ýöroteleşme kartalaryna okuw, agitasiýa – ýagtylandyryş, ekskursiýa we sport we başga-da birnäçe kartalary goşmak mümkin.

Häzirki wagtda biziň Garaşsyz Bitarap Türkmenistan döwletimiziň halk hojalygynyň ýokary depginler bilen güýçli ösmegi, täze zawoddyr-fabrikleriň gurulmagy, demir we gara ýollarynyň gurulmagy, biziň ýaşaýan ilatly punktlarymyzyň gazlaşdyrylmagy we abadanlaşdyrylmagy, welaýat merkezleriniň we ýurdumyzyň paýtagtlarynyň görnüp eşdilmedik depgin bilen ösmegi, ýagny köçeleriň we şaýollaryň

düşeginiň täzelenmegi, täze binalaryň gurulmagy, seýilgähleriň birnäçesiniň gurulmagy, uly masştably topografiýa kartalaryny: 1:10000, 1:5000, 1:2000, 1:1000 we 1:500 surata almalaryň ýyl-ýyldan artdyrylmagyny talap edýär.

Uly masştably surata düşürmegi dürli görnüşli binalary projektirmek we olary ulanmak, şeýle hem Ýeriň üstki gatlagyndaky resurslary hasaba almakda, topografiýa esaslaryny üpjün etmek üçin zerur bolup durýar.

### 1.7. Beýleki kartografiki önümler

**Globus** – Ýer şarynyň kiçeldilen modelidir. Globus Ýeriň formasy we ölçegleri, Ýer üstüniň (materiklariň, okeanlaryň we beýlekileriň) bölekleriniň özara ýerleşmegi dogrusynda hakyky, dogry düşüňjeleri berýär. Şeýle-de Ýer şarynyň elementlerini – Ýeriň aýlanma okunyň, polýuslaryň, geografiki toruň ýagdaýyny takyk görkezýär. Ýeriň radiusyny 6371.116 km-e, ekwatoryň uzynlygyny – 40000 km-e deň diýip alýarlar. Globuslaryň amaly ulanmaga ýarawly masştablary 1:80 000 000-dan 1:30 000 000 aralygynda alynýar. Globusyň masştabyny ekwatoryň uzynlygynyq Ýer ekwatorunyň uzynlygyna bolan gatnaşygy bilen kesgitlemek bolar. Globusyň üstünde berlen punktlaryň arasyndaky iň gysga aralyga – **ortodromiýa** diýilýär.

**Atlaslar.** Geografiýa atlasy-bu, umumy ulgamda, bir maksatnama esasynda, bitewi eser hökmünde ýerine ýetirilen geografiýa kartalarynyň kadalaşdyrylan ýygyndysydyr. Atlasyň ýeke-täkligi, kartalaryň masştablarynyň, proyeksiýalarynyň, şekillendirmegiň usullarynyň we kartanyň öz mazmunynyň bitewi önümde aňladylmagydyr. Geografiýa atlasy aýratyn karta bilen deňeşdireniňde, suratlandyrylýan ýeriň çäginde, dürli geografiýa aýratynlyklaryň görkeziliş mümkinçiliginiň önümleri bilen tapawutlanýar.

Kartalardan tapawutlylykda, atlaslar, kartografirlenýän ýeriň çägi babatda, geografiýa hadysalary baradaky iňňän baý maglumatlary saklaýar. Atlaslarda şekillendirilýän ýeriň çäginde daşary dürli tablisalar, grafikler we illýustrasiýalar ýerleşdirilýär. Olardan başga-da atlaslarda, onuň kartalaryndan amatly peýdalanar ýaly bölümler we gorkezmeler ýerleşdirilendir. Meselem, kartalaryň atlary, atlasyň taýýarlanyşy barada maglumatlar, şertli belgiler ulgamlarynyň tablisalary, geografiki atlaryň indeksli görkezijileri bolýar. Olaryň kömegi bilen kartalardaky islendik obýektler toplumyny tapmak bolar.

**Relýef kartalary** – bu ýer üstüniň üç ölçegli şekillerini berýän kartalardyr. Uly aýdyňlygy we düşnükli bolmagy üçin wertikal masşaby şolar ýaly kartalar üçin gorizonta bilen deňeşdirende 2-5 esse daglyk ýerler üçin, 5-10 esse düzlük ýerler üçin alýarlar. Relýef kartalarynyň ähli mazmunlaryny adaty şertli belgiler sistemasy bilen görkezýärler. Ilki başda relief kartalaryny agaçdan, gipsden, kartondan ýasapdyrlar. Emma häzirkä döwürde bu kartalar plastika termowakum gurluşynda ýasaýarlar. Relýef kartalary okuw maksatlary we käbir amaly meseleleri çözmek üçin ulanýarlar. Meselem, ýollary, suw howdanlaryny projektirmek ýaly meseleri çözmekden ulanmak has-da amatlydyr.

**Blok – diagrammalar.** *Blok – diagramma* bu üç ölçegli haýsy hem bolsa bir üstüniň uzaboýuna (prodol) we keseligine (popereçli) wertikal kesimini gabatlaşdyrýan kartografiki suratdyr. Blok – diagrammalaryň tematiki örän dürli dürlidir. Geologiki we geomorfologiki blok – diagrammalary Ýer gabygynyň kese-keseğini şekillendirmek bilen bir hatarda Ýer üstüniň gurluşyny hem suratlandyrýar. Toprak blok – diagrammalary Ýer üstüniň relýefi bilen toprak profiliniň gatnaşygyny açyk beýan edýär. Okeanologiki blok – diagrammalary öz gezeginde suw massalarynyň, frontlarynyň, akymalarynyň, duzlulygyny we ş.m. paýlanyşyny suratlandyrýar.

Blok – diagrammalary affin we perspektiw proyeksiýalarynda gurulýar. Blok – diagrammanyň has aýdyň bolmagy üçin wertikal boýunça masştaby gorizonta bilen deňeşdirende haýsy hem bolsa bir okuň ugurynda “*süýndirip*” ulaldyp alýar. Elektron blok diagrammalary monitoryň ýaýlymynda şekiliň has aýdyň görünmegi üçin islendik tekizlikde aýlamak we öwürmek mümkinçiligini hem bardyr. Käbir ýagdaýlarda blok – diagrammalary sistemalaýyn profiller (wertikal kesişmeler), kä halatlarda olarda kesimler ýa-da edil süýşürilen aýratyn bloklar görnüşinde geçirýärler.

**Anaglifiki kartalar** (anaglifler) – bu iki reňkli bir – birini (meselem, gök – goýy mawy reňkiniň gyzyly bilen garyşmagy) doldurýan stereopary emele getirer ýaly derejede paraleltiki gabatlaşdyrylan kartalardyr. Şular ýaly kartalara ýörite serişde bolan gyzyly we gök – goýy mawy aýnaly göz äýnek – ýagtylyk filtriniň kömegi bilen seredende adamyň gözi diňe “öz” şekilini görýär. Netije-de olar edil ýeke-täk göwrümlü gara-ak reňkli stereoskopiki şekilini berýär. Kompýuter grafikasynyň usullary anaglifleri displeýiň ýaýlymynda almaga mümkinçilik döredýär. Anaglifiki kartalar adaty edil relýefiň aýdyň modeli ýaly okuw gollanmasy hökmünde peýdanýarlar.

**Fotokartalar** – bu fotoşekiller bilen kartanyň birleşdirilen görnüşidir. Olary taýýarlamak üçin fotoplandan poligrafiki ottiski taýýarlamak maksady bilen kartografiki şekildäki ýer üstüniň aýratyn elementlerini (koordinata tory, gorizontallar, ýazgylar we ş.m.) ýa-da tematiki mazmuny (geologiki gurluşy (häsiýeti), landşafty we ş.m.) gabatlaşdyrýars. Fotokartalar adaty kartalar üçin kabul edilen proyeksiýalarda we grafalara bölmegiň esasynda düzülýär. Olar adaty kartalar bilen baglanyşykly bolan esasyda we takyklykda gurulýar. Şonuň bilen birlikde fotokartalar anyk fotosuratlaryň esasynda alnan kartalaryň derejesinde umumlaşdyrylýar. Olar ýeriň üstünde ylmy barlaglarda, inženerli we inženerli – barlag

işlerinde ajaýyp oriýentirlenmeginiň bolmagy bilen tapawutlanýar. Köplenç **ortofotokarta** diýilýän adalga ulanylýar. Ortofotokartalary düzmekde fotoşekiller ortogonal proyeksiýa öwrülýär. Eger-de fotoesas hökmünde kosmos suratlary ulanylýan bolsa onda oňa **kosmofotokartalar** diýilýär. Olaryň has köp ýaýranlary hökmünde umumy geografiki, geologiki, tektoniki, landşaft, şeýle-de Aýyň we beýleki planetalaryň fotokartalary we kosmofotokartalary durýar.

**Transporant – kartalary** – bu aňrasy görünöän plýonkada neşir edilen we ýaýlyma proyektirmek üçin niýetlenen kartalardyr. Adatça aňrasy görünýän dürli görnüşli plýonkalar komplektinden (ýa-da seriýalaryndan), temaly ylalaşan mazmunly kartalar geçirilýär. Bu kartalary görkezende (demonstrasiýa edende) birnäçe karta – transporantlary bir-biri bilen gabatlaşdyrmak bolar. Bu ýerde kartadaky obýektleriň (hadysalaryň) gatlaklara baglylykda arabaglanyşygy görkezilýär. Karta – transporantlar umumy okuwlaryň illýustrasiýasy we ylmy dokladlaryň ýa-da aýdyň okuw gollanmasy hökmünde ulanylyp bilner,

**Mikrofişdäki kartalar** – kartalardan ýa-da atlaslardan foto we kinoplýonkalara geçirilen miniatur göçürmelerdir. Mikrofilmeler köp sanly kartografiki informasiýany kompaktly saklamaga mümkinçilik berýär. Gerek bolan ýagdaýynda çalt tapmak we gerek bolan kartany döretmek bolýar. Mikrofişler kartografiki eserleriň nusgalyklaryny (bu aýratyn hem gadymy we seýrek kartalary üçin) saklamaga ýardam berýär. Şonuň ýaly-da karta saklanylýan ýerleriň göwrümini kiçeltmäge we saklamagyň gymmatyny azaltmaga (meselem, kartografiki önümçüliginde ýa-da bibliotekalarda) mümkinçilik berýär. Bu ýerde mikrofişdäki informasiýalaryň kömpýuterlere awtomatiki ýagdaýda geçirip bolýandygyny we kartalary analizlemek hem bolýandygyny bellemek zerur.

**Sanly (sifrlı) kartalar** - bu, obýektleriň sanly modeli bolmak bilen, giňişlik **x, y** we applikata **z** koordinatlaryň sanly formada kodirlenen görnüşidir. Sanly berlenleri (sanly modelleri) topografiki ýa-da tematiki kartalaryň mazmunyny sanlaşdyrmak ýa-da sreteofotogrammetriki modeller boýunça gönüden-göni ölçemek ýoly bilen almak bolýar. Sanly kartalar maşyn görerijilerinde döredilýär we mazmuny boýunça ýer üstüne kartalaşdyrylýan obýektleriniň logiko-matematiki ýazgy berilmegi we olaryň arasyndaky gatnaşyklara görä düzülýär. Sanly kartalar adaty kartalaryň döredilýän koordinatlarynda, proyeksiýasynda, şertli belgiler sistemasynda, şeýle-de generalizasiýanyň düzgünlerine we takyklygyň talaplaryna görä düzülýär. Adaty kartalar meňzeşlikde olar masştablary, tematikasy, giňişlik tutumy we ş.m. boýunça tapawutlanýar. Sanly (sifrlı) kartalaryň esasy maksady boýunça – berlenleriň (maglumatlaryň) bazasyny döretmek we awtomatiki ýagdaýda kartalary düzmek, analizlemek, özgertmek bolar.

**Elektron kartalary** - bu kompýuter sredasynda kesgitlenen programmalarda we tehniki serişdelerde, kabul edilen proyeksiýada, şertli belgiler sistemasynda, goýlan takyklygy we bezemegi saklamak bilen wizuallaşdyrylan sanly (sifrlı) kartadyr. Kähalatlarda şekillendirmek üçin kompýuteriň ýa-da beýleki şekillendiriş serişdeleriniň ýaýlymyna çykarylan kartalara **ýaýlym** (ekran) **kartalary** diýilýär. Emma serişdäniň ýaýlymyndan neşir ediji serişdelerde çykarylan kartalara **elektron kartalaryň göçürmesi** diýilýär. Elektron kartalary bilen bir hatarda adaty atlaslaryň elektron görnüşleri hem bardyr. Telekommunikasion kartalaşdyrmagynyň emele gelmegi bilen **Internet** ulgamynyň ýörite saýtlarynda elektron kartalarynyň we atlaslarynyň uly möçberini düzmäge we ýerleşdirmäge mümkinçilik döredi. Olara kähalatlarda **Internet – kartalary** we **atlaslary** diýilýär.

**Kartografiki animasiýalar** – bu kartadaky obýektleriň ýa-da hadysalaryň dinamiki yzygiderlikdäki elektron kartalary

bolup, ol kompýuteriň ýaýlymynda şekillendirilýän obýektleriň dinamikasyny, ewolýusiýasyny, wagt we giňişlik boýunça süýşmegini (meselem, atmosfera frontynyň hereketi, howa çaklamasynda atmosfera ygallarynyň zonalarynyň ýerleşmegi we ş.m.) görkezýär. Animasiýalar tekizlikde ýa-da giňişlikde, stereoskopiki, şonuň ýaly-da fotoşekiller bilen gabatlaşdyrylan görnüşlerde bolup bilýär. Şu ýagdaýda ýer üstüniň hakyky illýuziýasyny (ýagdaýyny) döretmek mümkin. Şular ýaly şekillere **wirtual kartalary** (wizual modelleri) diýilýär. Olary kompýuter sredasynda düzmek bolar. Onuň üçin ýeterlik derejede çylşyrymly programma serişdeleriniň kömegi bilen döredilýär.

### 1.8. Geografiki kartalaryň tipleri

Kartalary görnüşlerini olaryň temasy boýunça bölmek bolar, emma toparlara bölmekde temasynyň giňligini, hadysalary karto-grafirlemegiň usullaryny, umumylaşdyrylyşynyň derejesini, şekillen-dirmegiň hakykylygyny hem-de olaryň amaly ugrukdyrylyşyny hasaba almak zerurdyr.

Şöl bir görnüşüň kartasy hadysanyň bir tarapyň ýa-da onuň doly häsiýenamasyny saklamak bilen çäklenmegi mümkindir. Mysal hökmünde, aýratyn meteorologiki kartalaryny (temperaturanyň, ygallaryň, basyşyň we ş.m.) we klimatyň kartasyny görkezmek bolar. Olarda, aýratyn meteorologiki elementleriň toplumu, senagatyň aýratyn pudagy ýa-da senagat bitewilikde görkezilýär. Dar (kiçi) temaly kartalary *hususy* ýa-da *pudaklaýyn* kartalar (meselem, klimatyň hususy kartalary), emma hadysa bitewi häsiýetnama berýän kartalar, *umumy* (meselem, umumy kilmatiki kartalary) diýlip atlandyrmak kabul edilendir. “*Pudaklaýyn karta*” adalga, köplenç durmuş-ykdysadyýet: senagatyň, oba hojalygynyň, ulaglaryň we üpjünçiligiň aýratyn pudaklarynyň kartalaryna



değişlidir. Kartanyň temasynyň giňligi we onuň haýsy topara degişlilik düşüjesi, kartanyň hususylygyna ýa-da umumylygyna otnositel düşünejedir. Ekerançylyk ýa-da aýratyn tehniki ekinleriň kartalary, oba hojalygynyň kartalaryna baglylykda pudaklaýyn kartalardyr. Emma oba hojalygyň kartasy halk hojalygynyň kartasyna baglylykda pudaklaýyn häsiýeti alýar.

Hadysalary barlamagyň kartografiki usullaryna baglylykda *analitiki* we *sintetiki* kartalary tapawutlanýar. *Analitiki kartalarda* bitewi hadysalaryň bir tarapy ýa-da gurluşy görkezilip, olarda hadysanyň beýleki taraplarynyň ýa-da gurluşynyň arasyndaky arabaglanyşyk görkezilmän suratlandyryrlar. Muňa mysal edip, howanyň temperaturasynyň, ýelleriň, ygallaryň ýa-da beýiklik zonalarynyň, eňňidiň ýapgytlygynyň kartalaryny görkezmek bolar. Bu kartalarda klimatyň we relýefiň käbir çäkleri bir-biri bilen baglanyşdyrmazdan berilýär. Käbir halatlarda analitiki kartalary, hadysanyň iki-üç tarapyny görkezip, toplumlaýyn (kompleksli) kartalaryny döretmek maksadynda alynýar. Mysal hökmünde, howanyň basyşynyň, ýeliň we atmosfera çyglylygynyň kartasyny almak bolar.

Munyň tersine *sintetiki kartalarda*, hadysalaryň doly, bitewi häsiýetnamalary berilýär. Ýagny anyk hadysanyň emele gelmeginde hasaba alynýan gurluşlar we olaryň arasyndaky arabaglanyşyklar şekillendirilýär. Muňa mysal edip landşaft, klimatiki sebitleşdirmek kartalaryny görkezmek bolar. Olarda, klimatiki sebitler birnäçe görkezijiler (temperatura, ygallar, çyglylyk we ş. m.) boýunça tapaw-utlandyrylýar. Görkezijiler kartalarda, adatça şekillendirilmeýär. Oba hojalygyny sebitleşdirmegiň kartalarynda, hojalygyň öndürýän oba hojalyk önümleri (satýan önümleriniň düzüminde), olary öndürmegiň ösüşi ýaly görkezijiler hasaba alynýar.

Kartalaryň aýratyn görnüşleri hökmünde, *toplumlaýyn köp pudakly* kartalaryny almak bolar. Bu kartalarda hadysalaryň birnäçe arabaglanyşykly gurluşlar ýa-da birnäçe

arabaglanyşykly hadysalar şekillendirilýär. Olaryň her biri aýratynlykda, öz görkezijileri bilen şekillendirilýär. Bu kartalara cinoptiki kartalaryny (ähli meteo-rologiki elementleriň kartasy) mysal edip görkezmek bolar. Ýer üstüniň *topografiýa kartalary* hem şu kartalar toparyna degişlidir.

## II. KARTOGRAFIÝA WE ONUŇ ÝERINE ÝETIRÝÄN WEZIPELERI

### 2.1. Kartografiýanyň kesgitlemesi

Adaty kesgitlemesi hökmünde **kartografiýa** – bu hakykaty şekillendirmegiň aýratyn usullary, düzmeği (döretmeği) we ulanmagy baradaky ylymdyr.

Emma kartografiýanyň başga-da birnäçe ylymda ulanylýan kesgitlemesi bardyr. Olardan **kartografiýa** – bu tehnikanyň we önümçüligiň kartografiki eserleri öwrenýän, döredýän hem-de ulanýan ylmy pudagydyr (oblastydyr).

Şonuň bilen birlikde kartografiýa üç sany esasy formada bolýar:

- tebigy we jemgyýetçilik hadysalary suratlandyrmagy we duýmagy (kabul etmeği) baradaky ylymdyr;
- kartografiki eserleri döretmeğiň we ulanmagyň tehnikanyň hem-de tehnologiýanyň ýaýlymydyr (oblastydyr);
- kartografiki önümleri (kartalary, atlaslary, globuslary we ş.m.) goýberýän önümçüligiň pudagydyr.

Beýleki döwletlerde başga kesgitlemeler hem ulanylýar. Meselem, inlislerde kartografiýanyň kesgitlemesi *“kartalary döretmek baradaky ylym we tehnologiýa bolup, olar edil ylmy resminama hem-de sungatyň önümi görnüşinde öwrenilýär”* diýlip bellenilýär. Emma fransuzlarda - *“bu ylmy, tehniki we çeperçilik hadysalarynyň barlaglarynyň toplumy bolup, olar kartalary, planlary we şekillendirmegiň beýleki serişdelerini,*

*şeyle-de olary ulanmagyň usullaryny öwrenmek maksady bilen ýerine ýetirilýär”* diýlip belenilýär.

Kompýuter serişdeleriniň ösmegi bilen kartografiýa baradaky düşüňjani has-da giňeltmek we onuň gyzyklanýan isleglerine diňebir elektron kartalaryny döretmegi goşman, eýsem sanly kartografiki informasiýalaryň bazasyny we bankyny emele getirmegi hem almak zerur. Emma kartografiýa ylmynyň ähli kesgitlemelerinde diýen ýaly ylmyň, tehnikanyň we önümçüligiň, kähalatlarda sungatyň pudagy (oblasty) hasaplanylýar. Bu ýerde kartografiýa ylmy diňe bir kartalary döretmek meselesi bilen çäklenmän, eýsem ony ulanmagy hem öz içine alýar.

Kartografiýanyň teoretiki we metodologiki esaslary kartaöwreniş ylmynyň çäklerinde seredilýär. **Kartaöwreniş** – bu kartografiki eserleri öwrenmek baradaky ylymdyr.

Bu kursda (dersde) kartalar we atlaslar baradaky ilkinji düşüňjeler, olary düzmegiň usullary, generalizasiýalamak, bezemek, çap etmek, ylmy we amaly barlaglary geçirmekde ulanmak ýaly meseleleri öz içine alýar. Şeýle-de kartografiýanyň geoinformatika we distansion zondirlemegi bilen bilelikde kämilleşmegini gazanmagy hem goşmak bolar. Ýokarda bellenen soraglaryň ählisi hem beýleki okuw derslerinde has-da aýdyň öwrenilýär.

## **2.2. Kartografiýanyň teoretiki konsepsiýasy**

**Teoretiki konsepsiýa** – bu kartografiýa predmetine we onuň usullaryna kesgitlenen sistemaly garaýyşlardyr. Onda berlen tapgyrda (etapda) kartografiýa ylmynyň we önümçüliginiň ösmeginde hadysalara düşünmegiň we öwrenmegiň (istolkowaniýa) derejesi (uroweni) suratlandyrylýar.

Konsepsiýa ylmyň geçmişdäki tejribesini umumylaşdyrýar we onuň gelejekde ösüş tendesiýasyny

kesgitleýär. Emma olar elmydama ylmyň şu günki we perspektiwadaky ýagdaýyny suratlandyrýar. Onda häzirki dünýägaraýyşlar we problemalar belleniýär (fiksirleniýär).

Häzirki döwürde kartografiýa ylmynda birnäçe teoretiki konsepsiýalar bardyr.

**Duýmak ýa-da modeli – duýmak** konsepsiýasy edil ýer üstüniň hakykatyny düýmakda kartografiki modeli, emma kartanyň özüni bolsa – hakykatyň modeli ýaly seredýär. Bu traktowkada tebigy we durmuş – ykdsady gatnaşyklarda hemde duýgy teoriýasynda kartografiýa edil duýgy ylmy görnüşinde çykyş edýär. Bu konsepsiýalar görnükli rus alymlary **K. A. Salişew, A. B. Gedyman, A. G. Isaçenko** we beýlekiler tarapyndan işlenildi.

**Kommunikativ konsepsiýasy** – bu ýerde kartografiýa edil giňişlik informasiýalary geçiriji, emma karta – kommunikasiýa serişdesinde maglumatlary akdyryjy ýap görnüşinde alynýar. Şonuň bilen birlikde kartografiýa edil informatika ylmyň bir pudagy görnüşü bolup durýar. Ol has jebis ýagdaýda informatikanyň teoriýasy, awtomatika, kabul etmegiň teoriýasy bilen baglanyşyklydyr. Berlen konsepsiýanyň döremeginde has önjeýli goşandy XX asyryň 60-70-nji ýyllarynda Günbatar kartograflary **Ý. Arnberg, A. Kolaç, A. Robinson** we beýlekiler goşýarlar.

**Dil (kartodil) konsepsiýasy** katografiýany edil kartanyň dili, emma kartalary – edil şertli belgileriň kömegi bilen gurlan (“Kartanyň dilinde ýazylan”) aýratyn tekst ýaly seredýär. Berlen ýagdaýda kartografiýa edil lingwistikanyň we semiotikanyň (diller baradaky ylym), emma onuň barlag predmeti hökmünde kartografiki belgiler sistemasy ýaly çykyş edýär. Ylyma şeýle garaýyşlar sistemasy XX asyryň 70-80-nji ýyllarynda görnükli rus alymlary **A. F. Aslanikaşwili, A. A. Lýuty, Ý. Prawdy** we beýlekiler tarapyndan döreýär.

XX asyryň 80-nji ýyllaryndan başlap kartografiýanyň täze, ýagny **geoinformasion konsepsiýasy** emele gelýär. Onuň

teoriýasynyň esasynda kartografiýa ylmy edil informasion – kartografiki modelirlmek sistemasy we geosistemalary görnüşinde duýmak ýaly seredilýär. Ol geoinformatika, Ýer we jemgyýetçilik ylmy bilen has-da jebir arabaglanyşyklydyr.

**Karta** özünü edil hakykatyň gözýetimli – belgili geoinformasion modeli ýaly kabul edýär. Şonuň bilen birlikde ol duýmagyň guraly, hakykaty analogly modelirlmegiň usuly we sifirli formada informasiýany geçirmegiň serişdesi höküminde ulanylýar.

### 2.3. Kartografiýanyň düzümi

Häzirki zaman kartografiýasy şahalanýan ylmy dissiplinalar we tehniki pudaklar görnüşinde seredilýär. Olaryň käbiri köp asyrlyk taryhyny alsa, beýlekileriň döränine entek köp wagt hem geçenok, emma üçünjisi entek döremek stadiýasyndadyr. Olaryň ählisi hem bir-birleri we ylmyň hem-de tehnikaýnyň köp sanly pudaklary bilen arabaglanyşykda sebitlerinde täze ylmy ugurlar emele gelyär. Kartografiýa bu şahalanýan ylmy we tehniki dersleriň sistemasy bolup durýar.

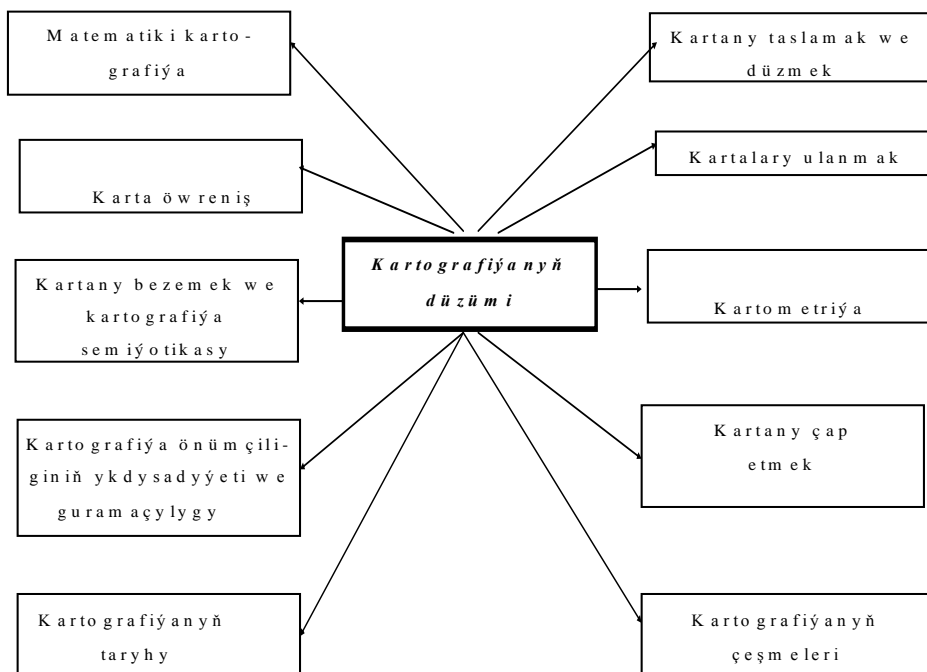
**Kartografiýanyň umumy teoriýasy** – bu kartografiýanyň umumy problemalaryny, kartografiýany edil predmet we usullary ýaly, döretmegiň metodlodiki soraglaryny we kartalary ulanmagy öwredýär.

**Kartografiýanyň taryhy** - bu dersde kartalar baradaky taryhy pikirler, düşüňjeler, kartografiýanyň usullary, kartografik önümçiligiň ösüşi hem-de köne kartografik önümleri öwrenilýär.

**Matematiki kartografiýa** – bu kartanyň matematiki esaslaryny öwredýän dersdir (predmetdir) Onuň düzümine kartanyň matematik esaslaryny, kartografik projeksiýalaryň teoriýasyny, kartografik torlary gurmagyň usullaryny, analizlemegi hem-de olarda ýoýulmalaryň ýaýraýşyny öwrenmegi goşmak bolar.

**Kartometriya** - kartalar boýunça dürli görnüşli ölçeg tilsimlerini geçirmegiň usullaryny öwredýär. Ölçeşlerden kartadaky çyzyklaryň uzynlyklary, olaryň arasyndaky gorizontaý burçlar, nokatlaryň beýiklikleri we çyzyklaryň ýapgytlygy, kartadaky şekilleriň (sudurlaryň) meýdany, kartada berlen çyzygyň profilini gurmak we ş. m. işleri görkezmek bolar.

**Kartaöwreniş**, dersinde kartany okamagy, onda şekillendirilen elementleri we hadysalary, kartanyň gurluşy, praktikada kartalaryň ulanmak mümkinçiligi hem-de kartografik bibliografiya öwrenilýär.



Kartografiýanyň düzüminiň (strukturasynyň) shemasy.

**Kartalary projektirmek we düzmek** - dersi kartany düzmegiň esasyalarynyň biri bolup durmak bilen, kartografik generalizasiýanyň teoriýasyny, projektirmekgiň teoriýasyny, kartalary redaktirmek we kameral nusgaly kartany düzmek ýaly işleri öwredýär.

**Kartany bezemek (kompýuter dizaýny)** - dersinde kartanyň dili, kartografik belgileriň nazaryýeti we usullary, kartany çeperçilik taýdan bezemek we ony reňklemek ýaly meseleler işlenilýär. Şeýle-de kompýuter dizaýnynyň kömegi bilen kartalary bezemekde dürli işleri geçirmegi öwrenilýär.

**Kartografiki semiotika** – bu belgiler sistemasyny gurmak, olary ulanmak (sintaktika), şekillendirilýän obýekt bilen belginiň arasyndaky gatnaşyk (semantika), belginiň informasion bahasy, olaryň okyjy tarapyndan kabul edilşi (pragmatika) ýaly meselelere seredýär.

**Kartany çap etmek** - bu tehniki ders bolup, kartany çap etmegiň tehnologiýasyny öwrenýän we işleýän, kartalary köpeltmegi, kartalary, atlaslary we kartografik önümleri poligrafiki usulda bezemek öwrenýän bölümdir.

**Kartografik önümçiligiň ykdysadiýeti we guramaçylygy** - bu pudaklaýyn ykdysady ders bolmak bilen, onda önümçiligi amatly guramak we planlaşdyrmak, kartografik gurallary we enjamlary, serişdeleri, işçi enjamlary ulanmak hem-de işiň öndürilijiligini ýokarlandarmak ýaly meseleler öwrenilýär.

**Kartalary ulanmak** - bu dersde kartografik önümleri dürli sferada - ylmy, amaly, medeni we wagyz - nesihat işlerinde ulanmagyň teoriýasy we usullary işlenilýär.

**Kartografik çeşme öwreniş** - bu dersde kartografik önümleri düzmek üçin ulanylýan kartografik çeşmeleri kadalaşdyrmagyň usullary öwrenilýär.

**Kartografiki informatika** – bu geomaglumatlary ýygnamagy, saklamagy we kartografiki eserlerini we çeşmelerini ulanyjylara ýetirmegi işleýär we öwrenýär.

Kartalary we atlaslary döretmegi (düzmegi) sistemalaşdyrýan, görkezgiçleri, sanawlary, gözyetimleri (obzorlygy) düzýän bölümine **kartobibliografiýa** diýilýär.

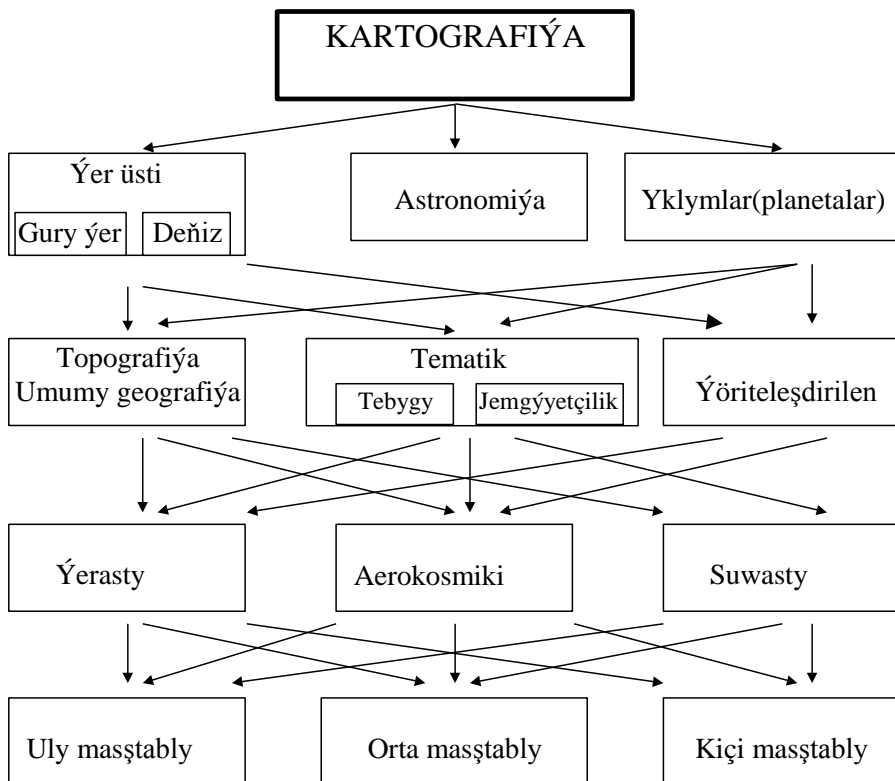
**Kartografiki toponimika** – bu geografiki atlary, olaryň kartadaky manylaryny nukdaý nazaryndan bahasyny dogry geçirmegi öwrenýär. Bu predmetiň esasy maksady bolup kartalarda berilýän atlary we adalgalary kadalaşdyrmak we standartlaşdyrmak meselesi durýar.

Kartografiýanyň sistemasynda temasy boýunça ösýän köp sanly pudaklar jemlenilýär. Olardan: umumygeografiki, geologiki, toprak, etnografiki we beýleki pudaklary bellemek mümkin. Bu pudaklar kartografiýa usulyýeti, has anyk ylyma (meselem, geologiýa, topraköwreniş, etnografiýa) – predmet deňişlidir. Olaryň spektri çäklenmedik, şeýle-de bilimleriň pudaklarynyň döremegi netijesinde tematiki kartalaşdyrmagyň täzeden – täze bölümleri ýüze çykýar. Muňa mysal hökmünde ýaňy döredililen geoekologiki, ekogeohimiki, radioekologiki we başga kartalaşdyrmak meselelerini görkezmek mümkin.

Kartalaşdyrmagyň görnüşlerini dürli esaslary boýunça bölümlere bolmek bolar. Olardan:

- obýekti boýunça – astronomiki, planetar we ýer, emma ýeriň üstünde – gury ýeri we okeanlary kartalaşdyrmak;





Kartografiýanyň pudaklarynyň toparlarynyň shemasy.

- usuly boýunça – ýerüsti, aerokosmos we suwasty;
- masştablary boýunça – uly, orta we kiçi;
- umumylaşdyrmak derejesi boýunça – analitiki, kompleksli we sintetiki;
- awtomatizasiýalaşdyrmak derejesi boýunça – elde, awtomatizirlenen (interaktiw) we awtomatiki;
- operatiwligi (guramaçylygy) boýunça – bazaly we operatiw

## 2.4. Kartografiýada taryhy hadysalar

**Kartografiýanyň taryhy** – bu ýaşaýyşyň (siwilizasiýanyň) bölünmez bölegidir. Adamlar karta meňzeş suratlary biziň eramyzdan öňler, entek hat ýazmak prosessleri ýüze çykmanka emele gelipdir. Häzirki döwürde mamontyň gyýagyna, daşa we agaç gabygyna, haýwanlaryň derisine, papirus gabygyna we ýüpek matanyň bölegine çyzylan shemalar saklanyp biziň günlerimize ýetipdir. Olarda daglar, derýalar, ýodajyklar, aw - awlanylýan ýerler, mal bakylýan ýerler, göçülýän ugurlar we ş.m. görkezilýär. Bu kartalaryň ýaşy *10-15 müň ýyla* çenli ýetýär. Muňa mysal edip, ýigriminji ýüz ýyllygymyzyň *70-nji* ýyllarynda, Ukrainanyň Çerkass oblastynda tapylan gadymy kartografiki suraty almak bolar. Ol karta mamont gyýagyna çyzylypdyr. Bu kartada (suratda) tertipsiz çyzylan torda, alymlar ýeriň suduryny: dagyň eňnidini, agaçlaryň (baglaryň) şahalaryny, iki sany çyzyk bilen çyzylan derýany tapypdyrlar. Olardan başga-da, bu suratda, dört sany täsin gurluşyk desgalary görüpdirler. Bu gurluşlaryň hakykatdanam bardygyny alymlar tapypdyrlar. Ilki bilen arheologlar, olaryň üçüsini tapypdyrlar, ýöne ol gurluşlaryň (jaýyň) üçegi häzirki wagta çenli saklanmandyr. Jaýyň içi mamontyň gyýagy bilen doldurylypdyr. Alymlar dessine, dagdan düşelgäni, derýany we başgalary tapyp bilipdirler. Diýmek, gadymy karta aldamandyr. Alymlar bu suratyň (kartanyň) biziň eramyzdan öň *III* müňýyllyga degişlidigini subut etdiler.

Kartografiýada taryhy prosessi anyk önümiň: kartanyň, globusyň we kartografiki instrumentariýanyň, usullaryň we tehnologiýanyň, pikirleriň (ideýalaryň) we konsepsiýanyň döredilmeginiň taryhyny öz içine alýar. Aşakdaky 2.1-nji tablisada surata almak üçin ulanylýan esasy instrumentariýanyň ösüşini görmek bolýar.

## 2.1-nji tablisa

### Ýeriň üstünde surata almagyň we ölçegleriň instrumentariýasynyň ösüşi

№	Tehniki prosessiň esasy çelgisi	Taryhy periodlar
1	Wizual gözegçiligi we gözölçeg bahalanmagy	Taryhy döwre çenli wagtlarda
2	Uzynlygy we burçlary ölçemekde geodeziki gurallaryň ulanylmagy	Biziň e.ö. X asyrdan başlap
3	Giňligi we uzaklygy ölçemek üçin astronomiki gurallaryň ulanylmagy	Biziň e. öňki III asyrdan başlap
4	Optiki astronomiki – geodeziki gurallaryň girizilmegi	XII asyryndan başlap
5	Distansion zondirlenmeginiň serişdeleri bolan aerofotoapparatyň oýlanyp tapylmagy, aerosurata almagynyň ulanylmagy	XIX asyryň ikinji ýarymy
6	Elektron geodeziki apparaturalarynyň döredilmegi	XX asyrlaryň ortalary
7	Global pozisionirleýji sistemasynyň ulanylmagy	XX asyryň ahyry

Ýeriň üstüni surata almak we kartalaşdyrmak bilen baglanyşykly gurallaryň we instrumentleriň esasy ösüş tendensiýasy elmydama giňişlik tutumunyň (ohwatynyň) giňelmegi, takyklygynyň ýokarlandyrylmagy we guramaçylygy kämilleşmegine tarap ugrukdyrylýar. Ýeriň üstüni surata almagyň wizual we göz çenli ölçegleri öz nobatyny ýuwaş – ýuwaşdan has kämilleşen ýokary takykly usullar hem-de global tutumly (ohwata) distansion zondirlenmegi bilen çalşylýar. Bu ýerde tehniki progressiň tempiniň soňky iki ýüzýyllygyň dowamynda has ýokary depginler bilen ösýändigini bellemek wajypdyr. Şuňa baglylykda surata almak we meýdanda

kartalaşdyrmak gurallarydyr we enjamlary soňky taryhy 30-50 ýyllaryň dowamynda koordinal üýtgemelere sezewar boldy.

Edil şular ýaly tendensiýany kartalary düzmek usullarynyň ösüşinde hem görmek bolýar. Muny bolsa daşa, haýwanlaryň derisine, agaç gabyklaryna çyzylan meňzeş primitiw (meňzeş) suratlardan häzirki zaman kompýuter torlarynda döredilýän kartalara çenli özgerendigini görmek mümkin (2.2-nji tablisa).

2.2-nji tablisa

### **Kartalary düzmek usullarynyň we tehnologiýalarynyň ösüşi**

№	Usullaryň we tehnologiýalaryň ösüşüniň esasy ugurlary	Taryhy periodlar
1	Daşa, agaç gabygyna, papirusa, mata bölegine çyzmak	Gadymy wagtlarda
2	Kagyzda golýazma kartalaryň düzülmegi	b.e. öňki III asyrdan başlap
3	Kartalary daşa, metala grawirlemek. Karta çap etmegiň ornaşdyrylmagy	XV asyryň ortalaryndan başlap
4	Fotohimiki we fotogöçüriji prosessleriň ulanylmagy	XIX asyryň ikinji ýarymyndan başlap
5	Kartalary düzmek fotogrammetriki tehnologiýanyň ulanmagy	XX asyryň başlary
6	Kartalary düzmekde sanly we elektron usullary we tehnologiýalary ulanmak, maglumatlar bazasyny we bankyny döretmek, geoinformasion kartalaşdyrmakda	XX asyryň ikinji ýarymy
7	Kompýuter torlarynda kartalary düzmek, wirtual kartalaşdyrmak	XX asyryň ahylary

**Kartalar-daşky dünýäni tanamak** we hadysanyň ýagdaýyny, üýtgeýşini giňişlikde duýmak üçin ýeke-täk serişdedir. Gadymy kartalary barlamak, ýagny hakykaty, geçiş döwri we kartografiýa pudagynyň amaly işleriniň taryhy ösüşiniň gerek bolan ylmy we medeniýetiň ýeterlik derejede häzirki ýagdaýyny duýmak hem-de kartografiýanyň gelejekki ösüş ýollaryny tapmakdan durýar. Şonuň üçin ony anyk jemgyýetçilik şertlerinden üzňe görmek bolmaz. Jemgyýetde islendik amaly işleriň geografiýa we başga kartografiýa önüminiň esasynda geçirilýänligi sebäpli, olara bolan islegler ýüze çykýar we şonuň üçin täze meseleleriň teoriýasyny hasaba almak gerek bolýar.

Kartografiýanyň taryhy geografiýa kartalary we olary döretmegiň usullaryny hem-de teoriýaly esaslaryň ösüşi ýaly seredilýär. Kartograf hünärmenleriň, kartografiýanyň ösmegine täsir eden işleri we hadysalary bilmegi zerurdyr.

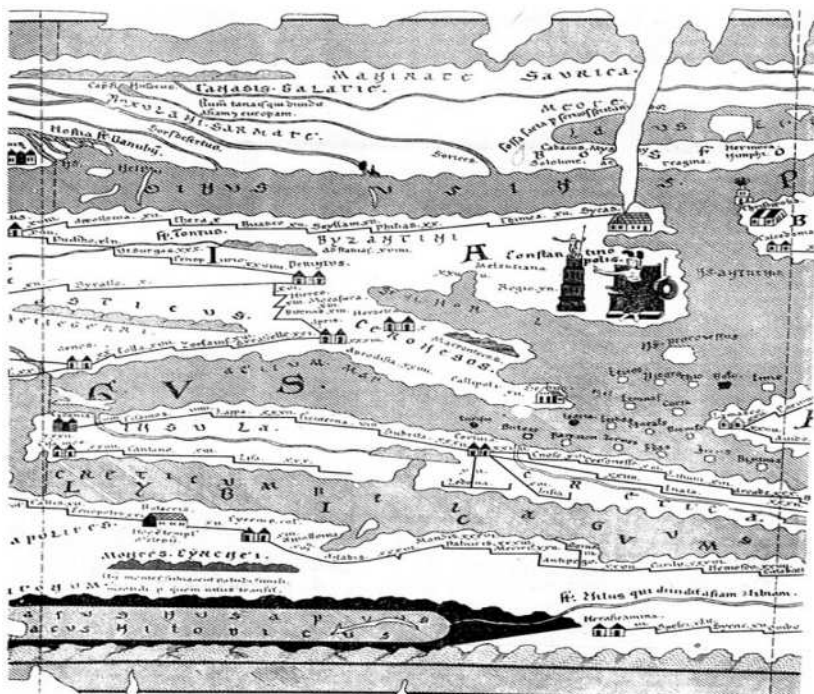
Islendik taryhy barlaglaryň esasy bolup, taryhy **çeşmeler** - ýagny hakyky biziň döwrümize gelip ýeten adamzat jemgyýetiniň ösüş, geçmişi bolup durýar. Kartografiýanyň taryhy üçin, aýratyn hem kartalar, geografiýa işleri we başga ýazuw çeşmeleriniň gymmatly şaýady gönüden-göni maglumatlar bolup durýar. Karta neşiri bolmadyk käbir maglumat çeşmeleri biziň döwpümize gelip ýetipdir. Kartalaryň gurulýan esaslary berk serişdeler bolman, çyglylyk, ýangyna çydamsyz, şeýle hem saklanyş amatlylygy oňat ýagdaýda bolmansoň, özleriniň ilki başdaky çyzylyş ýagdaýlaryny ýitirmekligi başga sebäpler köp sanly gadymy kartalaryň ýok bolmagyna sebäp bolupdyr.

Tehniki we tehnologiýa progressler elbetde kartalary ulanmak usullarynyň ösüşine görnükli täsir edýär (2.3-njy tablisa).

## 2.3-nji tablisa

### **Kartalary ulanmagyň usullarynyň ösüşi**

№	Kartalary ulanmagyň esasy ugurlary	Taryhy periodlar
1	Kartalary ýeriň üstünde oriýentirlemek we hereket etmek maksady üçin ulanmagy	Gadymy wagtlardan bäri
2	Kartalaryň syýahat we nawigasiýa üçin ulanylmagy	XIII asyr
3	Kartalaryň döwleti dolandyrmak serişdesi we harby – syýasy howpsyzlyk maksady bilen ulanylmagy	XV asyr
4	Kartalar bilimi artdyrmak we umumylaşdyrmak maksady bilen ulanylmagy	XVIII asyr
5	Kartalar edil modelirlemek instrumenti we daşky gurşawy duýmak görnüşinde ulanylmagy	XX asyryň birinji ýarymyndan başlap
6	Kartalaryň edil kommunikasiýa serişdeleri hökmünde ulanylmagy	XX asyryň ikinji ýarymyndan başlap
7	Kartalalaşdyrmagyň edil giňişlik informasiýalary guramagyň we dolandyryş çözgütleri gurnamagyň sistemaly esasy hökmünde ulanylmagy	XX asyryň ahyry

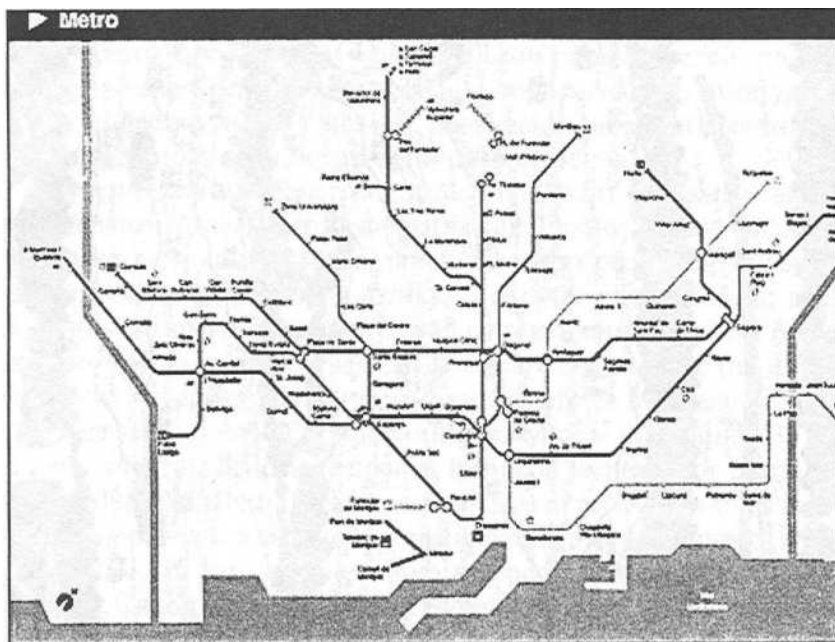


**2.1-nji surat. IV asyryň ýol kartasy - Peýtingerli tablisasynyň bölegi (2 esseden köp kiçeldilen görnüşi).**

Taryhy hadysalaryň öwrenilmegi kartografiýa ylmynyň ösmegi üçin wajyp perspektiwany döredýär. Bu ýerde dürli ýyllarda düzülen kartalary bir – biri bilen analizlemegiň netijesinde täze usullary döretmek ýa-da öňki ulanylýan usula koordinat özgertmekleri girizmek mümkin. Muňa mysal edip rimlileriň düzen ajaýyp ýol kartasyny almak bolar (2.1-nji surat).

Rimlilerin ýol kartasy ýolda ulanmak üçin ajaýyp serişde bolupdyr. Şeýle kartalaryň biri **Peýtingerli** tablisa (1507-nji ýylda **Augsbure** şäherinden tapylypdyr we onuň awtorynyň ady goýlupdyr, ol IV asyrdaky asyl nusgadan göçürilip alnan nusgasy, biziň döwpumize gelip ýetipdir. Onuň

uzynlygy, takmynan 7 metre çenli, düýrlenen kagyz görnüşli, ini bolsa 1:3 metre çenli gatnaşykda, bu bolsa ýolda ulanmak üçin örän amatly bolupdyr.



**2.2-nji surat. Barselon metropoliteniniň shemasy.**

Karta Rim imperiýasyny we başga şol döwre belli bolan ýurtlary, Britan adalaryndan Gang derýasynyň kenar ýakasyna çenli çäginini öz içine almak bilen suratlandyrylandyr. Onuň mazmunynda: ilatly punktlar-şäherler, galalar, berkitmeler, rimli legionerleriň duralgalary, ýol torlary, derýalar, daglar, köller we tokaýlar görkezilendir. Yollaryň öwrümlü nokatlarynda stansiýalaryň ýerleşen ýerleri görkezilmek bilen, onuň uzynlygy ýol belgisiniň ýakasynda ýazylypdyr, zolak görnüşindäki karta ilki başda geň we sada bolupdyr, şekiller demirgazykdan günorta çyzylypdyr. Bu günortadan demirgazyga seredilen tekiz Ýer üstüniň perspektiw suraty ýaly



görnüş berýär. Orta ýer deňzi, Gara deňzi, Hazar deňzi kartanyň boýuna darajyk lentalar ýaly çekilen görnüşlidir. Derýalar, ýollar hem edil şol ugurlar boýunça çekilmegine getirilipdir. Emma kartanyň örän köp ýerlerde ulanylmagy, onuň ýokary baha eýedigini görkezýär. Bu karta suratlandyrmagyň anykygy, maglumatlaryň köplügi we özüniň aýdyňlylygy bilen ajaýypdyr.

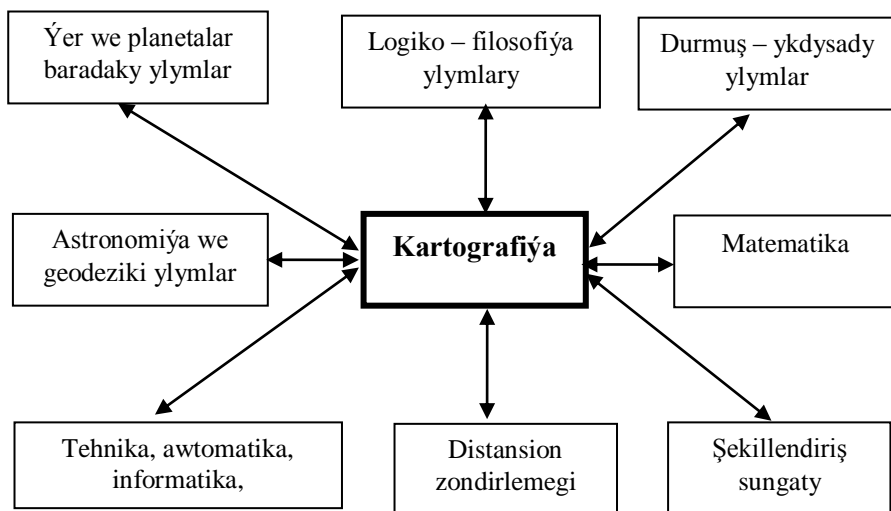
Karta Rim imperiýasyny we başga şol döwre belli bolan ýurtlary, Britan adalaryndan Gang derýasynyň kenar ýakasyna çenli çäginini öz içine almak bilen suratlandyrylandyr. Onuň mazmunynda: ilatly punktlar-şäherler, galalar, berkitmeler, rimli legionerleriň duralgalary, ýol torlary, derýalar, daglar, köller we tokaýlar görkezilendir. Ýollaryň öwrümlü nokatlarynda stansiýalaryň ýerleşen ýerleri görkezilmek bilen, onuň uzynlygy ýol belgisiniň ýakasynda ýazylypdyr, zolak görnüşindäki karta ilki başda geň we sada bolupdyr, şekiller demirgazykdan günorta çyzylypdyr. Bu günortadan demirgazyga seredilen tekiz Ýer üstüniň perspektiw suraty ýaly görnüş berýär. Orta ýer deňzi, Gara deňzi, Hazar deňzi kartanyň boýuna darajyk lentalar ýaly çekilen görnüşlidir. Derýalar, ýollar hem edil şol ugurlar boýunça çekilmegine getirilipdir. Emma kartanyň örän köp ýerlerde ulanylmagy, onuň ýokary baha eýedigini görkezýär. Bu karta suratlandyrmagyň anykygy, maglumatlaryň köplügi we özüniň aýdyňlylygy bilen ajaýypdyr.

Kartalaryň şular ýaly prinsipde aragatnaşyk ýollarynyň görkezilmegi şu günki – günde hem saklanylyp galypdyr. Bu ýerde mysal hökmünde uly şäherlerde metropolitenleriň karta – shemasynyň berlişini ýatlamak bolar. Olarda stansiýalaryň arasyndaky aralyklar we ugurlar görkezilmeýär, emma ol ýerasty ýollaryň topologiýasyny aýdyň geçirýär (2.2-nji surat).

## 2.5. Kartografiya ylymlar sistemasynda

Häzirki zaman kartografiya köp sanly ylymlar: filosofiya, tebigy we tehniki ylymlary we ylmy dissiplinalar bilen iki taraplaýyn aragatnaşykda ösýär (2.3-nji surat). Kartografiya ilkinji nobatda olaryň gazananlary bilen kämilleşýär, täzeden – täze ideýalar we tehnologiýalar bilen baýlaşýar we şoniň bilen birlikde olara teoriýanyň we metodologiýanyň ösmegi üçin giň mümkinçilikleri döredýär.

Kartografiya ylmy has ýakyn aragatnaşygy **tebigy, Ýer baradaky ylymlar** bilen saklaýar. Ýer baradaky ylymlardan: geografiki, geologo-geofiziki, ekologiki, planetologiki bilimler



pudagy ýalylary bellemek bolar. Kartografiya bu ýerde duýmagyň we berlenleri sistemalaşdyrmagyň esasy usuly hasaplanylýar. Häzirki döwürde Ýer baradaky ylymlaryň kartografiýasyz ösüşini göz önüne getirmek örän kyndyr. Ondan hem daşary Ýer baradaky ylymlaryň köp sanlysy kartografiýanyň esasynda emele geldi. Kartografiýanyň maglumatlary öz gezeginde okeanyň düýbünü we üstünü barlamakda, başga planetalary, relýefiň morfometriýasynyň

öşüşini, madisini geografiýasyny we beýlekileri analizlemekde wajyp wezipeleri ýerine ýetirýär.

### **Kartografiýa ylymlar sistemasynda.**

**Durmuş – ykdysady ylymlary** – ykdysadyýet, sosiologiýa, demografiýa, taryh, regional syýasat, etnografiýa we başga birnäçe meňzeş predmetler tematiki kartalaşdyrmagyň we kartralary ulanmagyň esaslaryny düzýär. Ýokarda bellenen ylymlar kartografiki barlaglaryň (derňemegiň) esasynda täze usullar (meselem, ykdysady – matematiki modelirlmegiň usullary, torly meýilnamalaşdyrmak) bilen baýlaşdyrylýar, şeýle-de kartografiki eserleriň täze tiplerini işleýär.

**Logiki – filosofiki ylymlar** – bu suratlandyrmak teoriýasy, modelirmek teoriýasy, formal logika, sistemaly analiz ýaly ylymlar kartografiýanyň belgiler sistemasynyň (bu ýerde lingwistikanyň semiotika bilen arabaglanyşygyny ýatlamak bolar), sistemaly kartalaşdyrmak problemalaryny we modelirlmegiň usullarynyň teoretiki konsepsiýasynyň esasynda ösýär. Kartografiki şekilleri kabul etmek problemalaryny barlamakda psihologiýa ylmynyň usullary ünsüni bölýär.

**Astronomo – geodeziki ylymlar** – astronomiýa, geodeziýa, grawimetriýa, hemra geodeziýasy, topografiýa ýaly ylymlar kartografiýa Ýeriň formasy we ölçegleri, onuň fiziki meýdany ýaly maglumatlary umumygeografiki we tematiki kartalary düzmek üçin elýeterli edýär. Kartalaryň matematiki esaslaryny döretmek üçin häzirki wagtda astronomo – geodeziki gözgeçilikleriň, hemraly geodeziýanyň, hemraly pozisionirlmegiň netijelerinden peýdalanmak zerur. Islendik uly masştably kartalary düzmek üçin esas bolup ýer üstüniň topografiki surata almagy durýar.

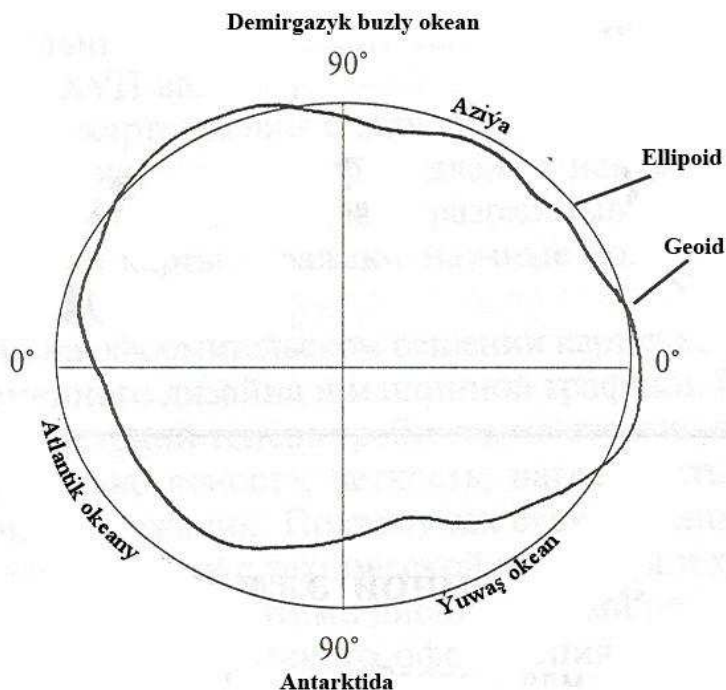
**Matematika ylmy** – bu matematiki analiz, analitiki geometriýa, sferiki trigonometriýa, statistika we ähtimallyk teoriýasy, Ýewklidiňki däl geometriýa, köplükler teoriýasy, matematiki logika, graflar teoriýasy, informasiýanyň teoriýasy we başga-da birnäçe matematiki peredmetler gönüden göni kartaografiýa bilen arabaglanyşýar. Matematika we kartografiýa taryhy bir – biri bilen baglanyşyklydyr. Bu bolsa islendik kartografiki önümini almak üçin ýer üstüni surata almak, alnan surata almagyň netijelerini hasaplamak we grafiki gurmak prosessleri geçirilýär. Bu hadysalarda alnan netije elbet-de matematiki hasaplamalara baglydyr. Gurulýan kartografiki önümiň dogrulygy matematiki nanalizlemegiň netijesinde bahalanýar. Islendik kartografiki proyeksiýalar, matematiki – kartografiki modelirlemegi, islendik kartografiki meseläni çözmek üçin algoritmleri düzmek we beýlekiler matematiki kanunlaryň esasynda daýanýar.

**Tehnika we awtomatika** – gural gurluşyk, elektronika, ýarym geçiriji we lazer tehnikalary, himiki tehnologiýa, material öwrenmek, poligrafıya we başgada birnäçe pudaklar kartalary we beýleki kartografiki eserleri düzmegiň, çap etmegiň we ulanmagyň tehniki bazasyny döredýär. Kartografiýanyň tehnika bilen arabaglanyşygy täze enjamlaryň, gurallaryň, awtomatiki sistemalaryň we materiallaryň kämilleşdirilmeginde we döremeginde ýüze çykýar. Şonuň ýaly-da tehnika we awtomatika kartografiki önümçilik prosesslerini we tehniki – ykdysady parametrlerini optimallaşdyrmagy amala aşyrmaga hem ýardam berýär.

### III. KARTALARYŇ GEODEZIKI ESASLARY

#### 3.1. Ýeriň formasy we ölçegleri

Kartografiýa işleriniň amalynda Ýeriň üsti ellipsoidiň (sferoidiň) aýlanma üsti hökmünde alynýar we ol öz gezeginde Ýeriň hakyky şekiline geoid has ýakyndyr. **Geoid** - bu okean suwlarynyň üst derejesiniň dynçlykdaky we deňagramlykdaky ýagdaýynyň materikleriň aşagyndan dowam etdirilende alnan Ýeriň şekilidir. Ol grekçe “**Ýere meňzeş**” diýen ýaly manyny berýär (3.1-nji surat).



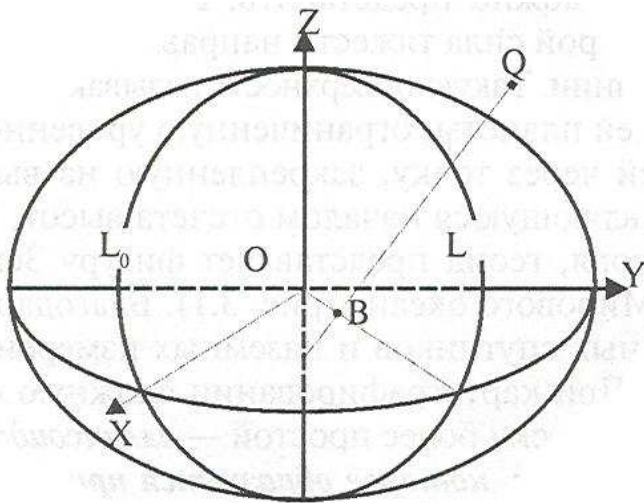
3.1-nji surat. Geoid bilen Ýer ellipsoidiniň meridional kesişmesi

# F.N.Krasowskiniň ellipsoidinde Ýeriň ölçegleri

kiçi ýarym oky  $b = 6356863 \text{ m}$ ;

Yerīn otnositel gysylmagy  $a = (a-b)/a = 1:298.3$

Yerin radiusy  $R = 6371116 \text{ m} = 6371.116 \text{ km}$



**3.2-nji surat. Ellipsoidiň aýlanmasy (B, L – geografiki koordinatlar,  
Q, L<sub>0</sub> – başlangyç meridian)**

50

statistik maglumatlary we edebiýat çeşmeleri esasynda gurulýar. Surata almak wagtynda ähli ýerdäki elementleriň karta dogry geçirilmegi üçin deň paýlanan nokatlaryň toplumy bilen doldurylýar. Olar öz gezeginde islendik görnüşli geodezik ölçegleri geçirmekde ýa-da kartany, plany we profili gurmakda esasy daýanç, ýagny direg nokady bolup hyzmat edýär. Olaryň ýagdaýy bütewi koordinatlar we beýiklik kadasynda kesgitlenendir. Olaryň kömegi bilen, kartada nokadyň gönüburçly, geografik koordinatlaryny we beýikligini kesgitläp bolar. Döwlet geodezik daýanç punktlary boýunça Ýer üstüniň relýefini karta geçirip bolar.

3.1-nji tablisa

**Esasy Ýer ellipsoidlary we olaryň parametrleri**

Ellipsoidlar	Ýyllary	Uly ýarym oky $a$ , metrde	Gysylmak koeffisiýenti, $\alpha$
Delambr	1800	6375653	1:334
Balbek	1819	6376896	1:303
Eñri	1830	6377563.396	1:299.3249646
Eweresta	1830	6377276.345	1:300.8017
Bessel	1841	6377397	1:299.15
Klark	1866	6378206	1:294.98
Klark	1880	6378249	1:293.46
Heyford	1909	6378388	1:297
Krasowski	1940	6378245	1:298.3
Awstraliýski	1965	6378160	1:298.25
GRS-67	1967	6378160	1:298.247167247
WGS-72	1972	6378135	1:298.26
GRS-80	1979	6378137	1:298.257222101
WGS-84	1984	6378137	1:298.257223563
II-90	1990	6378136	1:298.257839303

1960-njy ýyllarda halkara astronomo-geodeziki guramasynyň beren maglumatlaryna görä Ýeriň parametrleri Awstraliýada, oňa ýanaşýan ýurtlarda we Günorta Amerikada

ilkinji gezek ulanyldy. **GRS-67** (*Geodetic Reference System, 1967*) **WGS-72** (*World Geodetic System, 1972*) referens – ellipsoidleri has soňraky analog wariantlaryň görnüşleridir.

3.1-nji tablisadan görnüşi ýaly wagtyň geçmegi bilen ýeriň parametrleri bolan uly ýarym okuň we otnositel gysylmak koeffisiýentiniň bahalarynyň kesgitleniş takyklygy has-da ýokarlanýar. Häzirki döwürde Ýeriň parametrlere has ýakyn takyk maglumatlar hökmünde **GRS-80** (*Geodetic Reference System, 1980*) Ýer ellipsoidi alýar. Bu ellipsoidiň ölçegleri Awstraliýa, Ýewropa, Demirgazyk we Günorta Amerikanyň ýurtlary, **WGS-84** (*World Geodetic System, 1984*) bolsa, ABŞ-nyň global sistemasy hemraly pozisionirlemegiň ýardamynda dünýä möçberinde uly meşhurlyga eýe boldy. Edil şolar ýaly dünýä derejesinde meşhurlyga Rossiýanyň **ПЗ-90** (*Параметры Земли, 1990*) Ýer ellipsoidi hem alýar.

Özüniň parametrleri boýunça global kartografiki – geodeziki meseleleri çözmäge has ýakyn ellipsoidi hökmünde **umumyýer ellipsoidi** we aýratyn sebitler we ýurtlar üçin ulanylýan **referens-ellipsoidleri** tapawutlanýar.

Ellipsoidiň aýlanmasyny iki paramarti boýunça häsiýetlendirýärler. Olardan: uly ekwatorial ýarym okuny ( $a$ ) we polýar gysylmasyny ( $\alpha$ ) bellemek bolar. Olardan başga-da hasaplamada kiçi polýar ýarym oky ( $b$ ) we meridianal ellipsiniň birinji eksentriteti ( $e$ ) hem ulanylýar. Bu parametrleriň bir-birleri bilen arabaglanyşygy aşakdaky ýaly berolýär:

$$\alpha = \frac{a-b}{a}; \quad e^2 = \frac{a^2 - b^2}{a^2};$$

$$b = a \cdot (1 - \alpha) = a \cdot \sqrt{1 - e^2}; \quad \alpha = 1 - \sqrt{1 - e^2}; \quad e^2 = \alpha \cdot (2 - \alpha).$$

Bu parametrlər, şeýle-de WGS-84, ПЗ-90 we F. N. Krasowskiniň ellipsoidleri üçin üstleriň meýdanlary



Türkmenistanyň territoriýasynda kartografiki we geodeziki işleri geçirmek üçin wajypdyr (3.2-nji tablisa).

3.2-nji tablisa

**Ýer ellipsoidleriniň esasy parametrleri**

Parametrleri	Ellipsoidler		
	WGS-84	ПЗ-90	F. N. Krasowskiý
$a$	6378137	6378136	6378245
$b$	6356752.314	6356751.362	6356863.019
$\alpha$	1:298.257223563	1:289.257839303	1:298.3
$e^2$	0.006694379990	0.006694366193	0.006693421623
Meydany, mln km <sup>2</sup>	510.065622	510.065464	510.083059

### 3.2. Ýer ellipsoidini şar bilen çalyşmak

Ellipsoidiň üstünde dürli görnüşli meseleleri çözmek üçin ägirt uly formulalary ulanmagy talap edýär. Şonuň üçin hem eger-de takyklyk mümkinçilik berse, ellipsoidi ýa-da onuň bölegini şar bilen çalyşmak mümkin. Bu çalyşma has-da kiçi masştably kartalaşdyrmak prosessinde görnükli duýulýar.

Ellipsoidi şar bilen çalyşanda, ilki bilen gabat gelyän şaryň radiusyny saýlamak zerur we ellipsoidde giňlikden (B) we uzaklykdan (L) şaryň üstündäki giňlige ( $\varphi$ ) we uzaklyga ( $\lambda$ ) geçmek gereke. Şaryň üstündäki normal onuň radiusy bilen gabat gelyär. Şonuň üçin hem sferiki giňlik we uzaklyk aşakdaky ýaly kesgitlenilýär: ýagny, **giňlik** ( $\varphi$ ) - bu berlen nokada ugrukdyrylan şaryň radiusy bilen ekwatoryň tekizliginiň arasynda emele gelen merkezi burçdyr; **uzaklyk** ( $\lambda$ ) – bu berlen nokadyň üstünden geçýän meridian bilen başlangyç Grinwiç meridianynyň arasynda emele gelen iki granly burçdyr.

Köp ýagdaýlarda sferiki giňlik we uzaklyk ellipsoidiň üstündäki degişli giňlige we uzaklyga deň bolýar. Ol aşakdaky ýaly berilýär:

$$\lambda = L; \varphi = B.$$

Planetany tutuşlugyna şar bilen çalşanda radius aşakdaky üç bahalardan ugur alynýar:

- şaryň radiusy ellipsoidiň üç ýarym oklarynyň ortaça bahasyna deňdir (iki ekwatorial  $a$  we bir polýar  $b$ );
- şaryň radiusynyň, onuň üstüniň meýdanynyň ellipsoidiň üstündäki meýdanyna deň bolar ýaly derejede alynmagy;
- şaryň radiusynyň, onuň göwrüminiň ellipsoidiň göwrümine deň bolar ýaly derejede alynmagy.

Ýokarda görkezilen üç elementiň ortaça bahasy  $6371 \text{ km}$ -e deňdir. Şular ýaly radiusly şar ölçegleri, üstüniň meýdany we göwrümi boýunça Ýer ellipsoidine örän ýakyndyr. Bu şarda ekwator bilen polýusyň meridianlarynyň dugasynyň tapawudy  $5.5 \text{ km}$  ( $0.05 \%$ ) uzynrakdyr, emma ekwatoryň dörtdeň bir bölegi  $11.2 \text{ km}$  ( $0.1 \%$ ) bolup, ol ellipsoidden gysgarakdyr. Ýer ellipsoidi bilen şaryň arasyndaky bu ýalňyşlyklar kiçi masştably geografiki kartalary düzmekde hiç hili täsir etmeýär.

Kartalary düzmekde azrak ýoýulmalar bolar ýaly ikilenç proyektirlemek usulyndan peýdalanylýar. Bu bolsa ilki bilen ellipsoidiň üstüni şara, soňra bolsa şaryň üstüni tekizlige geçirýärler. Adatça, Ýer şaryny ellipsoidini olaryň meridianlarynyň tekizlikleri gabat getirilýär. Bu ýagdaýda sferiki uzaklyk ( $\lambda$ ) ellipsoidiň üstündäki uzaklyk ( $L$ ) bilen gabatlaşmalydyr. Sferiki giňligiň bahalary we şaryň radiusyny saýlamak ellipsoidde şaryň suratlandyrylyş usulyna baglylykda alynýar.

**Deňburçly** suratlandyrmak, haçan-da ellipsoidiň üstündäki burçy üýtgeşsiz şaryň üstüne geçirilse alynýar. Bu ýerde tükeniksiz kiçi konturlaryň formasy saklanylýar. Şaryň radiusy uly ýarym okuň ( $a$ ) uzynlygyna deňleşdirilýär. Bu

ýerde giňlik ( $\varphi$ ) F. N. Krasowskiniň ellipsoidinde aşakdaky formula boýunça hasaplanylýar:

$$\varphi = B - 692.234'' \cdot \sin 2 \cdot B + 0.963'' \sin 4 \cdot B - 0.002'' \sin 6 \cdot B.$$

Uzynlygyň maksimal ýoýulmasy polýuslarda ýüze çykýar we 0.3 %-den geçmeýär. Ellipsoidiň we şaryň üstlerinde giňligiň iň uly tapawudynyň bolýan ýeri  $45^\circ$ -lyk parallel bolup, onuň bahasy  $11'32.23''$  bolýar. Bu bolsa şaryň üstünde bu parallel ellipsoidiň üsti bilen deňeşdirende ekwatora tarap takmynan  $21.4 \text{ km}$  süýşýändigini aňladýar.

**Deňululykly** proyeksiýalarda ellipsoidiň üstüni suratlandyrmakda tükenüksiz kiçi konturyň meýdany üýtgedilmän berilýär. Radiusy şaryň üstündäki konturyň meýdany bilen ellipsoidiň üstündäki meýdanlaryň deň bolan şertlerinde hasaplanylýar. **F. N. Krasowskiniň** ellipsoidinde şular ýaly şaryň radiusy  $6371.116 \text{ km}$ -e deňdir. Bu ýagdaýda sferiki giňlik aşakdaky ýaly hasalanyp çykarylýar:

$$\varphi = B - 461.797'' \cdot \sin 2 \cdot B + 0.436'' \sin 4 \cdot B.$$

Uzynlygyň we burçlaryň maksimal ýoýulmalary ekwtoryň nokatlarynda ýüze çykýar we ol degişlilikde  $0.1 \%$  we  $3.8'$  bahalary alýar. Giňligiň has köp ýoýulan sebiti hökmünde  $45^\circ$ -lyk parallelde alýar we  $7'43.08''$  baha deňdir. Şaryň üstündäki bu paralleller ekwatora tarap ugurda takmynan  $14.3 \text{ km}$ -e süýşýär.

Ellipsoidiň üstüni şaryň üstüne **deňaralyk** proyektirlemekde haçan-da şaryň üstündäki meridianlaryň uzynlygy ellipsoidiň üstündäki şol meridianyň uzynlygyna deň bolýar. Şaryň radiusy **F. N. Krasowskiniň** ellipsoidindäki radiusa deň bolup, onuň bahasy  $6367558.5 \text{ metr}$  alynýar. Sferiki giňlik aşakdaky formulanyň kömegi bilen hasaplanylýar:

$$\varphi = \frac{S_M}{R},$$

Bu ýerde  $S_M$  - meridianyň dugasynyň uzynlygy.

Eger-de ellipsoidiň üstündäki paralleli şaryň üstüne proyektirlemegi ellipsoidiň üstünde deňişli bolan paralleliň uzynlygyana deň bolan ýagdaýynda alynsa, onda şaryň radiusy uly ýarym okuna ( $a$ ) deň edilip alynýar. Bu ýagdaýda eferiki giňlik aşakdaky formula boýunça hasaplanylýar:

$$\operatorname{tg} \varphi = \sqrt{1 - e^2} \operatorname{tg} B.$$

### 3.3. Koordinat sistemalary

Kartalaşdyrmakda ylmy we amaly (prikladnoý) meseleleri çözmek üçin geodeziki koordinatlar sistemasyny girizýärler. Olardan: **umumyýer** – ähli planeta üçin ulanylýan we **referens** – aýratyn regionlar ýa-da döwletler üçin ulanylýan görnüşlerini bellemek bolar.

**Umumy ýer koordinatlar sistemasy** – bu global meseleri çözmek we kartalaşdyrmak maksady bilen ulanylýar. Olardan Ýeriň formasyny, daşky grwitasion meýdanyny, şeýle-de Ýeriň polýuslarynyň wagta görä üýtgemegini, Ýeriň öz okunyň daşyndan deňdäl aýlanmagyny, Ýeriň grafitasion meýdanyny kesgitlemek we kosmos apparatlaryny dolandyrmakda ulanylýar. Şu maksatlar üçin planetanyň modeli – ellipsoid döredilýär. Ýer ellipsoidi özüniň ölçeglerini (parametrini), massasyny, aýlanmagyň burç tizligini we ş.m. ýeriň parametrlerine has ýakyn bolan **fundamental parametrlerini** alýar. Modeliň töwregindäki grawitasion meýdany we onuň üstündäki agyrlyk güýji dartylmak hem-de merkeze ymtylýan güýje deň täsirlidir. Bu bolsa Ýerde we oňa ýakyn giňişlikde hakyky bar bolan güýje has ýakyndyr.

Ýeriň fundamental parametrlerine elektromagnit tolkunlarynyň wakumda ýaýaramak tizligi hem deňişlidir. Bu ýerde aralygy ýagtylyk ýa-da radio tolkunlarynyň tizligini bu aralygyň geçilen wagtyna köpeltmek bilen kesgitlemek bolar.

Bu tizligiň kemelmegi ýa-da köpelmegi geometriki aralygyň kemelmegine ýa-da köpelmegine getirýär. Şol sebäpli elektromagnit tolkunlarynyň tizligini Ýeriň üstünde islendik gurmalar üçin ýeke-täk çyzykly masştabda alýarlar.

Umumyýer ellipsoidinde giňişlik görnüşburçly koordinatlary **X**, **Y**, **Z** ellipsoidiň merkezi nokady başlangyç hökmünde berilýär. Bu Ýerde **Z** ok Ýeriň aýlanma okunyň ugruna, emma **X** absissalar oky başlangyç **Grinwiç** meridiany bilen ekwatoryň kesişme nokadynda we **Y** oky sag sistemany emele getirip ýerleşdirilendir.

Ýer gabygyny koordinatlar sistemasynda oriýentirlemek üçin ellipsoidiň başlangyjyny Ýer massasynyň merkezi nokadynda, başlangyç meridiany bolsa **Grinwiç** meridiany bilen gabat getirýärler. Emma aýlanma okuny demirgazyk şertli polýusa tarap käbir bellenen (fikisrlen) ortaça ýagdaýa ugrukdyrýarlar. Bu bolsa wagtyň geçmegi bilen Ýer gabygynyň ýyldyzlara otnositellikde belli aralyga süýşmegi bilen baglanyşyklydyr. Şular ýaly şertli polýus **Halkara şertli başlangyç** adyny alýar. Şonuň bilen birlikde geosentriki **Grinwiç** koordinatlar sistemasy goýulýar.

Amaly ýagdaýda geosentriki Grinwiç koordinatlar sistemasyny döretmek üçin **geodeziki tor** – bu geodeziki punktlaryň toplumy bolup, olaryň ýagdaýy geodeziki ölçegleriň netijesinde ýeke-täk koordinatlar sistemasynda kesgitlenilýär.

Her bir punkt ýeriň üstünde ýa-da kosmos apparatynda berkidilýär. Olar tekizlikde **X** we **Y** koordinatlary, emma beýikligi **Z** alýar. Bu ululyklary ellipsoidiň üstünde ýagdaýyny kesgitleýän giňligini (**B**) we uzaklygyny (**L**) hem-de ellipsoidiň üstünden beýikligini (**H**) hasaplamak mümkin. Ellipsoidi kartanyň tekizliginde käbir proyeksiýada şekillendirmek we punktlar üsin tekiz görnüşburçly koordinatlary  $x$ ,  $y$  kesgitlemek bolýar. Toruň punktlaryndan ölçegleri geçirmek ýoly bilen başga täze punktlaryň, şonuň bilen birlikde kosmos

apparatlarynyň, olardan bolsa Ýerdäki nokatlarda koordinatlary gaýtadan geçirilýär.

**Geodeziki torlar** – bu koordinatlar sistemasynyň has ynamly we kämilleşdirilen amaly (prektiki) usulydyr. Toruň punktlarynda ölçegleri has ynamly, köp gezek gaýtalamak we berk matematika hasaplamalara esaslanmak bilen geçirýärler. Häzirki zaman geodeziki torlary galaktikadan (wnegalaktiki) daşarda ýerleşýän Gün sistemasyndan we Ýeriň hemralaryndan has uzakda ýerleşen nokatlanç radioçeşmeler boýunça kosmos geodeziýasynyň ölçegleri bilen kesgitlenilýär. Geodeziki torlary gurmakda has görnükli rollary pozisionirlemegiň global sistemasy alýar.

Häzirki döwürde birnäçe has dünýä möçberinde meşhur umumyýer koordinatlar sistemalary bellidir. Olar birmeňzeş teoretiki ýagdaýlara daýanýar. Olaryň arasyndaky tapawut aýratyn hem fundamental parametrlere, ölçegdäki ýalňyşlyklara, geodeziki punktlaryň endigan ýerleşmezligine we olaryň matematiki işlemegiň aýratynlygyna baglydyr.

Ýeriň aýlanmasynyň halkara gullugy **IERS** (*International Earth Rotation Service*) ýokary takykly ölçegleriň netijesinde umumyýer koordintalar sistemasy **ITRS** (*International Terrestrial Reference System*) döredilýär we **GRS-80** ellipsoidi ulanylýar. Bu sistema Ýeriň üstünde **ITRF** (*International Terrestrial Refence Frame*) punktlaryň tory bilen üpjün edilendir. **ITRF** sistemasynyň ýüzlerçe punktlary Ýeriň üstünde materiklerde we ähli okenalardaky adalarda ýerleşdirilen bolup, olaryň ýalňyşlyklary *10 sm-den* geçmeýär. Geodinamiki hadysalara baglylykda punktlaryň koordinatlary *1-2 sm/ýyl* tizlik bilen üýtgeýär. Şonuň üçin hem olaryň ýagdaýy yzygiderli tüzelenilýär we koordinatlaryň katalogynda üýtgedilen ýyly, meselem, **ITRF-94** görkezilýär.

Dünýäniň ähli ýerinde diýen ýaly ABŞ-nyň pozisionirlemegiň hemraly sistemasy giň ýaýaramany almagy bilen baglanyşyklykda Dünýäniň geodeziki sistemasy 1984 ý. –

**WGS-84** (*World Geodetic System*, 1984) emele geldi. Onuň parametrleri **GRS-80** ellipsoidi bilen gabat gelýär.

1993-nji ýylda dünýäde Halkara geodeziki gullugy **IGS** (*International Geodynamics GPS Service*) stansiýasy hereket edýär. Onuň parametrleri **WGS-84** we **ITRS** koordinatlar sistemalaryny bir-birine ýakynlaşdyrýar. **XX** asyryň ahyrlarynda bu sistemada takmynan **200-e** ýakyn geodeziki punktlar bolup, olardan **ABŞ-nyň GPS** sistemasynyň priýomnikleriniň kömegi bilen yzygiderli gözegçilikler geçirilýär. Türkmenistanyň territoriýasynda bu stansiýalaryň birnäçesi elýeterlidir.

**Koordinatlaryň referens sistemasyny** aýratyn regionlarda we döwletlerde referens – ellipsoidiň kömegi bilen goýulýar. Bu berlen döwletiň territoriýasy üçin amatly ýerlerini almak bilen döredilýär. Şeýle-de bu diňe bir däp-dessur bilen baglanyşykly bolman, eýsem berlen territoriýada islendik topografo-geodeziki işleriniň oňaly geçirilmek şertlerine hem bagly. Referens-ellipsoidi Ýer gabygynda (jisiminde) **berlen geodeziki senä** baglylykda oriýentirlenilýär. Ýagny referens-ellipsoidiň parametrleri giňlik we uzaklyk, olaryň arasyndaky arabaglanyşyk berlen punktda astronomiki koordinatlaryň esasynda goýulýar.

Köp ýurtlar regional referens koordinatlar sistemasyny döretmekde umumyýer sistemasynyň parametrlerini ulanjak bolup çalyşýarlar. Meselem, Demirgazyk Amerikanyň referens koordinat sistemalary bolan **NAD-83** (*Narth Amerikan Datum*, 1983), Awstraliýanyň **GDA-94** (*Geocentric Datum of Australia*, 1994), Ýewropanyň **EUREF** (*European Geodetic Reference System*) öz we umumyýer **GRS-80** ellipsoidlaryny ulanýarlar, şonuň bilen birlikde **ITRS** sistema aşagy hasaplanylýar. Emma olaryň ählisi özleriniň regional beýiklik sistemasynyň başlangyç hasaplaryny alýarlar.

### 3.4. Türkmenistanyň geodeziki torlary

Türkmenistanyň koordinatlar sistemasy Döwlet geodeziki torlary (DGT) görnüşinde berilýar. Kesgitlenilýän nokadyň ýagdaýyny giňişlik göznüburçly koordinatlar ýa-da giňlik, uzaklyk we beýiklik görnüşinde referens – ellipsoidine degişlilikde, şeýle-de tekiz göznüburçly koordinatlar we beýiklik görnüşinde anyklamak mümkin.

Türkmenistanyň geodeziki torlary Goranmak ministriliginiň №5 kárhany tarapyndan gurulýar. Geodeziki torlar aşakdaky görnüşlerde berilýär:

- **ýerli torlar** haçan-da döwlet geodeziki torlary anyk topografo-geodeziki meseleri çözmek üçin ýeterlik bolmadyk ýagdaýynda döredilýär;

- **surata almak esasly** torlary topografiki surata almagyny geçirmek üçin gulluk edýär;

- **ýöriteleşme torlary** inženerli – tehniki meseleleri çözmek üçin ulanylýar. Ýöriteleşme torlaryna ýurduň territoriýasynda tektoniki aktiw sebitlerde döredilen geodinamiki poligonlaryny hem goşmak bolar. Bu punktlaryň koordinatlary we özara ýerleşmegi periodiki gaýtadan ýokary takyklykda ýer üstüniň dinamikasyny ýüze çykarmak üçin kesgitleýärler;

- **Okuw maksatly torlary** okuw – usulyýet meselerini çözmekde ulanylýar.

Türkmenistanyň geodeziki torlary: niwelirli, planly we giňişlik ýaly toparlara bölünýär. Olardan:

- **Niwelir torlary** beýikligi hasaba almagy fiksrlýär (belleyär). Düzgün boýunça olary geometriki niwelirlemegiň, şeýle-de hemraly pozisionirmek usuly bilen kesgitlenilýär;

- **Planly torlar** ellipsoidiň üstünde (kartada) punktlaryň planly koordinatlaryny berkitmäge mümkinçilik berýär. Olar aşakdaky usullar bilen döredilýär:



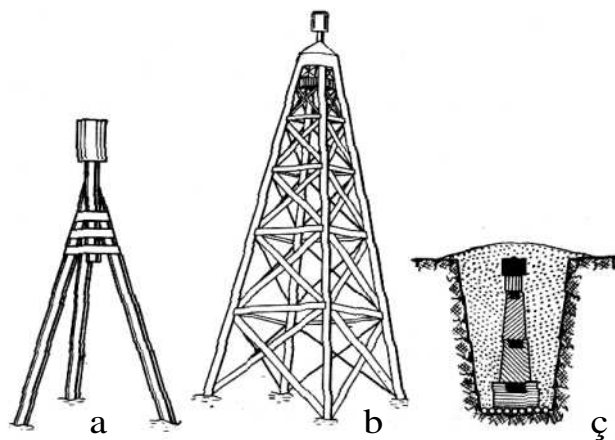
- *triangulýasiýa*, haçanda her bir punktda goňşy punkta tarap ugruň gorizontál burçlary we punktlaryň arasyndaky aralyklar ölçenilýär;

- *poligonometriýa*, haçanda punktlaryň arasyndaky aralyklar we ýörelgäniň punktlarynyň arasyndaky gorizontál burçlar ölçenilýär;

- *trilaterasiýa*, haçanda üçburluklarda diňe punktlaryň arasyndaky aralyklar ýokary takyklyk bilen ölçenilýär;

- *hemraly posisionirmegiň* kömegi bilen punktyň planly koordinatlary we beýikligi hemraly gözegçilikleriň netijesinde kesgitlenilýär.

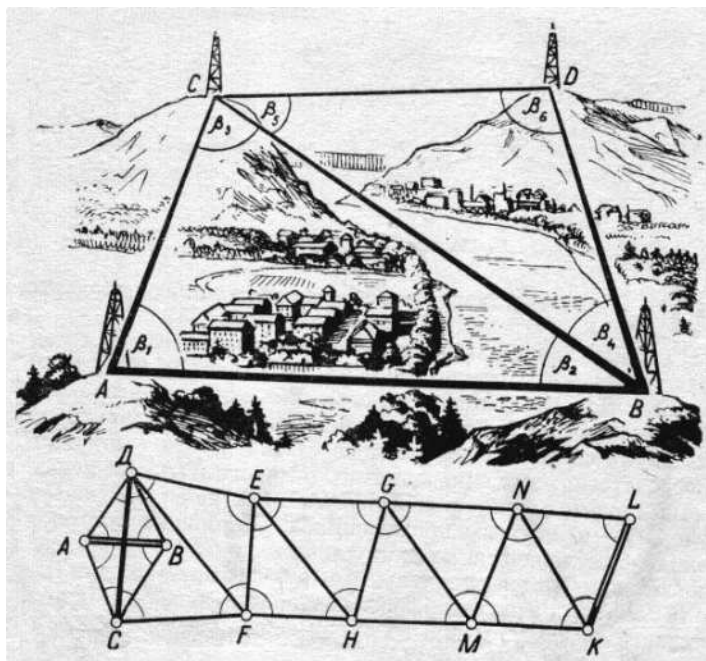
• **Giňişlik torlary** kosmos geodeziýasynyň ýardamy bilen kesgitlenilýär. Her bir punkt öz gezeginde geosentiki koordinatlar sistemasynda ýagdaýyny kesgitleýän üç koordinatany saklaýar. Bu bolsa hemrasynda we ýeriň üstünde berkidip bilner. Diýmek pozisionirmek global sistemasyna girýän hemralar, şol bir wagtyň özünde geosentriki koordinatlary saklaýan geodeziki punkt bolup biler.



3.3-nji surat. Geodeziki bellik: a – ýönekeý piramida; b – çylşyrymly piramida; ç – bellikleriň ýer aşagyndaky gurluşy.

Döwlet geodeziki planly punktlary has intensiw ýagdaýda **XX** asyryň *20-nji ýyllaryndan* başlap has-da ösüp başlady we takmynan ýarym asyra golaý dowam etdi. Bu bolsa öz gezeginde görnükli rus alymy **F. N. Krasowskiniň** taslamasy esasynda amala aşyrylýar. Torlar özleriniň takyklygy boýunça esasy dört topara bölünýär we olar “*umumydan hususa*” diýen prinsip boýunça gurulýar. Ilki bilen berlen territoriýada takyklygy boýunça bütewi ýurduň territoriýasyna öz içine alýan **I** klasly, soňra bolsa ýuwaş-ýuwaşdan **II – IV** klasly torlar köpeldilýär.

**I** klasly tor zwenolardan ybarat bolýar. Zwenolar artykmaç meridianlar we parallelleriň ugruna tarap alynýar we üçburçluklaryň hatary ýa-da poligonometriýa ýörelgesi görnüşinde bolýar. Ortaça zwenonyň uzynlygy takmynan *200 km* çäklerde, emma poligonyň perimetri, takmynan *800 km-e* deňdir. Poligonyň depelerinde zwenolaryň birleşýän ýerlerinde üçburçluklaryň bazis çyzygyň uzynlygy we ahyrynda astronomiki giňlik, uzaklyk we azimuth ýokary takyklyk bilen ölçenilýär. Zwenolarda goňşy punktlaryň arasyndaky aralyk *20 km-den* az bolmazlyk şert bilen alynýar. Türkmenistanyň territoriýasynda **XX** asyryň *70-nji ýyllarynda* **I** klasly geodeziki torlar bilen doly ýapyldy (3.3-nji surat).



**3.4-nji surat. Triangulýasiýanyň çyzlyşy (shemasy).**

I klasly geodeziki tor pes II klasly triangulýasiýa ýa-da poligonometriýa geodeziki torý bilen örtülýär. II klasly geodeziki torlarda punktlaryň arasyndaky aralyklar 7-20 km çäklerde (ýer üstüniň relýefine we ýaşaýşyň gürlüğine baglylykda) alynýar (3.4-nji surat).

I we II klasly döwlet geodeziki torlary geodeziki we astronomiki ölçegleriň netijesinde gurulyp, olar astronomogeodeziki torý (AGT) döredýär. Olar öaz nobatynnda GDA döwletleriniň territoriýasynda 164 müňe ýakyn punktlary emele getirýär. 1990-1991-nji ýyllarda bilelikde matematiki gaýtadan işlenilýär we AGT punktlary deňagramlaşdyrylýar.

III we IV klas geodeziki torlar AGT-y köpeltmek maksady bilen ulanýarlar.

Döwlet geodeziki daýanç torlary mahsus maksatnamalaryň esasynda döredilýär, olar dürli masştabdaky topografik kartalary almakda daýanç gapyrgalary bolup hyzmat edýär. Ýurdumyzyň halk hojalygynyda dürli ylmy-amaly meseleleri çözmekde hem döwlet geodezik daýanç torlaryna daýanylýar. Meselem, Ýeriň şekilini we ululygyny, Ýer gabygynyň hereketini, okeanlaryň we deňizleriň suwunyň üst derejesiniň tapawudyny we başgalar öwrenilende geodezik daýanç torlarynyň netijelerinden peýdalanylýar. Uly ýokary takykly inženerçilik binalaryň (gurluşyklaryň) taslamalary ýere, geodezik daýanç torlaryna esaslanyp geçirilýär.

Döwlet geodezik daýanç torlary ýurdumyzyň islendik ýerinde bir-birine bagly bolmazdan, islendik wagtda ýa-da bir wagtyň özünde planlary we kartalary almaga we ölçeglerde emele gelen ýalňyşlyklary azaltmaga, islendik işleriň nähili takyklykda geçirilenligini barlamaga, ähli ölçeg işlerini täze döwlet geodezik kadasyna geçirmäge ýa-da birleşdirmäge mümkinçilik berýär (2.3-nji surat).

Köpeldilen geodezik torlar 1:500 - 1:5000 masştably topografik planlary hem-de gurluşyk geçirilýän meýdanlarda ýerine ýetirilýän geodezik işleri almak üçin esas bolup hyzmat edýär.

Surata düşürmek esasly torlar islendik masştabdaky planlary we kartalary almak üçin hyzmat edýär. Bu torlary döretmek üçin teodolit, menzula, geometrik tory, göni we ters geodezik kesişdirmek usullaryndan peýdalanylýar.

Döwlet geodezik punktlary: *planly*, *planly-beyiklik* we *beyiklik* ýaly görnüşlere bölünýärler.

### **3.5. Hemraly pozisionirmek**

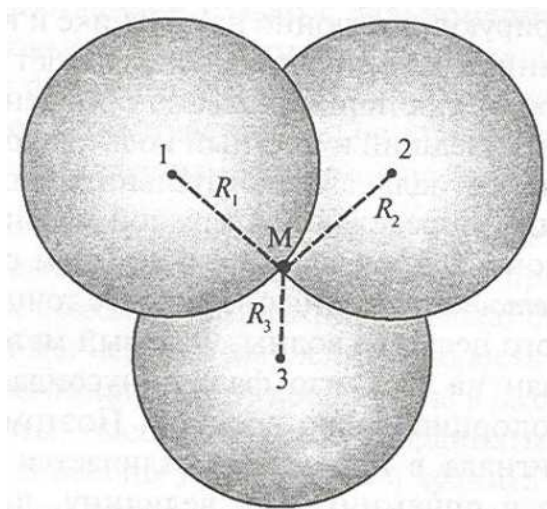
1978-nji ýylda NAVSTAR sistemaly ABŞ-nyň ilkinji Ýeriň emeli hemrasy kosmos giňişligine çykarylýar. Emma şol döwürlerde Rossiýanyň ГЛОНАСС sistemasynda üç

başgançakly Ýeriň emeli hemralaryny döredip başlaýarlar we 1982-nji ýylda onuň ilkinji Ýeriň emeli hemrasy kosmos giňişligine cykarylýar. Şu döwre çenli, eýýäm amerikanyň 6 sany Ýeriň emeli hemrasy Ýeriň daşyndan aýlanýardy. Uçurylan hemralardan Ýeriň formasyny we ölçeglerini öwrenmekde **GPS** serişdelerini ulanmak bilen ajaýyp, garaşylmadyk netijeler alynýar.

1982-nji ýylda Massaçusetyň tehnologiiki institutynda (ABŞ) GPS tehnologiýasyny kämilleşdirmek boýunça professor **Ç. Kunselmanyň** ýolbaşçylygynda ylmy - barlag topary döredilýär. Topara institutyň alymlary: professorlar *I. Bok, R. King, D. Kollinz, A. Leyk* we beýlekiler girýärler. Döredilen toparyň agzalarynyň tagallalary bilen **Macrometer** keşbindäki (prototipindäki) priýomniklerini (kabul edijilerini) synagdan geçirýärler. Dowamlylygy birnäçe sagatlara barabar bolan bazisli çyzyklarda seansly (tapgyrly) statiki ölçegleri geçirýärler we ölçegde  $(1-2) \cdot 10^{-6}$  metre deň bolan otnositel ýalňyşlygy almagy başaýarlar. Biraz soňrak bu barada görnükli alym **A. Leyk** öz kitabynda: *“Ölçegleriň dowamynda, adaty birinji klasly geodeziki torlarynyň takyklygyndan has ýokarda duran ölçeg ulgamy, tötänleýin emele geldi. Bu haýran galdyýy açyşdyr”* diýip belleýär.

1983-1984-nji ýyllaryň dowamynda *Macrometer V-1000* priýomnikler bilen alnyp barlan surata almagyň netijeleri, GPS tehnologiýasynyň durnukly we ynamlydygyny subut etdi. *Massaçuset tehnologiiki institutynyň* alymlar topary **Eýfel** (Germaniýanyň **Reýn Slansyly** daglarynyň günbatar böleginde ýerleşýän ýerde) sebitinde 30 stansiýadan ybarat bolan **I** klasly köpeldilen (goýlandyrylan) torlary döredilýärler, emma 1984-nji ýylyň başlarynda bolsa, **Montgomeri** okrugynda (ABŞ Penselwan ştatynda) ýene-de bir köpeldilen torlaryny gurýarlar. Bu iki ýagdaýda hem torlary gurmagyň takyklygy, taraplary

takmynan 10 kilometre barabar bolan ýagdaýyndaky bar bolan torlarda  $(1-2) \cdot 10^{-6}$  metr çäkten geçmeýär (3.5-nji surat).



**3.5-nji surat. Kesgitlenen nokatda,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  – radiusly üç sferanyň giňişlik kesişmeleri.**

1984-nji ýylda hemraly tehnologiýa **Stanford** uniwersitetinde (ABŞ-nyň Kaliforniýa şaty), **Stanford** çyzykly tizlendirijileri(uskaritelleri) üçin durnuklylygy, ýokary takykly inženerli torunda gazanýarlar. Burçlary we aralyklary ölçemegiň adaty usuly bilen GPS tehnologiýasynyň bazisli cyzyklaryndan gözegçilik geçirmegi birleşdirýärler. Şu ýagdaýda millimetr takyklykdaky netijeler gazanylýar. Ölçeğiň netijeleri  $0.1 \text{ mm}$  takyklykly darritelli lazerli trassirleýjiniň kömegi bilen barlanylýar.

GPS-iň kömegi bilen ölçeg geçirilende punktларыň arasyndaky özara görünmegiň zerur dälliginde bolsa, usulyň görenetin artykmaçlygy ýüze çykýar. Bu bolsa, ölçeg geçirilýän sebitlerde beýik geodeziki signallary gurmagyň gerek dældigini görkezýär. Usul gözegçiligi we hasaplamalary

awtomatizasiýalaşdyrmaga we gözegçiniň ýalňyşlygy bilen baglanyşykly nätaýyklyklary minimal derejä getirmäge mümkinçilik berýär. Bu ýerde çylşyrymly hasaplaýyş toplумы bilen gözegçiligi geçirýän ýerine ýetirijiniň, hususy duýgusyna ýokary derejedäki üns berilmelidigine talap edilýär. Bellenen artykmaçlyklara goşmaça hökmünde, gözegçiligi günün islendik wagtynda, ýagny gije we gündiz, ýagmyrly we ýagmysyz günlerde geçirmäge mümkinçiliginiň bolmagyny goşmak mümkin. Emma bu ýerde, hemraly we klassiki tory birleşdirmekde otnositellilik üstine baglylykda käbir kynçylyklar ýüze çykýar.

Hemraly usulda gözegçilik torlary, Ýer ellipsoidiniň üstünde geçirilýär (meselem, **WGS-84**). Emma klassiki geodeziýada ölçegler geoida (ýa-da kawzigeoida) otnositellikde alnyp barylýar. **T. Engelis, R. Rapp** we **I. Bok** Eýfel torunyň punktlarynyň ortometriki beýikligini aýarlar we beýikligi kesgitlemegiň klassiki usuly bilen geodeziki beýiklikleriň tapawudyna esaslanýan GPS ölçeglerini birleşdirýärler. **J. Ladd** 10 - 6 takyklykdaky 15 minut gözegçiligiň netijesinde alnandygy baradaky üstünligi habar berýär. Bu üstünlik kodsyz iki ýygylkly **Macrometer II** priýomnikleriň kömegi bilen alynýar, bu bolsa örän ýakyn(çalt) wagtarda statika tehnologiýasynyň işlenilmegine itergi (impuls) berýär.

1984-nji ýylda amerikan alymy **B. Remondi** GPS ölçegleriniň teoriýasyny esaslandyrýar. Şeýle-de, ol kinematiki surata almagyň tehnologiýasyny işläp düzýär. Bu ýagdaýda islendik priýomnigiň antennasy gymyldamasyz galdyrylýar, emma ikinji priýomnik bolsa antenn bilen bilelikde elmydama hereketde bolýar ýa-da bir stansiýadan beýlekä tarap, olaryň her birinde birnäçe sekuntlyk durmak bilen süýşýär. Iki priýomnikde hem iň azyndan dört sany ýeriň emeli hemrasyndan gözegçilik edilmek bilen yzygiderlilikde fazaly ölçegleri geçirýär. Surata almagyň birinji görnüşini hakyky ýa-da yzygider kinematiki(kinematiki traektoriya), ikinjisini bolsa

– kinematiki “*dur we ýöre*”(«**Stop-and-Go**») usuly diýlip atlandyrylar.

Soňky iki ýylyň dowamynda amerikan alymy **J. Mader** tarapyndan aerofotosurata almak hadysasy wagtynda punktlaryň koordinatlaryny kesgitlemek amala aşyrylyp başlanylýar. Aerofotoapparatyň koordinatlarynyň ýokary takyklyk bilen kesgitlenilmegi, ýeriň üstündäki belgili(opoznak) bellikleriň, surata almagyň döwamynda sanynyň köp mukdarda azalmagyna getirýär. Bu bolsa, surata almagy geçirmekde belgileri ýeriň üstünde taýýarlamak, dikeltmek we baglanyşdyrmak üçin edilýän işleriň göwrüminiň azaltmagyna getirdi. Hereketde bolýan fotoapparatyň koordinatlarynyň kesgitlenmegi distansion zondirlemeginde: derýanyň, şelfiň we beýleki obýektleriň düýbünü(ugruny) aerofotosurata almakda ulanmagyna esas döredýar.

Kinematiki surata almagy geçirmekde başlangyç bazaly stansiýada birmeňzeş bolmadyk fazaly netijeleri almak talap edilýär. Bu hadysa kinematiki surata almagynda **inializasiýa** diýlip atlandyrylýar. Kinematiki surata almak hadysasynyň dowamynda iň azyndan dört sany Ýeriň emeli hemralaryndan signallary tutmak zerur. Eger-de seredilýän hemralaryň sany dördten az bolsa, onda inisializasiýany gaýtalamak hökmandyr. Bu surata almagy(gözegçiligi) howada (asmanda) ýa-da suwda geçirende, belli kynçylyklar döreýär.

Ýeriň üstünde inisializasiýany gysga bazisli çyzyklardan ýa-da koordinatlary belli bolan nokatlardan geçirmek zerur. 1990-njy ýylda alymlar **B. Hofmann - Wellenhof** we **B. Remondi** inisializasiýanyň – priýomnigiň antennasyny täzedan dikeltmek bilen geçirilýän üçünji usulyny teklipl edýärler. Emma kinematiki surata almakda **G. Seeber** we **G. Wýubben** tarapyndan işlenen we “uçuşda inisiasiyalanan”(«**On-theFly**», OTF) diýlip atlandyrylan usul has-da wajyp bahany alýar. Bu usulda, käbir birmeňzeş bolmadyk bahalar alynýar, ýagny fazaly koordinatlar gönüden-göni hemraly priýomnigiň hereketi



wagtynda kesgitlenilýär. Usul bilen hakyky wagtda surata almakda, şeýle-de takyk nawigasiýada, şeýle-de, soňraky işlemelerde(ölçemelerde) ulanmak mümkin. 1987-nji ýylda **S. Lihten** we **J. Bordor**  $(2-5) \cdot 10^{-8}$  metr netijäniň wektoryň üç komponentinde gaýtalanýandygyny habar berýärler. Bu bolsa statiki surata almagyň kömegi bilen anyklanylýar. Emma bu ýerde hem beýleki ýagdaýlarda bolşy ýaly hakyky ýalňyşlygy hem-de içki meňzeşlik bilen häsiýetlendirilýän absolýut takyklygy we daşky meňzeşligi tapawutlandyrmak meselesi ýüze çykýar. Soňky ýagdaý, adaty prosesslerde umumy, ululygy boýunça ýakyn we şol bir çeşme bilen esaslandyrylýan yzygider ýalňyşlyklaryň alamatlarynyň täsirinde alnyp biler.

1980-nji ýylyň ikinji ýarymynda eksperimental we barlag taslamalary amala aşyrylýar. Onuň netijesinde GPS ölçeçlerine täsir edýän käbir faktorlar öwrenilýär. Bazisli çyzyklardan GPS ölçeçleriniň aşa(örän) uzyn bazaly radiointerferometr usuly bilen oňat jebisleşýändigini anyklanylýar. Bu bolsa, GPS ölçeçleriniň takyklygynyň *eferemidiň takyklygyny* ýokarlandyrmagyň hasabyna gazanmak mümkindigi baradaky pikiri döredýär. Muny bolsa iki usul bilen gazanmak mümkindir. Birinji usul – orbitanyň elementlerini kesgitleýän parametrleriň arasyna goşmak we ony bazisli(bazaly) çyzygyň komponentleri bilen bilelikde kesgitlemek, ikinjisi – efemerid takykylyk gullugyny gurnamakdan ybarat. Ikinji usul Halkara geodinamiki GPS gullugyny(HGG) döredenden soňra elýeterli bolýar.

Rossiýanyň **ГЛОНАСС** sistemasynyň geodeziki maksatlar üçin ulanylmagy, 1988-nji ýyldan başlap halkara guramalar tarapyndan hasaba alnandan soňra, has-da işeňňirleşýär. Şu seneden başlap **Lidsa**(Angliýa) uniwersitetinde **GPS** we **ГЛОНАСС** sistemalarynda işlemäge ukyply bolan kodly priýomnikler döredilýär. Geodeziýa ýaýlymynda **ГЛОНАСС** sistemasynyň ulanylmagynyň täsirlidigi(netijelidigi), emeli hemralaryndan alynýan

signallaryň GPS bilen deňeşdirende has güýçlidigi we berlenleri (maglumatlary) jemlemek meselesinde GPS-den has ýokarda durýanlygy bilen tapawutlanýar.

Aýratynda, soňky ýyllarda geodeziki ölçegleri geçirmek maksady bilen Ýeriň emeli hemralarynyň sanynyň köpelmegi, surata alynýan ýerde zerur bolan hakyky wagtdaky ölçegleri geçirmekde takyklygyň we tizligiň ýokarlanmagy, belli derejede artykmaçlygy döredýär. Emma **ГЛОНАСС** sistemasyny geodeziki maksatlar bilen ulanmakda käbir kynçylyklar hem ýüze çykýar. Aýratynda, sistemada bar bolan her bir hemranyň özüne mahsus ýygylýkdaky radio tolkunlaryny goýberýändigini bellemek zerurdyr. Bu bolsa hasaplamagyň teoriýasynda käbir kynçylykary emele getirýär. Ölçeğiň takyklygyna **GPS** we **ГЛОНАСС** sistemalarynyň hereket edýän parametrlerindäki ýagdaýlar, ýagny ulanylýan koordinatlar sistemalary (**WGS+84** we **ПЗ 90**) bilen arabaglanyşykly hasaplamalary(parametrlerini) geçirmek hem döredýär. Şeýle bolsa-da, käbir firmalar(Ashtech, Javad, 3S Navigation) **ГЛОНАСС/GPS** ýagdaýynda işleýän bir ýa-da iki ýygylýkly geodeziki priýomnikleri önümçilige goýberdiler.

Häzirki wagtda **ГЛОНАСС** sistemasynyň işçi hemralarynyň sanynyň ýetmezçilik etmegi sebäpli, integrirlenen apparaturalara bolan islegler belli derejede gowşady. **A. Braun** 1989-njy ýylda GPS surata almagynyň differensirlenen usulyny işläp düzýär. Bu bolsa häzirki döwürde “*Giň zonalar üçin differensial GPS usuly*” (Wide area differential GPS, WADGPS) diýlip atlandyrylýar. Differensial GPS usulyny hakyky wagt ýagdaýynda standartlaşdyrmak üçin synanyşyk edilýar. Onuň netijesinde **RTCM - 104** standarty işlenilýär. Bu standart deňizde gämi sürmek (sudohodstwa) gullugy üçin **Radiotekhniki kommissiýasy** tarapyndan işlenilýär(Radio Technical Commission for Maritime Services, RTCM).

1991 - 1992-nji ýyllarda **Halkara** geodeziki assosiasiýasynyň ýardam bermegi bilen geodeziki jemgyýeti tarapyndan, global masştabda GPS guralynyň(serişdesiniň) mümkinçiligi öwrenilýär. GPS guralyny ulanmagyň eksperimental ýagdaýy Halkara Ýeriň aýlanma gullugyny (HGAG) we geodinamikany (GPS experiment for IERS and Geodynamics, GIG) kesgitleýär. Bu eksperimental barlag topary, 1993-nji ýyla çenli, ýagny Halkara geodeziki gullugy(HGG) döredilýänçä ýaşamagyny dowam edýär. Netijede, **PDS-iň** kömegi bilen Ýeriň aýlanmagynyň takyk parametrlerini kesgitlemek mümkin diýlen netijä gelinýär. Bu ýerde, Ýeriň geosentriki koordinatlarynyň çykarylmagy uly gyzyklanma döredýär. Öz gezeginde hemraly lazer uzakölçeýjisi bilen takyklygy 10-15 santimetr derejedäki bahanyň alynmagyna sebäp bolýar. Global masştabda gününň dowamyndaky(24 sagadyň) fazaly GPS ölçegleriniň birbahaly dældigi, 10-9 tertipde gaýtalanmasyny üýjün etmek bilen synalyp görülýär. Ony amala aşyrmak üçin, Ýer şarynyň üstünde deň paýlanan gözegçilik stansiýalarynyň bolanmagynyň gerekdigi anyklanylýar. Şonuň ýaly-da, GPS hemralarynyň takyk orbitasyny almagyň gerekdigi ylmy taýdan subut edilýär. 1994-nji ýylyň Türkmenbaşy aýynyň 1-ne **HGG-gy** tarapyndan GPS stansiýalarynyň iş netijeri barlanylýar. Şu wagtdan(ýyldan) hem Ýeriň aýlanma Halkara gullugy(ÝAHG), Ýeriň aýlanma parametrlerini çykarmak(ÝAP) üçin **GPS** berlenlerini (maglumatlaryny) ulanyp başlaýar.

GPS guraly ulanmak bilen berlen nokadyň giňişlikdäki ýagdaýyny kesgitlemek usuly dogrusynda işeňňir(aktiw) geodeziki torlaryny döretmek tehnologiýasy döredilýär. Şular ýaly koordinatlary belli bolan takyk torda (bazaly stansiýada) her stansiýa hemişelik işleýän **GPS** priýomnigi goýulýar. Olaryň gözegçilikleri we koordinatlary baradaky berlenler (maglumatlar), aragatnaşyk çyzyklary boýunça elýeterlidir. Bu

ýagdaýda koordinatlaryň takyk ölçeglerini, diňe bir priýomnigiň kömegi bilen geçirmek mümkin. Işeňňir(aktiw) tordaky stansiýanyň berlenlerini (maglumatlaryny): dürli tebigy hadysalaryň monitoringini, takyk nawigasiýany we ş.m. geçirmekde peýdalanmak bolýar. ABŞ-nda işeňňir **CORS**(Continuously Operating Reference Stations) torlary, 1995-nji ýyldan başlap Milli geodeziki gulluk tarapyndan döredilip başlanylýar. Häzirki wagtda, bu tor özünde 370-den gowrak stansiýany jemleýär. Şular ýaly kiçi ölçegdäki torlar **Angliýada, Kanadada, Rossiýada, Ýaponiýada** we beýleki döwletlerde döredilýär. Torlary gurmaýyň takyklygynyň gelejekki ösüşini, alymlaryň gözegçilik şertlerini modelirlemek teoriýasyny işländen soňra görýärler.

2000-nji ýylyň Magtymguly aýynyň 1-den “**selektiw elýeterlilik**” (*Selective Availability*) ýagdaýynyň aýrylmagy usulyň kömegi bilen duran nokadyň koordinatlaryny kesgitlemegiň absolýut takyklygy (95 % ähtimallykdaky orta kwadrat ýalňyşlykda 100 metrden 15 metre çenli azalýar) has-da ýokarlanýar. Bu maglumatlar usulyň oňnositel takyklygyna hem baglydyr.

GPS tehnologiýasynyň islendik döwletiň halk hojalygynyň dürli pudaklarynda ulanylmagy, dürli ölçegleriň tiz we ýokary hilli geçirilmegi, örän ynamly maglumatlaryň alynmagy bilen gös göni baglanyşyklydyr. Nokatlaryň planly ýagdaýyny, adatça gysga bazaly ölçeglerdäki takyklygy (takmynan 30-50 kilometr aralyklarda) iki ýygýlykly GPS priýomnikleri bilen işlenende alynýan orta kwadrat ýalňyşlyklar aşakdaky ýaly berilýär:

- statika usulynda –  $2-3 \text{ mm } 0,5 \cdot D \cdot 10^{-6}$  (10 kilometr uzynlykdaky çyzykda ýalňyşlyk **7-8 mm-e** barabardyr);

- kinematika usulynda –  $10 \text{ mm } 2 \cdot D \cdot 10^{-6}$  (statika bilen deňeşdirende **2-3 esse** pesräkdir);

HGG efemeridini ulananda mün kilometr uzynlykdaky çyzykda

10-7-10-9 takyklygy gazanmak bolar. Rus alymlary **I. Bykow** we onuň topary, soňky 20 ýylyň dowamynda ýeriň üstündäki nokatlaryň giňişlik koordinatlaryny hemrally kesgitlemegiň takyklygynyň ýylba - ýyldan ýokarlanýar diýip belleýärler. Maglumatlarda berilýän faktorlar hökmünde hemralaryň efemerid hallydygy(hemralaryň sagatlarynyň parametrleri), daýanç torlaryň takyklygy we ýalňyşlyklary modelirlemegiň görnüşlerin-den (troposferada saklanmagy, köp ýollulyk, antenyň fazaly merkezi) ybarat.

Halkara geodeziki gullugynyň efemerid bahalary **SP3** formatda berilýär. Takyk efemeridler hemralaryň ýagdaýlaryndan we olaryň deň döwürlerden(epohadan) durýan tizlikleri alýar. Maglumatlary geçirmegiň adaty interwaly 15 minuda deňdir. 1985-nji ýylda ABŞ-nyň Milli geodeziki gullugy (**MGG**) *GPS* guralynyň **ASCII** takyk orbitasyny, aýratyn *SP1* we *SP2* formatlarda hem-de **ECF1** we **ECF2** binar analoglarynda ýaýradýar. *ECF2* biraz soňrak *EF13* formatyna modifisirlenýär(öwürülýär). *SP1* we *ECF1* formatlary koordinatlary we tizlikleri, emma *SP2* we *ECF2* formatlar bolsa özlerinde diňe koordinatlary saklaýar. Şeýle bolmagy, saklanýan maglumatlaryň möçberiniň, tizlikleriniň hemralaryň ýerleşýän ýagdaýynyň üsti bilen tapmak bolýandygy sebäpli, wagty takmynan iki esse azaldýar. 1989-njy ýylda **NGS** gullugy orbital maglumatlardan (informasiýalardan) başgada, hemralaryň sagatlarynyň düzedilişlerini hem goşmagy makul bilýärler. Ondan daşary, formatlaryň ikinji nesliniň möçberi 35 sany Ýeriň emeli hemralary (**GPS** we beýleki) üçin niýetlenen bolsa, ikinji nesliň formatlary 85 hemra çenli artdyrylýar. Degişli **ASCII** formaty edil **SP3** ýaly bolup, onuň binar görnüşi (analogy) - **ECF3** ýa-da **EF18** (modifisirlenen mysalynda) ýaly belgilenilýär. Formatlary we eferemidleri kämilleşdirmek boýunça köp möçberdäki işleri **B. Remondi** geçirýär.

Eferemid takyklygynyň ýokarlanmagy  
 pozisionirlemegiň absolyt usulynyň bir manyly

(neodnoznačno) tolkun göteriji fazasy üçin ulanylmagyna mümkinçilik döredýär. Bu bolsa *ABŞ-nyň* reaktiw hereketleriniň Laboratoriýasynda işlenilýär we gündelik seansy 2 sm-e barabar bolan takyklyk üpjün edilýär.

Stroposferaly saklanmagyň matematiki modelirlenmegini has-da kämilleşdirilmekde we meteorologiki parametrleri kesgitlemegiň usullarynda GPS tehnologiýasynyň ulanylmagy alymlar: **H. Hopfild, Ý. Saastamoýnena, A. Neýella** we beýlekileriň alyp baran barlaglarynyň netijeleri, guralyň meteorologiýa gözegçiliklerinde üstünlikli ulanylmagyna getirýär. Ýerdäki punktlyň koordinatlaryny hemraly usul bilen kesgitlemekde, adaty geodeziki işlerinde giňden ulanylmagyna ýardam berýär. Şonuň ýaly-da, usulyň ulanylýan örüsi, Ýeriň üsti bilen baglanyşykly beýleki ýerler bilen giňilýär. GPS serişdesiniň ulanylýan ýerlerine mysal hökmünde aşakdaky ýalylyry:

- geodinamika (lokaldan global masştaba çenli, plitalaryň tektoniki hereketini öwrenmek ýalylyry öz içine almak);
- geologiýa gözlegleri(gazma baýlyklaryň bar ýerlerini gözlemek (agtarmak) we razwedka);
- glýasiologiýa (Grenlandiýada we Antarktitada buzlaryň hereketi);
- gidrologiýa (şelfi surata almak, portlaryň akwatoriýasyny, derýalaryň düýbi barlamak we ş.m.);
- şäher we ýer kadastryň amala aşyrmak;
- wagt we ýygylýklar gullugy;
- dürli binalary gurmak (awtoýollary, demir ýollary, elektrik stansiýalary, deňiz platformalaryny we ş.m.);
- arheologiýa (gazuw – agtaryşlaryny ýeke-täk koordinatlar sistemasyna baglamakda) goşmak bolar.

## IV. KARTALARYŇ MATEMATIKI ESASLARY

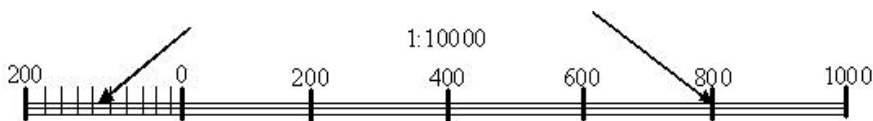
### 4.1. Masştab we onuň görnüşleri

Kartany düzmek üçin berlen ýeriň üstüni birnäçe esse kiçeldýärler, kiçeltmek suratlandyrylýan ýeriň meýdanyna baglydyr. Berlen Ýeriň näçe esse kiçeldilýändigini görkezýän derejä masştab diýilýär. Başgaça aýdylanda, masştab kartadaky ýa-da plandaky göni çyzygyň uzynlygynyň ýerdäki şol çyzygyň gorizonta kesiminiň uzynlygyna bolan gatnaşygy bilen kesgitlenilýär. “**Masştab**” gelip çykyşy boýunça nemes sözi bolup, türkmen diline “**ölçeg taýajygy**” diýen ýaly manyda terjime edilýär.

Masştab esasan üç hili görnüşlerde bolýar:

**1. Sanly masştab.** Bu ýeriň uniwersal we köp duş galyň masştabynyň görnüşidir. Ol drob görnüşinde aňladylyp, sanawjyda bir maýdalawjyda bolsa kiçeldiş derejesini görkezýän san ýazylýar. Kartalarda sanly masştablar şu aşakdaky ýaly görnüşlerde bolýarlar: 1:200, 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10000, 1:25000 we ş. m. (4.1-njy tablisa).

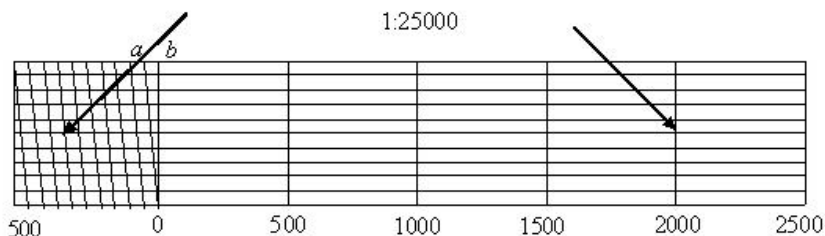
Bu masştablarda 1 santimetre düşýän san bahalary deňişlilikde: 1 sm-2 m, 1 sm-5 m, 1 sm-10 m, 1 sm-20 m, 1 sm-50 m, 1 sm-100 m, we 1 sm-250 m ýaly bolýar.



### 1.5-nji surat. Cyzykly masştab cyzygyjy.

**2. Hasaplamlary geçirmezden hem aralyklary kesgitlemek bolar.** Onuň üçin praktikada şkalaly (nimmogrammalý) ýa-da grafikli çyzygyçlardan peýdalanylýar. Bu çyzygyçlaryň birnäçe görnüşleri bardyr. Olardan: cyzykly

(1.5-nji surat), kese (1.6-njy surat), ýapgyt, pahna görnüşli we ş.m. masştab çyzgyçlary bardyr. Olaryň takyklygy dürli - dürli bolup, masştab çyzgyçlarynyň esaslaryna bagly bolýar. Meselem, çyzkyly masştab çyzgyjynyň ölçeýjilik takyklygy 0,5 millimetr, kese masştab çyzgyjynyň takyklygy bolsa 0,1 ýa-da 0,2 millimetr diýlip alynýar.



**1.6-njy surat. Kese masştab çyzgyjy.**

Pahnaly masştab çyzgyjynyň kömegi bilen dürli masştably kartada ölçenen çyzygyň uzynlygyny 1:10000 masştaba geçirmek bolar.

3. *Natural masştablar* kartalaryň aşagynda ýazylyp görkezilýär. Meselem, kartanyň bir santimetrinde 500 metr bar ýa-da kartanyň bir santimetrinde 250 metr bar we ş.m. Masştabyň bu görnüşleri okuw kartalarynyň ählisinde diýen ýaly ýazylyp görkezilýär we bir-birini oňat doldurýar.

4.1-nji tablisa

Topografik kartalaryň we planlaryň masştablary

Planyň ýa-da kartanyň ady	Sanly masştaby	Natutal masştaby, metrde	<i><b>Masştabyň</b></i> Takyklygy, metrde	1 sm kw meýdana düşýän san birligi, geklarda
<b>Ýüzlük</b>	1:100	1.00	0.01	0.0001
Bäsýüzlük	1:500	5.00	0.05	0.0025



Müňlik	1:1000	10.00	0.10	0.0100
Iki müňlük	1:2000	20.00	0.20	0.0400
Iki müň başýüzlük	1:2500	25.00	0.25	0.0625
Başmüňlük	1:5000	50.00	0.50	0.2500
On müňlük	1:10000	100.00	1.00	1.0000
Ýigirmi baş müňlük	1:25000	250.00	2.50	6.2500
Ellimüňlük	1:50000	500.00	5.00	25.0000
Ýüzümüňlük	1:100000	1000.00	10.00	100.0000
Iki ýüzümüňlük	1:200000	2000.00	20.00	400.0000
<b>Bäşýüzümüňlük</b>	1:500000	5000.00	50.00	2500.0000
Millionlyk	1:1000000 0	10000.00	100.00	10000.0000

Masştab kartadaky berilýän elementleriň takyklygyny kesgitleýär. Masştabyň kiçelmegi bilen kartanyň ulaldyş koeffisiýenti hem kiçelýär, onda berilýän obýektleriň toplumy azalýar, ýa-da tersine, masştab näçe ulalsa, onda berilýän obýektleriň sany şonça-da köpeliýär. Olaryň takyklygy artýar.

Masştab diňe bir planlarda, ýagny, uly bolmadyk ýer bölegini tutýan territoriýalar üçin hemişelikdir. Geografiki kartalarda masştab onuň bir ýerinden beýleki ýerine geçende üýtgeýär. Şonuň ýaly-da, ol ugurlar boýunça hem hemişelik däl. Bu bolsa planetňnyň sferiki üstünden tekiz güberçek şekile geçmegi bilen baglanyşyklydyr. Şonuň üçin bas (esasy) we hususy (şahsy) masştablar tapawutlanýar.

**Esasy masştab** kartada çyzyk ölçegleriniň ellipsoide ýa-da şara baglylykda näçe esse kiçelýändigini görkezýär. Şu masştab kartalarda ýazylýar, emma bu ýerde esasy masştabyň

diňe bir kesgitli çyzyklar ýa-da nokatlar üçin, ýagny ýoýulmanyň ýok ýerleri üçin adalatlydyr.

**Hususy masştab** berlen nokatda obýektleriň kartadaky we ellipsoidiň (şaryň) üstündäki ölçegleri bilen gatnaşygyny suratlandyrýar. Ol esasy masştabdan kiçi ýa-da uly bolup biler. Uzylygyň şahsy  $\mu$  masştaby kartadaky tükeniksiz kiçi kesimiň uzynlygynyň  $ds'$  ellipsoidiň ýa-da şaryň üstündäki şol tükeniksiz kiçi kesimiň  $ds$  uzynlygyna bolan gatnaşygyny görkezýär. Meýdanyň hususy masştaby kartadaky türkiksiz kiçi suduryň meýdanynyň  $dp'$ , ellipsoidiň ýa-da şaryň üstündäki şol tükeniksiz kiçi suduryň meýdanyna  $dp$  bolan gatnaşygy bilen kesgitlenilýär.

$$\mu = \frac{ds'}{ds}; \rho = \frac{dp'}{dp}.$$

Adaty ýagdaýlarda kartografiki şekiliň masştaby, onuň giň territoriýasy bilen deňeşdirende näçe kiçi bolsa, şonça-da esasy masştab bilen şahsy (hususy) masştabyň arasyndaky tapawut güýçli duýulýar.

Tematiki kartalar şol ýa-da başga bir masştablarda düzülýär. Şäherleriň masştaby adatça 1:40000 (kyrkmüňlük) alýar. Emma welaýatlaryň kartalary – 1:600000 (altyýüzümüňlük) masştablarda düzülýär. Gözýetimli kartalar 1:1000000 masştabdan kiçi bolan islendik görnüşlerinde: 1:1500000, 1:2500000, 1:5000000 düzlip bilner.

## 4.2. Kartografiki proyeksiýalar

Geografiki kartanyň matematiki esasyna kartografik proyeksiýa, kartanyň masştaby, onuň çarçuwasy (ramkasy), nomankleturasy hem-de döwlet geodezik daýanç torlary degişlidir.

Kartografiýa proyeksiýasy elementinde şekillendirilýän ýeriň çäginı haýsy proyeksiýada ýoýulmasyz şekillendirmek

amatlylygy, hasaplama işlerini geçirmek üçin takyklyk, kartada gözýetimlilik artdyrmak ýaly meseleleri öz içine alýar.

**Kartografiki proyeksiýa**-bu tekizlikde Ýer ellipsoidiniň üstüni, kesgitlenen matematiki suratlandyrylmagydyr. Şeýle hem kartografiýa-laşdyrylýan desgalaryň ýagdaýy we meňzeşligi, meridianlaryň we parallelleriň tory kartografik proyeksiýanyň üsti bilen berilýär. Kartografik proyeksiýalary kesgitleýän kanunlar, olaryň deňlemeleri, grafik gurmagyň görkezmeleri, koordinatlar tablisalary we başga usullar bilen aňladylyp bilner.

**Kartografik proyeksiýanyň deňlemesi**-bu iki sany deňleme bolup, olar kartadaky we ýerdäki şol nokatlaryň ellipsoidiň ýa-da şaryň üstündäki arabaglanyşygy kesgitleýär.

**Koordinat torlary**-bu kartografik, gönüburçly, kilometrli we başga torlardyr. *Kartografik torlar*-bu meridianlaryň we parallelleriň torudyr. *Gönüburçly torlar*-bu kartada, berlen proyeksiýada tekiz gönüburçly koordinatlar sistemasynyň torudyr. *Kilometr torlary*-bu kartada kesgitlenen interwaldan (aralykdan), kilometr sana deň aralykdan geçirilen koordinata torudyr. Koordinata çyzyklaryň kartada kesişen nokadyna *düwmeli nokatlar* diýilýär.

Kartanyň matematik esasyna onuň kompanowkasyny hem goşmak bolar. Ol kartografirlenilýän çägi we onuň böleklerini şekillendirmekde, onuň çyzylyş araçäklerini kesgitleýär. Grafalara bölmek köp sahypaly kartalary gurmakda örän zerurdyr, şeýle hem sahypalary belgilemek kadasy girizilýär. Bölünen her bir sahpanyň kesgitlenen kadada belgilenmegi bu *nomenklaturadyr*.

**Kartografik proyeksiýa**, ellipsoidiň ýa-da şaryň üstüni matematik usul bilen tekizlikde şekillendirilmegidir.

Kartany gurmak, ilki bilen tekizlikde (kagyzda) kartografik tory gurmak, soňra toruň her bir öýjüginini sudurlar we başga geografik desgalaryň belgileri bilen doldurmakdan durýar.

Karta düzmekde, teswirlemek gerek bolan ýeriň çägi seredilip, masştabdaky globusyň ýüzüne düşürilýär diýip kabul edilendir. Soňra globus, belli matematik kanuna, ýagny kartografik proyeksiýa baglylykda tekizlige ýazylýar. Proyeksiýanyň belli çyzyklarynda ýa-da nokatlarynda kabul edilen masştab saklanýar. Muňa esasy (baş) masştab diýilýär. Esasy masştab adatyça kartada görkezilýär. Proyeksiýanyň başga kesimlerinde masştab esasy masştabdan uly ýa-da kiçi bolýar. Olara hususy *masştablar* diýilýär. Diýmek, kartanyň masştaby, onuň dürli ýerinde dürli bahalary alýar.

Ýoýulmalaryň bahasyna seredip, ellipsoid ýoýulmasyna baha bermek bolar. Eger-de ellipsoidiň üstünden ujypsyz tükeniksiz kiçi radiusly töweregi alsak, onda ýoýulmanyň netijesinde tükeniksiz kiçi ellips alynar. Töwerek bilen deneşdirende, ellipsiň ölçegleriniň görnüşlerini (karta degişli) derňemek bolar. Geografik kartanyň masştaby, nokatda näçe uly bolsa, onda ýeriň üstündäki ähli obektler anyk we meňzeş şekillendirilýär. Ýeriň üstüni anyk öwrenmekde durli inženerli işleri teswirlemek we olary gurmakda, globusdan peýdalanmak has-da takyk bolar, emma ondan peýdalanmak amatly däldir, şu maksada laýyklykda, Ýer üstüniň kagyzdaky şekilinden, ýagny planlardan ýa-da kartalardan peýdalanmak amatlydyr. Ýeriň üstü kartada şekillendirilende belli ýoýulmalar täsir edýär, ony şu aşakdaky ýaly düşündirmek bolar, globusy meridianlar boýunça kesip ony tekizlige ýazyp goýbersek, ýeriň üstüniň şekili emele gelmän polýuslara ýakyn ýerlerde açyk boşluklar emele gelýär. Şu boşluklary belli derejede polýuslara ýakyn ýerlerde süýndürmek arkaly doldurmaly bolýar we käbir geografik desgalaryň (obektleriň) süýndürilmegine getirilýär. Soňa görä, ýeriň sferik üstüni tekizlikde (kagyзда) şekillendirmekde birmeňzeş uzynlykdaky çyzyklar we meýdanlar, kagyza kiçeldilip geçirilmeýär. Bu bolsa, ýeriň üstündäki uly kesimleri kartada şekillendirende, ýeriň sferikligini hasaba almagy talap edýär. Şu sebäpli ýeriň

üstündäki geografik desgalaryň (obektleriň) sudury we çyzyklary ellipsoidiň ýa-da şaryň üstüne düşürilip, Ýer üstüniň gorizontal proeksiýasy alynýar. Bu proeksiýada belli iki sany özara perpendikulýar ugurlar bardyr, olaryň birinde masştab iň uly, beýlekisinde bolsa iň kiçi bahalary alýar. Bu ugurlara kartografiýada *esasy ugurlar* diýilýär.

### 4.3. Kartografiki proyeksiýalaryň görnüşleri

Ýeriň fiziki üstüni tekizlikde şekillendirmek iki görnüşli operasiýany ýerine ýetirmek bilen geçirilýär:

1. Ýeriň üstüni, onuň çylşyrymly relýefi bilen, ellipsoidiň üstüne teswirlemek (proýektirmek). Bu ýerde Ýer ellipsoidiniň ölçegleri önünden kesgitlenendir;

2. Şekillendirilýän ýer ellipsoidini, haýsy hem bolsa kabul edilen kartografik proyeksiýanyň üstüne geçirmekden durýar.

Kartografik proyeksiýalarda gönüburçly we geografik koordinatlaryň arasynda kesgitli matematik arabaglanyşyk bardyr. Ýagny, nokadyň geografiýa koordinatlary belli bolsa, onuň gönüburçly koordinatlaryny hem kesgitläp bolýar.

Bu baglanyşygy şu formulalar arkaly görkezmek bolar:

$$x = f_1(B, L); \quad y = f_2(B, L)$$

Bu ýerde **B** we **L** – nokadyň geografiýa koordinatlary; **x** we **y** – nokadyň gönüburçly koordinatlary;  $f_1$  we  $f_2$  – haýsy hem bolsa kesgitlenen funksiýalar.

Hususy masştaby kesgitlemek üçin, kartadaky tükeniksiz kiçi çyzygyň uzynlygynyň ( $d\sigma$ ), Ýer ellipsoidiniň üstündäki şol çyzygyň uzynlygyna ( $ds$ ) bolan gatnaşygyna bölmek ýeterlidir.

$$\mu = d\sigma/ds$$

Ellipsoidiň üstünde islendik nokadyň iki sany özara perpendikulýar ugurlary bardyr, edil şeýle hem proyeksiýanyň üstünde özara perpendikulýar çyzyklar ýerleşendir. Olar ellipsiň uly we kiçi oklary bilen gabat gelýär.

Meýdan ýoýulmasy ( $P$ ), bu kartanyň üstündäki tükeniksiz kiçi ýeriň çäginin ( $dp$ ), ýer ellipsoidiniň üstündäki şol çägiň ( $dq$ ) meýdanyna bolan gatnaşygy bilen kesgitlenýär

$$P = dp/dq$$

Burç ýoýulmasy ( $dw$ ), bu kartadaky islendik burç bilen ( $du$ ), Ýer ellipsoidiniň üstündäki şol burçuň ( $du'$ ) arasyndaky tapawut bilen kesgitlenilýär.

$$dw = du - du'$$

Kartografik proyeksiýalar köplenç:

**1. Ýoýulmalaryň häsiýetleri boýunça;**

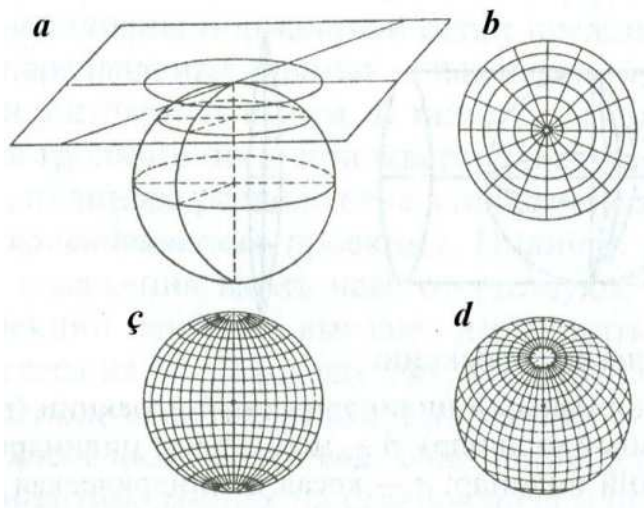
**2. Kömekçi geometrik üstler boýunça tapawutlanýarlar.**

Ýoýulmalaryň häsiýetleri boýunça **deňburçly, deňululykly we erkin** kartografik proeksiýalara bölünýär.

**Deňburçly (konformly) proyeksiýada** tükeniksiz kiçi şekilleriň burç ululyklary hemişelik saklanýar. Uzynlyk masşaby her bir nokatda ähli ugurlar boýunça hemişelikdir we diňe nokadyň ýerleşen ýerine baglydyr. Ellips ýoýulmasy dürli görnüşli töwerekler ýaly aňladylýar (2.13-nji ç surat).

**Deňululykly proyeksiýada ujypsyz** kiçi şekiliň (figuranyň) meýdany ýoýulman saklanýar. Bu proeksiýada ellipsiň meýdan ýoýulmalary deňdir. Uzynlyk masşab haýsy hem bolsa ellipsiň bir ugry boýunça, onuň masşabynyň kemelmegi bilen kompensirlenýär, bu bolsa obektleriň şekiliň güýçli ýoýulmagyna getirýär (1.13-njy a surat).

**Erkin proyeksiýada burçlar** we meýdanlar az mukdarda ýoýulýar. Olaryň arasynda deňaralyk proyeksiýalary tapawutlandyrmak bolar. Bu proyeksiýada haýsy hem bolsa meridianyň ýa-da paralleliň ugry boýunça masştab hemişelik saklanýar we ol esasy masştaba deňdir (2.13-nji b surat).

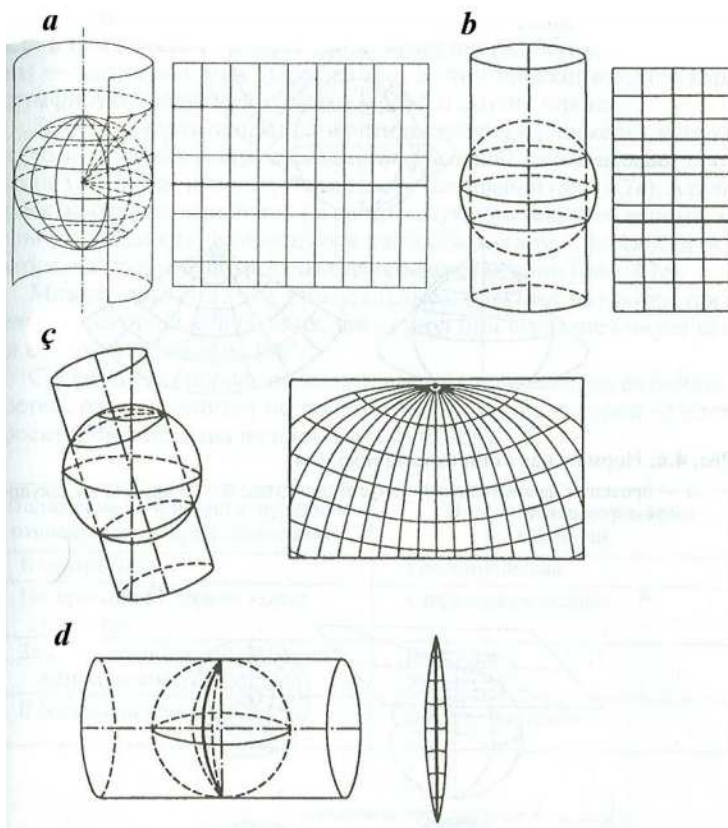


**4.1-nji surat. Azimutal proyeksiýalar: a – nomal; b – tory polýar proyeksiýada; c – tory kese proyeksiýada; d – tory ýapgyt azimutal proyeksiýada.**

Kömekçi geometrik üsti boýunça proyeksiýalar: **azimutal, silindrik we konus** görnüşli bolýarlar.

**Azimutal proyeksiýada** ellipsoidiň üstündäki meridian we paralleleriň tory Ýer ellipsoidine galtaşýan ýa-da kesýän tekizlige (üste) geçirilýär. Kesişme nokadyň ýerleşişine (ellipsoidiň üstünde) baglylykda azimutal proyeksiýalar: Ýer ellipsoidiniň ýa-da şaryň şekillendirilýän kömekçi üstüň (tekizliginiň) oriýentirlenişi boýunça azimutal proyeksiýalar:

**Normal azimutal proyeksiya**, bu proyeksiya, haçanda, tekizlik ýer ellipsoidine polýuslarda ýa-da ýeriň aýlanma okuna perpendikulýar ýagdaýda kesip geçen tekizliklere proyektirlenende alynýar. Torlaryň görnüşi: meridianlary göni çyzyk bolup, polýuslardan radial ýaýraýarlar, parallelleri konsentrik töwerekdir. Töweregiň merkezi bolup polýuslar hyzmat edýär (2.16-njy a surat).



**4.2-nji surat. Slindrik proyeksiýalar:**



$a, b$  – normal silindrik proyeksiýalary;  $\varphi$  – ýapgyt silindrik proyeksiýa;  $d$ - kese silindrik proyeksiýa.

**Kese azimutal proyeksiýa**, haçan-da tekizlik ellipsoide, ekwatoryň haýsy hem bolsa bir nokadynda galtaşsa alynýar. Torlaryň görnüşi: orta meridian we ekwator göni bolup, özara perpendikulýardyr, galan meridianlar we paralleller egri çyzyklar görnüşindedir. Käbir ýagdaýlarda parallelleri göni çyzyklar görnüşinde suratlandyrylýar (4.1 - njy b surat).

**Ýapgyt azimutal proyeksiýa**, bu haçan-da tekizlik Ýer ellipsoidiniň üstüne polýuslar bilen ekwatoryň arasyndaky islendik nokatlarda galtaşyp teswirlense alynýar. Bu proeksiýada kartografik tor: nokadyň galtaşýan meridiany göni bolup, galan meridianlar we paralleller egri çyzyklar görnüşinde bolýarlar (4.2-nji  $\varphi$  surat).

**Azimutal proyeksiýalaryň** içinde perspektiw proyeksiýany bellemek zerurdyr. Onda proyektirmek kesgitlenen merkezden çykýan şöhleler arkaly amala aşyrylýar. Merkeziň ýerleşişi, toruň görnüşini we ýoýulmanyň ýaýraýys häsietini kesgitleýär.

Proyektirmegiň merkeziniň ýerleşiş ýagdaýyna baglylykda bu proyeksiýalar:

1. Teswirmegiň (proyektirmegiň) merkezi Ýeriň merkezinde ýerleşse, onda oňa *merkezi proektirmek* diýilýär.

2. Teswirmegiň merkezi, garşydaky galtaşma nokatda bolup, ol diametriň ahrynda ýerleşse, oňa *stereografik proyektirmek* diýilýär.

3. Teswirmegiň merkezi, tükeniksizlikde ýerleşse, oňa *ortografik proyektirmek* diýilýär.

4. Teswirmegiň merkezi Ýeriň üstünde ýerleşip, ýöne gutarnykly aralykda ýerleşse, oňa *daşky proyektirmek* diýilýär.

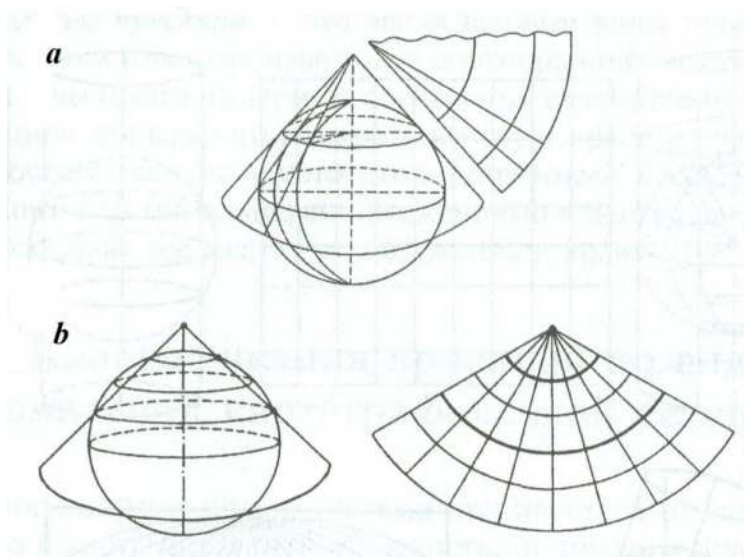
Azimutal proyeksiýalar köplenç, giňlik we uzaklyk boýunça takmyny deň bolan ýeriň çäkleri üçin ulanylýar.

Olardan, demirgazyk we günorta ýarym şarlarda polýar azimutal, gündogar we günbatar ýarym şarlar hem-de Afrikanyň ýeriniň çägi üçin ekwatorial proeksiýalar, kartalary düzmekde ulanylýar.

**Silindrik proyeksiýa,** Ýer ellipsoidiniň ýa-da şaryň üstündäki meridianlaryň we parallelleriň tory galtaşýan silindriň gapdal üstüne teswirlenýär we silindir kesilip, tekizlige ýazylýar.

Ýer ellipsoidiniň ýa-da şaryň şekillendirilýän kömekçi üstüne oriýentirlenişine baglylykda silindrik proyeksiýalar:

**Normal silindrik proyeksiýa,** bu silindriň oky Ýer ellipsoidiniň kiçi oky bilen gabat getirilip, silindriň gapdal üstüne teswirlenýär. Meridianlar, bu ýagdaýda deň duran paralleller görnüşindedir, paralleller bolsa göni çyzyklardyr we olara özara perpendikulýar ýerleşdirilendir. Normal proyeksiýa ekwatoryň ugrunda we oňa ýakyn ýerleşen ýeriň çäkleri üçin ulanmak amatlydyr. Silindrik proyeksiýalar dün-ýäniň kartasyny düzmek üçin giňden ulanylýar. Merkatoryň deň burçly normal silindrik proyeksiýasynda, deňiz kartalary duzülýär (4.2-nji a surat).



**4.3-nji surat. Normal konus proyeksiýalary:**  
***a* – konusa galtaşma we onuň tekizlige öwrülmeği; *b* –**  
**kesýän konusa galtaşma we onuň tekizlige öwrülmeği.**

**Kese silindrik proyeksiýa**, haçan-da silindriň oky ekwatoryň tekizliginde ýatyrylyp, silindriň gapdal üstüne teswirlenilse alynýar. Bu proyeksiýa meridianlar boýunça ýazylan ýeriň çäklerini şekillendirmekde ulanylýar (4.2-nji b surat).

**Ýapgyt silindrik proyeksiýa**, bu silindriň oky bilen Ýer ellipsoidiň kiçi okunyň arasynda ýiti burç emele getirilip, silindriň gapdal üstüne teswirlenýär (4.2-nji ç surat).

**Kese we ýapgyt silindrik** proyeksiýalarda meridianlar we paralleller egri çyzyklar görnüşinde şekillendirilýär.

**Konus proyeksiýada** Ýer ellipsoidiniň üstündäki meridianlaryň we parallelleriniň tory galtaşýan ýa-da kesýän konusyň üstüne teswirlenilýär. Konus proyeksiýalar Ýer

ellipsoidiniň ýa-da şaryň üstüni şekillendirýän kömekçi üstüň oriýentirlenişi boýunça aşakdakylara bölünýärler:

**Normal konus proyeksiýa**, haçan-da konusyň oky bilen Ýer ellipsoidiniň kiçi oky gabat getirilip, onuň elementlerini teswirlenende alynýar. Meridianlar bu proyeksiýada göni çyzyklar bolup, konusyň depesinden ýaýraýarlar, parallelleri konsentrik töweregiň dugasydyr. Normal konus proyeksiýalary, parallelleriň ugrunda ýerleşen we orta giňlikdäki ýeriň çäklerini şekillendirmekde ulanmak has-da amatlydyr. Olar, köplenç GDA-nyň ýurtlarynyň kartalarynda giňden ulanylýar (4.3-nji a surat).

**Kese konus proyeksiýa**, bu haçan-da konusyň oky bilen ekwatoryn tekizliginiň gabat getirilip, Ýer ellipsoidiň elementlerini konusyň gapdal üstüne proyektirlenen-de alynýar. Meridianlar we paralleller egri çyzyklar görnüşinde şekillendirilýär (4.3-nji surat).

**Ýapgyt konus proyeksiýa**, haçan-da, konusyň oky bilen Ýer ellipsoidiniň kiçi okunyň arasynda ýiti burç emele getirilip, Ýer üstüniň elementleri konusyň gapdal üstüne proyektirlenilse alynýar. Meridianlar we paralleller egri çyzyklar görnüşinde berilýär.

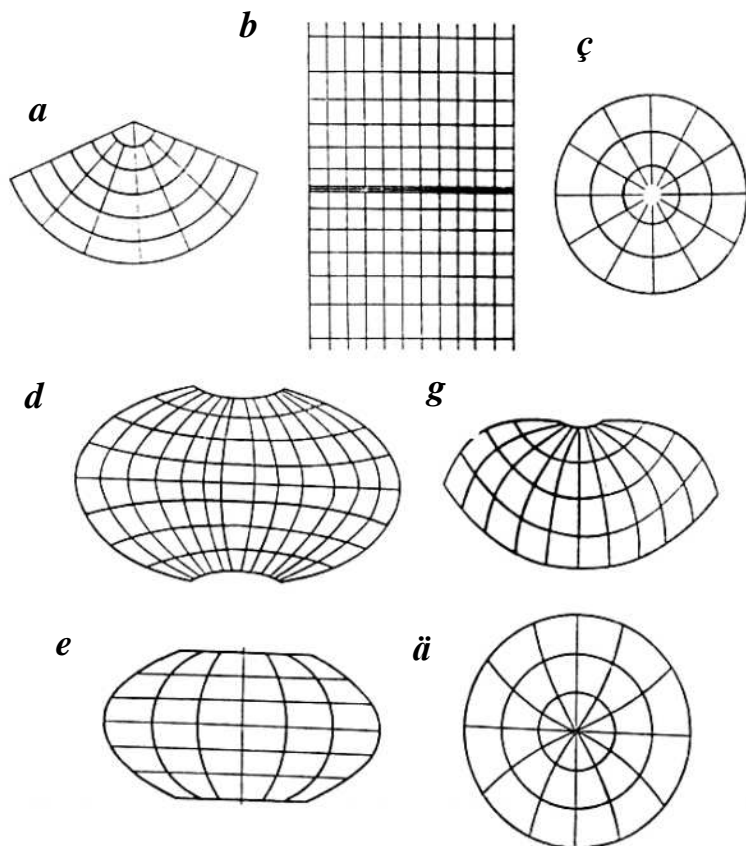
**Kese we ýapgyt proyeksiýalar** kartografiýanyň praktikasynda has seýrek ulanylýar.

**Köp konus proyeksiýa**, tory ellipsoidiň üstüne teswirlenýär, soňra her bur meridianlaryň we parallelleriň biri emele gelşi ýaly bölünip tekizlige ýazylýar. Ýarym konus proyeksiýada, paralleller konsentrik töweregiň dugasy görnüşinde, merkezi meridian bolsa göni çyzyk görnüşinde suratlandyrylýar.

Şertli proyeksiýalar gurlanda goşmaça üstden peýdalanylýar. Meridianlaryň we parallelleriň tory haýsy hem bolsa önünden berlen ugur boýunça gurulýar.

Şertli proyeksiýalaryň içinde *pseudokonus*, *pseudosilindr* we *pseudoazimutal* proyeksiýalary agzamak

bolar. Olarda, konus, silindr we azimutal proeksiýalardaky ýaly parallelleriň görnüşi saklanylýar. “**Psewdo**” grek sözünden gelip çykyp, türkmen diline terjime edilende “**Ýalan**” ýaly manyny berýär. Bu proýeksiýalarda orta meridian göni çyzyk bolup, galan meridianlary egri çyzykdyr (4.4-nji surat).



**4.4-nji surat. Normal proýeksiýada kartografiki torlaryň görnüşi: a – konus; b – silindrik; c – azimutal; d – köp konus; g – psewdokonus; e – psewdosilindr; ä – psewdokoazimutal.**

Kartografik proyeksiýalar, ýeriň çägi, tutýan meýdany boýunça dünýäniň, ýarym şarlaryň, materikleriň we okeanlaryň, aýratyn ýurtlaryň we onuň bölekeriniň kartalary üçin ulanylýar.

Ulanylyşynyň aýratynlyklary boýunça proyeksiýalar: köpgranly we köpzolakly görnüşlere bölünýär.

Köpgranly proyeksiýalarda köp sahypaly kartalaryň proyeksiýasynyň parametrleri her bir anyk sahypa ýa-da sahypalar toplумы üçin kabul edilýär.

Köp zolakly proyeksiýalarda sahypalaryň parametrleri kartanyň belli bir zolagy üçin, ýagny şekillendirilýän üst şaryň ýa-da ellipsoidiň üsti bolanda ulanylýar.

#### 4.4. Proyeksiýalarda ýoýulmalaryň çägi

**Uzynlyk ýoýulmasy.** Kartada uzynlyk ýoýulmasynyň ölçegi hökmünde  $\mu$  hususy masştab alynýar. Ol berlen nokatda, goýlan ugur boýunça kesgitlenilýär.

Goý esasy (baş) kartanyň masştaby **1:30000000**, onda onuň **1 sm-300 km** degişli bolar, emma muňa seretmezden, onuň hususy masştaby berlen nokatda  $\mu=3$  bolsa, onda masştabyň absolyut bahasyndan nokatdaky hususy masştab **3/30000000 = 1:10000000** bahany alar.

1 bahanyň çäginde ýerleşen, esasy masştabyň uzynlygynyň hususy masştabynyň uzynlygyň hususy masştabyndan gyşarmasy uzynlygyň otnositel ýoýulmasy  $\nu$  diýilýär. Esasy masştabyň koeffisiýenti 1 deňleşdirilýär.

Biziň masştabymyz üçin  $\nu=2$ , onda uzynlyk ýoýulmasy prosentde (%) aňladylýar, onda  $\nu=2 \cdot 100\%=200\%$  bolar.

Eger-de,  $\mu=1,25$  bolsa, hususy masştab esasy masştabdan uly, onda  $\nu=1,25-1,00=+0,25$  ýa-da prosent gatnaşygynda **25%**, çyzygyň uzynlygy **25%** ulaldylan hasaplanylýar.

Eger-de uzynlygyň hususy masştaby esasy masştabdan kiçi, ýagny  $\mu = 0,85$  bolsa, onda  $v = 0,85 - 1,00 = -0,15$  ýa-da  $-15\%$ , çyzygyň ölçegleri  $15\%$  kiçeldilen diýlip hasaplanylýar.

Uzynlyk ýoýulmasy berlen nokatda esasy ugurlar boýunça iň kiçi we iň uly masştablary boýunça häsiýetlenýär we berlen nokatda gurlan ellips ýoýulmanyň oklarynyň ugurlary bolup durýar. Onda,  $v = a - 1$ ,  $v = b - 1$  bolar.

Çyzyk ýoýulmasy ähli proyeksiýalarda bardyr we hususy masştab nokatdan geçirilen ähli ugurlar boýunça dürli bahalary alýar. Käbir proyeksiýalar çyzygyň uzynlygy, parallelleriň ugry boýunça  $n = 1$  ýa-da meridianlaryň ugry boýunça  $m = 1$  saklanýar.

**Meýdan ýoýulmasy.** Meýdanyň hususy ýoýulmasy –  $P$ , kartalarda meýdan ýoýulmalarynyň görkezijisi bolup durýar. Meýdanyň hususy masştaby kartada tükeniksiz kiçi meýdanyň ellipsoidiň ýa-da şaryň üstündäki şol tükeniksiz kiçi Ýer üstüne bolan gatnaşygyna aýdylýar. Meýdanyň hususy masştaby otnositel ululykda aňladylýar we bir sandan uly we kiçi bolup biler. Köplenç meýdan ýoýulmanyň görkezijisi hökmünde  $P - 1$  ýaly, prosent gatnaşygynda aňladylýar. Eger-de haýsy hem bolsa nokatda meýdan ýoýulmasy  $P = 3,25$  bolsa, onda  $3,25 - 1,00 = 2,25$  we meýdan ýoýulmasynyň mukdary  $225\%$  ulaldylyn bolýar. Meýdan ýoýulmany azaltmak üçin edilen synanyşyk, kartada burç ýoýulmasynyň artmagyna getirýär.

Öňki SSSR-iň kartalarynyň materikleriň çägendäki meýdan ýoýulmasy  $2-3\%$ -den geçmeýär. Edil şular ýaly ululykly meýdan maglumatlary mekdep mugallymlary üçin geografiýa atlasynda, Arktikanyň kartasynda  $P = 1.03$  bahany alýar.

Dünýäniň syýasy kartasyny düzende mümkin bolan ýagdaýlarda, aýry ýurtlaryň meýdanlarynyň gatnaşygy saklanyljak bolup çalşylýar, şeýle hem bu kartalarda ýurtlaryň daşky araçäklerini we içki sudurlaryny ýoýmaly däldir.

Dürli fiziki geografiýa, durmuş-ykdysady tematik kartlary düzülende meýdan gatnaşyklaryny saklamak gerekdir. Şular ýaly kartalar üçin meýdan ýoýulmaýan proýeksiýalary ulanmak has-da amatlydyr.

**Burçlaryň ýoýulmasy.** Burçlaryň ýoýulmasy, kartada iki sany ugruň we ellipsoidiň üstündäki şol ugurlaryň arasyndaky tapawut kesgitlenilýär. Burç ýoýulmasy kartada gradusda aňladylýar. Eger-de kartadan burçy  $\beta=38^\circ$  deň, Ýer ellipsoidiniň üstündäki şol degişli burçuň bahasy  $\beta=26^\circ$  deň, onda  $\beta-\beta'=36^\circ-26^\circ=10^\circ$  deň bolar.

Meridianlaryň we parallelleriniň arasyndaky bu ýoýulmany häsiýetlendirmek üçin  $\varepsilon$  (epsilon) hyzmat edýär. Meridianlaryň we parallelleriniň arasynda  $90^\circ$  gyşarmasy boýunça, ýagny  $\varepsilon=90^\circ$  ýaly kesgitlenilýär.

Burçy transportiriniň kömegi bilen ölçemek ýeňildir. Onuň üçin meridian we parallel boýunça degişli nokatdan galtaşma çyzyklar geçirilýär. Soňra transportiriniň kömegi bilen galtaşma çyzyklaryň arasyndaky burçlar ölçenilýär.

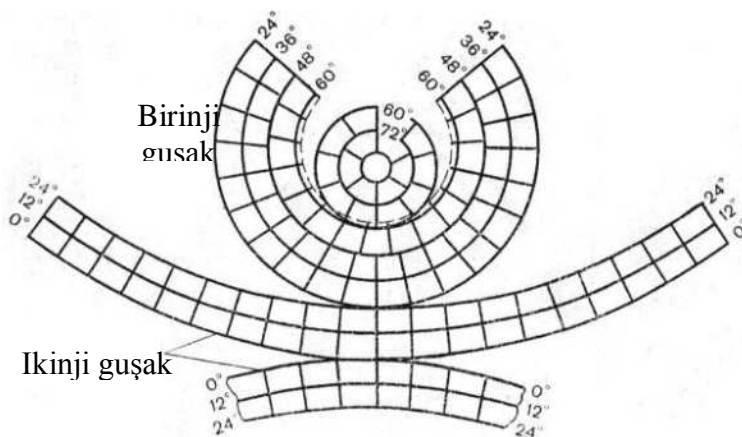
Kartalarda burç ýoýulmalarynyň görkezijisi hökmünde, berlen nokatda maksimal ýoýulmasyny  $\omega$  (omega) almak kabul edilendir,  $\omega$  – görkeziji kartada gönüden-göni burç ölçemek bilen baglanyşykly däl,  $\omega$  – ellips ýoýulmasynyň görkezijisi. Aýratynam, burçlar, meýdan ýoýulmalarynyň ýok proeksiýalarynda güýçli üýtgeýär, ýagny deň ululykly proýeksiýalarda has-da oňat duýulýar. Meselem, ýarym şarlaryň fiziki geografiýa kartasynda (diwar karta) burçlaryň maksimal ýoýulmasy  $\omega=39^\circ$  ýetýär.

Mekdep mugallymlary üçin geografik atlasynyň kartalar toparynda, öňki SSSR-iň kartalarynda maksimal burç ýoýulmasynyň bahalary  $\omega=12^\circ$  geçmeýär.



#### 4.5. Nomenklaturaly kartalaryň proyeksiýalary

1:2500000 masştably dünýäniň kartasy köp sahypalydyr. Ýeriň üsti şu kartada 6 sany zona bölünendir. Polýar zonalar iki sany  $60^\circ$ -lyk paralleller (2.4-nji surat) bilen çäklenendir. Olar meridianlar boýunça deňaralyk normal azimutal proyeksiýada düzülendir. Esasy parallel bolup  $76^\circ$ -lyk durýar, onda masştab 0.99-a deňdir, uzynlyk masştaby  $60^\circ$  giňlikli parallelde 3,7%, meýdanly masştab +2,6%, burçly masştab bolsa  $2,6^\circ$  bolýar. Galan zonalar meridianlar boýunça deňaralyk konus proyeksiýada düzlendir. Birinji guşaklyk her bir ýarym şarda giňlikleri  $24^\circ$  we  $60^\circ$ -a deň bolan parallelleriň arasynda ýatýar.  $24^\circ$  we  $48^\circ$ -lyk giňlikli parallelleriň ortasynda maksimal ýoýulmalar ýok diýen ýalydyr. Uzynlyk we meýdanly ýoýulmalar üçin +4% we -3,9%, burçly ýoýulmalar bolsa  $-2,3^\circ$  we  $+2,2^\circ$  bahalary alýar. Ikinji guşaklyk her bir ýarym şarda ekwatoran  $\pm 24^\circ$  giňlikli paralleller bilen çäklenendir. Esasy parallelleriň giňlikleri  $4^\circ$  we  $21^\circ$  bolup, uzynlyk we meýdanly ýoýulmalaryň maksimal bahalary 1%-den azdyr, burçly 0,7-den kiçidir.

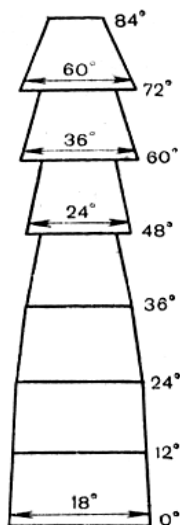


#### 4.5-nji surat. 1:2 500 000 masştably dünýäniň Halkara kartasynyň sahypasynyň we zonalarynyň ýerleşşi.

Her bir guşaklyk  $0^{\circ}$ -dan  $48^{\circ}$  çenli parallelleriniň arasy  $18^{\circ}$  uzaklyk bilen çäklenen bolup,  $48^{\circ}$ -dan  $60^{\circ}$ -a çenli  $24^{\circ}$  uzaklyk,  $60^{\circ}$ -dan  $72^{\circ}$ -a çenli  $36^{\circ}$  uzaklyk, hem-de  $72^{\circ}$ -dan  $84^{\circ}$ -a çenli  $60^{\circ}$  uzaklyk bilen çäklenendir (4.5-nji surat).

Sahypanyň nomenklaturasy ýarym togology, 1:10000000 masştably dünýäniň kartasynyň sahypasyny, esasy geografik obýektiň adyny we sahypanyň tertibini görkezmekden jemlenýär. Meselem, “**Sofiýa, NJ-L-34-56(54)**” ýaly görnüşdedir. Her bir ýarym togalak 112 sany esasy we 10 sany goşmaça (zonalaryň araçägini ýapmak üçin ulanylýar) kartalaryň sahypalary ýeriň üstüni ýapmak üçin ulanylýar.

Uly ölçegdäki kartalar köp sahypaly taýýarlanýar.



Sahypalara bölmegiň shemasyna kartalaryň grafalara bölünmegi diýilýär. Ýagny, kiçi masştably 1:1000000 masştably Halkara kartanyň uly masştably birnäçe sahypalara bölünmegine aýdylýar (4.6-njy surat).

Grafalara bölmeklik iki: *trapesiýaly* we *gönüburçly* görnüşli bolýar. Trapesiýaly grafalara bölmeklik GDA-nyň döwletlerinde giňden ulanylýar.

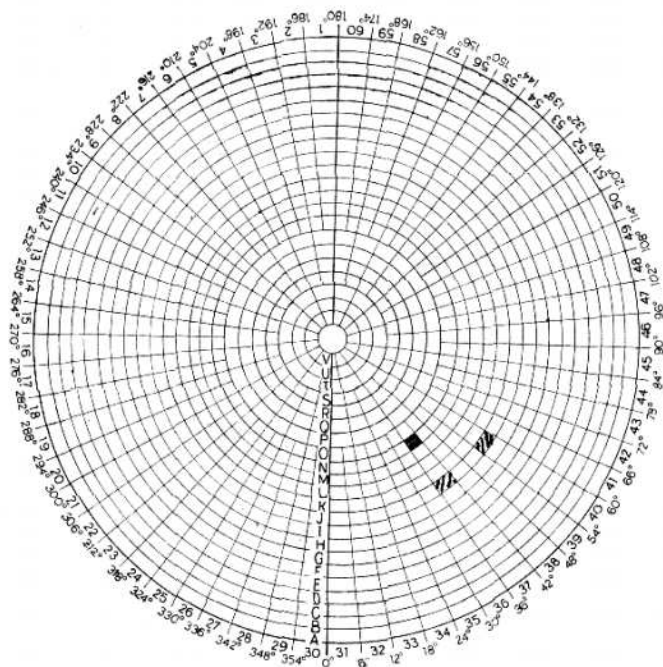
#### 4.6-njy surat. 1:2 500 000 masştably dünýäniň Halkara kartasynyň sahypasynyň ölçegleri.

**Gönüburçly grafalara bölmekde** kartalaryň her bir sahypasy gönüburçly, saýlanyp alnan çarçuwalary

(ramkalary) bilen çäklendirilýär, karta gönüburçly koordinatlar tory ýa-da erkin çyzyklaryň kadasy (parallel we perpendikulýar çyzyklar görnüşli) alynýar. Normal silindrik proyeksiýalarda araçäkleşýän çyzyklar bolup meridianlar durýar. Gönüburçly grafalara bölmegiň aýratynlyklary bolup, kartalaryň sahypalary ýeke-täk bir ölçegdedir, kagyzyň her bir sahypasyny standart ölçegde almaga, hem-de sahypany tygşytly ulanmak mümkinçiligidir. Aýratynam, geografiki atlaslaryň kartalarynyň sahypalaryny bir-birine amatly birleşdirmegi has-da oňaýlydyr. *Bu usulyň kemçiligi bolup*, meridianlaryň we parallelleriň çyzyklarynyň ýerleşişini hyýaly oriýentirlenen ýaly görkezýär (şeýle görnüş, ok meridiandan daşlaşdygyňça duýulýar) we grafalara bölünen her bir sahypanyň bilelikde ulanmak mümkinçiligini kynlaşdyrýar. Gönüburçly grafalara bölmek adaty ýagdaýda köp sahypaly kartalar üçin ulanylýar. Ýagny, kartalary bir-birine sepleşdirmeli ýa-da kitap görnüşinde neşir edilmegi gerek bolanda ulanylýar. Ony, häzirki zaman topografik kartalarynyň taýýarlanyşynda hem Angliýanyň, Amerikanyň Birleşen Ştatlarynyň, Şweýsariýanyň, Belgiýanyň, Türkiýäniň we başga döwletleriň topografik kartalaryny düzmekde ulanýarlar.

**Trapesiýaly (gradusly) grafalara bölmekde** çarçuwa hökmünde meridianlaryň we parallelleriň çyzyklaryny ulanmak bilen çäklenilýär. Şu hili kesmekligiň artykmaçlygy: *her bir aýry sahypany bir-birine bagly bolmazdan gurup bolýanlygydyr*, orta meridianyň iki tarapyna *baglylykda* (otnositellikde) simmetrik ýerleşmegi, her bir sahypa üçin özbaşdakdyr. Ýöne bu grafalara bölmeklik her bir sahypanyň ölçeglerini bir meňzeş dälligi bilen tapawutlanýar. *Meridianlaryň ýakynlaşma* burçuna baglylykda, polýuslara ugurda, geografik giňligiň ulalmagy bilen sahypanyň ölçegleri progressiw azalýar, ýa-da kiçelýär. *Gradusly grafalara* bölmeklik köp ýurtlaryň, öňki SSSR-iň çäğine girýän we öňki sosialistik lageriň ýurtlarynyň topografik kartalaryny düzmek

üçin esas bolup durýar. Ol häzir hem GDA-nyň düzümine girýän ýurtlarda giňden ulanylýar.



**4.7-nji surat. 1:1 000 000 masştably Halkara kartasynyň  
sahypasynyň shemasy.**

**Kartalaryň nomenklaturasy diýlip**-1:2500000 ýa-da 1:1000000 masştably kartalaryň, uly masştably bölünen her bir sahypasynyň kesgitlenen kadada belgilenmegine aýdylýar.

**1891-nji ýylda** başynjy **Halkara geografik kongresi** **1:1000000** masştably dünýäniň kartasyny düzmek we çap etmek kararyny kabul etdi. Biraz soňrak şu masştably kartanyň her bir sahypasynyň giňlik boýunça **4°-lyk**, uzaklyk boýunça **6°-lyk** çäginä tutýanlygy kesgitlenildi. Şuňa laýyklykda, ýeriň üsti, şertli parallelleriň ugry boýunça, her 4°-dan hatarlara bölünendir, hatarlary latyn elipbiýiniň baş harplary **A, B, C, . . . . Z** bilen ekwatorдан günorta we demirgazyk polýuslara

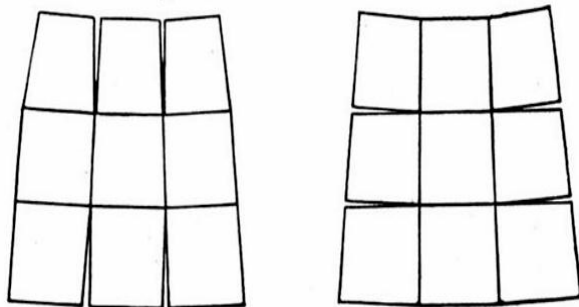
tarap belgilemek kabul edildi. Birinji hatar, ekwator bilen araçäkleşip,  $0^\circ$  giňlikli baha eýedir, demirgazykda  $4^\circ$ -lyk parallel bilen araçäkleşýär. Ikinji hatar, günortada  $4^\circ$ -lyk parallel bilen araçäkleşip, demirgazykda  $8^\circ$ -lyk parallel bilen araçäkleşýär. Meridianlaryň ugry boýunça her  $6^\circ$ -dan ýer togology üst zonalara bölünendir. Jemi ýer togalagynyň üstüni 60 sany zona ýapýar. Olary arap sanlary **1, 2, 3, ... 60** bilen belgilemek şertleşilendir. Birinji zona günbatarda  $180^\circ$ -lyk meridian bilen araçäkleşip, gündogarda  $186^\circ$ -lyk meridian bilen araçäkleşýär. Ikinji zona günbatarda  $186^\circ$ -lyk meridian bilen araçäkleşip, gündogarda  $192^\circ$ -lyk meridian bilen araçäkleşýär.

1:1000000 masştably karta edil **Halkara kartasy** görnüşünde düzülen bolsa, onda grafalara bölmeklik hem halkara adyny alýar. **P** –guşaklykdan, ýagny  $60^\circ$ -dan başlap sahypalar uzaklyk boýunça ikeldilen sahypada,  $76^\circ$ -dan başlap  $86^\circ$ -a çenli parallelleriň arasyndaky kartalar dördeldilen sahypalarda düzülýär (4.7-nji surat).

Türkmenistanda topografiki karatalary: 1:1000000, 1:500000, 1:200000, 1:100000, 1:50000, 1:25000, 1:10000 we ş. m. masşta-blarda, has seýrek 1:300000 masştablarda düzülýärler. Topografik planlary: 1:5000, 1:2000, 1:1000 we 1:500 masştablarda düzülýär.

Alnan masştablaryň ählisiniň bir masştabdan beýleki masştaba geçiş koeffisienti bardyr (0,5-2,5). Geçmek koeffisienti dürli masştably kartalaryň we planlaryň deňligini üpjün edýär, olaryň deňeşdirilmegini gysgaldýar we olary ýeketäk kada geçirmäge mümkinçilik berýär.

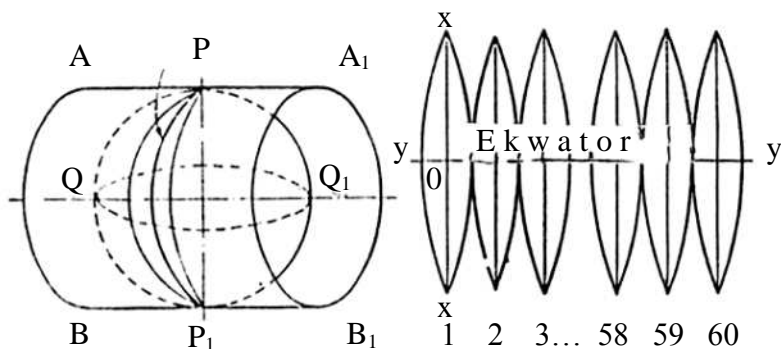
1:1000000 masştably topografik kartalary köp gapyrgaly ulanylýan, köp konus, görnüşi üýtgeýän proyeksiýada düzülýär. Bu proyeksiýany ulananda Ýer ellipsoidiniň üsti paralleller we meridianlar bilen sferik trapesiýalara bölünendir (4.8-nji surat).



#### 4.8-nji surat. Köpgranly proyeksiýalaryň sahypasynyň bir-biri bilen birleşdirende emele gelýän bölünmeleri.

1:500000 we ondan uly masştably kartalar **Gauss-Krýuger** deň ululykly, kese silindrik proyeksiýasynda düzülýär. **F.N.Gauss** (1777-1855-nji ýyllarda ýaşan) nemes alymy, ol deňululykly proyeksiýalaryň umumy nazaryýetini işledi. **L.Krýuger** (1857-1923-nji ýyllarda ýaşan) nemes alymy, ol bolsa deňululykly kese silindrik proyeksiýanyň işçi formulasyny çykardy. Bu proyeksiýa, Ýer üstüniň uly bolan uçastoklaryny şekillendirmekde, ýoýulmalaryň täsiri duýulmaz ýaly mümkinçilik berýär we bu ýeriň çäginde, tekiz gönüburçly koordinatlar sistemasyny gurmaga esas döredýär (4.9-nji surat).

1:1000000 masştably kartanyň nomenklaturasy (sahypanyň belgilenişi) tapylanda, zonada ýerleşen nokadyň geografiýa koordinatlaryndan peýdalanylýar. Ony tapmak üçin ilki bilen onuň ýerleşen hatary, soňra ýerleşen zonasy tapylýar. Meselem, **Aşgabat şäheriniň ýerleşýän nomenklaturasy (trapesiýasy) J-40**, **Nebitdag şäheriniň nomenklaturasy K-40**, **Mary-J-41**, **Türkmenabat-J-42**, **Daşoguz-K-41**, gara reňk bilen boýalan sahypanyň nomenklaturasy **N-37** bolan trapesiýada Orsýetiň paýtagty **Moskwa** şäheri ýerleşýär. Sahypanyň ölçegleri giňlik boýunça  $4^\circ$ , uzaklyk boýunça bolsa  $6^\circ$ -lyk bahalary alýar (4.10-njy surat).



#### 4.9-njy surat. Gauss-Krýugerin proyeksiýasy.

1:500000 masştably topografik kartanyň nomenklaturasy tapylanda, zonadaky ýerleşen nokadyň, berlen geografik koordinatlary arkaly tapylýar. Ony tapmak üçin 1:1000000 masştably kartany jemi dört sany sahypa bölüp, olary uly **A, B, W we G** harplary bilen belgileýäris. Olaryň her bir sahypasynyň ölçegleri, uzaklyk boýunça  $3^\circ$ , giňlik boýunça  $2^\circ$  bahalara deňdir. Meselem, ştrihlenen sahypanyň nomenklaturasy **J-40-W** bolar.

1:300000 masştably topografik kartanyň nomenklaturasyny tapmak üçin, 1:1000000 masştably kartany jemi 9 sany sahypa bölýäris, olaryň her birini rim sanlary **I, II, III, ... IX** bilen belgileýäris. Sahypalaryň ölçegleri uzaklyk boýunça  $2^\circ$ , giňlik boýunça bolsa  $1^\circ 20'$  bahalary alýar. Bu ýerde bir zady belläp geçmek gerekdir, ýagny nokadyň ýerleşen sahypanyň nomenklaturasy ýazylanda, 1:1000000 masştably kartanyň ady ilki bilen ýazylan, onuň yzyndyn ýazylýar, meselem, sahypanyň nomenklaturasy **III-J-40** bolar.

1:200000 masştably kartanyň nomenklaturasyny tapmak üçin 1:1000000 masştably kartanyň sahypany jemi 36 sany sahypa bölmeli bolýarys we olaryň her bir sahypany rim sanlary **I, II, III, ... XXXVI** çenli belgileýäris. Nokadyň ýerleşen trapesiýasyny tapmak üçin islendik masştabda, onuň

geografiya koordinatlaryndan peýdalanmaly bolýarys. Sahypanyň ölçegleri uzaklyk boýunça  $1^{\circ}00'$  bolup, giňlikde  $0^{\circ}40'$  bahalary alýar. Ştrihlenen sahypanyň nomen-klaturasy **J-40-XXX** bolar.

**J-40**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144

#### 4.10-njy surat. Sahypalaryň shemasy (1:1 000 000).

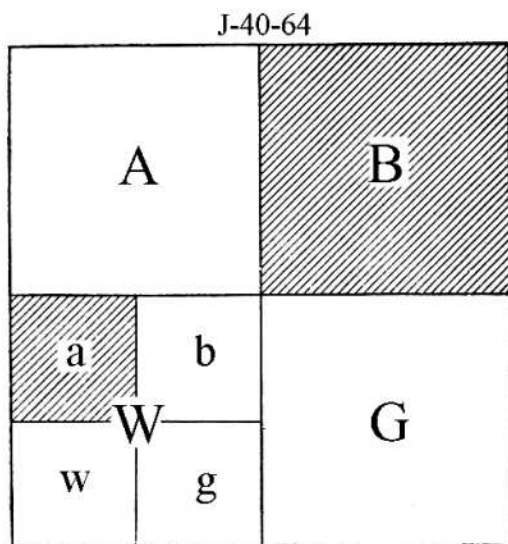
1:100000 masştably kartanyň nomenklaturasyny tapmak üçin 1:1000000 masştably kartanyň nomenklaturasyny jemi 144 sany sahypa bölýäris. Bölünen her bir sahypany arap



sanlary **1, 2, 3, ....144** çenli belgileýäris. Sahypanyň ölçegleri, giňlik boýunça  $0^{\circ}20'$  bolup, uzaklyk bolsa  $0^{\circ}30'$  deňdir. Ştrihlenen sahypanyň nomenklaturasy **J-40-94** bolar.

1:100000 masştably kartalardan uly bolan kartalaryň nomenklaturasy tapylanda, esas hökmünde 1:100000 masştably topografik kartanyň nomenklaturasy alynýar.

1:50000 masştably kartanyň nomenklaturasyny tapmak üçin 1:100000 masştably kartanyň sahypasyny jemi dört sany sahypa bölýäris. Sahypalaryň her birini uly **A, B, W we G** harplary bilen belgileýäris. Sahypanyň ölçegleri giňlik boýunça  $0^{\circ}10'$  bolup, uzaklyk boýunça bolsa  $0^{\circ}15'$  bahalara deňdir. 1:50000 masştably kartanyň mysaly nomenklaturasy **J-40-91-B** bolar (4.11-nji surat).



**4.11-nji surat. Sahypalaryň shemasy (1:100 000).**

1:25000 masştably kartanyň nomenklaturasyny tapmak üçin 1:50000 masştably kartanyň sahypasyny jemi dört sany sahypa bölýäris, her bir bölünen sahypany kiçi, **a, b, w we g**

harplar bilen belgileýäris. Sahypanyň ölçegleri giňlik boýunça  $0^{\circ}05'$  bolup, uzaklyk boýunça bolsa  $0^{\circ}05,5'$  deň bolar. Sahypanyň mysaly nomenklaturasy **J-40-91-B-a** bolar.

1:10000 masştably kartanyň nomenklaturasyny tapmak üçin 1:25000 masştably kartanyň sahypasyny jemi dört sany sahypa bölüp, olary arap sanlary **1, 2, 3 we 4** bilen belgileýäris. Sahypanyň ölçegleri giňlik boýunça  $0^{\circ}02'30$  bolup, uzaklyk bolsa  $0^{\circ}03'45$  bolar. Sahypanyň mysaly nomenklaturasy **J-40-91-B-a-1** bolar.

Topografiýa kartalarynyň gerek bolan nomenklaturasyny tapanymyzdan soňra, olaryň çäklendirýän meridianlary we parallelleri boýunça, Gauss-Krýugerini koordinatlar tablisasy esasynda, burçlarynyň gönüburçly koordinatlaryny, her bir sahypa boýunça meridianlaryň ýakynlaşma burçlaryny we sahypalaryň ölçeglerini alýarys hem-de, alnan maglumatlar esasynda trapesiýany gurup, onuň dogry gurlandygy barlanýar.

## **V. ŞEKILLENDIRMEGIŇ KARTOGRAFIKI USULLARY**

### **5.1. Kartografiýanyň şertli belgileri**

**Kartografiýanyň şertli belgileri** grafiki simwollar bolup, olar kartada obýektleri belgilemek, şol obýektiň häsiýetini kartada görkezmek üçin ulanylýar. Islendik adalganyň gysgaça şekili döwlet standarty tarapyndan kesgitlenendir. Bu belgiler we olaryň ulgamy kartanyň aýratyn emeli dilini döredýär, ýagny kartanyň elementlerini okamak dili döreýär. Olar kartanyň manysyna, mazmunyna, maksadyna, şeýle hem kartada bar bolan hakykata düşünmäge mümkinçilik berýär.

Topografiya kartalary ýurduň ýeriniň çägin (territoriýasyny) geografiki jähtden öwrenmek, halk hojalygynyň dürli pudaklaryny alyp, olar boýunça köp görnüşli amaly (amaly) meseleleri çözmek hem-de ýurdumyzda dürli işleri durmuşa geçirmek maksatlary üçin peýdalanylýar. Topografiya kartalary birnäçe ýeriň çägin öwrenmek hem özleşdirmek bilen baglanyşykly bolan ylmy we hojalyk işlerinde möhüm rol oýnaýar.

Islendik karta düşünmek üçin ilki bilen ondaky şertli belgileri bilmek gerekdir. Kartadaky şertli belgiler geografiki obýektleri suratlandyrýar. Diýmek, şertli belgileri bileniňden soňra kartadaky dürli geografiki obýektleri teswirlemek we olara degişli ençeme maglumatlary almak bolar.

Her bir belgi dürli topar elementleri üçin ulanylyp, haýsy hem bolsa birmeňzeş gatnaşykly bolýar. Meselem, etrap merkezleri, uli gatnawly demir ýollary, geçilýän hem geçip bolmaýan batgalyklar we ş. m. üçin ulanylýan belgileri görkezmek bolar. Şonuň üçin her bir kesgitlenen belgä kesgitlenen utgaşdyrma degişlidir, şeýle-de obýektiň manysyny, berýän şekili almak maksada laýykdyr.

Kartografiya belgisi, aýry obýektleri şekillendirmekde esasy iki sany hyzmaty ýerine ýetirýär:

1. Obýektleriň görnüşlerini kartada görkezýär. Meselem, guýy, ýol, batgalyk we başgalar, şeýle hem olaryň mukdaryny, hil häsiýetlerini şekillendirýär. Meselem, belgiler arkaly guýynyň çuňlugy, suwunyň hili, ýoluň üstüniň örtügi, ýoluň ini we uzynlygy, batgalygyň geçip bolýanlygy ýa-da geçip bolmaýanlygy baradaky maglumatlary almak bolar.

2. Şertli belgiler obýektleriň giňişlik ýagdaýyny kesgitleýär, ýagny karta boýunça obýektleriň planly ölçeglerini kesgitlemek we binalaryň giňişlik modelini görmek bolar.

Belgileriň käbiri hadysalaryň üýtgemesiniň wagta görä, meýdany, göwrümi we başga prosessleri görkezýär. Meselem, şäheriň ösüşini, derýanyň guýýan ýerleriniň meýdanyny,

ekspedisiýalaryň ugruny, siklonlaryň troektorýasyny we ş. m. görkezmek bolar.

Belgileriň köplügi kartada örän giň funksiýany ýerine ýetirýär. Olar obýektleriň bir-biri bilen utgaşmasyny, giňişlikde hadysalaryň görnüşini döredýär hem-de obýektleriň aýratynlygyny bellemäge esas döredýär. Olaryň ýerleşiş kanunalaýyklygy bar bolan maglumatlardan ýeterlik düşünje almaga mümknçilik berýär. Şeýle hem kartalaryň şertli belgiler bilen aşa doldurylmagy olaryň okalyşyny kynlaşdyrýar. Sonuň üçin şertli belgiler kartalaryň masştablaryna baglylykda görkezilen kada (norma) boýunça alynýar.

Kartada şekillendirilýän geografiki obýektler bir-biri bilen aýrylmaz baglydyr. Meselem, kartada teswirlenen ýeriň üstüniň relýefine seredip, şu ýeriň çäginí gidrografiýasy hakynda, relýef we gidrografiýasyndan ösümlik we topraklar dogrusynda, ilatly punktlar hem-de ýollary görüp, çägin náçe özleşdirilenligini bilmek bolar. Şol sebäpli topografiki kartany öwrenmekde şertli belgiler bilen bir hatarda kartadaky dürli geografiki obýektleriň bir-birine baglylygyna üns berilýär. Netijede, çägin kartografiki häsiýetlerini bilip bolar.

Topografiýa kartalarynyň mazmuny relýefi, sudurlaryň şekillendiriliş takyklygy we arabaglanyşygy kartany öwrenmeklige, ondan peýdalanmagyň yzygiderligine, kabul edilen şertli belgileriň sypatyna, ykjamlygyna we başga häsiýetlere baglydyr. Şol sebäpli hem topografiki kartada çägi geografiýa jähtinden dogry, amatly we ýeňil teswirleýän şertli belgileri işlemek maksada laýykdyr.

Topografiýa kartalaryna bolan talap artdygy saýyn, ylym we tehnika hem rowaçlanýar, şol sebäpli topografiýa şertli belgiler hem has özleşdirilýär. Ilat ýaşayan punktlar, relýef, ösümlikleriň we başgalaryň perspektiw şertli belgileriniň ýerine takyk, ýeňil teswirlemäge mümkinçilik berýän hem-de topografiýa kartalardan peýdalanmagy ýeňilleşdirýän amatly şertli belgiler sistemasy kabul edilýär.

Öňki SSSR-iň alymlarynyň alyp baran ylmy işleriniň netijesinde, ylmy esasyda işlenen we takyk kada salnan şertli belgiler sistemasy döredildi. GDA-nyň ýurtlarynyň topografiýa kartalarynda işlenilýän şertli belgiler ýeriň üstüniň takyk sudurynyň berlişi jähtden ABŞ-yň, Belgiýanyň, Fransiýanyň we başga döwletleriň topografiýa kartalarynda ulanylýan şertli belgilerden pesde durmaýar. Türkmenistanyň topografiýa kartalarynda ýeriň üstüniň sudurlary özlerine mahsus şertli belgiler bilen aşakdaky toparlara bölünip görkezilýär:

- 1) relýefi;
- 2) gidrografiýa elementleri;
- 3) ösümlik we toprak örtügi;
- 4) ilatly punktlar, senagat, oba hojalyk we durmuş-ykdysadiýet obýektleri;
- 5) araçäkler;
- 6) oriýentir üçin mahsus, möhüm obýektler.

Topografiýa kartalarynda ýeriň relýefi gorizontallar bilen, beýleki birnäçe sudurlar şertli belgiler bilen teswirlenýär. Emma şuny bellemek geçmek zerurdyr: ýerdäki sudurlaryň birnäçe zatlary we görnüşleri gorizontallar we topografiki şertli belgileri bilen teswirlenende görnüşinde kartany okamak, ondan peýdalanmak kynlaşýar. Şonuň üçin topografiki kartanyň maksadyna we masştabyna görä, bar bolan obýektler we olaryň öz häsiýetlerine görä umumlaşdyrylyp alynýar. Obýektleriň şular ýaly saýlanylyp, umumlaşdyrylyp görkezilmegine *kartografiki generalizasiýa* diýilýär. Kartany düzmekde we plany almakdaky generalizasiýanyň ähmiýeti örän uly.

Topografiýanyň şertli belgileri häsiýetleri hem-de wezipeleri (ýerine ýetirýän funksiýalar) boýunça, *masştably (sudurly)*, *masştabsyz* we *düşündiriji* şertli belgilere bölünýär. Käbir edebiýat çeşmelerinde şertli belgileriň üçünji topary *çyzykly şertli belgiler* diýip atlandyrylýar. Masştably ýa-da sudurly şertli belgiler bilen kartanyň masştabynda görkezmek

mümkün bolan şekiller, meselem, orulýan ýerler, miweli baglyklar, ekerançylyk ýerleri, üzümçilikler, batgalyklar we ş.m. teswirlenýär. *Massstably şertli belgiler* bilen teswirlenen sudurly uzynlygy, ini we meýdany kesgitlemek bolar.

Gadymy kartalarda sudurly şertli belgileri tapawutlandyrmak üçin, suduryň görnüşine meňzeş suratlar çekilipdir bilen geçiripdirler (5.1-nji surat), belgiler bilen teswirlenen şekilleri bir-birinden tapawutlandyrmak üçin her bir suduryň içine şol suduryň şertli belgisi goýulýar ýa-da suduryň içi dürli reňkler bilen boýalýar; ösümlik örtügi ýaşyl, gidrografiýa *tory gök*, ýer üstüniň *relyefi goňur* reňklere we başgalara boýalýar. Emma toruň içinde berlen şertli belgi, şu belgi bilen teswirlenen suduryň ýagdaýyny we ölçeglerini görkezmeýär. Meselem, mi-weli bagyň içinde berlen tegelekler, şu bagdaký daragtlaryň sanyny görkezmeýär.



### 5.1-nji surat. Ýerüstüniň suratly şekillendirilişi (1561 ý)

Kartanyň masşabynda görkezip bolmaýan kiçi obýektler, meselem, ýeke agaçlar, guýylar, köprüler we başgalar masşabsyz şertli belgileriň kömegi bilen teswirlenýär. Şular ýaly sudurlar kartanyň masşabynda nokat bilen görkezilýär. Nokat, şekiliň ýagdaýyny, şertli belgi bolsa onuň nähili görnüşdedigini suratlandyrýar. Kartada şular ýaly sudurlaryň arasyndaky aralygy ölçemekde we koordinatlaryny kesgitlemekde, şertli belginiň merkezinde ornaşdyrylan nokat alynýar. Meselem, tegelek, inedördül, üçburçluk, romb, ýyldyz, piramida, kub we ş.m. görnüşünde teswirlenen sudurlaryň ýerdäki ýagdaýy şertli belginiň merkezine, ýeke agaç (bag), ýol we onuň kilometr görkezijileriniň ýagdaýy bolsa şertli belginiň düybüne gabat gelýär. Ýollar, ýodalar, ýagny çyzylyp (uzalyp) giden çyzyklar görnüşindäki sudurlar hem masşabsyz şertli belgiler bilen görkezilýär. Olaryň hakyky uzynlygy kartanyň masşabynda görkezilip, giňligi kartanyň masşabynyň kiçelmegi bilen, masşabdan daşary ýagdaýda alynýar. Çyzykly görnüşli sudurlaryň ýerdäki ýagdaýy, kartadaky şertli belginiň uzalan okuna laýyk gelýär.

Ilatly punktlar, baglar (miweli baglar, tutluklar), ekerançylyk ýaly uly sudurlaryň, kartanyň masşabyna seredilip, masşably we masşabsyz şertli belgiler bilen teswirlenmegi mümkindir. Meselem, ilatly punktlar uly masşably kartalarda sudurly şertli belgiler bilen, kiçi masşably kartalarda bolsa masşabsyz şertli belgiler bilen şekillendirilýär.

Sudurly we masşabsyz şertli belgiler bilen teswirlenen şekilleri *goşmaça şertli belgiler görnüşinde* häsiýetlendirmek, olaryň torlaryny görkezmek üçin *düşündiriji şertli belgiler* ulanylýar. Orulýan ýeriň sudurynyň içinde berilýän, orulýan ýeriň toruny görkeziji şertli belgi we derýa akymyny görkezýän diljagaz (peýkam) *düşündiriş şertli belgilere* mysal bolup biler. Topografiýa kartalarynda berilýän sanlar, harplar we ýazgylaryň diňe özleri hem düşündiriji şertli belgiler bolup bilerler.

Suduryň uly-kiçiligine we ähmiýetine seredip, topografiýa kartalarynda islendik ululykdaky harplar (şriftler) ulanylýar. Meselem, ilatly punktlaryň atlary, ýaşaýan adamlaryň sany syýasy-dolandyryş ähmiýetine görä, dürli ululykdaky şriftler bilen ýazylýar.

Topografiýa kartalarynda teswirlemeleriň bir-birinden tapawutlanmagy we çalt düşünilmegi üçin, olary özüniň tebigy reňkine laýyk gelýän reňke boýamaklyk kabul edilendir. Meselem, orulýan ýerleri, baglary, tokaýlary, gyrymsy agaçlary we ş.m. ösümlük örtüginini ýaşyl reňke, Ýer üstüniň gidrografiýa toruny (derýalary, kölleri, ýaplary we ş.m.) gök reňke, relýef we onuň elementlerini goňur we gara reňke boýamaklyk kanuny esaslandyrylandyr.

Topografiýa kartalarynda ulanylýan ýazuwlar we reňkler sudurlary bir-birinden tapawutlandyryýar, kartanyň mazmunyny baýlaşdyryýar we belli bir derejede şertli belginiň funksiýasyny doly ödeýär.

Türkmenistanyň topografiýa kartalarynda ulanylýan şertli belgileriň we ýazuwlaryň çyzylyş, ýazylyş tertibi, ölçegi, häsiýeti we geodeziýa we kartografiýa degişli görkezme gollanmalarynda berlendir. Bu görkezmeler Türkmenistanda topografiýa kartalaryny düzmek we olardan peýdalanmak bilen meşgullanýan birnäçe kärhana we ekspedisiýalar üçin standart bolup hasaplanylýar.

Kartografiýa şertli belgileri analizlemek, olary işlemek üçin amatly bolar ýaly klaslara bölünýär. Klaslara kartografiýa şekillendirmegiň usullary boýunça bölýärler. Olarda hadysalary ýerleşdirmegiň häsiýetleri we hadysalaryň esaslary göz önünde tutulýar.

## **5.2. Kartografiki şekillendirmegiň usullary**

Dürli obýektleriň görnüşi, geometrik gurluşlaryndan başga, hadysalaryň we geografiki hakykytyň dogrulugyny



döretmek hem-de bitewilikde birnäçe beýleki aýratynlyklary hem alýar. Şonuň bilen birlikde obýektleriň we hadysalaryň mukdaryny, hilini, dinamikasyny we giňişlikde ýerleşişini alýar. Meselem, olar wagta görä, giňişlikde üýtgäp hem bilerler hem-de şol bir ýa-da başga, ýaýramagyň häsiýetini alyp biler. Ýaýramak häsiýeti boýunça bitewi ähli taraplaýyn (howa massalarynyň, dag jynslarynyň), meýdanda çäklenen (haýwanlaryň käbir görnüşiniň, nebitli kânleriň ýaýraýşy), punktlarda jemlenen (oba hojalyk ekinleriniň ekilen ýerleri, mallaryň baş sany), punktlarda lokalizasiýalaşan (senagat kärha-nalary, wulkanlar), çyzykly we zolakly (ulag ýollary, deňiz akymlary we başgalar) ýaly görnüşli bolýar.

Bu usullar şekillendirilýän obýektleriň (hadysalaryň) anyk aýratynlyklary, olaryň ýaýraýş häsiýeti, mukdar we hil häsiýetleriniň görnüşü (meselem, ösumlikleriň görnüşü, ýaşajylaryň milleti, otraça ýyllyk temperatura, mallaryň baş sany we ş.m.) we kartada ýerleşen desgalaryň, onuň şol ýerinde häsiýetleri berilýärmä ýa-da ýok, şeýle hem her bir çäkli (territorial) birligiň içinde, berlen görnüş boýunça umumylaşdyrylan görkezijileriň ähli desgalary üçin berlişleri ýaly bir-birinden tapawutlandyrylýar.

### **5.3. Nyşanlar usuly**

Nyşanlar kartografiýa şekiliniň aýratyn usuly bolup, olar obýektleriň ýerleşen ýerini görkezmek üçin, kartanyň masşabynda aňladylmaýan ýa-da az meýdan alýan hadysalary geçirmek üçin ulanylýar. Meselem, topografiýa kartasynda ýerli predmetleriň, ýol belgileriniň, aýratyn duran baglaryň, we ş.m. görkezilişi ýalylary bellemek bolar.

Kiçi masşably tematik we umumy geografiýa kartalarynda, belgiler diňe obýektiň ýerleşen ýerini we görnüşini görkezmän başga funksiýalary hem amala aşyrýar, obýektiň mukdar ölçeglerini, ýagny kartadaky bahasyny, onuň

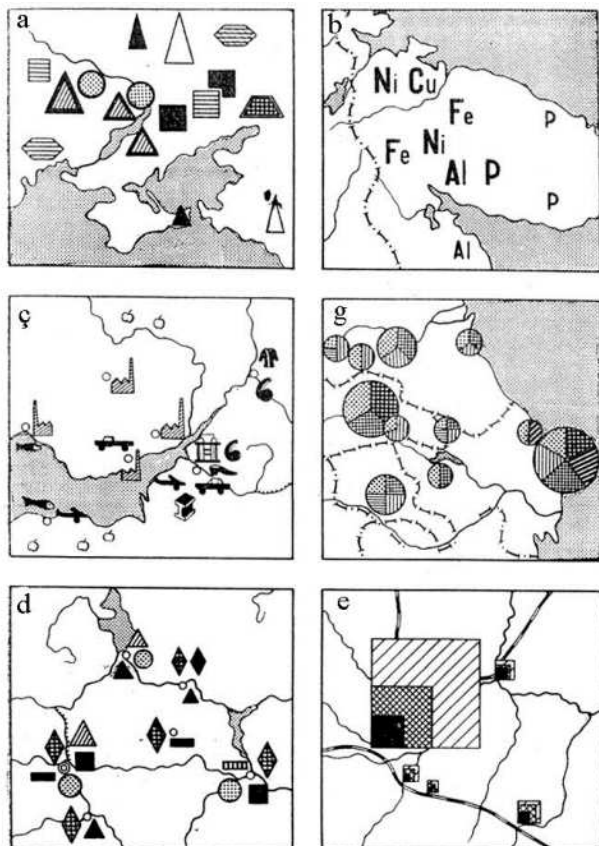
wagta baglylykda üýtgeýşini we ş.m. hem görkezýär. Meselem, oba we şäher ilatly punktlarynyň nyşanly belgileri olaryň ýerleşişini hem-de hilini (şäher, şäherçe, oba we ş.m.), ilatyň sanyny, onuň dolandyryş bahasyny (ýurduň paýtagty, welaýatyň, etrabyň, daýhan birleşikleriniň merkezi) görkezýär. Nyşan belgileri bilen, senagat we oba hojalyk kärhanalaryny, gazylyp alynýan peýdaly baýlyklaryň çykýan ýerlerini görkezmek hem amatlydyr.

Özleriniň şekili boýunça nyşynlar **geometriki harp, sanlar, we görkeziji (aýdyň) şekilli** bolýarlar.

Kartada şertli belgiler **grafikli, reňkli, harply we sanly** görnüşinde görkezilýär. Olar kartanyň aýratynlygyna we kartanyň maksadyna baglydyr.

*Grafikli belgiler* dürli görnüşdäki geometriki figuralar we çyzyk görnüşli bolup, olar özleriniň ölçegleri, düzyän elementleriniň köplügi, oriýentirlenişi we ş.m. boýunça bir-birinden tapawutlanýarlar (5.2-nji a surat). Türkmenistanyň gazylyp alynýan peýdaly zatlaryň känleri kartasynda daş kömrüň, nebit we ýanyjy gazlaryň, ýanyjy gazlaryň, baritiň, kükürdiň we ş.m. görkezilişini muňa mysal getirmek bolar (Türkmenistan SSR-iň atlasy, Moskwa, 1983, 7 sah.).

*Reňkli belgiler* ýerdäki obýektler görnüş häsiýetleri boýunça hil tapawudyny şekillendirmek üçin ulanylýar. Meselem, gidrografiýa obýektleri gök reňk, ýer üstüniň ösümlük örtügi ýaşyl reňk, demir ýollar gara çyzyk we ş.m. bilen berilýär. Bulardan başga-da reňkli belgiler elementleriň içki görnüşini, gurluşyny görkezmek üçin hem ulanylýar. Meselem, relýefiň tebigy formasy goňur reňk bilen, emeli formasy bolsa gara reňk bilen berilýär. Mysal hökmünde Türkmenistanyň fiziki-geografiki sebitleşdirilişini görkezmek bolar. Onda her bir sebit öz reňki bilen tapawutlandyrylyp jemi 17 sany reňk ulanylypdyr (Türkmenistan SSR-iň atlasy. 16 sah., Moskwa. 1983.)



5.2-nji surat. Nuşanlaryň görnüşleri: a – geometriki b – harply; ç – aýdyň (görneti); d – düzümlü (strukturny); g – aýratyn; e – ösýän.

Harply belgiler (5.2-nji b surat) obýektleriň atlaryny görkezmekde ulanylýar. Meselem, dürli görnüşli we ululykdaky şriftler bilen obýektleriň hem ilatly punktlaryň (şäherleriň, şäherçeleriň, obalaryň) atlarynyň berlişini görkezmek bolar. Harply belgileriň üsti bilen ilatly punktlaryň dolandyryş ähmiýeti hem berilýär. Harplaryň, şriftleriň kömegi

bilen ýazylanda, onuň ýazlyş ölçegleri ilatyň mukdar sanyna baglydyr. Harply belgileriň kömegi bilen obýektleriň, meselem, zawod, fabrik, kärhanalaryň, medeni hyzmat ediş obýektleriň atlary, ondan başga-da obýektleriniň goşmaça häsiýetleri berilýär. Mysal üçin, kartada senagat we hojalyk kärhanalarynyň gapdalynda olaryň atlary ýazylýar, gazylýp alynýan peýdaly baýlyklaryň kartasynda ähli himiki elementleriň çykýan ýerleri harply berilýär we ş.m.

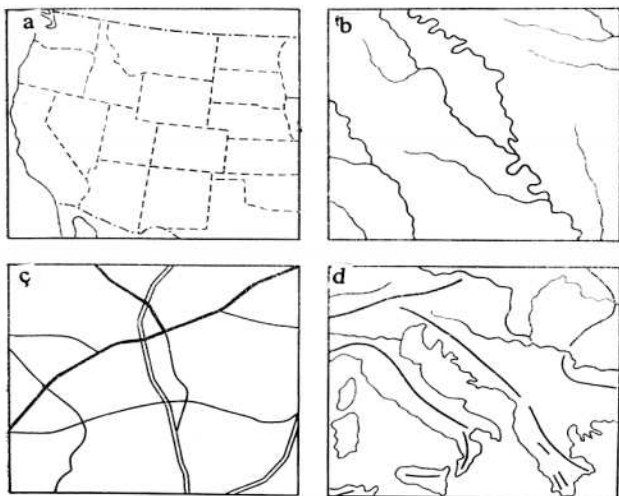
Sanlar bilen dürli görnüşli obýektleriň mukdar häsiýetleri görkezilýär. Meselem, ýoluň ini, derýanyň çuňlugy, gorizontallaryň we nokatlaryň beýikligi, suwuň akýş tizliginiň kartada berlişi we ş.m.

Aňladyjy (aýdyň), belgileri (5.2-nji ç surat) obýektiň surtdaky şekili bilen berilýär. Olaryň içinde simwol ýaly, şekili haýsy hem bolsa assosiasıýany (obýektiň şekilini, meselem, kubjagaz duzuň kristalyny, ýagny duzuň çykýan ýerini kwadrat bilen kömrüň çykýan ýerini aňladýar we ş.m.) we naturalistik (meselem, traktoryň suraty traktor zawodyny, maşynyň suraty maşyn zawodyny we ş. m. görkezmek üçin) belgiler has-da amatlydyr, olar uly we has gödek bolýarlar. Görkezme belgileriniň alnyşyna mysal hökmünde Türkmenistanyň zoogeografiýa kartasynda dürli haýwanlaryň ýaşaýan ýerleriniň, olaryň natural belgileri bilen berlişini (Türkmenistan SSR-iň atlasy, Moskwa, 1983, 15 sah.) görkezmek bolar.

#### **5.4. Çyzykly belgiler usuly**

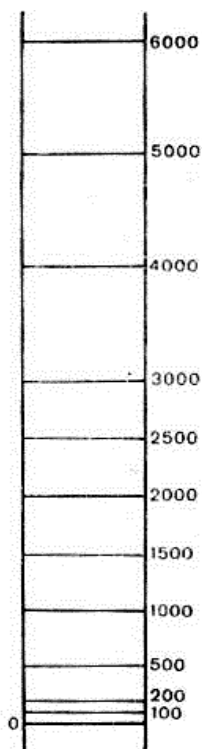
**Çyzykly belgiler usuly** çyzykly häsiýetli obýektleriň geometriki şekilini bermekde ulanylýar. Olar çyzykly obýektleriň uzynlygyny, inini kartalarda berýär. Birnäçe çyzyklara zonalaryň araçäkleri ýaly garalýar, meselem, okeanlaryň, deňizleriň, kölleriň, derýalaryň kenar ýaka çyzyklary edil suw bilen gury ýeriň araçäginı görkezýär. Käbir

ýagdaýlarda, çyzykly belgileri binalaryň ugruny kartada görkezmek (5.3-nji surat) üçin ulanýarlar, meselem, relýef kartasynda relýefiň eňňit çyzyklary, suw akar çyzyklary, dagyň suw bölüji çyzyklary we ş.m. görkezmek bolar.



5.3-nji surat. Çyzykly belgiler: a – syýasy we dolandyryş araçäkler; b – gidrografiýa tory; c – awtomobil ýollary; d – kenaryň görnüşleri.

Köp çyzykly obýektler özbaşdak tebigy we emeli giňişlik suduryny alýarlar, kartada çyzykly belgileriň şekili anyk görkezilýär. Meselem, derýa torunyň egrem-bugramlygy geometriki dogry surat bilen baglanyşdyrylýar, melioratiw ulgamlarynyň çyzylyşy, awtostradalaryň göni çyzyklylygy, demir ýollaryň birsydyrgyn gyşarmasy we ş.m. hem şeýdip görkezmek bolar.



5.4-nji surat. Ösýän  
çäkli gorizontallaryň  
şkalasy.

Çyzykly belgiler ýerde bar bolan (meselem, ýerde serhet sütünleri bilen belgilenen döwlet araçäkleri), şeýle hem pikirde suratlandyrylýan hakykatlar (deňizde meridian boýunça araçäkleşýän döwlet araçäkleri) bolup biler. Çyzykly belgiler käbir ýagdaýlarda meýdanly ýazylýan binalar üçin hem ulanylyp bilner, meselem, dag sistemalarynyň depeleriniň oklarynyň düzümini suratlandyrmak, zonanyň atmosfera frontlarynyň belgileri üçin we ş. m. görkezmek bolar.

Çyzykly binalaryň hil we mukdar häsiýetlerini geçirmek üçin, surat, reňk we belgileriň ini ulanylýar. Belginiň inini belgilemek mukdarly görkezijilerde köp ýagdaýlarda masştabdan daşary şertli belgileriň ulanylmagyna getirýär. Meselem, 7 metr inilikdäki ýoly, 1:1000000 masştably kartada 0,007 mm inilikde geçirmeli

bolýarys. Onuň inini kartada 0.6 mm takyklyk bilen geçirip bileris, bu bolsa kartadaky çyzygyň uzynlygynyň eýýäm 600 metre deňdigini görkezýär. Çyzykly şertli belgileriň berlişine mysal edip Türkmenistanyň turistik kartasynda syýahat ýollarynyň we esasy ýollaryň ugurlarynyň berlişini görkezmek bolar (Türkmenistan SSR-iň atlasy, Moskwa, 1983, 22 sah.)

## 5.5. Izoçyzyklar usuly

“**Izos**” grek sözi bolup, ol türkmen diline “**deň**” ýa-da “**meňzeş**” diýen ýaly manyda terjime edilýär.

**Izoçyzyk** kartadaky deň bahaly, birmeňzeş hadysaly nokatlaryň köplük görkezijilerini birleşdirýän egri çyzykdyr.

Izoçyzyklaryň iň oňat mysaly gorizontallary görkezmekdir. **Gorizental** ýeriň üstünde birmeňzeş beýiklikli nokatlar toplumyny birleşdirýän ýapyk egri çyzykdyr.

Izoçyzyklaryň kömegi bilen kartada birnäçe hadysalary görkezýärler. Olaryň her biriniň öz ady bar. Meselem, birmeňzeş temperaturaly nokatlar toplumyny birleşdirýän ýapyk egri çyzyga **izoterma**; birmeňzeş beýiklikli nokatlar toplumyny birleşdirýän ýapyk egri çyzyga **izogips**; birmeňzeş basyşly nokatlar toplumyny birleşdirýän egri çyzyga **izobar**; kartada birmeňzeş ygally nokatlar toplumyny birleşdirýän egri çyzyga **izogieta**; kartada birmeňzeş magnit gyşarma burçly nokatlar toplumyny birleşdirýän ýapyk egri çyzyga **izogon**; kartada birmeňzeş wagtly nokatlar toplumyny birleşdirýän egri çyzyga **izohron**; kartada birmeňzeş ýörelgeli nokatlar toplumyny birleşdirýän egri çyzyga **izopor** we ş.m. diýilýär. Kartada hadysalaryň oňat okalmagy üçin, izoçyzyklaryň arasyny dürli reňkler bilen reňkleýärler ýa-da ştrihleýärler, reňkleme giň ýa-da ştrihlemegiň intensiwligi görkezijiniň ulalyş ölçegi bilen artýar. Olardan başga-da islendik hadysanyň prosent gatnaşyklaryny geçirmekde izoçyzyklary ulanmak amatlydyr. Her dürli izoçyzyklar kadasy hakyky (ýer üstüniň relýefi) ýa-da abstrakt (ýyllyk ygalyň derejesi) üstüni suratlandyrýar. Bu ýagdaý izoçyzyklar prosesini guranyňda örän zerurdyr.

Gözüetimli geografiýa kartalarynda relýefi görkezmekde gorizontallar izogipsler arkaly görkezilýär. Olarda relýefiň kesişme beýikligi topografiýa kartasyndaky

ýaly birmeňzeş beýiklikden geçmän, kesgitlenen dürli aralyklardan geçirilýär. Olara gipso-metrik şkala diýilýär. Absolýut beýikligiň artmagy bilen indiki gatlagyň interwaly hem artýar. Köp ýagdaýlarda relýefiň kesişme beýiklikleri - 300, -200, -100, 0, 100, 200, 300, 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3500, 4500 metrlerden geçirilýär. Şkalanyň her bir basgançagy soňra dürli görnüşli, gatlaklaýyn reňkler bilen boýalýar (5.4-nji surat). Mysal hökmünde Türkmenistanyň fiziki kartasynda relýefiň görkezilişini almak bolar. Onda relýefiň kesişme beýikliginiň gipsometrik şkalasy -400, -200, 0, 100, 200, 300, 500, 1000, 1500, 2000, 3000 m beýikliklerde geçirilendir. Olaryň her biri üçin reňklemegiň basgançagy degişlidir, meselem, -200-den -400-e çenli gök reňk alynýar, -200-den -100-e çenli gögümtil-ak reňk we ş.m. alynýar.

## **5.6. Hilli öwüşgin usuly**

Hilli öwüşgin usuly:

1. Berlen ýer bölegini hili boýunça, özüniň tebigy, ykdysady ýa-da syýasy dolandyryş alamatlary (häsiýetleri), boýunça birmeňzeş toparlara bölýärler;

2. Dürli sebitleriň ýeriniň çägi differensial (ýaýraýyş) bütewiligi boýunça gaýtalanýan ýerleri şekillendirmekde ulanylýar (5.5-nji surat).

Ýeriň çäginä differensirlenmegiň esasy ýoly kabul edilen klaslara laýyklykda ýeriň görnüşi boýunça bölmekden durýar. Muňa mysal edip, ýeriň üstüniň tapawutlanýan: geobotaniki, landşaft, oba hojalyk we ş.m. massiwlerini görkezmek bolar. Bu ýagdaýda ilki bilen hadysalary şekillendirmegiň klaslaryny işlenilýär, soňra şoňa laýyklykda birmeňzeş çäkli uçastoklar saýlanylýar, meselem, topragy döredýän jynsyň düzümi boýunça uçastoklary saýlaýarys we olary birmeňzeş reňkler bilen boýaýarys ýa-da her bir çäk üçin kesgitlenen ştrihler bilen doldurýarys. Şular ýaly kartalara tipologiýa kartasy diýilýär.





5.5-nji surat. Hilli öwüşgünler (fon) usulynyň ulanylyşy:  
(toprak kartasynda, topragyň görnüşleriniň  
tapawutlandyrylyşy).

Ýeriň çäginä differensirlemegiň başga ýoluna özbaşdak sebitleşdirmek diýilýär. Bu usul gaýtalanýan sebitleri geçirmekde ulanylýar, meselem, berlen çägiň fiziki-geografiki aýratynlyklary boýunça tapawutlanýan sebitlerini görkezmek. Olar kartanyň goşmaçasyna berilýär.

Hilli öwüşginleriň araçäklerini meýdany surata düşürmegiň netijesinde we aerosuratlaryň esasynda kesgitleýärler. Hilli öwüşginler usulynyň alnyşyna mysal hökmünde Türkmenistanyň geologiýa kartasynda çökündileriň bir - birinden tapawutlandyrylyşyny görkezmek bolar, olary kartada görkezmek üçin dürli reňkler alnypdyr, meselem, neogen çökündileri üçin sary, ýura çökündileri üçin gök we

ş.m. almak bolar (Türkmenistan SSR-iň atlasy, Moskwa, 1983, 8 sah.).

### **5.7. Mukdarly öwüşgin usuly**

**Mukdarly öwüşgin usuly** berlen çägi kesgitlenen mukdarda öwüginli bölmekde ulanylýar. Meselem, topografiýa kartasynda derýalaryň akýş tizliginiň (akym modeli), relýefiň bölünmeginiň gürlügi (gorizontallaryň beýikliginiň ýazylyşy), we ş.m. sanamak bolar. Şol sebäpli hem kartada basgançak şkalasy boýunça uçastoklara bölýärler. Bu ýagdaýda şu iki usulyň birinden peýdalanylýar:

1. Kabul edilen esas boýunça çägi öňünden sebitleşdirmek. Her bir çakli bölünmesi üçin kartografirlemegiň derejesiniň bahasyny kesgitlemek, bölünmeleri deňişli basgançak şkalasyna we bezegine deňişli etmek;

2. Kartanyň ähli meýdanynda mukdarly görkezijileriň bahalaryny kesgitlemek uçastoklaryň araçäklerini geçirmekden (dürli basgançak şkalasyna deňişli bolan) durýar.

Bezemeğiň başga usullarynyň bolmagy hem mümkindir. Meselem, mukdar görkezijilerini geçirmekde diagrammaly, blokdiagrammaly belgileriň ulanylmagy, olar deňişli uçastoklaryň çäginde berilýär.

Mysal hökmünde Türkmenistanyň klimatik kartasynda peýkamlaryň ýanynda, ýeliň umumy geçirilen gözegçiliklerde ýeliň gaýtalanýşynyň prosent hasabynda görkezilişini, izotermalaryň we temperaturanyň absolýut maksimumynyň berlişini we ş. m. görkezmek bolar (Türkmenistan SSR-iň atlasy, Moskwa, 1983 , 11 sah.).

### **5.8. Ýerli diagrammalar usuly**

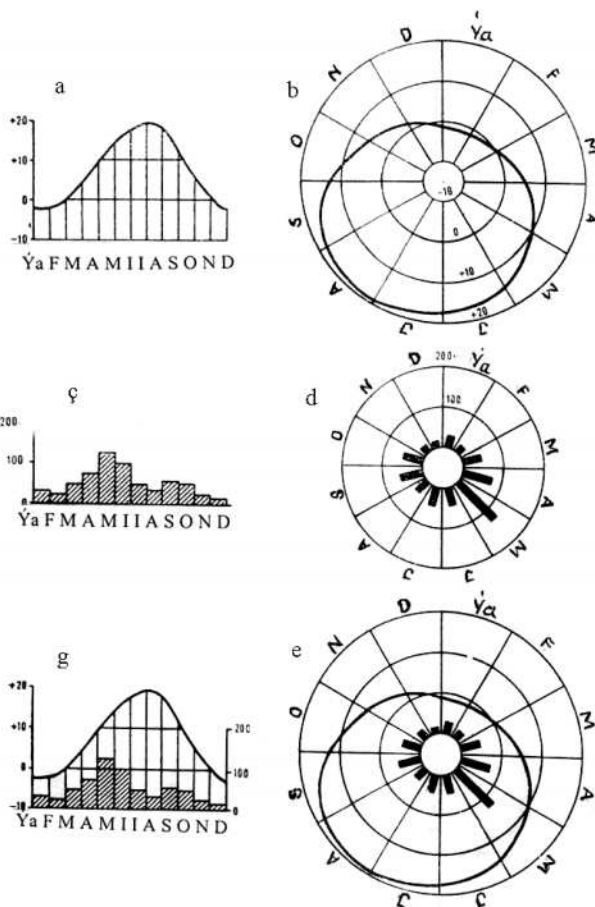
Lokalizasiýaly diagrammalar usuly artykmaç möwsümleýin periodiki, we ş.m. hadysalary görkezmekde

ulanylýar. Diagrammalar kesgitlenen punkta, meýdana we nokada degişli bolýar. Olardan hadysalaryň ýörelgesi (geçelgesi), ululygy, dowamlylygy, tötänleýinligi we ş.m. görkezmek bolar. Ýaýran hadysalardan: temperaturanyň ýyllyk üýtgemesini, aýlar boýunça ýygylýgyň mukdaryny, gar örtüginin dinamikasyny, derýanyň ýyllyk akymynyň ýaýraýşyny, ýeliň ugruny we güýjini we ş.m. agzamak bolar. Birnäçe mukdarly görkezijileri, wagta görä üýtgemäni belleýän ýa-da hasaba alýan diagrammalar, köp ýagdaýda dekart ýa-da polýar koordinatlar sistemasynda, egri çyzygyň ýaýramagy ýa-da sütünli diagramma görnüşli çyzylýar (5.6-njy surat). Bir diagrammada, birnäçe görkezijileri goýup bolýar. Meselem, deňiz atlasynda temperaturanyň, ygallygyň üýtgemeginiň berlişi we ş.m.

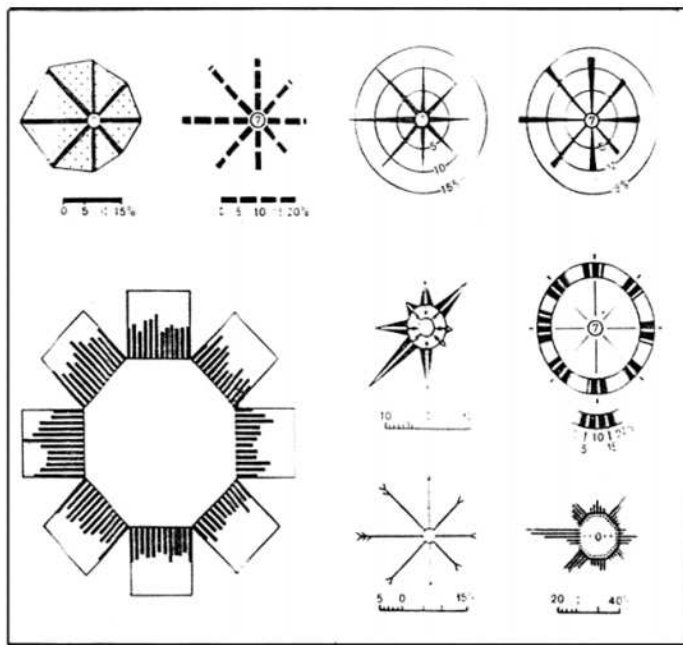
Hadysalaryň ugrunyň we ululygynyň ýaýraýşynyň gaýtalanmasy, grafikleriň we **“gülleriň”** kömegi bilen görkezmek bolar. Lokalizasiýaly diagrammalar giňden gaýtalanýan we ýeliň tizligini dürli ugurlarda görkezmekde giňden ulanylýar (5.7-nji surat).

Gülleri bezemek köp görnüşlidir. Meselem, ýel gülleri ýeliň dürli rumblarda üýtgeýşini görkezýär.

Nokatlara degişli bolan lokalizasiýaly diagrammalar suratlandyrylýan hadysalaryň diskret şekilini berýär. Bu hadysalar bilelikde we çyzykly ýaýraýyşly berilýärler.



5.6-njy surat. Diagrammalryň ulanylyşy: a – dekart koordinata sistemasynda temperaturanyň ýaýraýyş egrisi; b – onuň polýar koordinatlar sistemasynda berlişi; ç – dekart koordinatlar sistemasynda sütünli diagrammalryň kömegi bilen ygalyň mukdarynyň berlişi; d – onuň polýar koordinatlar sistemasynda berlişi; e – d we b diagrammalryň dirleşdirilen görnüşi; e – b we d diagrammalryň dirleşdirilen görnüşi.



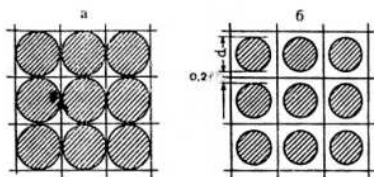
5.7-nji surat. Hadysalaryň ugruny we ulylygyny görkezýän grafikleriň “gülleriň” dürli görnüşleri.

Käbir ýagdaýlarda diagrammalar kesgitlenen meýdandaky gözegçilikleri, meselem gradusly (trapesiýaly) toruň çäginde, öňünden kesgitlenen (meselem, on gradusly) we merkezde lokalizasiýalaşýan ululyklary umumylaşdyrýar. Bu ýagdaýda diagrammalar kesgitlenen häsiýetnamany, bitewi hadysalaryň goňşy öýjüklerdäki hadysalar bilen deňeşdirilmegi ýaly düşünje berýär. Mysal hökmünde Türkmenistanyň klimatik kartasynda ýelleriň ortaça ýyllyk ugrunyň güller görnüşinde, şeýle hem basgançak diagrammasynyň üsti bilen ygally günleriň sanynyň berlişini görkezmek bolar (Türkmenistan SSR-iň atlasy, Moskwa, 1983, 11 sah.).

## 5.9. Nokatlama usuly

Nokatlama usuly köp ýaýran hadysalary şekillendirmekde ulanylýar. Şekillendirilýän hadysalardan ilatly punktlardaky ýaşajylaryň mukdaryny, aýratyn we oba ekerançylyk meýdanlaryny, haýwanlaryň sanyny we ş.m. görkezmek bolar. Desgalaryň kesgitlenen köplük birligini nokatlaryň üsti bilen görkezýärler. Nokatlaryň üsti bilen obýektleriň ýerleşen ýeri görkezilýär. Şonuň bilen birlikde, kartadaky nokatlaryň köplügi, birmeňzeş bahaly toparlaryň gürlügin, hadysalaryň ýerleşişini hem-de olaryň ölçegleriniň bahasyny kesgitlemäge mümkinçilik berýän tegelekler bilen görkezýärler.

Nokatlama usulynda noka-dyň “**agramyny**” saýlap almak maksada laýykdyr. Obýektleriň köplügini kesgitlenen nokatlaryň üsti bilen aňladýarlar (5.8-nji surat). Hadysalaryň gürräk ýerlerini uly agramly nokatlar bilen görkezmek has-da ýeňilleş-dirýär. Ýöne aýratyn ýerleşen topar obýektleri şekillendirmek käbir kynçylyklary döredýär. Şu ýagdaýda obýektleri nokatlar boýunça birleşdirip, uly toparyň ýerinde belgileýärler (5.9-njy surat).



5.8-nji surat. Nokatlaryň kwadratlar boýunça ýaýraýşy: a – bir-birine degýän; b – 0.2 mm aralyk boşlukly.

Kiçi agramly nokatlary, hadysalaryň az gürlükdäki sebit-lerini suratlandyrmakda ulanmak amatlydyr. Nokatlaryň sanynyň artmagy bilen, bir-biri bilen goşulmagy mümkindir. Praktikada nokatlaryň agramyny, goşul-maz ýaly kiçi bahalarda alýarlar. Nokatlaryň goşulan

ýagdaýynda olary sanap, hadysanyň mukdaryny kesgitlemek kynçylygy döreýär.

Deň şertlerde nokatlaryň agramyny minimal alýarlar we ol nokatlaryň grafiki ölçegine baglydyr. Kwadrat örtmekde nokatlaryň diametri ( $d$ ), nokatlaryň sany ( $N$ ),  $P$  – meýdanynyň şu aşakdaky deňleme bilen baglydyr:

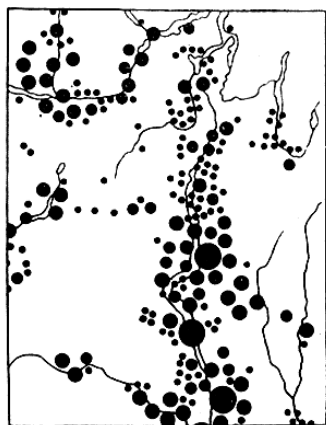
$$N = \frac{P}{d^2}$$

Bu ýerde  $P$  km ululygynyň bahasy,  $S$  – nokadyň minimal agramyny berlen  $M$  – masştably kartada,  $d$  – nokadyň ölçegleri.

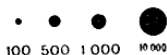
Nokadyň minimal agramyny şu aşakdaky ýaly kesgitlenilýär:

$$S = \frac{A}{N}$$

$N$  – hasaplamak üçin  $P$  – meýdany öňünden, kartanyň masştabynda millimetre geçirmeli



SÜRÜLÝÄN ÝERLER



5.9-njy surat. Nokatlaryň dürli agramly bahalarda ulanylyşy.

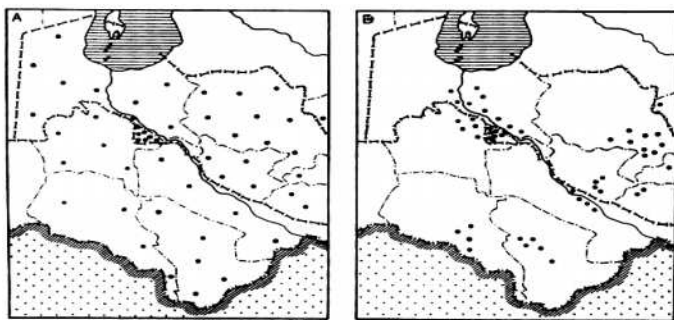
$$P = 10^{12} \cdot P \cdot M^2$$

Nokadyň diametri  
**0.3-0.6** millimetr

aralygynda alynýar, bu nokatlaryň ölçegi **0.4-0.5** millimetr bolanda, hadysalary şekillendirmek has-da amatlydyr.

Nokadyň agramyna absolýut we otnositel bahalary berip bolýar, ony kesgitleýän paýa deň diýip alýarlar. Meselem, kartografirlenýän hadysanyň umumy ululygynyň 1% bugdaýyň göwrüminden diýeliň, bu nokatlara prosent-nokatlar usuly diýilýär.

Nokatlama usulynyň ýönekeýligi we görkezijiligi onuň giňden ulanylmagyna, olaryň dürli reňkler bilen görkezilmekleri bolsa hadysalaryň hil we mukdar häsiýetlerini, şeýle hem ösüş dinamikasyny karta geçirmäge mümkinçilik berýär. Meselem, ilatyň kartasynda nokatlaryň reňki bilen milletiň düzümini, edil şular ýaly reňk bilen hadysanyň ösüşüniň dinamikasyny kartografirlemek bolar. Şeýle hem Türkmenistan boýunça ekerançylyk meýdanlarynyň çäginiiň üýtgeýiş dinamikasynyň kesgitlenişini görkezmek bolar (5.10-njy surat). Bu usula mysal hökmünde Türkmenistanyň ilatynyň gürlüğü kartasynda şäherleriň, şäherçeleriň ilatynyň sanynyň bir-birine birleşmegini, onda iň uly radiusly tegelek bilen 300000-den gowrak, 100000-den 300000-e çenli, 30000-den 100000-e çenli 10000-den 30000-e çenli we 10000-den az ilatly punktlaryň tapawutlandyrylyp berlişini almak bolar (Türkmenistan SSR-iň atlasy, Moskwa, 1983, 18 sah.).



5.10-nji surat. Nokatlanç usulda nokatlaryň statistiki (A) we geografiki (B) goýulyşy.



## 5.10. Areallar usuly

“Areal” *latyn sözi* bolup, türkmen diline *meýdan, giňişlik* ýaly manylarda terjime edilýär.

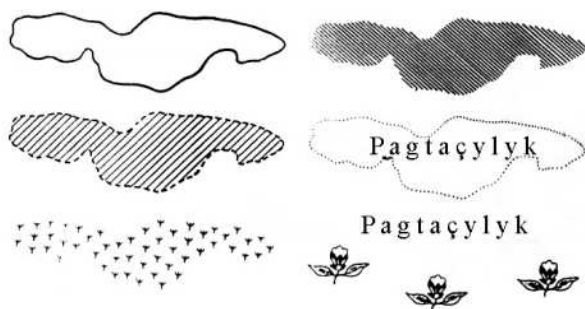
Areal diýip haýsy hem bolsa hadysanyň ýaýran oblastyna aýdylýar. Meselem, ösümlikleriň dürli görnüşleriniň ýaýran ýerleri (5.11-nji surat), haýwanlaryň ýaýran ýerleri, sürülýän ýerler, batgalyklar, öri maýdanlar we ş.m. Öz arealynyň çäginde hadysalary ýerleşdirmek üznüksiz, bitewi ýa-da ýaýran görnüşli bolýar. Myňa mysal hökmünde, pagtanyň ösdürilýän arealyny, bugdaýyň ösdürilýän meýdanlary we başgalary görkezmek bolar.

Özleriniň görnüşleri boýunça, areallary **absolýut we otnositel** ýaly toparlara bolýärler. Absolýut arealda hadysalar berlen ýeriň çäginde daşarda berilmeýär. Meselem, haýwanlaryň käbiri düýbünden duşmaýar. Otnositel areal örän gysgadyr. Ol hadysanyň kesgitlenen gurluşyny belli çäkde alýar. Meselem, haýwanlaryň ýerleşişiniň gürlügi, aw-awlamak üçin ýa-da önümçilik üçin ýeterlikligi we ş.m. görkezmek bolar.

Kartada areallary suratlandyrmak üçin dürli usullar ulanylýar: areallary bitewi ýa-da üzňe (punktir) çyzyklar bilen çäklemek we kesgitlenen reňkler bilen ştrihlemek (arealyň içinde deň ýerleşdirmek) arkaly berýärler.

Areallar usuly, aýratynam, kartografiýa şekilleriniň zoogeografiki kartalarynda dürli görnüşli haýwanlaryň ýaýran sebitlerini görkezmekde giňden ulanylýar.

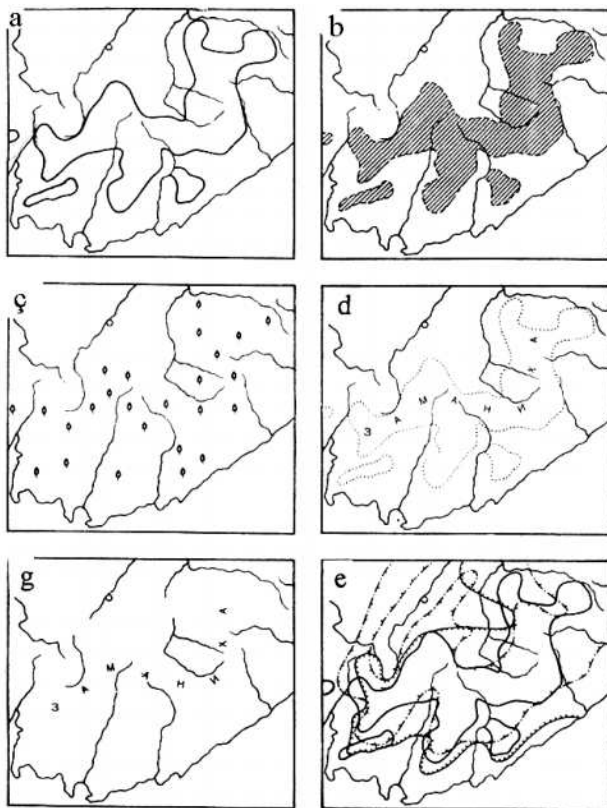
Käbir areallara hil öwüşgüni ýa-da izoçyzyklar ýaly seretmek hem bolar. Areallar köp ýagdaýlarda hadysanyň mukdar häsiýetlerini ýa-da her bir arealyň içinde hadysalaryň jemlenen ululygyny aňlatmakda hem ulanylýarlar.



5.11-nji surat. Kartada arealyň grafiki usul bilen görkezilişi.

Şeýle areallaryň kömegi bilen hadysalaryň dinamikasyny (meselem, kömrüň, gazyň, nebitiň, altynyň we ş. m. hadysalaryň ýyllar boýunça alnyşyny diagramma-sütünleriň üsti bilen görkezmekde), onda hadysanyň ortaça intensiwligini (meselem, tokaý bilen örtülen çäkden agajyň işlenen mukdarynyň alnyşy) aňladyp hem bolar. Areallaryň ýönekeýje häsiýeti berlen arealyň çäginde iň wajyplaryny uly ýazgylar bilen ýüze çykarmakdan we aýlamaklygy galňaltmakdan ýa-da öwüşginli reňkler bilen boýamakdan ybarat (5.12-nji surat).

Käbir ýagdaýlarda hadysanyň anyk araçäkleri kartada görkezilmeýär, şeýle hem käbir ýagdaýlarda arealyň araçäginı şekillendirmegi gerek hasap etmeýärler. Onda areal hadysanyň adyny ýazmak arkaly belgilenýär. Iň uly areallary kartalarda şertli belgiler bilen, geometrik, çeperçilik ýa-da harply (arealyň nyşany hasaplanýan) görnüşli görkezýärler. Meýdany boýunça giň ýaýran areallar, araçägi belli bolmadyk ýagdaýlarda şular ýaly nyşanlar bilen kartalarda belgilenýär.



5.12-nji surat. Areallaryň dürli usullar bilen şekillendirlişi: a – areallaryň araçägi; b – arealy ştrihlemek; ç – arealryň araçägini görkezmezden nyşanlar; d – ýazgy we arealyň araçägi; g – arealyň araçägi bolmadyk ýazgyly; e – üç ösümligiň arealynyň araçäkleriniň goşulyşy.

Areallar käbir kesgitlenen çäkleri, mukdarly areallar usuly bilen tapawutlandyrmak üçin hem ulanylýar. Bu ýerde adaty areallardan tapawudy bölünen çäkden daşarda ýükler derýa boýunça daşalýar, emma daşalýan ýüküň otnositel bahasy 30%-den az ýaly görkezilýär.

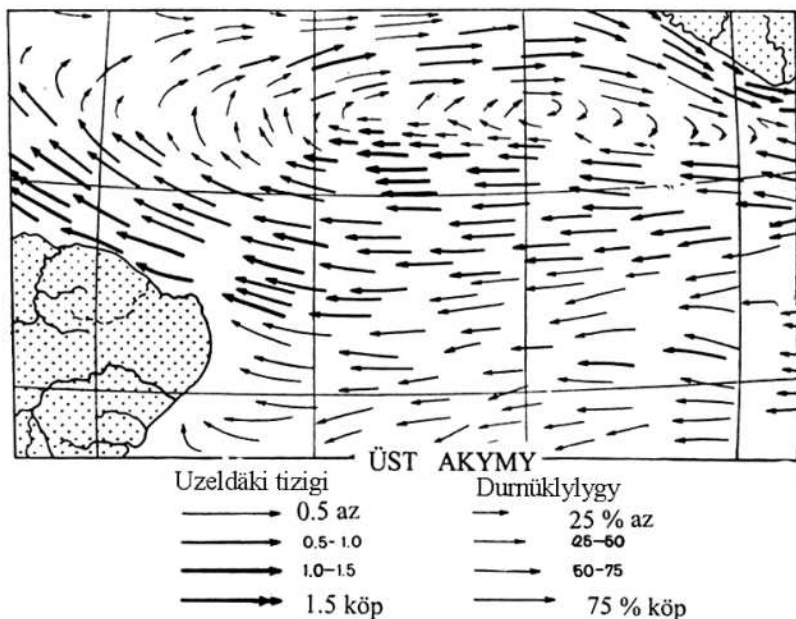
## 5.11. Hereket belgileri usuly

**Hereket belgileri usuly** giňişlikdäki (üýtgemeleri), tebigy we durmuş-ykdysady hadysalara degişli bolan üýtgemeleri görkezmek üçin ulanylýar (5.13-nji surat). Meselem, okeanlaryň we deňizleriň akymlary, göçýän guşlaryň ugry, syýahatlaryň ugry, ilatyň migrasiýasy, ýükleriň daşalyş ugry we ş. m. görkezmek bolar. Olar köplenç, harby kartalarda operasiýanyň ugruny we geçişini görkezmek-de ulanylýar. Bu usulyň giňden peýdalanylýan ýene-de bir oblasty dürli aragatnaşyklary suratlandyrmakdyr. Meselem, transport, ykdysady, söwda, medeni we ş.m. aragatnaşyklary kartada şekillendirmekde bu usuly ulanýarlar.

Islendik häsiýetli süýşýän hadysalary görkezmekde hereket belgileri usulyny ulanmak bolar, olardan nokatlama (meselem, gäminiň otlynyň, awtomobiliň hereketleri); çyzyk görnüşli (frontyň süýşmesi); meýdan görnüşli (konusyň çykarylýan böleginiň ösüşi); ýaýran (haýwanlaryň migrasiýasy); bütewi (howa massalarynyň süýşmegi) ýalylary görkezmek bolar.

Kartanyň maksadyna we kartografirlenýän hadysalaryň aýratynlygyna baglylykda hereket belgileri usuly bilen hadysalaryň ugruny, hereketiň usulyny, ugruny we süýşüş tizligini, hilini, güýjüni (energiýasyny) we süýşýän hadysanyň düzümini (strukturasyyny) geçirmek bolar.

Hadysalaryň arabaglanyşygyny we herekitini suratlandyрма-gyň esasy serişdesi bolup wektorlar hyzmat edýär. Olardan ugrukdy-rylan kesimler (peýkamjagazlar), kesgitlenen ugurlar boýunça tapa-wutlanyp, ugrukdyrylyşy, görnüş, ululygy, reňki, ýagtylygy we içki strukturasy boýunça tapawutlanýarlar.

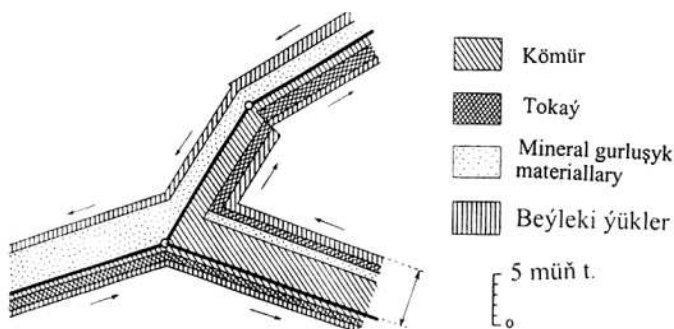


5.13-nji surat. Akymyň ugrunyň peýkamlaryň (wektorlaryň) kömegi bilen sakillendirilişi.

Belgileri ululygy boýunça differensirlemek üçin iki görkeziji: wektoryň ini we uzynlygy ulanylýar.

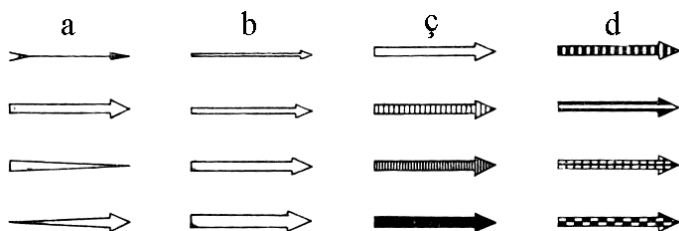
Başga hereket belgileri ýaly görkeziji serişde bolup lentalar ulanylýar (5.14-nji surat). Olar dürli inilikde, akymyň energiýasyny, güýçliligini görkezmekde ulanylýar. Meselem, ýükleriň berlen ýol boýunça akyşynyň mukdary, adamlaryň berlen ýol bilen migrasiýaly hereketleriniň ugrunyň we mukdarynyň häsiýetleri lentalaryň ini bilen geçirilýär.

Lentalaryň kesgitlenişi absolyút ýa-da şertli üznüksiz hem-de basgançak görnüşli bolýar. Absolyút şkalada obýektiň (hadysanyň) ulylygy belginiň çyzykly ölçegleriniň kwadrat köküne proporsionallygy, lentanyň ini akymyň güýjüniň inine proporsionallygy bilen tapawutlanýar.



5.14-nji surat. Epýuralar

Akymyň düzümini(strukturasyny) geçirmek üçin lentany, dür-li reňkli ýa-da ştrihli berýärler. Typma wektorlary ulananda, olary reňki ýa-da düzümi boýunça, ýüküň görnüşini, emma hadysanyň göwrümini bolsa wektoryň ululygy geçirýär.



5.15-nji surat. Tapawutlanýan wektorlar: a – görnüşi boýunça; b – ulylygy (ini) ç – ýapgtlygy; d – içki düzümi boýunça.

Hereket belgiler usuly ýoly berişi boýunça, takyk ýa-da shematik ýaly tapawutlanýarlar. Olaryň ilkinjisi demir ýollara, awtomagistrallara, suwly ýollara we ş.m. degişlidir, ikinjisi bolsa erkin ýagdaýda, iki sany punktuň arasyndan hereketiň başlangyjyndan we ahyryna çenli çyzylmak arkaly geçirilýär. Köplenç, hadysalary geçirmekde shematik ýagdaýyň ulanylmagy maksada laýykdyr, meselem, elektroenergiýany

öndürýän ýerden, ony ulanýan punktlara çenli aralygy görkezmek elektrik geçiriji çyzyklaryň topografiki kartalarynda hiç hili baha almazdan suratlandyrylýar. Shemaly çyzgylarda dürli görnüşli aragytnaşyk geçirijilerini geçirmekde ulanmak amatlydyr (5.15-nji surat).

Hereket belgileriniň ulanylyşyna mysal edip, Atlantik okeanynda ýyly we sowuk howaly massalaryň akymynyň görkezilişini almak bolar. Şeýle hem **“Howanyň basyşy we ýelleri”** dünýäniň kartasynda gaýtalanýan we agdyklyk edýän ýelleriň ugrunyň görkezilişini mysal getirmek bolar.

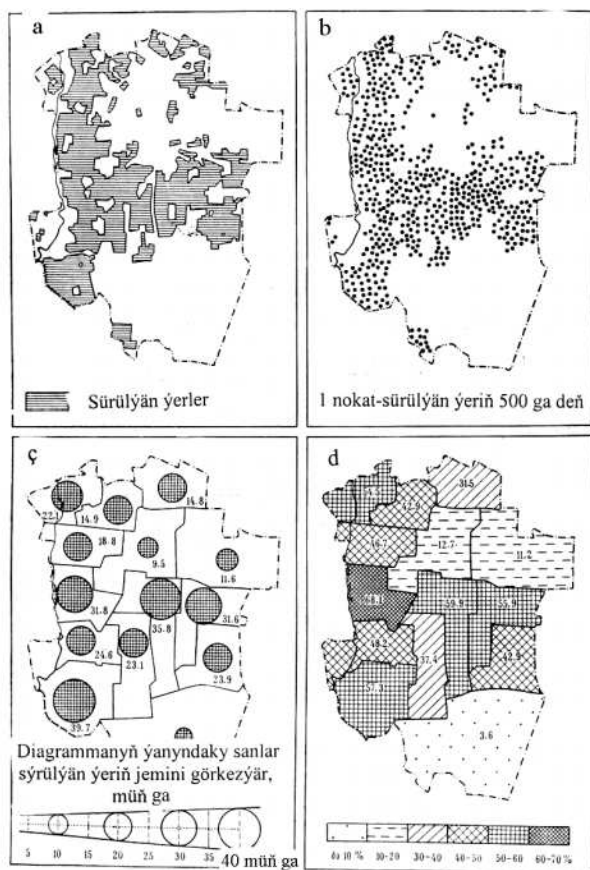
## 5.12. Kartodiagrammalar usuly

*Kartodiagramma*-bu haýsy hem bolsa hadysanyň ýaýraýyş görnüşiniň diagrammalaryň üsti bilen şekillendirilmegidir. Diagramma kartada çägiň içki bölünişigini we her bir çäkli birligiň çäginde hadysanyň umumy ululygyny görkezýär (5.16-njy surat).

Kartogrammalary önümçilik hadysalaryny takyk deňeşdirmek üçin ulanmak amatlydyr. Myňa mysal edip: ýurt boýunça nebitiň çykarylyşy, ulanylyşy, welaýatlar boýunça senagat öndürjiliginin önümde ýa-da gymmatda aňladylan serişdeleriniň öndürilişi, meýdanlaryň ölçeglerini (tokaý bilen örtülen, sürülýän) we ş.m. kartalarda görkezmekde ulanmak bolar (5.17-nji surat).

Kartogrammalaryň statistiki maglumatlary işlemekde we çap etmekde giňden ulanylýar. Şu ýagdaýda aýry ilatly punkt ýa-da obýekt alynman, ýurduň dolandyryş bölünişigindäki toruň regulýar öýjügi ýa-da başga çäkli birliklerindäki obýektler alynýar. Şeýle birlikler kartogrammada, tokaý hojalygynda, agaçlaryň ätiýaçlygy, balyk senagaty üçin Hazar deňziniň ýa-da Amyderýanyň basseýnindäki balyklaryň ätiýaçlygy bolup biler.

Kartogrammalary statistiki maglumatlaryň giňişlikdäki ýagdaýyny almak bilen görkezmek bolar.

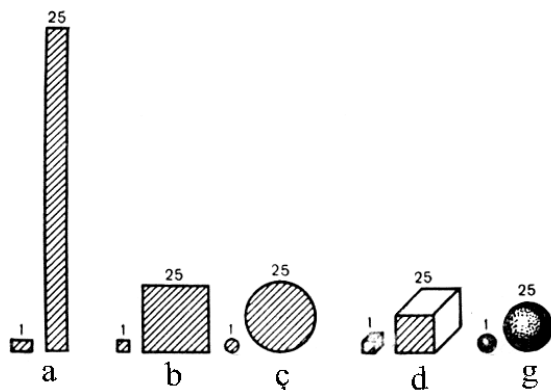


5.16-njy surat. Sürülýän ýerleriň dürli usullar bilen kartografirlenmegi: a – sürülýän ýerleriň arealy; b – nokatlanç usuly; c – üznüksiz şertli şkalada figuraly kartogrammada; d – sürülýän ýerleriň meýdanynyň prosentli kartogrammasy.

Kartografiýada iň köp ulanylýan diagrammalar bolup çyzykly, sütünjikler, zolaklar we ş.m. durýar. Onuň uzynlygy



deňşdirilýän ululyga proporsional ýagdaýda bolýar. Meýdanly diagrammalar inedördüleriň, töwerekleriň, we ş.m., meýdany deňşdirilýän ululyga proporsional bolýar. Göwrümli diagrammalaryň kublaryň, şarlaryň we ş. m. göwrümi hem deňşdirilýän ululyklar bilen proporsionaldyr.



5.17-nji surat. Diagrammalaryň dürli görnüşleri: a – sütunli (çyzykly); b we ç – meýdanly; g we d – göwrümli.

Kartodiagrammalar birnäçe meňzeş obýektler toparyny jemlemek bilen, meselem, dürli görnüşli oba hojalyk maşynlaryny görkezmek üçin diagrammany görkezmek bolar. Şeýle hem iki ölçegli, üç ölçegli diagrammalar tapawutlanýar, ýagny olarda bir-birine bagly bolmadyk görkezijiler, meselem ekerançylygyň meýdany we ortaça hasyllylyk, olary görkezmek göniburçlugyň taraplary görnüşinde, her bir çäkli birlikde ýygymyň göwrümi suratlandyrylýar.

Kartogrammalar özleriniň içki görnüşi boýunça nyşanlar usulyna meňzeşdir. Emma olar, adatça düýbünden başga zatlardyr. Nyşanlar şekillendirilen desgalaryň ýerleşen ýerlerini görkezýär we çäkli bölünişik bilen bagly däldir. Nyşanly şertli belgiler bilen şekillendirilen çäkli bölünişigiň araçägiň düýbünden ýok bolmagy mümkindir. Emma onuň

tersine, kartogrammalarda dolandyryş ýa-da başga çäkli bölünişigiň görkezilmezligi öz manysyny ýitirýär.

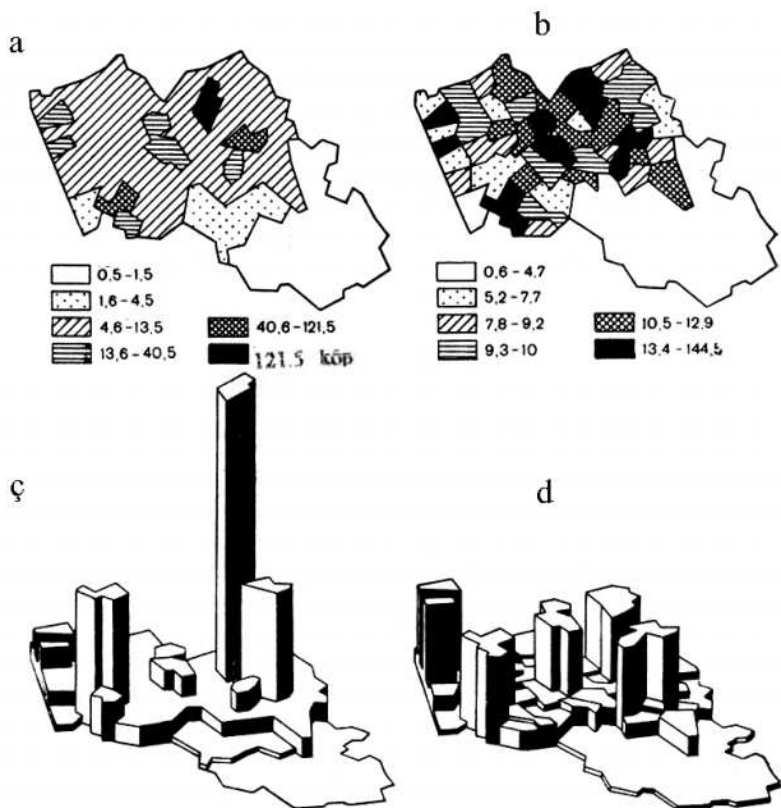
Netijede, her bir çäkli birligiň çäginde birnäçe diagrammaly figuralaryň birleşdirilmegi (käbir seneler üçin hadysanyň ululygyny görkezmek, ýa-da çyzykly grafikleriň ulanylmagy bilen, soňra hadysanyň kartodiagrammasyna geçirilmegi), hadysanyň wagta görä üýtgemegini kesgitleýär.

Kartodiagrammanyň ulanylyşyna mysal edip, Türkmenistanyň ykdysady kartasynda sektorly diagrammalaryň kömegi bilen oba hojalygynda: pagtaçylygyň, bagçylygyň, üzümçiligiň, gök ekerançylygyň, bakjaçylygyň, ýorunja, we дәne ekinleriniň, ýüpekçiligiň, süýt-et maldyrçylygy (oazisler); gök ekerançylyk, bakja-çylyk, üzümçilik, bagçylyk, süýt-et maldarçylygy (dag etek we dagara zonalara); çöl we ýarym çöl öri meýdanlaryndaky garakölçilik, et-ýüň maldarçylygy we düedarçylyk (çöl zonasy); şeýle hem käerleri düme дәne ekinleri ekilen dag etek we dag öri meýdanlaryndaky et-ýüň maldarçylygy (dag zonasy) ýaly tapawutlandyrylyp berlişini görkezmek bolar (Türkmenistan SSR-iň atlasy, Moskwa, 1983, 19 sah.).

**Kartogrammalar** haýsy hem bolsa çäkli (köplenç dolandyryş) birlikli bölünmäniň çäginde haýsy hem bolsa hadysanyň ortaça intensiwligini şekillendirmek usulydyr. Kartogrammalaryň üsti bilen welaýat ýa-da etrap boýunça ilatyň ortaça gürlügini, meýdanyň 1 km, birligine düşýän adamlaryň sanyny, sürülýän ýerleriň meýdanyny bitewi çägiň meýdany bilen deňeşdirmek bolar. Gidrologiýada kartogrammalaryň üsti bilen, suw ýygnaýjy meýdanyň birliginiň suwuň ortaça harçlanyşy bilen häsiýetlendirilýän, çäkli tory bolup derýanyň basseýni hyzmat edýär.

Kartodiagrammalardan (düzmek üçin absolýut bahaly ululyklar alynýar) tapawutlylykda kartogrammalarda otnositel ululyklary (meselem, ilatyň ortaça gürlüğü), ýagny iki sany absolýut ululyklary şol bir dolandyryş çäkli birlige degişli

bolan ululyklary deňeşdirmek ýa-da prosentli gatnaşyklaryny hasaplamak ýoly bilen düzmek bolar. Kartogrammalary, köplenç ontositel görkezijileriň kömegi bilen hadysalaryň wagta görä üýtgeýşini görkezmekde hem ulanýarlar, meselem, aýratyn dolandyryş birligi boýunça ilatyň gelmeginiň we azalmagynyň prosentdäki bahasyny görkezmek bolar.



5.18-nji surat. Altaý ülkesiniň ilatynyň gürlüginin dürli şkalalary ulanmak bilen kartogrammalary; a – geometriki progressiýaly şkalaly kartogramma; b – deň bölünen hatarly şkalaly kartogramma; ç we d – degişli

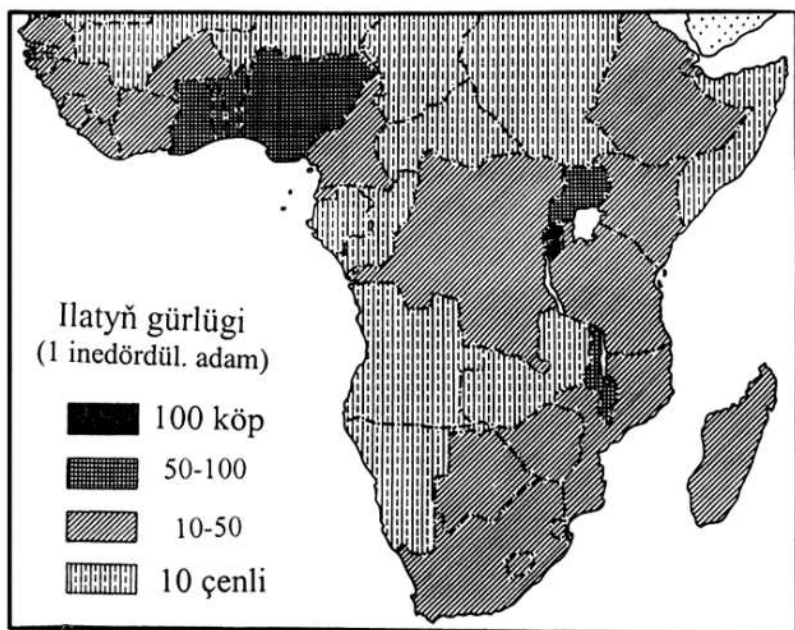
## **Blok-diagrammalar.**

Kartogrammanyň aýdyň görünmegi üçin her bir çäkli birligi, adatça reňklenýär ýa-da ştrihlenýär. Bu bolsa hadysany geçirmekde onuň depginliligini ýokarlandyrýar. Şu maksatlar üçin şkalanyň depginlilik basgançagyny ulanýarlar. Reňklemegiň (ştrihlemegiň) kesgitlenen şkalasyny, şu basgançak üçin niýetlenen inten-siwliligiň degişli interwalyna goýýarys. Kartogrammanyň şkalasyny saýlamak örän wajypdyr (5.18-nji surat).

Häzirki zaman kartografiýasynda kartogrammanyň dürli görnüşleri bar, olaryň içinde strukturaly kartogrammany belläliň, onda her bir çäkli birlik üçin, haýsy hem bolsa hadysanyň komponentleriniň gatnaşyklary görkezilýär.

Katrogrammanyň artykmaçlygy olaryň gurulmagynyň yönekeýligidir, şeýle hem aýdyň pikirde kabul edilýänligidir. Emma kartogrammalar çäkli birligiň içindäki hadysalaryň intensiwliginiň dürlüligini görkezmeýär. Ol her bir çäkli birligiň içinde hadysanyň deňölçepli ýaýraýşy barada düşünje döredýär we onuň araçäginde intensiwligi çalyşýar. Şonuň bilen birlikde ýerleşdirmegiň häsiýeti her bir aýratyn çäkli birligiň içinde güýçli tapawutlanyp biler we şol wagtyň özünde, çäkli birligiň araçäginden geçende bilinmez ýaly galýar (5.19-njy surat).

Kartogrammada we kartodiagrammada hadysalary ýerleş-dirmegiň häsiýeti, tebigy sebitleşdirmede, çäkli birlik üçin kabul edilen toruň arasyndaky arabaglanyşygyň ýoklugy sebäpli üýtgeýär. Biziň mysalymyzda oba ilatly punktlary ýerleşdirmek bilen dolandyryş etraplaryň araçäkleriniň ýoklugy görnüp dur. Bu kemçilik çäkli bölünmeleriň artmagy bilen kemelýär, meselem, welaýatlardaky ertaplara bölünmegi we kiçi çäkli birliklere geçilmegi bilen azalýar.



5.19-njy surat. Kartogramma.

Kartogrammalaryň kömegi bilen hadysynayň ortaça intensiwligi geçirlende özüniň obýektiwligini tapýar. Bu bolsa, haçan-da çäklî bölünmegiň tory bilen hadysanyň tebigy sebitleşdirilmegi gabat gelende alynýar.

Kartogrammalar (seýrek ýagdaýda kartodiagrammalar) haçan-da çäk berk geometriki bölünişikli esaslarda ýatan bolsa, meselem gönüburçly koordinatlar torunyň çyzyklary bilen emele gelen kwadratlar tory görnüşinde bolsa, has giň ýaýrandyr. Şular ýaly kartogrammalar awtomatik düzmek we dürli hadysalaryň arabaglanyşygyny barlamak üçin örän aýdyňdyr.

Ýokarda agzalanlar kartogrammalaryň we kartodiagrammalaryň bezeliş usullarynyň giň ýaýranlary hem bolsa ýeke-täk usul dälendir. Meselem, ortaça intensiwligi

kartogrammanyň üsti bilen, çäkli birligi ştrihlemek ýa-da reňklemek arkaly berilmän, diagrammaly sütünjikleriň kömegi bilen hem görkezmek bolar. Onuň beýikligi çäkli toruň degişli ýerinde, hadysanyň intensiwligine proporsionaldyr. Sütünjikler iň aýdyňlygy, ştrihlemäge we reňklemäge seredeniňde pes aýdyň bolup, ony bir kartada, birnäçe kartogrammaly görkezijileri ýerleşdirmekde ulanmak amatlydyr.

Kartogrammalary we kartodiagrammalary awtomatik ýagdaýda düzmekde hemişelik toruň kwadratlarynda ýerleşdirilýän tegelekler giňden ulanylýar, şeýle hem tegelegiň ölçegleri intensiwligi ýa-da hadysanyň ululygyny görkezýär.

Kartogrammalaryň ulanylyşyna mysal edip, Türkmenistanyň ilatynyň kartasynda 1 kw, km meýdanda oba ilatynyň gürlüginiň berlişini almak bolar, onda gradasiýalaryň araçäkleri: 50-den 100 adama çenli, 25-den 50 adama çenli, 10-dan 25 adama çenli, 1-den 10 adama çenli we 1 adamdan azrak başgançaklar we olar üçin dürli reňkler ulanylypdyr (Türkmenistan SSR-iň atlasý, Moskwa, 1983, 18 sah.).

### **5.13. Şekillendirmegiň dürli usullarynyň bilelikde ulanylyşy**

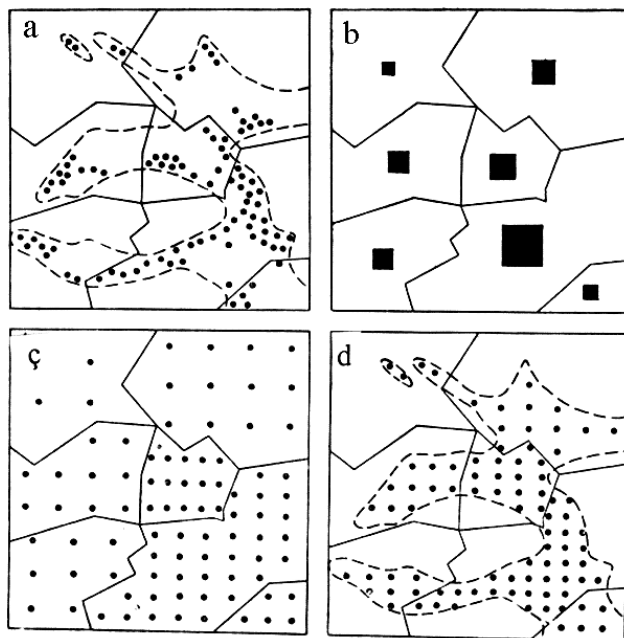
*Ulgamlary (sistemalary) we belgileri* standartlaşdyrmakda şol bir hadysany kartada suratlandyrmak üçin, şekillendirmegiň dürli usullaryny bilelikde, berilýän şertlere baglylykda ulanmak bolar. Meselem gidrologiýa kartasynda izoçyzyklaryň, kartogrammalaryň, çyzykly hereket belgileriniň akymyny häsiýetlendirmekde ulanylyşyny görkezmek bolar. Käbir ýagdaýlarda dürli usullaryň ulanylmagy olaryň hadysalary ýerleşdirmekde gapma-garşylygy bilen arabaglanyşyklydyr, meselem toprak kartalarynda, topragyň görnüşlerini hilli fon usuly arkaly geçirmek bilen birlikde, sudurlar üçin areallaryň belgisi meýdan goýlan çäklendirmeden kiçi bolan ýagdaýynda ulanylýar. Bir wagtyň özünde hadysalaryň ähli taraply

häsiýetlerini şekillendirmek üçin örän amatlydyr, meselem, ýer titremeleriň kartasynda nyşanly belgiler ýer titremäniň ojaýyny (episentrini), izoçyzyklar çägiň seýsmiki derejesini, çyzykly belgiler seýsmo-tektoniki çyzyklary görkezmek we ş. m. üçin ulanylýar. Aýratynam, relýef şekillendirilende dürli usullaryň jemlenen ýagdaýynda ulanylmagy has-da amatlydyr.

Birnäçe hadysany özünde jemleýän kartalarda, bir şekillendirmegiň şol usullary dürli hadysalar üçin ulanylyp bilner. Meselem, ykdysadyýet kartasynda nyşanly belgiler köpräk ulanylýar, birinjiden, senagatyň ol, aýratynam energetikanyň pudaklaryny belgilemekde, ikinjiden, gazylyp alynýan peýdaly baýlyklaryň ýerleşişini görkezmek üçin ulanylýar. Elbetde, dürli kategoriýaly obýektleriň belgileri bir-birinden wizual tapawutlanýarlar.

Seredilip geçilen dürli hadysalary şekillendirmegiň usullary dürli hili görnüşini üýtgedýär hem-de bir görnüşden beýleki geçişleri alýarlar. Muňa göz ýetirmek üçin kartogrammalara seredip geçeliň. Kartogrammany gurmak üçin statistik maglumatlar bar bolsa, maglumatlar çäkli tora gabat getirilen hem-de kartografirlenýän hadysanyň tebigy sebitleşdirilişi hasaba alynmadyk bolsa, onda beýleki kartalar ýa-da geografiki çeşmeler arkaly hadysalaryň ýerleşiş dogrulygy, analizlemegiň netijesinde anyklanylýar. Köp ýagdaýlarda, hadysalaryň ýok ýerlerin-de, meýdanlary çäklendirmek bolar (meselem, ekin meýdanlarynyň ekerançylygyň araçäginden daşarda ýerleşmegi), ýagny bu ýerde otnositellikde deňölçegli ýa-da maksimal gürlügi alýan we soňra şu araçäkleri hasaba almak bilen intensiwligi hasaplamakdan durýar. Aýdyň bolar ýaly, Irkutsk oblastynyň atlasyndan anyklanan kartogrammany mysal hökmünde getireliň. Onda gürlük ýer resurslary üçin hasaplanylýp, oba hojalygynda ulanylýan ýerleriň düzümindäkileri üçin alnandyr. Bu kartogrammada özleşdirilmedik we şorlaşmadyk ýerler

aýrylmak bilen düzülipdir. Bu ýagdaýda şekillendirmegiň iki sany usuly kombinirlenýär.



5.20-nji surat. Sebitler böýünça oba hojalyk ilatynyň ýerleşmegi: a – nokatlama usuly; b – jemlenen belgileri bilen kartogramma; c – dürli bahaly figuraly kartogramma; d – oba hojalyk ýeriniň çäginde bir bahaly figuralary bilen kartodiagramma.

Ilatyň gürlüginini kartasyny gurmakda “**tegmiller usuly**” boýunça kartada anyk aýlamak we ilatly ýerlerden ähli batgalyklary, torfly ýerleri, süýşýän çägelikleri we ş.m. aýyrmak bilen hasaplama geçirýäris. Soňra iň az we otnositellikde ilatyň ýaşamaýan ýerlerini çyzýarys, her bir uçastogyň meýdany üçin ilatyň mukdaryny (onuň üçin her bir



ilatly punktyň ýaşaýjylary baradaky maglumatlar gerekdir) we her bir uçastok üçin ilatyň ortaça gürlüginini hasaplaýarys.

Kartografiýanyň diliniň **“grammatikasynyň”** esasy düzgünleri hadysanyň ýerleşiş özboluşlylygyny kesgitlenen kartografiýa usullary bilen geçirmekdir. Käbir halatlarda bu ýagdaýdan çykylmagy mümkindir. Bu bolsa izoçyzyklar bilen hil öwüşgin usulyny, amadyna görä ulanyp, üznüksiz hadysalaryň mukdar we hil häsiýetlerini, şeýle hem köpçülikleýin jemlenen hadysalary kartalara geçirmäge esas döredýär (5.20-nji surat).

Deňiz nawigasiýa kartalarynda deňziň düýbi, aýratyn ýerleşen nokatlaryň köplügi boýunça, beýiklik belgisi arkaly geçirýärler. Häzirki zaman kartografiýasynda üznüksiz däl kartografiýa şekilini diskretli koordinatlar ulgamyna öwürmekde, ýagny ol, kesgitlenen mukdarly ýa-da hilli görkezijilerde aňladylan nokatlar sistemasy görnüşinde aňladylan bolsa, onda bu maglumatlar kartalary awtomatik usulda, döretmegiň hökmany şertleri bolup durýar.

Bir görnüşli kartalar üçin ýeke-täk belgileriň sistemasyny işlemek, olary ulanmagy ýeňilleşdirýär. Meselem, Türkmenistanyň 1:25000, 1:50000 we 1:100000 masştably döwlet topografiýa kartalary üçin umumy şertli belgiler sistemasy kabul edilendir. Olaryň birini öwrenip, beýlekilerinden hem peýdalanylýar. Kartalarda hadysalaryň we obýektleriň geçirilişiniň kadaly şertli belgileriň üsti bilen berlişi käbir tematik kartalarda hem, meselem, geologiýa kartalarynda ulanylýar.

Emma şertli belgileri geçirmegi standartlaşdyrmak çäklenendir. Eger-de anyk kartada her bir şertli belgi kesgitlenen ýeke-täk baha alýan bolsa, dürli kartalarda şol bir belgi başga hadysalary aňladyp biler (meselem, geometrik formalý masştabdan daşary şertli belgileriň bir ýagdaýda gazylyp alynýan peýdaly baýlygyň çykýan ýerini, ikinji ýagdaýda senagat kärhanasyny, üçünji ýagdaýda bolsa

medisina kärhanalarynyň toruny görkezmeği). Şol bir belgi, dürli masştably kartalar üçin ýaramsyz bolup biler. Şonuň bilen kartografiýa belgileriniň standartlaşdyrylan görnüşi wagtyň geçmeği bilen kämileşdirilýär: ýagny könelen belgiler aýrylýar; belginiň berýän manyly bahasy üýtgeýär; kartanyň ulanylýan oblasty giňelýär, bu bolsa kartanyň mazmunynyň täzedan doldurylmagyny talap edýär, ýagny täze belgileriň girizilýär.

#### 5.14. Şkalany işlemek

Basgançak şkalasy hadysanyň köplük häsiýetlerini görkezmek üçin ulanylýar. Şkalany işläp taýýarlamakda birnäçe sebäpler göz önünde tutulýar, olardan: şekillendirmegiň usullaryny saýlap almaga täsir edýän kartografirlenýän hadysanyň häsiýetleri; kartanyň dolulygyny we takyklygyny kesgitleýän kartanyň maksady; berlen maglumatlaryň hili; regionyň geografiýa spesifikasiýasy we ş.m. öz täsirlerini ýetirýär. Bu meseläni çözmeklige elmydama anyk çemeleşilýär.

Nyşanlaryň şkalasynyň basgançagynyň sanyny kesgitlemekde çyzykly belgileri we kartogrammalary bir-birinden tapawutlandyryýan belgileriň ulanylmagy zerurdyr. Tejribeden görnüşi ýaly, ölçegleri boýunça nyşanlary tapawutlandyrmak, kartany okamakda duýulýar, eger-de bu tapawutlaryň sany ýediden geçmese, çyzykly ölçegleri yzygiderlikde 1.5 esseden az ulalsa alynýar. Şkalanyň belgisiniň in kiçi çyzykly ölçeglerini  $a$  bilen, uly belginiň çyzykly ölçeglerini bolsa  $A$  bilen, çyzyk ölçegleriniň yzygiderli artmasynyň koeffisiýentini  $k$  bilen, şkaladaky basgançagyň sanyny  $n$  bilen belgilesek, onda

$$A = a \cdot k^{n-1}; \quad n = 1 + \frac{\lg A - \lg a}{\lg k}$$

bolar.

Bu formulany dürli maksatlar üçin ulanmak bolar, meselem, belginiň minimal we maksimal ölçeglerini berip hem-

de  $R$  – geçirmegin koeffisiýentini bilip, şkalanyň basgançagyň sany ýa-da basgançagyň sany we geçiş koeffisiýenti boýunça belginiň minimal we maksimal ölçeglerini kesgitleýär.

Kartogrammanyň şkalasyny bir reňkde reňklemek we izoçyzyklary gatma-gat reňklemek kartada has-da gowy tapawutlandyrylýar. Eger-de olaryň basgançagy ýediden geçmese şular ýaly bolýar. Köp reňkli şkalalarda basgançaklaryň sany 12-14-e çenli, gipsometriki kartalarda bolsa 20-ä çenli we ondanam köp bolýar.

Izoçyzyklaryň kömegi bilen hadysalary şekillendirmek ýokary aýdyňlyk bilen berilýär. Şol sebäpli olary ulanmakda gatma-gat reňklemek arkaly, olarda relýefiň kesişme beýiklikleri, şeýle hem islenýän takyklygy we maglumatlaryň berlişi boýunça kesgitlenýär.

Interwallaryň araçäkleri köplenç bitin ýa-da tegelek sanlar bilen kesgitlenýär. Bu ýagdaýda şu aşakdakylary göz önünde tutýarlar: kartografirlenýän hadysalaryň hil boýunça tapawutlanyşy, meselem, ilatly punktaryň şäher we obalara bölünişi, hadysalaryň kritiki serhetleri, meselem, položitel bahalardan otrisatele geçilişi, anyk çäkde hadysanyň aýratynlyklary, ululygyň aňryçäk bahasy, şkalanyň basgançagy boýunça obýektleriň ýerleşdirilişi we ş.m.

## **VI. RELÝEF MODELLERI**

### **6.1. Relýefi şekillendirmegin usullary**

Relýefi şekillendirmeklige, edil ýer üstüniň tekiz bolmadyk modeli ýaly seretsek, onda ony görkezmek üçin izoçyzyklaryň haýsy hem bolsa bir görnüşi gorizontallar islendik topografiýa kartasynyň esasy elementi bolup durýar. Relýefiň beýleki mukdar görkezijilerini, meselem, relýefiň bölüniş derejesini şekillendirmek üçin mukdar öwürşginler

usulyňy ulanmak bolar. Relyefiň hil häsiýetlerini şekillendirmek üçin, meselem, onuň genezisini görkezmekde şekillendirmegiň *hil öwürşgünler* usulyňy ulanmak bolar.

Şeýle hem gorizontallaryň kömegi bilen relyefiň ähli aýratynlygyny geçirmek mümkin däldir. Birinjiden, gorizontallar yzgiderlikleriň ýoýulmasyny: relyefiň gö-dek oýulmasyny we beýgelmesini (dag kertleri, dagyň gerişleri, tektoniki jarlary, dik eňňitli jarlary) karta geçirmäge ukypsyz. Ikinjiden, gorizontallar ýeriň üstüniň mikroformasyny tutmaýar we relyefiň kesişme beýikliginden kiçi bolan, onuň elementlerini şekillendirip bilmeýär. Üçünjiden, Ýer üstüniň relyefini häsiýetlendirmek üçin ulanylýan gorizontallar, masştabdan daşary binalary (aýry duran uly daşlary, depeleri, çukurlary we ş. m.) kartadaky berlen **relyefiň kesişme beýikliginden** geçmeýän bolsa şekillendirmäge mümkinçiligi ýokdur.

Şonuň bilen birlikde gorizontallar öz-özünden relyefiň dina-miki elementlerini görkezmeýär. Relyefiň şular ýaly aýratynlyklaryny görkezmek üçin ýörite belgileriň girizilmegi gerek bolýar.

Topografiýa kartalarynda relyefiň gödek bozulmalaryny (jarlar, daşly ýolunmalary, daşly depeleri) geçirmek üçin ýörite belgiler ulanylýar. Bu belgiler relyefiň esasy strukturaly çyzyklaryny we gorizontallar bilen bilelikde goşulyp, ýoýlan ýerlerde beýiklikleriň üýtgeýşi barada maglumatlary berip bilýär.

Ýer üstüniň relyefiniň mikroformasyny kartografirlemek üçin areallar usuly ulanylýar ol mikroformanyň daşky ýaýraýyş sudur-laryny görkezýär. Onuň içinde degişli şekilli ştrihli belgiler ýerleş-dirilýär. Aýdalyn belgileriň kábiri, meselem, çäkeler üçin ulanyl-ýanlary, özleriniň aýdyňlygy bilen tapawutlanýar. Olar ulanylanda, diňe kesgitli formalý obýektiň ýaýraýan ýerleriniň meýdany görkezilmän, onuň ýerleşiş kanunalaýyklyary hem

suratlandyrylýar. Meselem, çägeli gişleriň, eňitleriň, depeleriň oriýentirlenişi we ş.m. görkezilýär.

Relýefiň ýeketäk formalary kartanyň masşabynda şekillendirilmeýän bolsa, emma olar oriýentir ähmiýetli bolsalar (daşly galyndylar, depeler, köwekler we ş. m.), şeýle hem herekete täsir edýän bolsalar (ýer üstüniň basgançakly, çukurlary we ş. m.), meýdan şertlerinde ulanylýan kartalarda masşabdan daşary şertli belgileri bilen görkezilýär. Belginiň **reňki goňur** ýa-da **gara relýefiň** tebigy formasyndan emeli, adamlaryň döreden relýefiniň formalaryny (terrikonlary, adam güýji bilen döredilen depeleriniň, ýoluň gyrasyndaky depedir oýluklary, açyk usuly bilen gazylyp alynýan peýdaly baýlyklarynyň, meselem, çagylylyryň, daşlaryň çykarylýan ýerleri) tapawutlandyrmaga mümkinçilik berýär.

Relýefiň süýşýän formasyny kartalarda şekillendirmek üçin, ýörite belgiler ulanylýar. Meselem, çöl gişlerini; relýefiň durnukly bolmadyk ýerlerini, opýan ýerleri; relýefiň çalt ösýän formalaryny, ösýän jarlary we ş.m.

Relýefi gorizontallarda okamak üçin ýörite türgenleşikler gerekdir. Şekillendirmegiň aýdyňlygy gorizontallaryň arasyndaky aralygyň kesgitlenen şkala boýunça reňklenmegi bilen artýar. Bu beýiklik zonalary tapawutlandyryýan usul bolup, oňa gipsometriki reňklemek diýilýär. Gipsometriki reňklemegiň şkalasyny işläniňde:

1) şkalalaryň reňkleri anyk bolmadyk, olaryň reňkleri ýa-da tegmilleri bir-birinden mesemälim tapawutlanmaly, ýagny relýefiň basgançaklylygy barada nädogry düşüňjani döretmez ýaly gödek tapawutlanmany almaly däldir;

2) şkalanyň ähli basgançaklarynyň reňki, reňkleriň dürlüligine garamazdan, goşulýan bolmalydyr;

3) gatma-gat reňklemek kartanyň başga mazmunyny bozmaly däldir we plastiki netijeliligi, şeýle hem relýefiň güberçekligini döretmelidir.

Iň ýönekeý we logiki birmeňzeş reňkli şkala amatlydyr, onda gowşak reňkden intensiw doýan şol bir reňke geçilmegi onuň beýikliginiň artmagy bilen (ýa-da tersine, azalmagy) baglanyşyklydyr. Olary şekillendirmek üçin goňur reňk ulanylýar. Bir reňkli şkalalary **“näçe ýokary bolsa, şonça-da goýurak”** diýen prinsip boýunça gurlup, olar üçin goňur reňk ulanylýar. Oňa gapma-garşylykly, **“näçe ýokary bolsa, şonça-da açyk”** diýen prinsip durýar, ol az effektli, giň ýaýrandyr, ýagny peslikleriň güýçli boýalmagy käbir elementleriň ýaramaz şekillendirilmegi bilen baglanyşyklydyr. Bu bolsa öz gezeginde kartanyň ýüküni artdyryp, şkalanyň ýokarky böleginiň basgançaklarynda iň uly interwally beýiklikleri häsiýetlendirmekde az kontrastlylygyny döredýär.

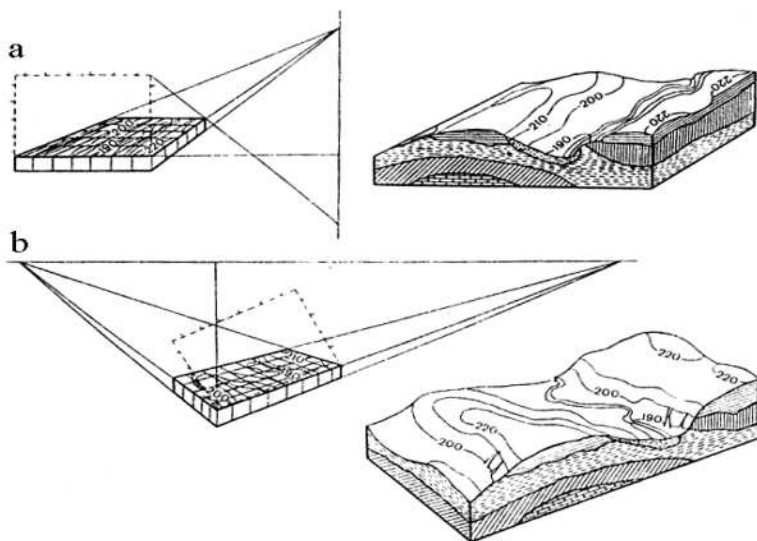
Öňler köpräk ulanylan, köne gipsometrik şkalada ýaşyl reňkiň öwüşgünleri peslik ýerler üçin, goňur reňkiň öwüşgini bolsa, belent we daglyk ýerler üçin ulanylypdyr. Ol, aýratynam, öňki SSSR-iň Ýewropa böleginiň 1:1500000 masştably Gipsometrik kartasyny şekillendirmekde ulanylypdyr.

Gipsometriki şkaladaky reňkli basgançaklaryň sany, adatça 10-15-den geçmeýär. Meselem, 1:1000000 masştably dünýäniň Halkara kartasynda çuňlugyň şkalasynyň jemi 16 sanysyny, olaryň içinde biri ak reňk bolmagy bilen alynýar. Öňler uly san basgançak şkalalaryny ulanmak çäklendirilendir, ýagny, olary çap etmek we reňklemek üçin köp mukdardaky çykdaýy gerek bolupdyr. Kartalary döretmekde täze poligrafiýa usullarynyň ulanylmagy bu çäklendirmeleri aradan aýyrýar.

## 6.2. Gatma-gat reňklemek

Gatma-gat reňklemegi köplenç, kiçi masştably kartalarda köp ulanylýar, ýagny, bu kartalarda beýikligiň artmagy bilen relýefiň kesişme beýikligi hem artýar. Relýefiň beýgelyän tekizlikleri şekillendirişi kanagatlanarsyz ýagdaýda bolýar, emma ol goşmaça gorizontallary girizmek bilen aradan aýrylýar.

Relýefi kartada şekillendirmegiň plastik usuly kölegeleri kabul etmeklik bilen baglanyşyklydyr, relýefiň güberçekligi we çukurlygy babatdaky illýuziýany döredýär. Häzirki wagtda giňden ulanylýan we tebigy keşbiniň biridir. Biziň böwrümüzde plastiki şekillendirmek relýefiň üç görnüşli modelini kesgitlenen burçlardan ýagtylandyrylan ýagdaýda fotografirlemekden durýar. Relýefi şekillendirmekde şular ýaly meňzeşlik, dürli reňkler bilen boýamagy geçirmek arkaly alynýar. Goýy reňki sürtmek ýörite guralyň ýa-da kistiň kömegi bilen geçirilýär. Relýefiň skelet çyzyklaryndan ýa-da gorizontallar bilen şekillendirende, relýefiň pikirde ýapgyt (gapdal) ýagtylandyrylan ýagdaýda seretmek bilen geçirilýär (6.1-nji surat).



6.1-nji surat. Perspektiwaly blok-diagrammalaryň gurluş shemasy:

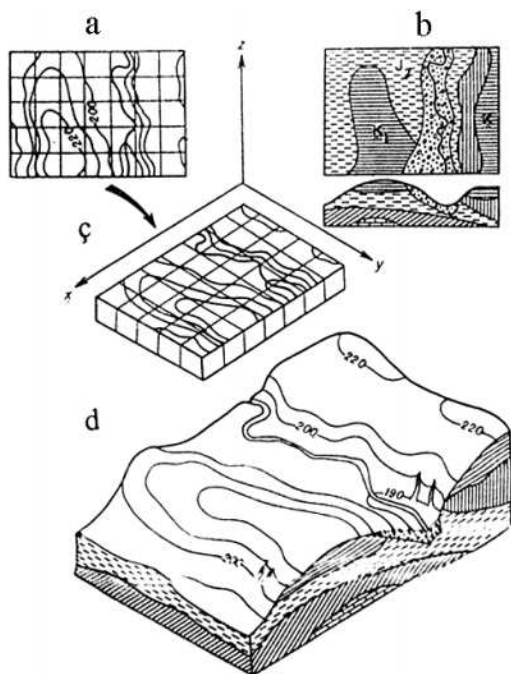
a – perspektiwanyň bir nokadyndan; b – perspektiwanyň iki nokadyndan.

Relýef kartalary öňler el bilen, örän haýal we gymmatlyk bilen ýasalypdyr. Häzirki wagtda ilkibaşdaky göwürümlü modelleri mehaniki gurallaryň kömegi bilen, kartadaky gorizontallaryň esasynda, aerosuratlar boýunça geçirýärler. Şu modeller boýunça relýefli kartalara wakumly usulyň kömegi bilen, plastinkanyň sahypalaryny gyzdyrmak bilen geçirýärler. Onda bolsa kartografiýa şekilleri geçirilen bolýar we şu ýagdaýda köpeldilýär. Bu operasiýalar minutdanam az wagty alýar. Şeýle kartalar ýeňil, aýdyň bolup diňe ýeriň üstüniň gözýetimligi üçin ulanylman, amaly işleri, meselem, ýollary, suw howdanlaryny, irrigasiýaly torlary we ş.m. taslamak üçin hem hyzmat edip biler (6.2-nji surat). Relýef modelleri adaty geografiýa kartalarynyň ornuny tutup bilmeýärler. Olar relýefli modelleri ulanmak üçin oňaysyzrak. Olary kitap görnüşinde sahypalara goýup bolmaýanlygy, beýleki kartalar ýaly epläp ýa-da dolap bolmaýanlygy käbir kynçylyklary döredýär. Olar käbir ölçegleri adaty kartalardaky ýaly geçirmek kynrak. Şeýle hem olar öndürülen önüm bolanlygy sebäpli, beýleki kartalar bilen deňeşdirende doly derejede takyk däl.

*Kartografiki informasiýany sanly göwnüşinde saklamak we şekillendirmek üçin iki grafiki **rastr** we **wektor** usullary ulanylýar.*

Rastr şekilleri elementleriň *matrisasy* – **pikseller** görnüşinde şekillendirilýär. Her bir **piksel** özüniň *ölçegi*, *tony* (ölçegleri, reňkleriň çuňlugy) we *pozisiýasy* bilen häsiýetlenýär. Rastr şekillerini redaktirlemek kesgitlenen topar pikselleriň reňkini üýtgetmekden ybarat. Şunuň bilen birlikde obýektleriň formasyny üýtgetmek hem geçirilýär (6.3-nji a surat).



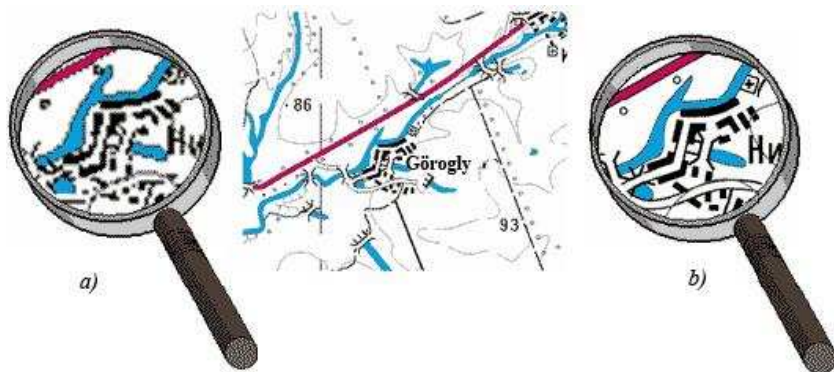


6.2-nji surat. Aksonometriýaly blok diagrammanyň guruluş shemasy: a – topografiýa kartanyň pursadynda (fragmentinde); b – geologiýa kartanyň mysalynda we profil; ç – aksonometriýa oky we blokly esasy; d – blok diagramma.

### 6.3. Grafiki şekilleri geçirmegiň usullary

Adatça, rastr şekilleriniň nusgasyny (fotosuratlary, slaýdlary, suratlary) skanirlemek ýoly bilen alýarlar we soňraky kartografiki eseri bezemekde ulanýarlar. Rastr grafikasynyň esasy artykmaçlygy şekillendirmegiň awtomatizalaşdyrylmagy we fotohakykylygy hasaplanylýar. Kemçilikleri hökmünde – **faýllaryň** uly göwrümde bolmagyny, informasiýalary ýitirmezden şekilleriň ölçegleriniň ulaldylmak mümkinçiliginiň bolmagyny bellemek bolar.

Kartografiýa önümçüliginde kartografiki materiallaryň rastr göçürmesi giňden ulanylýar. Şular ýaly şekiller *düzmek – bezemek* işleriniň kartografiki esasy bolup hyzmat edýär. Ol bolsa öz gezeginde manysy boýunça rastr berlenlerini özgertmegiň *wektor - wektorlaşdyrmagyň* berlenleri hasaplanylýar.



6.3-nji surat. Grafiki sekileri kabul etmegiň usullary: *a* – rastr berilmegi, *b* - wektor berilmegi.

Şekilleri wektor usulynda kabul etmekde obýektleri matematiki ýazmaklygyň (primitiwler diýlip atlandyrylýan) kömegi bilen gurulýar. Olaryň esasynda *çyzyklar, dugalar, töwerekler, Bazýeniň egrisi, ýazgylar* we beýlekiler çykyş edip bilýär. Wektor grafikasyňy “*obýektli - oriýentirlenen*” diýip atlandyryýarlar. Şeýle diýilmegi faýl şekilleriniň diskret ululyklary bilen emele gelýändigini bilen düşündirilýär. Diskret ululyklary şekilleriň *elementleri, ölçegleri, formasy we reňkleri* bir - biri bilen baglanyşykly däl. Olaryň her birini bir - birine bagly bolmazdan çalt we hilini özgertmezden üýtgetmek mümkindir (6.3-nji b surat).

Ýer üstüniň elementleriniň wektor kabul edilmeginiň amaly artykmaç-lygy hökmünde faýllarynyň deňeşdirmäge uly

bolmadyk göwrüminiň bolmagy, onuň bolsa neşir ediş gurluşynyň(printerdir plotterleriň) giňildilmegine bagly bolmazlygy we redaktirlemäge amatly bolmagy bilen tapawutlanýar. Bu ýerde her bir wektor redaktorynyň berlenleri öz içki formatlarynda saklamak mümkinçiliginiň bardygyny bellemek wajypdyr. Şonuň üçin bir wektor redaktorynda döredilen şekil düzgün boýunça ýalňyşsyz beýleki formatlara konwertirlenmeýär.

Kompýuter kartalarynyň düzüminde sekileri kabul etmekde köplenç ýagdaýda wektor formaty agdyklyk edýär. Wektor obýektleriniň esasynda kartanyň ähli elementleri (ýarym ton illýustrasiýadan we relýefi ýuwmakdan özgeleri) döredilýär.

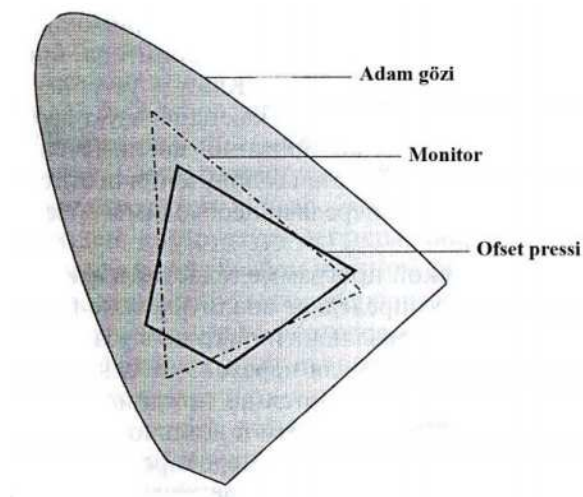
#### 6.4. Şekilleriň rugsat berijiligi

Şekilleri rastr görnüşinde kabul etmeklik diňe sanly görnüşinde geçirilmeýär. Illýustrasiýada kompýuteriň monitory ýa-da telewizion ýaýlymy hem aýratyn elementler – pikseller ýa-da nokatlar görnüşinde şekilleri emele getirýär.

Rastr şekilleri bilen işlenende rugsat berijiligiň (razreşeniýe) dört görnüşini hasaba almak mümkindir. Olardan: **skaneriň, monitoryň, neşir ediji gurluşyň, şeýle-de faýl görnüşinde saklanýýan** şekiliň özüniň gönüden-göni rugsat berijiligini bellemek bolar. Ilkinji üç ululyk anyk gurluşlaryň tehniki häsiýetleri hasaplanýlar. Olaryň maksimal bahalary çäklendirilendir.

**Grafiki rugsat berijilik.** Faýl görnüşinde saklanýan şekiliň rugsat berijiligine – *grafiki rugsat berijilik* diýilýär. Ol **PPI-de** (pixels per inch) – dýum pikselde ölçenilýär. Ol berlen şekilde ölçeg birliginde näçe pikseliň bardygyny kesgitleýär. Grafiki rugsat berijiliginiň teoretiki ululygy çäklendirilen däl. Bu bolsa tehniki serişdeler (skaner, printer,

fotoýygnaýjy apparat we ş.m.) bilen baglanyşdyrylandyr (6.4-nji surat).



6.4-nji surat. Adam gözünüň we dürli gurluşlaryň ýagtylyk tutmagynyň gysgaldylan shemasy.

**Skanneriň rugsat berijiligi.** Şekilleri sakanirlemegi onuň adaty (analog) görnüşinden sanla öwrülmegi we kompýutere ýörite gurluşyň – skaneriň üsti bilen geçirilmegidir.

Skanneriň şekillerden informasiýany uzynlygynyň birligini göçürmek üçin sanaýan ýygylgyna *rugsat berijilik* ukyby ýa-da skaneriň *rugsat berijiligi* diýilýär. Adatça skaneriň rugsat berijiligi **SPI-de** alnyp ol (samples per inch) – dýumdaky saýlama ýa-da **PPI-de** berilýär. Emma resminamalarda **DPI** (dots per inch) – dýumdaky nokatlar termini hökmünde ulanylýar. Bu bolsa tehniki taýdan nädogry hasaplanylýar.

**Monitoryň rugsat berijiligi.** Monitoryň ýaýlymy has kiçijik: gyzyň, gök we ýaşyl reňkli lýuminoforly nokatlary bilen örtülendir. Ol bolsa öz gezeginde monitoryň piksellerini emele

getirýär. Elektronlar toplumy ýagtylandyrmak bilen şu nokatlara gelip düşýär. Toplumyň güýjüni dolandyrmagyň bilen her bir lýuminofor nokady üçin, ýaýlymda açyklygy we reňki üýtgetmek mümkin. Ýaýlymyň rugsat berijiligi **dýumdaky pikseller** bilen ölçenilýär we anyk monitora we wideokarta baglydyr.

Neşir ediji serişdäniň gurluşy. Neşir ediji gurluşyň ukyby aýratynlykda uzynlyk birliginde çap edilen nokatlaryň sany bilen kesgitlenilýär. Bu ululyk hem dýumdaky nokatlaryň möçberi bilen ölçenilýär. Neşir ediji gurluşyň rugsat berijiligi näçe ýokary bolsa, şonça-da onda alynýan şekilleriň hili gowy bolýar.

## 6.5. Reňkli modeller

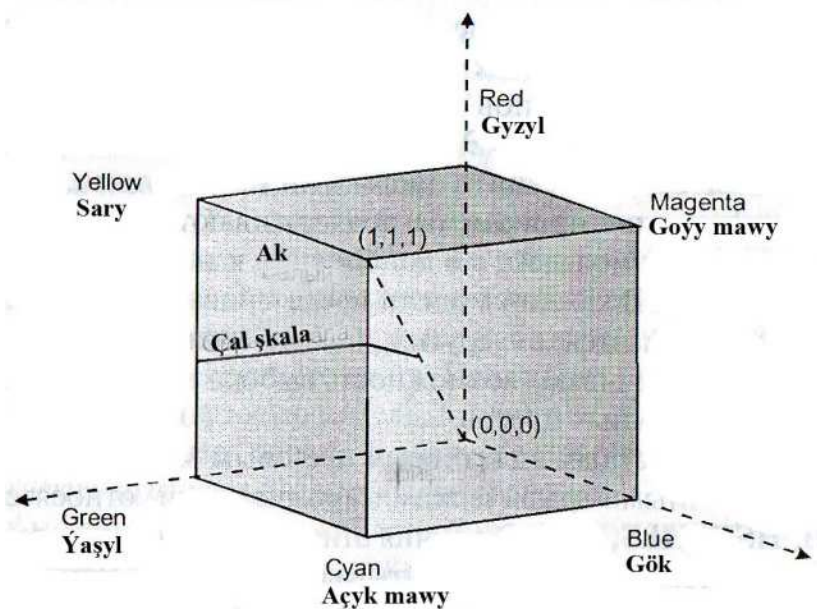
Şol ýa-da başga bir usul bilen reňkli kompýuter kartalaryny çapa çykarmakda berlen reňkli nusganyň takyk çap etmek problemalary ýüze çykýar. Bu meseleler birnäçe sebäplere görä emele gelýär. Bu sebäpler birinjiden, skanerleriň we monitoryň **RGB** additiw reňkli modeller bilen işlemegi, onuň bolsa reňkleriň goşulmagyna esaslanýandygyny bellemek zerurdyr. Emma çap etmekde **CMYK** substraktiw modelleri ulanylýar. Onda bolsa reňkleri aýyrmak düzgüni goýlandyr.

Ikinjiden, kompýuteriň monitorynda we kagyza şekilleriň geçirilişi dürli dürlüdür.

Üçünjiden, reproduirlemek hadysasy tapgyr-tapgyr geçirilýär we birnäçe gurluşlarda ýerine ýetirilýär. Olardan skaner, monitor, fotoýygjy awtomat ýaly gurluşlary tehnologiiki sikliň – kolibrowka prosessiniň ähli dowamynda reňkleriň ýoýulmagyny azaltmak maksady bilen düzedip durmagy talap edýär.

**RGB modeli.** **RGB** (R – Red – gyzyl, G – Green - ýaşyl, B-Blue - gök) reňkli modeli (3.2-nji surat) geçýän ýa-da göni ýagtylykda görünýän reňkleri ýazmak üçin ulanylýar. Bu

bolsa reňkli kabul edijiligi býunça adamyň gözüne adekwatdyr (ýakyndyr). Şonuň üçin monitoryň skanerde, sanly kamerada we beýleki optiki gurallaryň ýaýlymynda şekilleriň gurulmagy RGB modellerine laýyk gelýär(degişlidir). Kompýuterli RGB – modelleri her bir esasy reňk ýagtylygy boýunça 256 gradasiýany alyp bilýar.



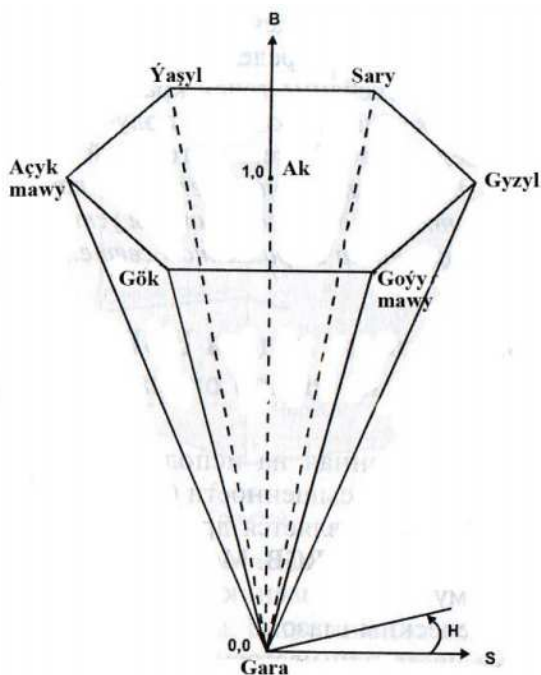
6.5-nji surat. **RGB** modeliniň grafiki Kabul edilişi.

**CMY (CMYK) model.** CMY (C – Cyan – ýaşyl, M – Magenta – goýy gyrmzy, Y – Yellow - sary) reňkli modeli (6.5-nji surat) serpigen ýagtylykda (meselem, kagyza geçirilen reňkler üçin) görünýär reňkleri ýazmak üçin ulanylýar. **CMY** reňkleriniň maksimal intensiwliginiň teoretiki jemi hökmany ýagdaýda arassa gara reňki bermelidir. Durmuşda boýaglaryň reňkleýji pigmentleriniň kämil bolmanlygy we reňkleri bölmekde ýaşyl reňkiň başlangyç ýagdaýda durnukly

bolmazlygy ýaşyl, goýy gymyzy we sary reňkleriň jeminiň hapa – goňur reňki almak mümkin. Ony ýazgylary neşir etmekde we beýleki wajyp detallary bezemekde ulanýarlar. Şeýle-de şekilleriň umumy tonly diapozonyny korrektirmek üçin peýdalanýarlar. CMYK modelleriniň reňkler bilen doýgunlygy prosentde ölçenilýär, ýagny her bir reňk 100 ýagtylyk(açyklyk) gradasiýasyny alýar.

Reproduksirlemek hadysasynyň esasy meselesi - RGB modellerinde CMYK modeline şekilleri konwertasiýa etmek bolup durýar. Berlen üýtgetmeler ýörite programmaly filtrleriň(süzgüçleriň) kömegi bilen geljekki çap etmek goýmalary(ustanowkalary): triad boýaglaryň (krasok) ulgamyny, rastrly nokatlaryň çekilmek (rastiskiwaniýa) koeffisentine, gara reňkiň generasiýalamak usulyna, boýaglaryň balansyna we beýlekilere baglylykda ýerine ýetirilýär. Şonuň bilen birlikde, reňkleri bölmek çylşyrymly hadysa bolup durýar, oňa ahyrky şekiliň hili köp derejede baglydyr. Emma RGB-den CMYK optimal konwertirlenende käbir tegmilleriň ýitmegi gutulgysyzdyr. Bu bolsa berlen reňkli modeliň dürli tebigaty bilen baglanyşyklydyr. Bu ýerde ýene-de bir zady, ýagny RGB we CMYK modelleri adamyň gözüne görünýän reňkleriň ähli spektrini geçirmäge ukyply dälidir.

**HSB modeli.** Reňkleri beýleki komponentlerini wizual ulanmak bilen häsiýetlendirmek mümkin. **HBS** modellerinde bazaly reňkli giňişlik üç koordinata: *reňkleriň tony*(Hue), *doýgunlugy*(Saturation), *açyklygy* (Brightness) boýunça gurulýar. Bu parametrleri giňişlikde üç koordinat görnüşinde boýaglaryň görünýän reňkli ýagdaýynyň kömegi bilen grafiki kesgitlemek bolýar (6.6-njY surat). Merkezi wertikal oklarda açyklyk, emma gorizontalda bolsa – doýgunlyk berilýär. Reňkli burçuna doýgunlyk okundan açyklyk oklarynyň daşlaşmagy degişlidir.



6.6-njY surat. HSB reňkli altygranly konus birlik modeli.

Daşky radiusyň sebitlerinde doýgunlyk, ýagny açyk reňkli tonlar ýerleşýär. Ol bolsa merkeze ýakynlaşdygyň saýyn reňkler garylýar we has doýgun halyna geçýär. Wertikal ok boýunça süýşürmek bilen dürli tondaky reňkler doýgun garaňky ýa-da açyk halyna geçýär.

Ähli ton reňkleriniň garyşýan ýeri bolan merkezde çal neýtral reňk emele gelýär. Berlen reňk modeli: reňk ton ýagylykly tolkun uzynlyklarynyň *ekwiwalenti*, tolkunlaryň *doýgunlygy* - *intensiwliligi*, şeýle-de ýagtylygyň mukdarynyň *açykylygyny* häsiýetlendirýän hasaplanylýp, adam aňynda oňat kabul etmegi bilen sazlaşdyrylýar.

**CIE sistemasy** reňkli giňişligi gözegçilik geçirýäniň ýa-da geçirilýän gurluşyň kabul edip biljek reňk diapozonlaryna



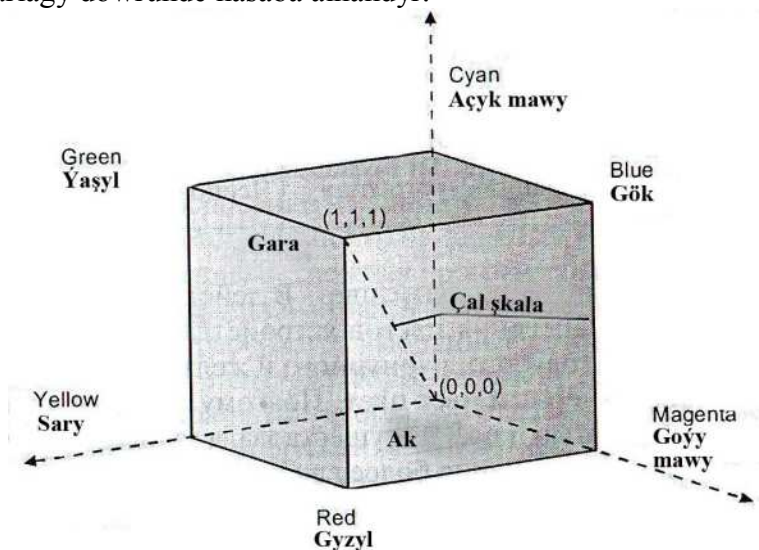
ýazgy bermek üçin ulanylýar. Bu diapozona *gamma* diýilýär. Berlen üç ölçegli modeller iki ýa-da birnäçe reňkleri deňeşdirmek üçin örän amatlydyr. Üç ölçegli reňkli modeller we üç belgili reňkli sistemalar, olardan: **RGB**, **CMY** (6.7-nji surat) we **HSB** modellerine üç koordinataly kolorimetriki berlenleri diýilýär.

Islendik ölçeg sistemasy üçin standart şkalalaryň gaýtalanýan ýygyny zerurdyr. **Kolorimetriki** ölçeglerde **RGB** reňkli modeli standart hökmünde ulanmak bolmaz, ýagny ol gaýtalanýan hasaplanylmaýar. Bu giňişlik anyk gurluşa bagly bolýar. Şonuň üçin hem **uniwersal reňkli** sistemasynyň zerurlygy ýüze çykýar. Şular ýaly sistema **CIE** bolup durýar. Standart kolorimetriki şkala ýygyny almak üçin ýagtylandyrmak (osweşeniýu) boýunça **Commission Internationale de l'Eclairage** (CIE) Halkara kommissiýasy 1931-nji ýylda görüňän spektre ýazgy berýän birnäçe standart reňk giňişliklerini tassyklaýar. Bu sistemalaryň kömegi bilen aýratyn gözegçileriň ýa-da gurluşlaryň gaýtalanýan standartynyň esasynda giňişlik reňklerini özara deňeşdirip bolýar.

**CIE** reňkli sistemasy ýokarda seredilen reňk giňişliginde reňkiň ýagdaýyny kesgitlemegiň beýleki üç ölçegli modelerine meňzeşlikde, olarda hem üç koordinata ulanylýar. Emma ýokarda ýazgy berlen giňişlik sistemalaryndan tapawutlykda **CIE** sistemasynda **CIE XYZ**, **CIE Lab** we **CIE Luv** gurluşlara bagly däl. Beýle diýildigi şu giňişlikde kesgitlenip bolýan reňkleriň diapozonlary haýsy hem bolsa kesgitlenen gözegçiniň wizual tejribesine bagly däl ýa-da anyk gurluşyň mümkinçilikleri bilen çäklenmeýär.

**CIE XYZ.** **CIE** bas (esasy) reňk giňişligi – bu **CIE XYZ** giňişligidir. Ol standart gözegçiligiň mümkinçilikleriniň esasynda gurlandyr. Bu bolsa **gipotetiki** görükdir. Onuň mümkinçilikleri has aýdyň jikme – jik öwrenilendir we **CIE**

**komissiýasy** tarapyndan uzak wagtlap geçirilen adam gözüniň barlagy döwründe hasaba alnandyr.



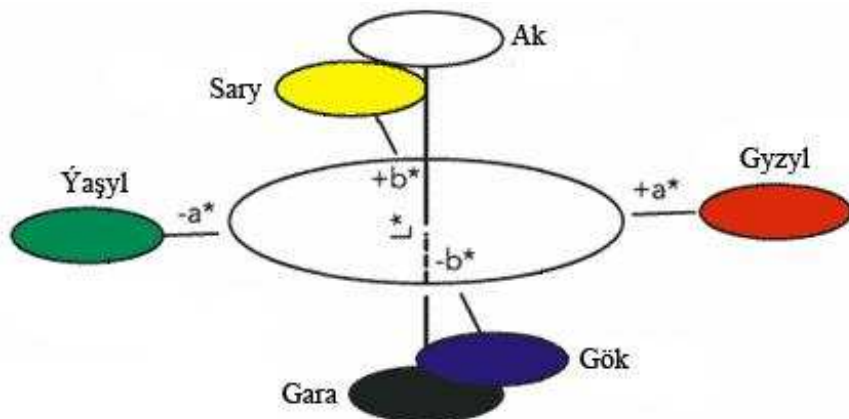
6.7-nji surat. **CMY** reňkli modelini grafiki göz önüne getirmek.

Bu sistemada üç esasy reňk(*gyzyl*, *ýaşyl* we *gök*) tolkun uzynlygy boýunça standartlaşdyrylandyr we gönüburçly (*x* we *y* oklarynda) koordinatlar tekizliginde fiksirlenen koordinatlary alýar.

6.1-nji tablisa

Ululyklar	Fiksirlenen koordinatlar		
	R	G	B
1	2		
X	0.72	0.28	0.18
Y	0.27	0.72	0.08
1, nm	700.0	564.1	435.1

Barlagyň netijesinde alnan maglumatlar esasynda reňkliligi boýunça diagramma (6.1-nji tablisa) gurulýar. Bu ýerde  $xyY$  - **hrommatiki** diagramma.



6.8-nji surat. Reňkli **CIE Lab** modeli.

Adam gözi bilen görüňýän ähli tegmiller ýapyk tegelegiň içinde ýerleşendir. **RGB** modelleriniň esasy reňkleri üçburçlugyň depelerini emele getirýär. Berlen üçburçlukda monitorda suratlandyrylýan reňkler alnandyr. Neşir etmekde emele gelýän **CMYK** modelleriniň reňkleri köpburçlykda berilýär. Üçünji  $Y$  egriniň islendik nokadyna perpendikulýar we şol ýa-da başga bir açyklygyň gradasiýasyny suratlandyrýar.

**CIE Lab modeli** (6.8-njI surat). Berlen model edil **CIE** modeliniň kämilleşdirilen görnüşi hökmünde döredilendir we *apparaty* – *bagly* däl hasaplanylýar. **Lab** modeliniň esasynda ýatan pikir, bir kanalyň san bahasynyň bir ädim üýtgemeginde, beýleki ädimlerde hem şol bir wizual kabul etmeklik degişli bolýar. **Lab** modellerinde **L** ululygyň ýagtylygy (**Lightness**) häsiýetlendirilýär we 0-dan 100 % (prosent) çenli üýtgeýär

(3.6-njy surat). Indeks **a** reňkli tigrirde (kolýosy) gök reňkden gyzyyla çenli reňkleriň diapazonyny kesgitleýär we  $-120^{\circ}$ -dan(ýaşyl)  $+120^{\circ}$  (gyzyl) bahalary, indeks **b** bolsa  $-120^{\circ}$ -dan (ýaşyl)  $+120^{\circ}$ -a (sary) çenli diapazonlary kesgitleýär. Tigiriň merkezinde dolulyk 0 deňdir. **Lab** reňkli tutmasy (almasy) beýleki reňkli modelleriň ählisiniň we adam gözüniň reňkli almasyny (ohwat) dolulykda öz içine alýar. Neşir ediji programmalar **RGB** ® **CMYK** konwertirlemekde aralyk hökmünde **Lab** modeli ulanylýar (6.2-nji tablisa)

6.2-nji tablisa

**Kartografiki dizaýnda reňkli modelleri öndürmek we olary ulanylýan ýaýlymlary**

№	Reňkli modeller	Modeli bazaly reňki	Ulanylýan ýaýalymy
1	2	3	4
1	CMY	Açyk mawy ( <b>Cyan</b> ), goýy mawy ( <b>Magenta</b> ), sary ( <b>Yellow</b> )	Dört reňkli köp gatlakly (örtükli) çap etmek
2	CMYK	Açyk mawy ( <b>Cyan</b> ), goýy mawy ( <b>Magenta</b> ), sary ( <b>Yellow</b> ), gara ( <b>Bleck</b> )	Dört reňkli köp gatlakly (örtükli) çap etmek
3	RGB	Gyzyl ( <b>Red</b> ), ýaşyl ( <b>Green</b> ), gök ( <b>Blue</b> )	Elektron kartalar, ýaýlym prizentasiýasy, Web – grafika we slaýdlar
4	HSB	Reňkli ton ( <b>Hue</b> ), doýgunlyk (arassalyk) ( <b>Saturation</b> ), açyklyk ( <b>Brightness</b> )	Elektron kartalar, ýaýlym prizentasiýasy, Web-grafika we slaýdlar

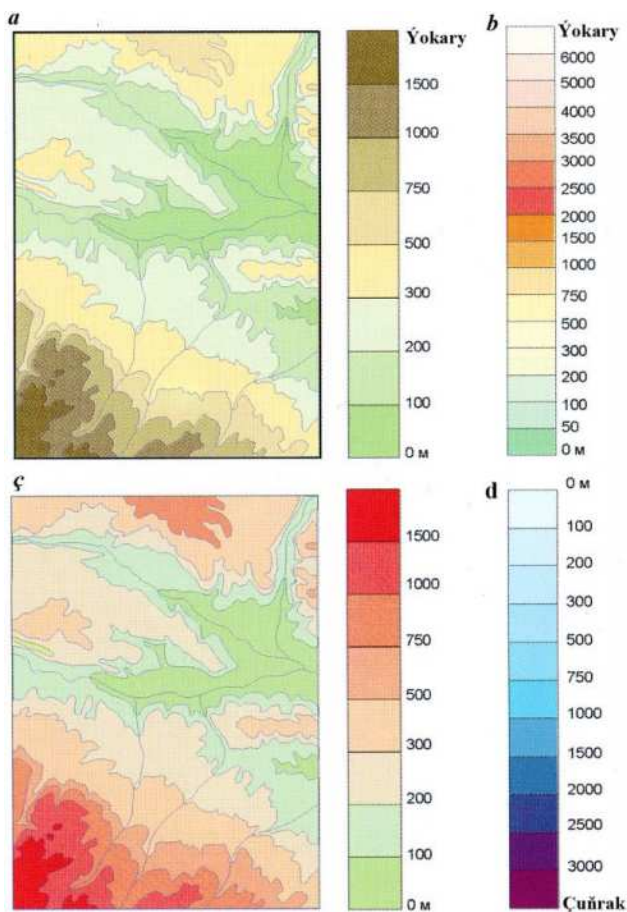
5	HLS	Reňkli ton ( <b>Hue</b> ), aýyklyk ( <b>Lightness</b> ), doýgunlyk (arassalyk) ( <b>Saturation</b> )	Elektron kartalar, ýaýlym prizentasiýasy, Web- grafika we slaýdlar
6	LAB	Açyk ( <b>L</b> ) we ýaşılyň gyzyl ( <b>A</b> ) reňke bolan gatnaşygy, gök reňkiň sara tegmillere bolan gatnaşygy	Köp reňkli gatlaklaýyn (örtükli) çap etmek
7	Grayscale	Çal reňkiň 256 gradasiýasy	Gara-ak çap etmek

## 6.6. Rastr şekilleriniň tipleri

Kompýuter grafikasynda rastr şekilleriniň reňkleriniň häsiýetlerini ýazmak nukdaýnazardan birnäçe tipleri tapawutlandyrmak mümkin.

**Gara – ak şekiller.** Berlen şekilleri onda ulanylýan reňkleriň maksimal sany bilen häsiýetlendirmek bolýar. Iň sada şekillendirmegiň *tipi* – *monohrom* (bitmap) şekilleridir. Şular ýaly şekilleriň her bir pikseline *1 bit* informasiýa (gara ýa-da ak reňkli) bölünýär. Gara – ak monohrom şekillerinde ýarym ton islendik suraty dürli wizual ýalňyşlyk derejesinde nusganyň tipine baglylykda üýtgetmek bolar.

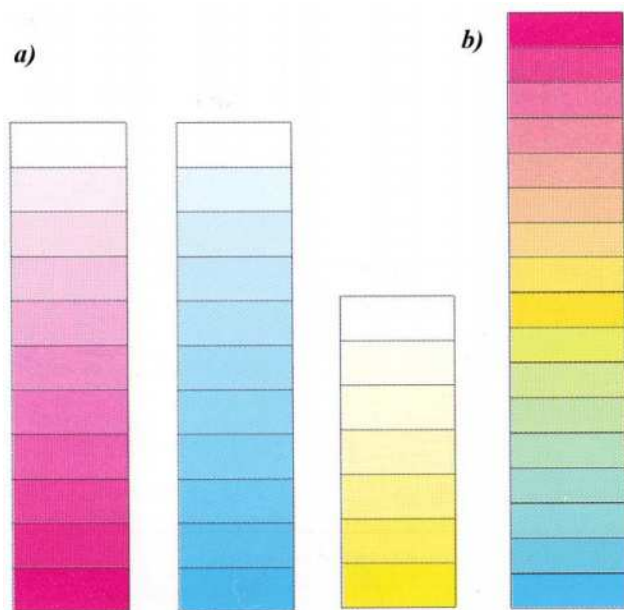
**Ýarym ton şekilleri.** Şular ýaly şekiller köplenç çal gradasiýa (grayscale) adalgasy bilen belgilenýär. Ol özünde çal reňkiň 256 gradasiýasyny saklaýar. Olaryň her biri ýagtylygynyň bahasy boýunça *0-dan* (gara reňk) *255-e* (ak reňk) çenli häsiýetlendirilýär. Bu bolsa gara – ak ýarym ton (meselem foto ýa-da galam suratlary üçin) şekilleri korrektli suratlandyrmak üçin doly ýeterlikdir. Berlen şekiliň reňkiniň çuňlugy birlikde 8 bite deňdir. Islendik reňkli suraty ýarym ton görnüşine üýtgetmek mümkindir (6.9-njy surat).



6.9-njy surat. Gipsometriki şkalalar: **a** - gök – goňur; **b** – beýgelmek bilen reňkiň ýylylygy artýan doýunlykda; **c** – beýgelmek bilen ýagtylanýan; **d** – çuňluk şkalasy.

**Reňkli şekiller.** Reňkli suratlara reňkiniň çuňlugy boýunça pikselde 24 bitden az bolmadyk şekiller deňşlidir. Ol bolsa öz gezeginde 16.7 million tegmile (оттенка) çenli suratlandyrmaga mümkinçilik berýär. Reňkli suratlar köp

kanally hasaplanylýar. Şular ýaly şekilleriň her bir kanaly ýarym tonly bolup, bazaly reňkiň ýaýramagy çal tegmilleriň analogiýasy (häsiýeti) boýunça paýlanylýar. Kanallary goýmak bilen doly reňkli şekiller alynýar. Reňkli suratlara **RGB**, **CMYK**, **Lab** we beýleki şekiller degişlidir. Olar reňkleriniň çuňlugy we reňkiň matematiki ýazylyş usuly, ýagny reňkli modeli boýunça tapawutlanýar (6.10-njy surat).



6.10-njy surat. Şkalalar: **a** - doýgunlygyny üýtgetmek bilen birmeňzeş reňkli hatar; **b** – garyşyk reňkli hatar.

**Indeksirlenen reňkler.** Bu berlen kanalda üç reňkli kanallaryň ýerine diňe biri ulanylýar. Ýagny her bir pikseliň reňkli komponentler baradaky informasiýalar hasaba alnan bahalar görnüşinde reňkli tablisalara ýazylýar. Indeksirlenen reňkiň çuňlugy 2-8 *bite* çenli aralykda bolup biler.

Karta düzmekde adatça reňkli şekilleriň indeksirlenmegi, kartografiki esasyň hili görnüşinde ulanmak üçin niýetlenilýär. Şunuň bilen diskli giňişligiň tygşytlanmagy amala aşyrylýar we rastr kartografiki esas bilen işlemekde informasiýalaryň alyş çalşygynda iň ýokary tizligi gazanyp bolýar.

**RGB** faýlynda indeksirlenen reňkleriň bitli şekillerini tersine üýtgetmekde faýlyň göwrümi ulalýar. Emma şekilleriň hili ýokarlanmaz, ýagny onda 256 reňk galar.

### 6.7. Ýönekeý reňkler we tegmiller

Ýokarda bellenilişi ýaly kartalary adaty **triad reňkleri** bilen çap etmekde reňkleriň ähli tegmillerini (**öwüşgünlerini**) döretmek mümkinçiligi bolmaýar. Şonuň üçin haýsy hem bolsa tegmili takyk geçirmek üçin sada we plaşly (plaşçynyýe) diýlip atlandyrylýan reňklerden peýdalanylýar. Sada reňkleri neşir ediji maşynlarda öňünden garylan reňkler ulanylýar. Bu usul bilen ýüze ýakyn reňkli tegmilleri almak bolýar. Sada reňkler nusgalyk reňkleriň iň takyk goýulanmagyny (meselem, **logotiplerde** – harplygy el bilen ýygmakda ulanylýan neşir etmegiň usuly, **logos** – söz, **typos** – neşiri, möhüri) almaga mümkinçilik döredýär. Olar şeýle-de minimal çykdaýjy bilen bir, iki ýa-da üç reňkli çap etmekde wizual netijeliligi (effýektleri) döretmek üçin hem ulanylýar. Sada reňkleriň birnäçe ulgamy bardyr. Olaryň iň köp ýaýaranlary – **PANTONE** ulgamydyr. Onda her bir boýag özüniň sanly koduny alýar. Gerek bolan reňkiňi saýlap almagy sada reňkleriň katalogynyň kömegi bilen amala aşyrmak bolar.

### 6.8. Grafiki faýllaryň formatlary

Faýlly formatlaryň bahalary we olaryň mümkinçilikleri kompýuter grafikasynyň esasy açarly faktory hasaplanylýar.



Ulanylýan her bir şekil (poligrafiýa, manitorda seretmek üçin, sep boýunça geçirmek we ş.m.), özleriniň ulanylýan standart formatlaryny alýar.

Kesgitlenen goşmaça üçin anyk formaty saýlamak adatça bir - biri bilen baglanyşykly birnäçe pikirleri ulanmagy talap edýär. Olardan: *şekilleriň hili, çeyeligi, hasaplamak, saklamak* ýa-da bar bolan *programmalar* bilen arabaglanyşyk saklamak üçin netijeliligini geçirmek nazarda tutmak wajypdyr. Ähli formatlary şertli **rastra** we **wektora** bölmek bolar. Olar grafiki şekilleriň iki tipleriň bolmagyna getirýär.

Rastr formatlary: **TIFF(Tagged Image Format)**. Bu format şu günki günde rastr şekilleri üçin iň köp ýaýran – senagat standart grafiki formatydyr. Ol **TIFF PC** we **Macintosh platformasynda** işleýän ähli programmalar bilen arabaglanyşyk saklaýar. Ähli reňkli modeller bilen ýardamdan başga-da *obtraw sudurlary, alfa – kanallary, neşirleri goýmagy, kolibrowkaly informasiýalary saklamaga* hem mümkinçiligi bardyr. Faýllaryň ölçeglerini kiçeltmek üçin gysmak shemasyny hem öz içine alýar. Bu format skanirlenen şekilleri saklaýar. Olary platformalaryň arasynda rastr şekilleriniň alyş - çalşygyny döretmek maksady bilen grafiki dizaýnly we neşir sistemaly programmalarda ýerleşdirmek göz önünde tutulýar.

**PSD (PhotoShop Document)**. Bu format **Adobe Photoshop** programma-synyň içki formaty hasaplanylýar. Ol 48 razryadly reňkleri kodirlenmäge we dürli reňkli modeller bilen işlemäge ukyplydyr. Faýlyň içki düzümi baradaky informasiýalary özünde jemleýär. Bu format redaktirlenmäge mätäç bolan resminamalary saklamak üçin ulanylýar. Şeýle-de beýleki goşmaçalarda ulanmagyň oň ýanyndaky şekilleriň gutarnykly mysallarynyň (wariantlarynyň), hökmany ýagdaýda **TIFF** formatyna üýtgedilmegi zerurdyr.

**JPEG (Joint Photographic Experts Group)**. Bu format faýllary gysmak üçin döredilendir. **JPEG** formatynda

informasiýalary saklamakda her gezek şekilleriň hili ýitýär. Berlen formatda gysmak algoritmi şekilleriň hiliniň gowşamagyna sebäp bolýar. Faýlyň ölçegleriniň onlarça esse kiçilmegi (gysmagyň derejesi ulanyjylar tarapyndan berilýär) mümkin. Bu formatda **RGB** we **CMYK** modelleri ýarym ton we doly reňkli şekiller görnüşinde ulanylýar. Modelleriň esasynda obtrawkaly sudurlary, reňkleriň profili esaslandyrylandyr. Şeýle-de bu formatda şekilleri zynjyr boýunça artykmaç ýagdaýda geçirmek bolýar. Bu bolsa poligrafiýa önümçüliginde ulanmaga maksada laýyk dälendir. Islendik ýagdaýda **JPEG** formatynda işiň ahyrky wariantyny saklamak zerurdyr. Çünki her bir faýlyň täzedan ýatda saklanmagy, berlen şekilleriň hiliniň goşmaça ýoýulmagyna getirýär.

**Photo CD.** Bu format **Kodak** firmasy tarapyndan ýokary hilli sanly rastr şekilleriniň bibliotekasyny saklamak üçin döredilýär. **Photo CD** formatyndaky şekiller ýöriteleşdirilen işçi **Kodok** stansiýalaryna ýazylýar. Berlen formatyň faýllary özüniň içki düzümini (strukturasyny) alyar. Ol bolsa öz gezeginde şekilleri saklamakda rugsat berijilik ululygynyň fiksirlenmegini üpjün edýär. Bu format **Photo YCC** reňkli giňişligini özünde jemleýär. Ol bolsa öz gezeginde şekilleri gysmakda reňkli informasiýalaryň minimal ýitmegini kanagatlandyryar.

**Windows Bitmap.** Bu format operasion sistemasy **Windowsda** ulanmak üçin niýetlenendir. Ol **indeksirlenen** we **RGB** modelleri bilen işleýär. Obtrawkaly sudurlary, alfa - kanallary we reňkli profilleri ýatda saklamaga (sahroneniýe) ukyply dälendir, neşirli (çaply) işlerde ulanmaga ýarawsyzdyr.

**GIF (Graphics Interchange Format).** Bu format rastr şekillerini zynjyr boýunça geçirmek üçin ýörite işlenendir. Faýllary gysmagyň **LZW** usuly we reňkleri indeksirlenen görnüşini bilen işlemäge ukyply. Goşmaça kanallar, obtrawly sudurlar we reňkleriň profili bilen işlemäge ukyply dälendir. **GIF**

faýllary diňe bir rastr şekilini saklaman, eýsem başga-da birnäçesini saklap bilýär. Olaryň her birini öz gezeginde faýlyň ýygylgyny görkezmekda nobatma – nobat demonstrirleýär. Çap etmek önümçüliginde ulanylmaýar.

**Wektor formatlary.** Köp sanly wektor formatlary diňe wektor informasiýalaryny saklaman, eýsem faýllara ornaşdyrylan rastr obýektlere ýa-da rastr faýllaryna salgylanmaga (**OPI** tehnologiýasy) ukyplydyr.

Berlenleri bir wektor formatyndan beýlekisine geçirmegiň çylşyrymlylygyny, wektor gurmakda we rastr obýektlerini ýazmakda programmalaryň dürli algoritmleriniň ulanylmagy bilen esaslandyrmak bolar.

**WMF (Windows MetaFile).** Bu format operasion sistemasy **Windowsyň** içki formaty hasaplanylýar. Ol wektorlary çalyşmagyň buferine (Clipboard) geçirmek üçin hyzmat edýär. Emma berlen format reňkleri ýoýýar, wektor obýektleriniň birnäçe hatar parametrlerini saklamaýar we **Macintosh** platformasyndaky goşmaça programmalary bilen ýaramaz işleýär (aragatnaşyk saklaýar).

**PDF (Portable Document Format).** **PDF** formaty **Adobe** firmasy tarapyndan electron resminama çalyşgy(dokumentooborot) üçin döredilýär. **PDF** – faýllary dürli kompýuter platformalarynda we dürli amaly programmalarda resminamalary formatirlemegi saklaýar. **PDF** faýllarynyň göwrüminiň kiçi bolmagy, olaryň iň oňaly ulanylmaly serişdeleri hökmünde **elektron poçtasy** we **Internet sistemasy** durýar. **PDF** formaty has ýakyn umumy kabul edilen redaktirlenilýän standart hasaplanylýar. Onuň kömegi bilen ajaýyp serişdeler we gurluşlar emele getirilendir. Olaryň esasynda neşir etmäge durnukly tehnologiki prosessi döredilip, neşir ediji prosessleriň ähli zynjyryny monitoryň **ýaýlymyna, çapa** ýa-da **CD** çykarmaga mümkinçilik döredýär. **PDF** faýllary *sahypaly* – *oriýentirlenen* bolup, **PostScript** faýllaryndan tapawutlanýar. Olaryň faýllary berlen ýazgylar

bolup, neşir ediji gurluşlar ýa-da programmalar bilen interpretirlenýän (lat. *interpretation* – *dellalçylyk* – haýsy hem bolsa bir zadyň manysyny düşündirmek) hasaplanylýar. Häzirki döwürde girizilýän faýlyň **PDF** görnüşinde faýllary ulanmaýan rastr prosessorlary bardyr.

**Adobe PostScript.** Bu format sahypalary ýazmagyň dili hasaplanylýar. Bu formatyň faýllary buýruk beriji programmalar görnüşinde bolýar. Olar bilen çykaryş gurluşlaryny we grafiki programmalaryň **PostScript** - printeriniň draýweriniň **Print to file** (faýlda çap etmek) funksiýasynyň kömegi bilen ulanmaga mümünçilik berýär. Şular ýaly faýllar resminamanyň özüni we onuň bilen baglanyşykly faýllary (rastr we wektor), ulanylan şriftleri, reňkleriň bölünişi baradaky informasiýany we rastrlenmegi, reňkleri dolandyrmagy we beýleki berlenleri özünde saklaýar. Bu format grafiki programmalar we neşir ediji ulgamlary bilen işleýär.

**EPS (Encapsulated PostScript).** EPS (Encapsulated PostScript) formaty, **PostScript** formatynyň wersiýasy bolup: bir faýlda bir sahypadan köp saklamaýar, printer üçin birnäçe hatar görkezmeleri alýar. Format islendik reňkli modelde şekilleriň tiplerini sakmaga mümünçilik berýär. Şeýle-de bu format häzirki zaman grafiki we neşir ediji programmalaryny alýar we redaktirlemäge ukyplydyr. Ol poligrafiýada edil çalşylýan format görnüşinde ulanylýar.

Berlen formatyň iki warianty bardyr. Olardan: **ýaýlymsyz** (ekransyz) wersiýa we **ýaýlymly** wersiýa, emma pes rugsat berijigi (razreşeniýe) bilen bellemek bolar. Eger-de neşir (çap) ediji serişde **PostScript** dili bilen arabaglanyşyk saklamaýan bolsa, onda neşire pes rugsat berijilikli şekiller çykarylýar.

**DXF formaty.** DXF formaty çyzgy berlenleri projéktirlemegiň awtomotizirlenen ulgamlarynda formatlary çalyşmakda ulanylýar. Berlen format köplenç **CAD** –

goşmaçalary bilen işlemäge ukyplydyr. Şonuň ýaly-da köp sanly grafiki programmalary: **CorelDraw**, **FreeHand** bilen hem işleýär. **DXF** formaty üç ölçegli formalary baradaky karkaslary we tekizlikleri doldurmagy öz içine almak bilen informasiýalary geçirmäge ukyplydyr. Kartografiýada bu format artykmaç ýagdaýda **GIS** (neşir ediji sistema) tipindäki informasiýalaryň alyş – çalyş formaty hökmünde ulanylýar.

## 6.9. Geografiýa kartalarynda ýazgylar

**Kartalaryň emeli dili** geografiýa kartalarynyň esasy gurluşlarynyň biridir. Şonuň bilen birlikde kartalarda gysga ýazgylar hem-de tebigy diliň aýry sözleri giňden ulanylýar. Ýokarda bellenilişi ýaly ýazgylaryň, kartanyň çäginde, onuň adyny geçirmek üçin boş ýerlerinde ýazylyr. Onuň goşmaçasynda (legendasynda) goşmaça ýazgylar üçin kömekçi şöhlelendirişler ulanylýardy. Emma sözler kartanyň tebigy dili hökmünde kartografiki şekilleriň atlaryny we düşündiriş ýazgylaryny geçirmekde ulanylýar.

Kartanyň wajyp maksady onuň maglumat *görnüşinde* ulanylmagydyr. Bu maksat lal (hiç hili ýazgysyz), hiç hili toponimsiz, ýagny kartada şekillendirilen geografiýa elementleriniň atlary bolmadyk karta degişli däl. Geografiýa atlary kartanyň umumy düşünilmegine, şeýle hem onuň aýratyn böleginiň we elementleriniň anyk öwrenilmeginde möhüm ähmiýete eýe. Olar gerek obýektleri tapmaga ýeňilleşdirýär we ony şoňa meňzeş, oňa ýakyn ýerleşen desgalaryň içinden tapawutlandyrmaga mümkinçilik berýär. Talyplaryň bilimini barlamak üçin atlaryň lal kartalarda bolmazlygy mümkindir. Atlasyň tematik kartalarynda, şu aşakdaky şert bilen galdyrylmagy mümkindir. Umumy geografiýa kartasynda atlaryň bir masştably we orunlaşdyrmaly görkezilmegi geçirilende ýa-da gidrogeografiýa tory we syýasy-dolandyrys

araçaklery boýunça kartada oriýentirlenmek geçirilýän bolsa galdyrylýar.

Bahalary we olaryň üýtgeýşi boýunça aşakdaky geografiki atlary tapawutlandyrmak bolar:

1) **otnositel atlar** bu atlar haýsy hem bolsa desganyň hilini ýa-da onuň ýerleşişini tapawutlandyryar. Mysal hökmünde, Garabogaz kölüni, Amyderýany, Köýtendagy we ş. m. görkezmek bolar;

2) **öz ady we atlandyrylyşy**-biziň üçin pikir bahasy bolmadyk jyns atlary bilen baglanyşykly ýa-da onuň başga halklarda (Huanhe hytaý sözi bolup, türkmen diline “**sary deňiz**” diýlip terjime edilýär) bar bolan atlary girýär we köp ulanylýar. Aziýa “**asu**” diýen finikeý sözünden bolup, türkmen diline “**gündogar**”, “**günçykar**” ýaly terjime edilýär;

3) **momerial atlara** mysal edip Türkmenbaşy, öňki SSSR-iň Leningrad, Stalingrad, Swerdlowsk, häzirki Orsyýetiň Sankt-Peterburg we ş.m. şäherlerini görkezmek bolar.

4) **ugrukdyryjy atlara**-mysal hökmünde, Sewastopol buhtasyny, Mary, Daşoguz welaýatlaryny we ş.m. görkezmek bolar. Bu atlar beýleki obýekte baglylykda, irki we ondan hem irki belgilemekde ulanylýar.

5) **titully atlara** mysal edip, Amerikanyň Birleşen Şatlaryny, Braziliýa Federatiw respublikasyny, käbir parallel gysgaldylan atlary, meselem, ABŞ, Braziliýa we ş.m. görkezmek bolar.

Ýazgylaryň başga toparyna düşündiriş ýazgylary degişlidir. Olar kartada şekillendirilen obýektleriň jyns tapawudyny we olaryň käbir häsiýetnamasyny görkezýär. Düşündiriş ýazgylary şu aşakdakylar ýaly berilýär:

1) **jyns atlar bilen baglanyşykly ýazgylara** geografiki desgalaryň görnüşini kesgitleýän (meselem, deňiz, aýlag, guýy, dag, wulkan, jülge, stansiýa, aeroport we ş.m.) ýazgylar girýär;

2) **şertli belgiler bilen suratlandyrylan desgalaryň** hilli aýratynlyklaryny görkezýän (meselem, ýazgylar bilen

tokaýdaky agaçlaryň agdyklyk edýän jynslaryny görkezýän, köldäki we guýýdaky suwlaryň hili, daýhan birleşikleriniň önümçilik ýöriteleşmegi we ş.m.) ýazgylar.

3) **desgalaryň mukdar häsiýetnamasyny görkezýän** (meselem, şaglawuklardan suwuň gaýdýan beýikligi, tokaýdaky agaçlaryň ortaça diametri, olaryň arasyndaky aralyklar we beýikligi, ilatly punktlardaky ilatyň we öýleriň sany we ş.m.) ýazgylar.

4) **hronometriýa ramkalaryň ýa-da seneleriň günleriniň berilşini görkezýän** (meselem, ýurduň basylyp alnan güni, adanyň açylan güni, çäkleriniň birleşdirilen senesi, front çyzygynyň ýagdaýy we ş.m.) we möwsümleýin hadysalaryň wagty (meselem, geçelgeleriň ýagdaýy aýsbergleriň kiçi toparynyň ýaýramagy we ş.m.) ýazgylar;

5) **hereketli belgilere düşündiriş berýän** (meselem, “*Demirgazyk polýus-I dreyf stansiýasy*”, “*1556-njy ýylda Astrahana ýöreyiş*”) ýazgylar.

6) **kartografiýa torunyň çyzyklaryna düşündiriş** (meselem, “*Demirgazyk polýar tegelegi*”, meridianlaryň we parallelleriň bahalarynyň ýazylyşy) ýazgylary.

Ýazgylar kartalary baýlaşdyrýar, emma olaryň okalyşyny kynlaşdyrmagy hem mümkindir. Ýazgylaryň köp bolmagy olaryň elementleriniň bir-biri bilen goşulmazlygyna getirýär, şeýle hem kartanyň mazmunyny ikinji planly ýagdaýda gysýar, ýazgylaryň we sudurlaryň birmeňzeş reňkli görnüşleriniň kesişýän ýerleri az tapawutlanýar. Şol sebäpli karta taýýarlanylanda gerekli ýazgylar bilen çäklenmek zerurdyr. Şu nukdaý nazardan dürli derejeli ýazgylaryň deň dälligini bellemek bolar. Geografiki atlary kartada diňe ýazgylar bilen geçirip bolýar, emma obýektleriň jynsyny, olaryň hil we mukdar aýratynlyklaryny görkezmek üçin ugur, kartada şekillendiriş serişdelerine kybapdaş bolan kartografiýa belgilerini ulanmak amatlydyr.

Kartografirlenýän desgalaryň mukdar we hil häsiýetleriniň ýazgylary ulanmak arkaly görkezilmegi, käbir ýagdaýlarda, kartografiýa belgileriniň köp görnüşlidigini azaltmak, şeýle hem kartany ulanmagy ýeňilleşdirmek üçin amatlydyr.

Jyns atlar bilen baglanyşykly terminler olaryň atlary bilen gönüden-göni baglanyşykly bolanda (meselem, Gara deňzi, Kola ýarym adasy, Ladoga köli we ş. m.) ýa-da atlaryň anyk geografiki elementlere degişlilikini kesgitlemekde (meselem, jülgelere, geçelgelere we ş.m.) amatlydyr. Gelip çykyşy aýdyň adalgalaryň atlaryny (meselem, derýanyň atlarynyň öwrümlü ýerlerde) ýazmak artykmaçdyr. Atlary ugrukdyрмаýan, jyns atly terminleriň ýazgylary, çykgynsyz ýagdaýda, haçan-da kartadaky wajyp obýektlerini tapawutlandyrmaga kömek edýän bolsa (meselem, çägeli çöllerde guýylaryň berlişi), oriýentirleriň (çöllük ýerlerde aýry kölleriň berlişi we ş.m.), haçan-da kartanyň beýleki mazmunynyň içinde gowşak tapawutlanýan bolsa ýazmak amatlydyr.

Kartada ýerleri tygşytlamak üçin standart düşündiriş ýazgylary we jyns atly terminleri, adaty, gysgaldylan görnüşde ýazýarlar, şertli belgileriň tablisasynda (goşmaçasynda kabul edilen) gysgaldylan atly ýazgylar ulanylýar.

## **6.10. Kartalarda şriftleriň ýazylyşy**

Ýazgylaryň şriftleri, köplenç, käbir ýazgylara degişli bolan desgalaryň mukdar we hil häsiýetlerini tapawutlandyryan kartografiýa belgileriň funksiýasyny ýerine ýetirýär. Kartografiýa belgileri ýaly, şriftler hem görnüşleri (suraty, şriftiň görnüşi), ölçegi (harpyň beýikligi), ýagtylygy, içki düzümi (harpyň esasy we birleşýän elementleriniň galyňlygy, her bir harpyň arasyndaky boşluklaryň ini boýunça), şeýle hem baş we setir harplarynyň ulanylyşy boýunça



tapawutlandyrylýar. Meselem, 1:1000000 masştably dünýäniň kartasynda şäherleriň we şäherçeleriň atlaryny ýazmak üçin göni şriftleriň baş harply ýazgylary, setir ýapgyt şriftler, şeýle hem şriftleriň ölçegi ilatyň sanyna görä alynýar.

Karta seredeniňde, ilki bilen kartadaky ýazgylar ünsüňi özüne çekýär, olar barada ilkinji düşüňjeler, pikirde jemlenýär. Şonuň üçin şriftleri saýlap almak we ýazgylary geçirmek, kartany bezemegiň jogapkärçilikli taraplarynyň biridir. Kartanyň oňat okalmagy, onuň oňalylygy (kompaktlylygy), işläge amatlylygy, owadanlygy kartografiýa şriftleri üçin gerek hilli tapawutlanmagydyr. Şol bir kartada ulanylýan dürli kartografiýa şriftleriniň özara goşulmagy (kontrastlylygy) hökmanydyr.

Kartadaky ýazgylary örän çalt, ýalňyşsyz we hiç hili içki energiýany harç etmezden kabul edilmekligi wajypdyr. Kynçylyklar kartalaryň aýratynlygyndan gelip çykýar. Kitabyň tekstleri ak kagyzda, kartadaky ýazgylar bolar, reňkli öwüşgünlerde we şriftli belgileriniň ýapylmagynda neşir edilýär. Kitaplarda ähli sözler okyja aýdyň bolup, ýüzugra okalýar. Emma, kartada köp atlaryň nämälim bolmagy mümkindir. Şol sebäpli, ýazgylary dogry we çalt okamak üçin, her bir harpyň ýazylyşy möhüm ähmiýete eýe bolýar. Atlaryň aşagyndaky şertli belgiler kartanyň eplenýän ýerinde ýa-da bölünýän ýerinde ýiten bolsa hem tanalmagy zerurdyr. Her bir şriftiň oňat okalmagy üçin, şekiliň ýönekeýligi, formasynyň anyklygy, her bir harpyň bir-birinden tapawutlanmagy hökmanydyr. Şriftleriň ýönekeýligi kartanyň mazmunynyň kabul edilmegine ýardam edýär.

Şriftleriň has uly bolmagy, olary ýazmak üçin tutýan meýdany artdyrýar, şonuň bilen birlikde, kartanyň ýüküni artdyrýar. Emma, kiçi beýlikdäki ýazgylar, olaryň kartada az ýer tutup, kartanyň esasy mazmunynyň ýeňil okalmagynyň üpjün edýär.

Şriftleriň kabul ediş ýaramlylygy kartany neşir etmek usuly bilen kesgitlenýän tehniki talaplara baglydyr. *Misde grawirlenen* harplar ýa-da çyzgylar boýunça kartalar çap edilende latyn şriftlerinden ugur alnypdyr, olaryň ilkinji ýüze çykany daşa çyzylan gadymy jam nusgalary bolupdyr. Bu şriftlere tegelek, ýumşak şekilliligi, deň ölçegli doýdurylanlygy, harplaryň galyňlygynyň gödek kontrastlaryň ýoklugy, kesişmeleriniň ujypsyz görnüşiniň barlygy bilen tapawutlanýar. Olar beýik suratkeşler *Leonardo da Winçi* we *Dýure* tarapyndan kämilleşdirilipdir. Grawirlemek örän inçejik çyzyklaryň üsti bilen kartalara geçirilmegi, şeýle hem şriftleriň ölçegleriniň elmydama üýtgedilmegi ulanylypdyr.

Grawýuralar üçin işlenen şriftler fotografiýalara niýetlenen tekiz neşirler üçin ýaramsyz bolupdyr. Harplaryň görnetin tapawutlanmagy, reňkleriň üsti bilen doldurylypdyr, emma has inçeleri bolsa üzülen görnüşli alynypdyr. Şonuň üçin ähli elementler üçin birmeňzeş galyňlykdaky “**grotesk**” şriftleri ulanylyp başlanypdyr.

*Häzirki wagtda kartalaryň ýazgylary köplenç ýagdaýda*, fotoýygnalýan (suratýygnalýan) gurluşlarda, adamlar tarapyndan we awtomatik usullarda taýýarlanylýar. Olar üçin ýokardaky talaplary ödeýän şriftler ulanylýar. Şriftleriň täze görnüşiniň üýtgedilmegi awtomatiki kabul etmek we sanamaklyk üçin gerek bolup, olaryň şekiliniň ýönekeýligi, anyklygy we harplaryň tapawutlanmakhary bilen baglanyşyklydyr. Bu mesele entek kartografiýada öz çözgüdini tapanok, ýagny kämilleşdirilmegini talap edýär. Häzirki wagtda kartalary awtomatik ýagdaýda taýýarlamagy, hili boýunça pesde durýan, aýratynam estetik gatnaşyklarda kämilleşdirilmegi talap edýän ýagdaýda ulanýarlar.

Adatça şriftleriň suraty we ýazgynyň reňki bilen obýektleriň hil taýdan tapawudy, harplaryň ölçegleri bilen bolsa, olaryň ululygy ýa-da otnositel bahalary berilýär. Ýazgylaryň reňki, şekillendirilýän binalaryň kesgitlenen

hadysalaryna we olaryň kategoriýalaryna deňişlidigini kesgitlemek bilen alynýar. Mysal hökmünde, umumy geografiýa kartalarynda gök reňkli ýazgylar gidrografiýany, goňur reňkli ýazgylar relýefi, gyzyň reňkliler bolsa syýasy-dolandyryş bölünişikleri görkezýär. Reňkli ýazgylary tematiki kartalar üçin ulanmak hem amatlydyr. Käbir ýagdaýlarda desgalaryň bahasyny differensirlemek üçin, olaryň atlary reňklerde, dürli güýçler bilen basmak arkaly neşir edilýär. Şriftleriň bir reňkli görnüşlerinde ýazgylar, binalaryň düýp aýratynlyklaryny tapawutlandyrmak (meselem, derýalarda gämi gatnaýandygyny, gatnamaýandygyny we ş. m.) üçin ulanylýar.

Atlaryň harplarynyň ölçegleri binalaryň bahalaryny ýada ululygyny häsiýetlendirmekde (meselem, ilatly punktlary, olaryň ýaşajylarynyň mukdaryny, dolandyryş rangyň bahasynyň geçirilmeginde) has-da amatlydyr.

Bir surat beýleki bir suratyň şriftleri, ölçegleri boýunça deňrāk ýazylan bolsa, onda olar bir-birinden onçakly tapawutlanmaýarlar, şeýle hem olar aýratyn daşlykda ýerleşen hem-de kartanyň beýleki elementleri bilen araçäkleşýän bolsalar, ýazgylary görmek gaty kyn bolýar. Eger-de iň uly we iň kiçi harplaryň ölçegleriniň arasyndaky tapawut uly bolmasa, onda dürli suratlaryň şriftleriniň ýyggyndysy praktiki çäklendirilen bolýar. Şol sebäpli dürli suratlaryň şriftleri köp ýagdaýlarda birmeňzeş obýektler üçin hem girizilýär, meselem, ilatly punktlary ýaşayan ilaty boýunça häsiýetlendirmek üçin iki häsiýetli şriftleri (şeýle hem käbir ýazgylar üçin baş harplary ulanmak), ölçegleri we suraty boýunça tapawutlandyryp bir wagtyň özünde kombinirlemek bilen ulanmak arkaly geçirilýär.

Bir kartada şriftleriň ulanylmaly sany dürli tipdäki kartalar üçin birmeňzeş däl. Haçan-da şriftleriň, obýektleriň hil we mukdar häsiýetnamasyny geçirmekde, şriftli belgileriň funksiýasyny ýerine ýetirýän wagty, şriftleriň sanyny artykmaç köp almak maslahat berilmeýär. Onda, şriftleriň suratynyň üsti

bilen berilýän maglumatlar kartanyň okalmagyny kynlaşdyrýar. Şriftleriň suratlardaky ýazgylary bilen kesgitlenen manylar aýrylýar. Ýagny şriftleri okamak arkaly, olardan peýdalanmagyň açary, sadalygy bilen berilmelidir. Beýleki ýagdaýlarda, meselem, mekdep kartalarynda şriftleriň dürlüligi, islendik görnüşli desgalaryň differen-sirlenmegini ýeňilleşdirýär. Ýazgylaryň kartanyň mazmuny bilen oňat goşulmagy, şriftleriň köp bolmagynyň kemçiligi däldir.

### 6.11. Kartografiýa toponimikasy we standartlaşdyrmak

**Geografiki atlary** toponimleri kartalarda ýerleşdirmek (ýa-da geografiýa işlerinde ulanylýan) uly jogapkärçiligi talap edýär. Nädogry ýa-da takyk däl atly kartalar, ýalňyş berlen maglumatnama bolýar. Geografiki atlaryň ähli taraply öwrenilmegi, ýagny olaryň gelip çykyşyny, mazmuny, üýtgeýşini, ýazylyşyny, ýaňlanyşyny we ş. m. aýratyn lingwistik dersi bolan *toponimikanyň* (grek sözi bolan “**topos**”-ýerli we “**onima**”-at, ýa-da ýerli at görnüşinde türkmen diline terjime edilýär) berlenleri ulanylýar. Toponimikanyň kartografiýanyň maksatlary üçin çekilýän we işlenýän görnüşine, käbir ýagdaýlarda **kartografiki toponimikasy** diýilýär. Onuň esasy maksady her bir geografiýa desga onuň adynyň durnukly formasyny goýmak, ýagny olary hökmany kartalarda ulanmakdan ybarat. Onuň üçin atlary saýlamak we olary dogry geçirmek (ýazmak) zerurdyr.

Haçan-da bir obýektleriň atlary köp bolanda, geografiki atlar saýlanylýar. Olaryň atlary iki ýa-da birnäçe sinonimleri, şeýle hem olaryň wariantlary köp bolanda, ýagny bu bolsa köp milletli döwletlerde, iki ýa-da birnäçe döwlet dilli döwletlerde geçirilmeli bolýar.

Parallel atlar has uzyn atly obýektler üçin ulanylýar, ýagny bu desgalary birnäçe döwletleriň çäginde geçýänligi ýa-da araçäkleşýär (meselem, Dunaý derýasyna bolgarlar we

ýugoslawlar Dunaw, rumynlar Dunerýa, wengerler Dunýa, nemesler Donau) we döwlet araçäklerini emele getirýän ýa-da araçäkleri bölýän obýektler hem parallel atlaryň üsti bilen (meselem, Bolgariýanyň in uly derýasy Marisa, aşaky akymy boýunça Tursiýa we Gresiýa bilen araçäkleşmegi bilen türkler tarapyndan Meriç, grekler bolsa Ewros diýýärler) alynýar. Şeýle hem dünýä okeanynda we Antraktidada tebigy obýektleriň atlaryny (hiç kimiň agalyk edýän ýeri bolmadyk giňişlikde), şu ýeri açyjylaryň atlaryny goýmak bilen atlandyryp-dyrlar. Biziň Garaşsyz Bitarap Türkmenistan döwletimiziň çäginde hem parallel atlar örän köp. Mysal üçin Türkmenistanyň günbatar araçäginde ýerleşýän Hazar deňiziniň Kaspi, Wouru-Kaşa, Girkan, Alban, Hwalis, Gürji, Oguz ýaly jemi 13-e ýakyn adynyň barlygy anyklandy. Bu atlar Hazaryň ýakasynda oturýan milletler bilen baglynyşyklydyr. Şeýle hem Amyderýanyň hem Jeýhun derýasy, Wahş derýasy, Ügüz derýasy, Fyrat derýasy, Jarýap derýasy, Balh derýasy diýen ýaly birnäçe parallel atlary bar. Bu atlaryň bolmagy Amyderýanyň, birnäçe döwletleriň çäginde geçip, ony her bir milletiň özüçe atlandyrandygyndan gelip çykýar.

Seýrek ýagdaýlarda parallel atlar geografiki düşüňjeleriň ösmegi (progresi) netijesinde ýüze çykýar. Meselem, birnäçe wagt mundan öň Demirgazyk Buzly okeanyň ady başgaça Atlantik ummany, öňki SSSR-iň edebiýatlarynda we kartalarynda Demirgazyk polýar deňzi diýip atlandyrylypdyr, biraz soňrak bu at inkar edilipdir.

*Atlaryň täzedan dakylmagy*, meselem, Serhetabat (Guşgy) ýa-da Türkmenabat (Çärjew), Daşoguz (Daşhowuz) we ş.m. formalarda bolýar. Taryhy kartalarda, düzgün boýunça şol döwre degişli, atlar kartalarda suratlandyrylýar (meselem, XII asyr Orsýetiň kartasynda Kanstantinopolyň gapdalynda, ýaýyň içinde bolsa gadymy rus Sargrad diýlip görkezilen).

Atlary saýlap almak köplenç syýasy ýagdaýlarda, ýagny jedellerde çözülmek ýaly bahany alýar. Mysal hökmünde,

Malwin ýa-da Folklend adalarynda bolan syýasy wakany ýatlamak bolar.

Daşary ýurtlaryň çägindäki atlar çet ýurtlaryň dilleri üçin görkezmeler (33 sany görkeзме) boýunça geçirilýär. Şeýle hem birnäçe kynçylyklar ýüze çykýar. Birinjiden elipbiýleriň dürlüligi (latyn, rus, gruzin, özbek, türkmen we ş. m.), ikinjiden, şol bir elipbiýiň harpynyň dürli dillerde özüçe ulanylyşy (meselem, “**ş**” sesi nemes dilinde latyn harplarynyň jemi üçüsi bilen “**sch**”, iňlisçe “**sh**”, fransuzça “**ch**”, wengerçe “**s**”, polýakça “**s**”, rumynça, türkçe we türkmençe “**ş**”, polýakça “**sz**”, gollandça we datça “**sj**” görnüşinde ýazylyp jemi 16 dürli görnüşde aňladylyar), emma esasy milli elipbiýiň serişdeleri bilen çet dilli atlaryň köpüsiniň hakyky seslenmesini berip bolmaýar.

Daşary ýurtlaryň atlaryny milli elipbiýde aňlatmak geçirmek üçin baş sany forma: *ýerli resmi*, *fonetik*, *transliterasiýa*, *däp-dessurly* (tradisiýaly) we *terjimeli* ulanylýar.

**Ýerli resmi forma** atlaryň öz döwlet dillerinde ýazylmagy, ýagny obýektiň ýerleşen çäginde, döwletde ulanylýan elipbiýde kabul edilen (meselem, Berlin, Londah) formasydyr. Bu forma umumy elipbiýli ýurtlarda ulanmak şol goldanylýar (meselem, latyn). Ýerli resmi forma özüniň hakyky adyny saklamak bilen, geografiýa atlarynyň ýaňlanyşyny bermän hem biler. Meselem, Wengriýanyň paýtagty Budapest (Budapeşt), adatça iňlisler we fransuzlar tarapyn-dan ýalňys aýdylýar (Budapest). Olar latynça “**s**” sesiniň wenger dilindäki aýdylyşyny hasaba almaýar. Rusça Türkmenistanyň paýtagty Aşgabat şäheriniň ady, Aşhabad, welaýat merkezi Çärjew Çardžou, Tejen şäheriniň ady Tedžen ýaly aýdylýar. Rus elipbiýinde “**j**” harpynyň ýoklugy sebäpli, olar rus sözlerinde beýleki harplar bilen çalşylýar, şeýle hem aýdylyşy kyn bolýan sözler okamak üçin ýeňil harplar bilen çalşylýar. Atlary dogry aýtmak üçin, şol ýurduň ýerli resmi formasyny bilmek gerekdir.

Şonuň üçinem, haçan-da kartanyň meýdanynda çet ýurtly dilleriň tablisasy ýerleşdirilse, iş ýenilleşýär.

**Fonetiki forma**-çet dilli elipbiýiň harplarynyň kömegi bilen, adyň has ýakyn we meňzeş ýaňlanmagy netijesinde (hiç hili goşmaça belgilenmek girizmezden) alynýar. Elipbiýleriň gabat gelmegi ýa-da dürli bolmagy mümkindir. Muňa mysal hökünde Waszyngton inlisçe Washington sözünüň fonetik formasy. Pari Fransiýanyň paýtagty Pariž şäheriniň rusça fonetik formasy, şeýle hem Kahka Kakanyň, Karabekaul Garabeköwüliň rusça fonetik formalarydyr. Emma aýdylanda meňzeş ýaňlanmany almak mümkinçiligi bolmadyk käbir sözler diňe bir dil üçin gurluşy alýar, çet ýurt dilinde bolsa düýbünden ýok, ýa-da tersine bolmagy mümkin, şeýle ýagdaýda atlaryň fonetik formasy beýleki formalar bilen deňeşdirilende has köp ulanylýar. Eger-de ýerli resmi atlar ýaňlananda we okalanda oňat saklanýan bolsa, onda fonetik usulda sözler ýerli diliň aýdylyşyna ýakyn alynýar. Meselem, Sakar etrap merkezi rusça Sakar, Saýat etrap merkezi Saýat, Mary welaýat merkezi Mary ýaly alynýar.

**Transliterasiýa forma** sözüň bir elipbiýden başga bir elipbiýe harpma-harp terjime edilep, harplaryň we sözleriň ýaňlanyşynyň hasaba alynmazlygy netijesinde alynýar. Ýokarda agzalan Paris, Utah, Idaho, Orýol, Aşgabat, Mary, Lebap, Köpetdag, Amyderýa we ş.m. transliterasiýa usulynda: Pariž, Utah, Idaho, Orel, Aşgabat, Mary, Lebap, Köpetdag, Amyderýa ýaly terjime edilýär.

**Däp-dessurly forma** atlaryň, original görnüşinden tapawutlylykda, başga çet dilli halklarda, ylmy, syýasy we çeper eserlerde ulanylýan görnüşinde geçirilmegi bilen tapawutlanýar. Däp-dessurly formada iki görnüşli atlar häsiýetlenýär: birinjiden, *original milli atlar bilen göni gabat* gelmezligi (meselem, Gresiýa, Finlýan-diýa, Ýegipet, Gaiti, Suomi, Mif, Espaniola), ikinjiden, *ýoýulan formasynda* berkän, nusga görnüşinden düýpgöter tapawutlanýan (meselem, Pariž,

Wena, Rim, Tegeran ýaly sözleriň Peri, Win, Roma, Tähran we ş.m.) sözleri görkezmek bolar.

**Terjimeli formada** atlary mazmuny boýunça terjime etmek bilen alýarlar. Meselem, Ýalynly ýer (ispan ady Terradel-Fuggo), Orta ýer deňzi (iňlisçe Mediterraneo, fransuzça Mediterrane, italýança Mediterraneo), Karasnowodsk (Türkmenistanyň Gyzył suw diýen obasynyň terjime edilen ady), Lazurly kenar (fransuzça Coted Azur), Ak deňiz (rusça söz bolup Beloýe more, ol Orsyýetiň demirgazygynda ýerleşen deňiz) we ş.m. Bu forma seýrek ýagdaýlarda tebigy desgalaryň atlaryny, haçan-da netijeli (wažyp) däp-dessur bolan ýagdaýlarda köpräk ýagdaýlarda halkara sözleri ulanylýar.

Käbir ýagdaýlarda adyň kesgitli bölegi aglaba uly, kiçi, täze, köne ýaly sözler terjime edilýär. Meselem, Täze Orlean (fransuzça La Nouvelle Orleans we iňlisçe New Orleans), türmençe Täze Ýer adasy (rusça Nowaya Zemlya), ýa-da Bolşoy Balhan (Türkmenistanyň Uly Balkan dagynyň ady) we ş.m. Nomenklaturaly terminleri terjime etmek hem otnositellikde ýaýrandyr. Olar obýektleriň ugruny, türkmençe grammatiki bezeliş atlary ýaly, meselem, Ženewa koli, Bamor adasy, Magellanlar bogazy we ş. m. Bölekleýin terjimeli formany-doly we bölekleýin däp-dessurly geçirmegiň görnüşi ýaly seretmek bolar. Ol türkmen diliniň ýazyw kadasyna doly gabat gelmelidir.

## 6.12. Geografiki atlary görkezgiçler

Kartalarda ýa-da atlaslarda ýerleşdirilen geografiki atlaryň *görkezgiçleri* elipbiýli sanawda ýerleşdirilip, olara degişli bolan obýektleriň ýerleşen ýerleri görkezilýär.

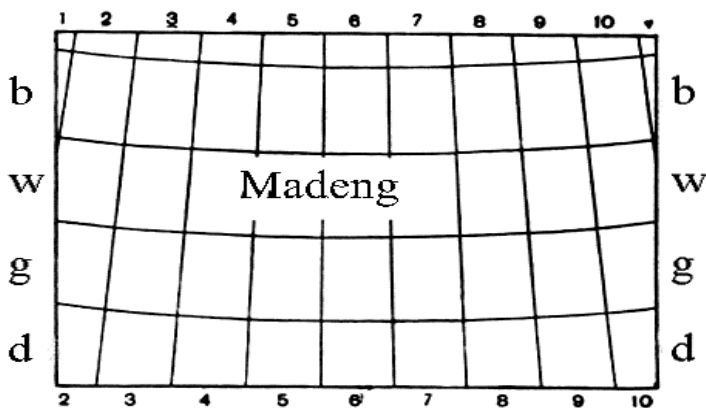
Seýrek gabat gelýän geografiki obýektleri (meselem, ilatly punkt, derýa, ada, aragatnaşyk ýollary we ş. m.) tapmak üçin, kartalarda ýa-da atlasda görkezgiçler ýerleşdirilen bolup,



ol desganyň takmyny ýerleşen ýeri näbelli bolanda ulanylyar. Haçan-da desganyň diňe ady belli bolsa, şeýle hem bu obýektiň kartada berlenligi barada hiç hili güwä geçip bolmasa, ony tapmak kynlaşýar. Görkezgiç kartadaky ýa-da atlasdaky obýektiň ýeňil tapylmagyna mümkinçilik berýär. Ýerleşiş ýagdaýyny bellemek ulgamlary dürli-dürlidir. Olaryň has köp ýaýrany **torly görkezgiç** bolup, ony kartografiki toruň ýa-da erkin kwadratlar torunyň çyzyklary döredýär, olar yzygiderlikde harplar (ýa-da sanlar), emma onuň sütünleri sanlar (ýa-da harplar) bilen kartanyň ramkasynyň ýakasynda ýazylýar.

Görkezgiçde her bir adyň ýanynda harply we sanlar görnüşli şol desganyň ýerleşen öýjüginini (kartografiýa torunyň trapesiýasy ýa-da kwadraty) içindäki üçin indeks ýazylýar. Atlasdaky görkezgiçlerde bu indekse sahypanyň tertibi ýa-da atlasnyň kartalary degişlidir.

Meselem: **Madagaskar, a. 173-174G-10**  
**Madang 235W-4**  
**Madden köl. 181W-14**



6.11-nji surat. Tor-görkezgiç. Madang punkty B-4 öýjükte ýatýar.

*Torly görkezgiç* uly bolmadyk öýjügiň meýdanynda geografiki desgany agtarmak bilen çäklenýär, şeýle hem desgany tapmak birnäçe minu-dyň dowamynda doly barlanmak bilen geçirilip bilner. Öýjügi agtarmak, onuň ölçegleriniň kiçelmegi bilen gysgalýar. Bu sistemanyň artykmaçlygy-desgalary tapmak üçin ýönekeý we olary belgilemegiň gysgalygydyr (6.11-nji surat).

Desgalaryň ýerleşmegini belgileýän başga ýol bolup, gör-kezmek üçin desganyň geografiýa koordinatlarynyň ulanylmagydyr.

Meselem: Madagaskar o.  $11-13\ 19^{\circ}$  G. g (günorta giňlik) we  $47^{\circ}$  Gd. u (gündogar uzaklyk); Madeng.  $78-80\ 5^{\circ}13'$  Gg we  $145^{\circ}48'$  Gd. u; Madden oz.  $81-82\ 09\ 17' Dg$  we  $79^{\circ}35'$  Gb. u; Aşgabat  $37^{\circ}54' Dg$  we  $58^{\circ}18' Gd. u$  we şuna meňzeşler.

Geografiýa koordinatlar sistemasy Ýer şary üçin ýeketäkdir. Görkezgiçlerde desgalar geografiýa koordinatlary boýunça ýerleş-dirilse, kartadan obýektiň ýerleşen ýerini takmyny görkezmek bolar.

Belgilemekden daşary, obýektleri kartadan tapmak üçin, ýagny görkezgiçde ýerleşdirilenden daşary, goşmaça maglumatlar bilen doldurylýar. Olardan: obýektiň jynsy-derýa, ada, ýarym ada, köl, tokaý, orulýan ýerler we ş.m. (kartalarda ýeri tygşytlamak üçin ilatly punktlary we umumy belli binalar-materikler we ş. m. üçin); syýasy degişlilik boýunça (ýa-da dolandyryş), bu bolsa birmeňzeş atly binalary tapawutlandyrmak üçin, aýratyn hem gerekdir: meselem, dünýäniň atlasynda (1967) görkezgiçde Wiktoriýa ady 33 gezek gaýtalanýar, şeýle hem 13 gezek ilatly punktlary üçin alnandyr.

Käbir görkezgiçler ilatyň sany barada, derýanyň uzynlygy, dagyň beýikligi, aýratyn desgalaryň tutýan meýdany we ş.m. atlary, berlenleri bilen ugrukdyrylýar.

Bir sahypaly kartalaryň görkezgiçleri olaryň ters ýüzünde neşir edilýär. Atlasyň görkezgiçleri iki görnüşli:

depder şekilli, atlasýň umumy jildine goşulan görnüşli ýa-da aýratyn kitap görnüşinde bolýar.

## **VII. KARTOGRAFIKI DIZAÝN**

### **7.1. Mazmuny we ösüş tendesiýasy**

Kartografiki dizaýny - bu kartografiki eserlerini adaty serişdeleriň we kompýuter grafikasynyň kömegi bilen projektirlemegi we bezemegiň teoriýasyny we usullaryny öwredýän kartografiýanyň bir pudagydyr. Dizaýn prosessiniň dowamynda birnäçe özara baglanyşykly meseleler çözülýär:

- kartografiki belgileri netijesi projektirlemek üçin şekillendiriş serişdelerini bahalamak we saýlamak;
- çeperçilik usullaryny we priýomlaryny ulanmak;
- kartografiki eseriň daşky görnüşini dizaýnyny işlemek;
- kompýuter grafikasynyň grafikasyny ulanmak.

Bu meseleleri çözmek üçin her kartografiki eseriň esasy häsiýetlerini (gurluşyny): onuň masştabyny, tipini, maksadyny we ulanmagyň häsiýetini, şekillendirilýän territoriýanyň ölçeglerini, şeýle-de çap etmegiň tehnologiýasyny we poligrafiki kabul etmekligini göz önünde tutmak wajypdyr. Kartalary we atlaslary çeperçilik taýdan projektirlemek üçin dizaýnyň umumy talaplaryny nazarda tutmak, oňa bolsa mazmunynyň aýdyňlygy, formasynyň amatlylygy, estetiki ýokary hiliniň we tygşytlylygynyň bolmagy degişlidir.

Kartografiki eserleri bezemek, onuň funksiýasy we estetiki bahalanyşy dürli döwürlerde üýtgeşsiz galdy. Olar kartalara edil ylmyň we sungatyň önümi ýaly umumy garaýyşlar görnüşinde üýtgeýär. Bezemegiň stili, elmydama kartografiýa ylmynyň we amalyýetiniň kesgitlenen döwre degişlidigini suratlandyrýar. Köp ýagdaýda kartalaryň bezeliş stili kartograf – suratkeşiň ussatlygyna garaşly bolýar.

Meselem, XV-XVI asyrlar orta asyrlar kartografiýasynyň has gülläp ösen döwri (periody) hasaplanylýar. Şol döwürlerde kartalar öol bir wagtyň özünde ylma we sungata degişli bolupdyr. Bu döwürde kartalaryň dekoratiw taýdan has gowy bezelen görnüşleri döredilipdir. Tehniki grawirlemegiň ösmeginiň esasynda kartalaryň ähli elementleri şekillendirmek, ýagny: ramkalasynyň we ýazgylarynyň has öwadanlygy, owadanlygy we ýokary hilli çeper suratlarynyň alynmagyna getirýär. Kartalary bezemekde öz döwriüniň beýik ynsanlary: **Albrehta Dýurer, Gans Golbeýn, Leonardo da Winçi** we beýlekiler kartografiki eserleriň has ýokar hilli bezelmegine we ýokary derejedäki ylma we sungata öwrülmegine sebäp bolýarlar. Çeperçilik bezeglerini kartalaryň içki ramkasynda ýerleşdirýärler. Ol bolsa öz gezeginde kartanyň boş ýerlerini doldurýar, şonuň bilen birlikde bu goşmaça çeperçilik bezegi şol bir wagtyň özünde maglumat çeşmeleri bolup hyzmat edipdir.

Häzirki döwürde kartalary umumy bezemek täze funksiýany alýar. Bu prosess özüniň estetiki bahasyny saklamak bilen kartalaryň mazmunyny doldurýar we has-da baýlaşdyrýar. Bu bolsa kartalaryň içki we daşky elementlerini bezemekde dürli tapgyrlarynda özüniň ýeke-täk usullaryň ulanylmagyny esaslandyrýar.

Häziki zaman kartalarynyň ylmyň we önümçüligiň dürli pudaklarynda ulanylmagy onuň mazmunynyň umumy bezeginiň we estetiki kabul edilmegine getirýär. Kartanyň daşky bezegi ony ulanylýylar bilen jebis arabaglanyşykda bolmagyny gazanmak zerur. Kartalaryň her biriniň ulanyjylarda işlemek üçin amatlylygy, tygşytly bolmagyny we ykdysady taýdan amatly bolmagyny gazanmalydyr. Awtomatiki serişdeleriň we çap etmegiň täze usullarynyň ulanylmagy bilen önümçüligiň ýokarlanmagy, onuň esasynda bolsa kompýuter kartalarynyň döremegine sebäp bolýar. Ol

bolsa öz gezeginde kartalary düzmekde, bezemekde we çap etmekde täze häzirki zaman tehnologiýalarynyň emele gelmegine getirýär.

## 7.2. Şekillendiriliş serişdeleri

**Dizaýnyň kartalary düzmekdäki ahmiýeti.** Kartalary düzmegiň doly öwrümi (aýlagy, sikili) birnäçe yzygider tapgyrlardan durýar. Olardan:

- proyektirlemek;
- düzmek;
- kartany çap etmäge taýýarlyk;
- çap etmek.

Kartalary bezemäge gönüden göni degişli bolan dürli görnüşli işler, ony döretmek tapgyrlarynyň ählisinde diýen ýaly geçirilýär.

**Kartalaryň programmasyny döretmek tapgyry.** Bu tapgyryň esasy maksady – kartada suratlandyrylýan ähli mazmunyň elementleri üçin şekillendiriş serişdelerini saýlamak we kartografiki belgiler sistemasynyň bütewiligini soňraky proyektirlemek meselesi durýar. Şertli belgiler proyektiniň optimallygy reňkli bezemegiň nusgasynda eksperimental ýagdaýda barlanylýar. Şu tapgyrda kartalary daşky bezelişi: ramkalary, olaryň suraty, görnüşi we kartanyň maksadyna görä şriftleriň ölçegleri, kartanyň mazmunynyň goşmaça elementleri (kesilen – kartalar, diagrammalar, profiller we ş.m.) proyektirlenilýär.

**Kartalary döretmek (düzmek) tapgyry** nusganyň (originalyň) grafiki gurulmagyndan durýar. Bu bolsa öz gezeginde mazmunyň elementlerini saýlamak we umumylaşdyrmak, obýektleriň dogry lokalizasiýanmagy, gerek bolan geçirilýän elementleriň takyklygyny saklamak, sonuň bilen birlikde kartanyň ştrihli elementlerini çyzmak, atlary ýazmak ýaly çemeleşikli (tworçeski) prosessleri öz içine alýar.

Şeýle-de döredilýän kartografiki önümiň talap edilýän hiline we tehnologiýasyna baglylykda golýazma ýa-da kompýuter nusgalarynda çyzgy gurallaryny we serişdelerini ulanmagy hem göz önünde tutýar.

**Kartalary çap etmäge taýýarlamak.** Bu ýerde kartografiki önümleri bezemegiň iň jogapkärli – ýagny, kartany soňraky neşir eder ýaly, çaply formanyň ýörite niýetlenen nusgasyny taýýarlamak işleri ýerine ýetirilýär. Kartalaryň nusgalary özleriniň ýokary hilliligi bilen tapawutlanýarlar. Işi ýerine ýetirmek üçin bolsa uly tejribäniň, emelleriň (endikleriň) we grafiki işleri geçirmekde kämilleşmegiň zerurdygy bellidir.

*“Kartalary bezemek we kompýuter dizaýny”* dersi kartografiýa hünäriň ähli predmetleri bilen özara arabaglanyşyklydyr. Ol aýratynda ýeriň üstüni surata almak bilen meşgullanýar geodeziýa, topografiýa, aerofototopografiýa we ş.m. bilen has-da ýakyn baglanyşyklydyr. Bu ýerde alynýan ähli grafiki resminamalar gönüden göni bezemeginiň we kompýuter dizaýnynyň esasynda amala aşyrylýar.

### **7.3. Kartografiki belgiler, olaryň ýerine ýetirýän wezipesi**

Aerofotosuratlardan, adaty suratlardan, beýleki çeperçilik şekillerinden tapawutlylykda kartalar Ýer üstüniň bütewi ýa-da onuň bölekleriniň kiçeldilen şekili bolup durýar. Sonuň ýaly-da Ýer üstüniň obýektlerini, hadysalaryny we real hakykylygyny geçirmek üçin şetrli belgiler sistemasy ulanylýar. Kartadaky belgileriň üsti bilen Ýer üstüniň obýektleriniň arasynda arabaglanyşyk saklanylýar.

Grafiki simwollar edil ýörite kartografiki belgiler hökmünde aşakdaky häsiýetleri alýar:

- kartada obýektleriň görnüşini görkezýär;
- obýektleriň giňişlik ýagdaýyny we ýerleşmegini kesgitleýär;

- obýektler we hadysalar baradaky bilimleri interpretirmäge (jemlemäge) mümkinçilik berýär. Şeýle-de obýektleriň hil we mukdar häsiýetlerini, ýagdaýlaryny, arabaglanyşygyny, dinamikasyny we ş.m. öwrenmäge ýardam berýär;

- bilimleri döretmek we sistemalaşdyrmak serişdesi hasaplanylýar;

- düşünje, ylmy abstraksiýa, teoretiki barlaglaryň serişdesi ýaly usullar hökmünde gulluk edýär.

Kartografiki belgiler belgiler sistemasynyň ramkasynda funksionirlenýär. **Belgiler sistemasy** – bu kesgitlenen masştably, maksatly, mazmunly we ulanmak häsiýetli kartalarda peýdalanylýan şertli belgileriň toplumdur.

Islendik kartografiki eseri düzmäge we redaktirmäge başlamazdan önürti ilki bilen kartanyň bütewilikde ulanylýan ýerini (maksadyny) göz önünde tutmak zerurdyr. Şu ýagdaý aýratyn-da çylşyrymly mazmunly tematiki kartalara we atlaslara degişli. Bu bolsa kartany taýýarlaýjynyň düzmek, redaktirmek we çapa taýýarlamak prosesslerinde standart bolmadyk çözgütleri ulanmaga mejbur edýär. Anyk kartany düzmek prosesinde ykdysady taýdan amatly tehniki usullardan peýdalanmak bolar. Bu bolsa kartalary düzmeği kâbir ýagdaýlarda çaltlandyrýar we kâbir işleri aradan aýyrýar. Şeýle-de, proyeksirlenilýän kartalaryň çaply nusgasynda şekiliň zerur bolan kartografiki takyklygyny saklamaga mümkinçilik berýär.



7.1-nji surat. Aýdyň belgiler sistemasy.

Kartalary düzmegiň tehniki taraplary ykdysady taýdan amatly tehniki usullary ulanmagy göz önünde tutýar.

Şeýlelikde bir-biri bilen yzygider baglanyşykly bolan kartalary düzmäge we çap etmäge taýýarlyk hadysalarynyň usulyýetiniň we tehniki tapgyrlarynyň jogabynyň dogry çözümegi, teswirlenýän kartanyň alynmagy bilen köp derejede garaşlydyr. Bu soraglaryň ählisini kartograf kartalaryň taslamasyny taýýarlamak wagtynda çözüär. Şu ýagdaýda giň ýaýlymda ylmyň we tehnikanýň häzirki zaman gazananlarynyň nazarda tutulmagy wajypdyr. Häzirki döwürde kartografiki önümçiligiň praktikasyna kompýuter tehnikasy oňalylyk bilen ornaşdyrylýar. Ol bolsa öz gezeginde kartalary düzmek we çapa



taýýarlamak prosessiniň usulyýetini we tehniki meseleleri oňaýly bir-biri bilen gabatlaşdyrýar.

Adaty usulda (el bilen) kartalary düzmek we çapa taýýarlamak işlerinden tapawutlylykda kompýuter tehnikasynyň kömegi bilen bar bolan ähli grafiki materiallary guramaçylykly, ýokary hilli amal etmek bolýar. Kartalary teswirlemek programmasynda: komponowkanyň maketi, eksperimental fragmentler, legendanyň taslamasy we beýlekiler goýulýar (7.1-nji surat).

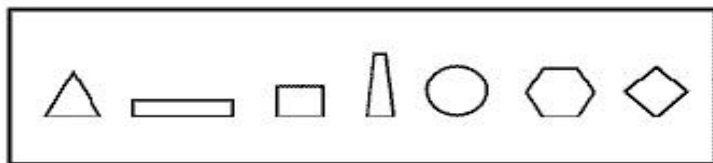
Mundan başga-da kompýuter tehnikasy häzirki döwürde kartalary çapa taýýarlamakda hem amatly önümçülige ornaşdyrylýar. Islendik kartanyň awtorlyk işinde, aýratyn-da standart şertli belgiler sistemasy bolmadyk täze tematiki kartalara degişli legendany işlemekde kompýuter grafikasynyň mümkinçiliklerinden giňden peýdalanylýar. Bu ýagdaý adaty usulda kartany düzüjilere köp sanly şertli belgileriň mysalyny el bilen işläp düzmek zerurlugyny döredýär. Kartograf bu işleri ýerine ýetirmek üçin köp zähmeti sarp etmeli bolýar, bu elmydama amatly bolup hem durmaýar.

Kartalary düzmek we çapa taýýarlamak prosesinde kompýuter tehnikasynyň ulanylmagy projektirlenilýän kartalaryň legendasyny döretmek prosessiniň wagtyny gysgaltmaga, hilini has-da ýokarlandyrmaga esas döredýär. Bu ýagdaýda bir zady, ýagny täze tematiki kartalary düzmekde öňünden işlenen legenda adaty käbir üýtgeşmelere sezewar bolýar. Şular ýaly hadysanyň bolmagy gutulgysyzdyr. Ýagny kartalaryň awtorlary kartany düzmek prosesinde düzgün boýunça tematiki ýüküň mazmunyna käbir üýtgetmeler we goşmaçalar girizýärler. Bu bolsa aýratyn-da nyşan belgiler usuly bilen suratlandyrylýan obýektler toplumyna degişlidir. Meselem, geologo - ykdysady kartalar üçin legendany işlemekde demir - magdanlarynyň çykyan ýerlerini, duzuň we daşkömürüň alynýan ýerlerini we beýleki gazma baýlyklary kartograf sada geometriki belgiler bilen projektirleýär. Emma

karta düzmek prosessi wagtynda tematiki ýükünde, awtor gasma baýlyklaryň çykýan (zalezlerini) ýerlerini, olaryň hil we mukdar häsiýetlerini goşmaça görkezmegi makul bilýär. Bu bolsa legendanyň ilki başdaky mysalynda göz önünde tutulmady. Şunuň bilen baglylykda islendik karta üçin aýratyn-da tematiki kartalar üçin legendalar işlenende ilki bilen dogry esaslandyrmak we ahli şertli belgiler sistemasyny gurmagyň baş konstruktiv prinsiplerini saýlap almak zerurdyr. Ol bolsa kartalary düzmekde emele gelen goşmaça we üýtgetmeler işlenen şertli belgiler sistemasynda görnükli konstruktiv gaýtadan işlemeleri (peredelkalary) girizmezden ýerleşmelidir. Şu ýagdaýda hem tematiki kartalar üçin legendalary işlemegiň aýratynlygy saklanandyr. Ol hem öz gezeginde kompýuteriň kömegi bilen ýeňil we guramaçylykly çözülýär. Şeýle-de şertli belgileri gurmagyň baş (esasy) konstruktiv prinsiplerini saýlamak hökmany ýagdaýda häzirki zaman semiotika ylmynyň gazananlaryna esaslanmalydyr.

#### 7.4. Kartadaky belgiler we olaryň häsiýetleri

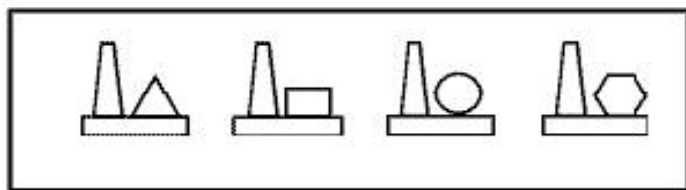
**Semiotika** – bu şertli belgiler we belgiler sistemasynyň tebigy we emeli dillerini öwredýän ylymdyr. Bu ylym örän gadymy ylymdyr, emma şeýle-de bolsa ol ýaňy-ýakynda, ýagny geçen ýüzylylygyň 60-njy ýyllarynda kartografiýa önümçüligine ornaşdyrylyp başlanyldy.



7.2-njy surat. Ýönekeý şertli belgileriň käbir görnüşleri.

Semiotika esasy 3 ugry: **sintaktikany, semantikany** we **prognmatikany** öz içine alýar. **Sintaktika** - belgiler sistemasynyň kartalaşdyrylýan obýektler bilen özara otnositel bolmadyk gatnaşygyna seredýär. **Ž. Berten** kartografiki sintaktika adalgasyny esaslandyryjy alym hasaplanýar. Ol kartografiýada ulanylýan şertli belgiler sistemasyny 6 häsiýeti boýunça tapawutlandyrýar. Olardan: 1) *obýektiň formasy*, 2) *üçki strukturasyny*, 3) *ululygyny*, 4) *reňkini*, 5) *ýagtylygyny* we 6) *oriýentirlenmegini* bellemek bolar. Bulara ýedinji häsiýeti – ýagny, belginiň *daşky strukturasyny* hem goşmak mümkin. Bu bolsa geologiki we beýleki tematiki kartalar üçin şertli belgiler sistemasyny işlemekde ulanylýar. Tematiki kartalarda şertli belgileriň köp sanlysyny ýönekeý geometriki begiler – üçburçluk, gönüburçlyk, kwadrat, köpburçluklar we beýlekiler düzýär (7.2-njy surat).

Käbir ýönekeý geometriki figuralary birleşdirmek bilen strukturaly belgileri (konsruirmek) döredip bolar. Bu ýagdaýda belginiň esasynda kartada daşky görnüşi boýunça senagat kärhanalaryna meňzeş (şertli belginiň özeni bolan) şekilleriň ulanylýan belgileriň garyşmagyny ulanmak zerurdyr. Şeýle şertli belgileriň käbir mysaly 7.3-nji suratda berilýär. Şular ýaly belgiler sistemasyny dürli profilli senagat kärhanalaryny ykdysady kartalarynda ulanmak mümkindir.



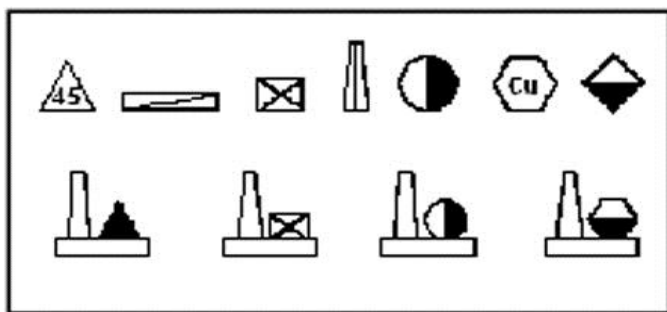
7.3-nji surat. Simwol görnüşindäki käbir strukturaly geometriki belgileri gurmagyň mysaly.

Kartalaşdyrylýan obýektiň umumy häsiýetini görkezmek üçin şertli belginiň figuraly böleginiň

informatiwililigini (maglumat berijiligini) ýokarlandyrmak maksady bilen goşmaça konstruktiv (*ştrihlemek, sanlar, harplar* we ş.m.) elementleri girizmek bolýar. Bu bolsa kartalaşdyrylýan obýektiň hususy görkezijileri boýunça umumy häsiýetnamasyny ýokary derejede giňelder. Şu ýagdaýda belginiň esasyna girizilen goşmaça konstruktiv elementleriň sany hökmany ýagdaýda berlen obýektiň häsiýetleriniň ýa-da gurluşynyň mukdaryna barabar bolmalydyr. Goşulan konstruktiv goşmaçalar artykmaç bolan ýagdaýynda kartalarda okygyda obýektleriň gizlin bolmadyk häsiýetlerini ýazmaga mümkinçilik döreýär. Ýönekeý we düzümlü geometriki belgileriň içki strukturalary boýunça tapawutlanyşyny 1.8-nji suratdan görmek mümkin.

Bu ýerde üçburçluk görnüşindäki belgi bilen gazma baýlyklaryň çykýan ýerleri, belginiň içindäki san (45) bilen – magdanda metalyň prosent gatnaşygyny görkezmek bolar. Kwadratyň içinde kesişýän diagonallar, magdan bolmadyk gazma baýlyklaryň we ş.m. anyk görnüşini suratlandyryp biler.

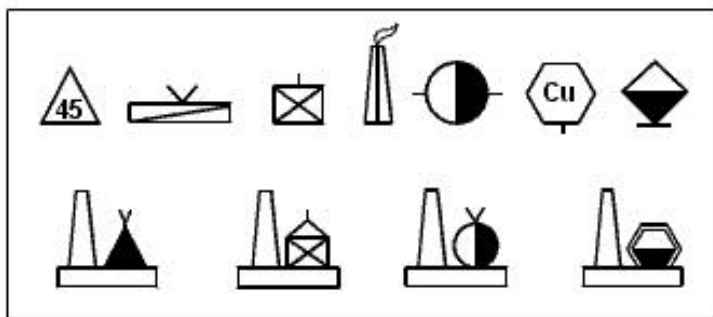
Edil şular ýaly otnositel düzümlü geometriki belgiler dogrusynda hem käbir zatlary bellemek mümkindir. Bu ýerde hem içki konstruktiv goşulmalar bilen käbir senagat, tehnologiýa we beýleki kärhanalary anyklaşdyrmak bolar.



7.4-nji surat. Ýönekeý we düzümlü geometriki belgileriň içki gurluşyny gurmagyň käbir mysallary.

Geometriki belgileriň içki düzümlerinden başga-da, öň belleýşimiz ýaly dürli görnüşli *ştrihler*, *şertli belginiň daşyndan ikilenç* (iki gezek) *aýlaw etmek* ýaly daşky konstruktiv goşmaçalarynyň ulanylmagy has-da wajypdyr. Bu bolsa kartografiki obýekt barada goşmaça informasiýalaryň alynmagyna mümkinçilik döredýär (7.4-njy surat).

Şertli belginiň meýdanynda yzygiderlikde *reňkleriň*, *ýagtylygyň* ýa-da *intensiw boýaglaryň* üsti bilen kartografiki obýektleriň meňzeşlik (garyndaşlyk) arabaglanyşygyny has aýdyň geçirip biler. Şonuň bilen birlikde şertli belgileriň goşmaça hil, ykdysady, durmuş we beýleki häsiýetnamalaryny hem has aýdyň beýan etmek mümkin. Düzülýän kartanyň legendasyny işlemek prosessinde diňe kartografiki **sintaktikanyň** düzgünlerini nazarda tutman, eýsem şertli belgiler sistemasynyň ramkasynda belgileriň öz aralaryndaky gatnaşyklary kesgitleýjileri hem-de **semantiki** gatnaşyklary, şeýle-de belgilenýän obýektiň belgiler bilen gatnaşygyny hem hasaba almak zerurdyr. Bu gatnaşyklar kartalaryň legendasynda ýazgylaryň üsti bilen beýan edilýär. Bu bolsa köp söz bilen geçirilmeli däldir. Ýazgy belgilenilýän obýektiň material mazmunyny dolulukda açmalydyr.

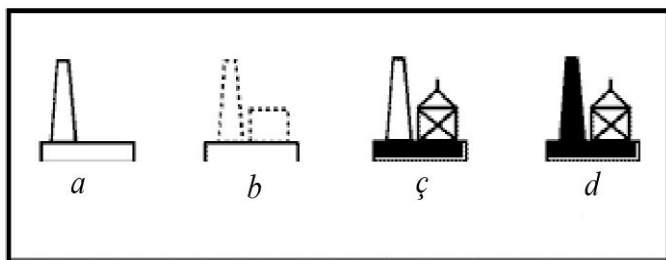


7.5-nji surat. Ýönekeý we düzümlü geometriki belgileriň içki we daşky gurmalaryna käbir mysallar.

Kartografirlenilýän obýektiň ululygy (güýji) kartada düzgün boýunça şertli belginiň ölçegleri bilen görkezilýär. Bu ýagdaýda şertli belgileriň ölçegleri absolýut ýa-da şertli masştablarda gurlup bilner. Absolýut masştablylygy, haçan-da kartografirlenýän obýektleriň ululygynyň gyraky(çetki) bahalarynyň tapawudy deňeşdirende uly bolmadyk ýagdaýynda ulanmak bolar. Eger-de bu tapawut örän uly bolsa (onlarça esse), onda kartografirlenilýän obýektleri uly, orta we kiçi diýen toparlara bölüp, şertli masştabda gurmak bolar.

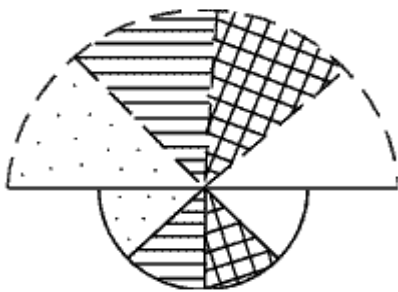
**Pragmatika** şertli belginiň adama bolan gatnaşygyny kesgitleýär. Bu barada görnükli rus alymy **K. A. Salişýew** “*Progmaticanyň baş meselesi – kartanyň optimal ulanylmagyny üpjün etmek – mümkin bolan ýeňillikde, dogrulykda we kartanyň mazmunyny dolulykda kabul etmek we kesgitlenen mysallary çözmek üçin ulanmaga amatly bolmalydyr*” diýip belleýär. **Semantika** we aýratynda **sintaktika** beýleki anyk ylymlary: inženerçilik psihologiýasyny, psiholingwistikany, durmuş psihologiýasyny bütewilikde özüne çekmek bilen **semiotiki** gatnaşyklaryň problemalaryny çözmäge mümkinçilik berýär. Bu bolsa adam intellektiniň mümkinçiliklerini maksimal hasaba almak we ulanmak meselesi hasaplanylýar.

Ýokarda bellenenleri illýustrasiýalamak üçin 7.5-nji surata seredip geçeliň. Onda şertli belgiler bir figuraly esasyda dürli içki we daşky düzümleri goşmak bilen gurlandyr. Bu bolsa öz gezeginde dürli önümçilik häsiýetnamaly senagat kärhanalarynyň okyjylar tarapyndan ýeňil kabul edilmegine getirýär.



7.6-njy surat. Düzümlü geometriki belgileriň figura esasyny ştrihlemek, fon we sudur goşmak bilen modifikasiýasyna mysallar.

Meselem, 7.6-njy suratda berlen şertli belgileriň ählisi adamyň aňynda edil senagat kärhanalary (zawod, fabrik, kombinat) ýaly duýgyny berýär. Bu ýagdaýda figuraly esasa dürli görnüşli strukturaly (düzümlü) goşulmalar ýa-da sudurly çyzyklary tapawutlandyrmak we şertli belginiň (suratda *a*, *b*, *ç*, *d*) käbir strukturaly elementlerini reňkleme bilen senagat kärhanalarynyň önümçüligiň pudaklary boýunça ýöriteleşmegi, önümçiligiň tehnologiýasyny, eksploutasiýasyny we ş.m. degişli häsiýetleri tapawutlandyrmak bilen adamyň aňynda kabul edilip bilner. Meselem, ýokarda getirilen suratlarda senagat kärhanasynyň ulanylyşyna degişli berlenler şertli belginiň figurasy esasynda gara we sudur çyzyklarynda dürli suratlaryň reňkleri boýunça olary tapawutlandyrmaga mümkinçilik berýär. Ýene-de bir mysal 7.6-njy suratda *b* çyzygynyň sudury üzňe çyzyk görnüşinde çyzylan, bu bolsa adamyň aňynda tewirlenýän ýa-da gurulmak üçin meýilnamaşdyrylýan obýekt hökmünde kabul edilýär. Başga bir 7.6-njy ç suratdaky şertli belginiň esasy gara reňke boýalan obýekt – gurulýan, emma 7.6-njy d suratdaky şertli belginiň figurasy esasy bütewilikde gara reňke boýalandyr, bu bolsa onuň işleýändigini (hereket edýändigini) görkezýär.



7.7-nji surat. Tegelek düzümlü belgi.

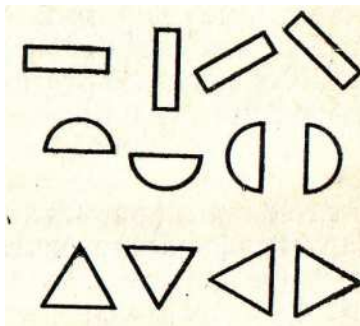
Geometriki we düzümlü ýönekeý şertli belgileri işlände **simwoliki** formadaky nyşanlaryň dürli mysallary alnyp biler, emma olary gurmagyň esasynda hökmany ýagdaýda şertli belginiň figurasynyň esasy aňladylmalydyr. Emma bu esasa dürli göňnüšli konstruktiv goşulmalary, kartalaşdyrylýan obýektin dürli görnüşli hil, mukdar we

beýleki hususy häsiýetlerini görkezmek üçin ulanylýar. Ol bolsa öz gezeginde şertli belginiň figuraly esasy dolulykda eýelemeli bolmaýar (7.8-nji surat).

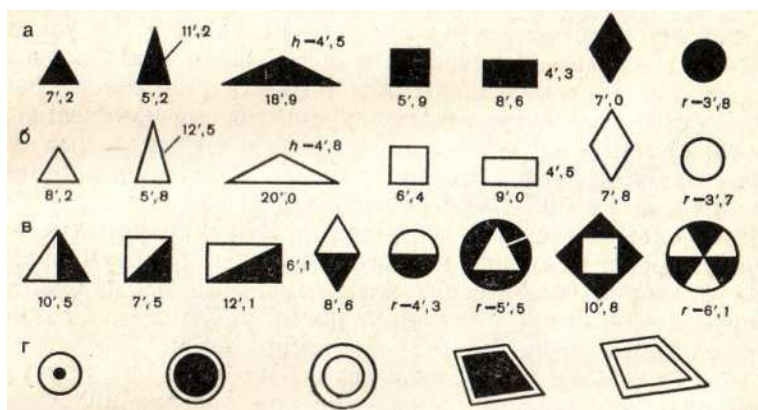
Käbir tematiki kartalarda bar bolan (işleýän) we geljekde satylmaly önümleriň önümçilikde esasy göwrümini giňeltmek bilen gurulmagyny göz önünde tutýan senagat punktlaryny suratlandyrmak talap edilýär. Onuň üçin tegelek düzümlü belgileri iki sany ýarym töwrekde, gorizonta diametrde bir- birine galtaşýan edip gurmak zerurdyr. Olaryň her biri diametriniň ölçegleri dürli bolan sektorlere bölünip, olar hem öz gezeginde öndürýän önümleriniň her birini önümçüligiň umumy göwrümünde **udel agramy** boýunça suratlandyrýar. Aşaky ýarym tegelek önümçüligiň göwrümini kartalaryň düzülen wagtynda suratlandyrýar. Emma ýokarda seredilýän belgiler obýektleriň (proesseleriň) gelejekki (perspektiwada) ösüşini görkezýär. Bu ýagdaýda satylýan önümiň umumy göwrümi bahaly aňlatmada uly, orta we kiçi diýen görnüşlere bölmek bilen şertli basgançak masştabynda, ýarym tegelekleriň radiusynyň ölçegleri boýunça suratlandyrylýar. Sektorlaryň meýdanyny dürli görnüşli



ştrihlemek ýa-da reňklemek bilen satylyan önümiň görnüşlerini suratlandyrmak bolar.



7.8-nji surat. Oripentirlenmegi bilen tapawutlanýan şertli belgiler.



7.9-njy surat. Içki düzümi boýunça tapawutlanýan şertli belgiler.

Islendik karta üçin legendany işlemek wagtynda kartograf berlen kartada ulanyjylaryň isleglerini örän oňat bilmelidir we şertli belgini düzende (konstruirlände) olaryň her biriniň ýeňil kabul edilmegini gazanmalydyr. Bu ýerde legenda

**K. A. Salişyew:** “diňe bir her belginiň **semantikasyny** we kartalaryň klassifikasiýasy üçin ulanylmagyny ýüze çykarman, eýsem şertli belgileri sistemaly guranda belli kanunlara boýun bolmagyny, olaryň kombinasiýalarynyň geografiki elementleriň özara baglanyşygyny ýa-da olaryň gurluşyny, ahyrky netijede bolsa kartanyň teswirlenen mazmunyny açmakdan ybarat” diýip belleýär (Салищев, 1982, с. 82).

Islendik täze tematiki kartanyň legendasy işlenende, düzgün boýunça figuraly esasyň köp mysally çyzylmagy bilen ugrukdyrylýar (7.9-njy surat). Bu işleriň ählisini el bilen ýerine ýetirmek köp wagty talap edýär we elmydama amatly görnüşinde bolup durmaýar. Kompýuter tehnikasy ýokarda bellenen şertli belgiler sistemasyny çalt we ýokary hilli çyzmaga mümkinçilik berýär (7.10-njy surat).

## **7.5. Kartografiki şriftleriň görnüşleri**

**Kartografiki şriftler** – suraty, galyňlygy, ini we harplaryň we sanlaryň aýratyn elementleriniň beýikligi ýaly häsiýetler boýunça kesgitlenilýär. Şriftleriň belgileri esasy (galňaldylan çyzyklary), goşmaça (birleşdiriji şriftleri we beýleki elementleri) we harplaryň içki elementleri boýunça tapawutlndyrylýar. Olaryň dürli toparlanan häsiýetleriniň görnüşleri kartografiki şriftleri emele getirýär.

Şriftler aşakdaky häsiýetleri alýar:

**Şriftleriň kontrastlykygy** – bu harplaryň esasy we goşmaça elementleriniň galyňlygynyň gatnaşygy. Harplaryň iniligi (galyňlygy) bilen esasy elementleri näçe tapawut etse, şonça-da kontrastly bolýar. Konstraktlylyk aşakdaky ýaly: kontrastly, orta kontrastly we az kontrastly şriftler ýaly tapawutlanýar. Oňat okalýan orta kontrastly şriftler 2:1 ýa-da 3:1 gatnaşygy berilýär.

**Harplaryň ýagtylygy** (açyklygy) – esasy elementiň (*a*) galyňlygynyň harplaryň içki boşlugyna (*b*) bolan gatnaşygydyr.

Bu görkeziji esasy, ýagty ( $a \leq 1/2b$ ), normal ( $a \approx 1/2b$ ), ýarym galyň ( $a = b$ ) we galyň şriftler ( $a > b$ ) ýaly tapawutlanýar.

**Harplaryň ini** – bu harpyň ininiň ( $l$ ) onuň beýikligine ( $h$ ) bolan gatnaşygydyr. Harplar iniligi boýunça dar ( $l < 2/3 h$ ), normal ( $l \approx 3/5 h$ -den  $l \approx 5/6 h$ -ä çenli) we giň ( $l \geq h$ ) görnüşde tapawutlanýar.

Oriýentirlenişi boýunça harplar – göni, ýapgyt, saga we çepi gyşarýan ýaly tapawutlanýar.

**Harplar çyzylyşy (ýazylyşy)** – kursiw, çaply görnüşde tapawutlanýar. Kursuw görnüşindäki şriftlerde baş we setir harplary özleriniň dürliligi bilen tapawutlanýar. Çaply şriftlerde uly we kiçi harplar bir-birine meňzeş bolýar.



7.10-njy surat. Kartografiki şriftleriň görnüşleri:  $a$  – kontrastly mylaýym birleşdirilen we inçe kesimli elementli;  $b$  – orta kontrastly endigan birleşdirilen elementli we gyska kesimli;  $ç$  – az kontrastly endigan bileşdirilen elementli we gönüburçly kesimli;  $d$  – az kontrastly mylaýym bolmadyk birleşmeli gödek

birleşmeli we gönüburçly kesimli;  $e$  – az kontrastly birleşmesiz;  $ä$  – dürli görnüşli çeperçilik taýadan bezelen şriftler.

**Şriftleriň ölçegleri** (harplaryň beýikligi). Kartografiýa önümçüliginde kesgitlenen ululykdaky şriftleriň ölçegleri ulanylýar. Olar hem öz gezeginde taýýarlamagyň tehniki serişdelere baglylykda görnüşlerini üýtgetmäge ukyplydyr. Şriftleriň standart ölçegleri fotoýygnaýjy serişdeler bilen baglanyşyklydyr. Hususan-da ilkinji fotoýygnaýjy gurluşda rus alymy **A. W. Wolhonskiý** (1966 ý.) kartografiýa

önümçiliginde şriftleriň albomyny döredýär we şriftleriň standart ölçeglerini (kiglllerini) *1.1-den 24 mm-e* çenli *0.1 mm* interwally *1.1-den 3.0 mm-e*, *0.2 mm – 3.0-den 5.0 mm-e*, *0.5 mm – 5.0 mm-den 10 mm-e*, *1 mm – 10 mm-den 24 mm-e* aralyklardan alýar. Häzirki zaman fotoýygnaýjy maşynlarynda dürli ölçegdäki (*40-50 mm*) şriftler ulanylýar. Ýokarda görkezilen şriftleriň ölçeglerinden has uly şriftler hem kartografiýanyň önümçüliginde giňden ulanylýar. Şriftler altý sany esasy topara bölünýär. Olar 7.11-nji suratdaky ýaly berilýär.

Kompýuter tehnologiýasynyň kartografiýa önümçüliginde ulanylmagy häziki döwürde giň mümkinçilikleri açýar. Bu bolsa kartografiýa önümçüliginde dürli görnüşli kartalary düzmekde islendik beýiklikdäki, inililikdäki we ýapgytlykdaky şriftleriň ulanylmagyna mümkinçilik berýär.

## 7.6. Kartalarda şriftleriň ulanylyşy

Kartada tygşylylyk üçin standart düşündiriş ýazgylary we obýektleriň adalgalary, adatça, gysgaldylan görnüşde ýazýarlar, şertli belgileriň tablisasynda (goşmaçasynda kabul edilen) gysgaldylan ýazgylar ulanylýar.

Ýazgylaryň şriftleri, köplenç, käbir ýazgylara degişli bolan desgalaryň mukdar we hil häsiýetlerini tapawutlandyryan kartografiki belgileriň funksiýasyny ýerine ýetirýär. Kartografiki belgiler ýaly, şriftler hem görnüşleri (suraty, şriftiň görnüşü), ölçegi (harpyň beýikligi), ýagtylygy(açyklygy), içki düzümi (harpyň esasy we birleşýän elementleriniň galyňlygy, her bir harpyň arasyndaky boşluklaryň ini boýunça), şeýle hem baş we setir harplarynyň ulanylyşy boýunça tapawutlandyrylýar. Meselem, **1:1000000** masştably dünýäniň kartasynda şäherleriň we şäherçeleriň atlaryny ýazmak üçin

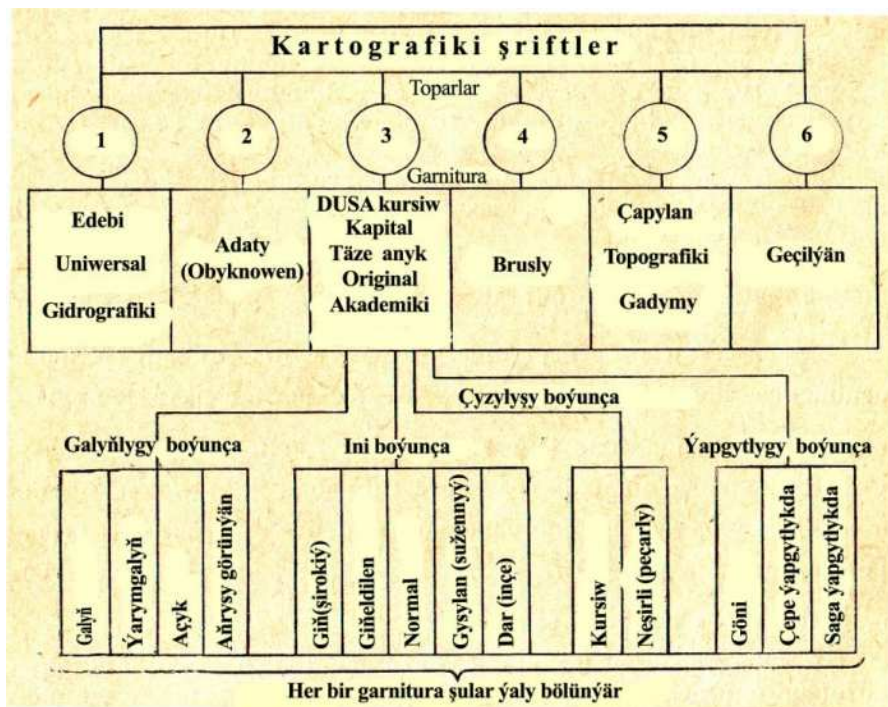
göni şriftleriň baş harply ýazgylary, setir ýapgyt şriftler, şeýle hem şriftleriň ölçegi ilatyň sanyna görä alynýar.

Karta seredeniňde, ilki bilen kartadaky ýazgylar ünsüňi özüne çekýär, olar barada ilkinji düşüňjeler döreýär. Şonuň üçin şriftleri saýlap almak we ýazgylary geçirmek, kartany bezemegiň jogapkärçilikli taraplarynyň biri hasaplanylýar. Kartanyň oňat we ýeňil okalmagy, onuň oňalylygynyň (kompaktlylyga) islege amatlylygy, owadanlygy kartografiki şriftleriniň gerek hilli (derejede) tapawutlandyrylmagydyr. Şol bir kartada ulanylýan dürli kartografiki şriftleriniň özara goşulmagy (kontrastly bolmagy) hökmanydyr.

Kartadaky ýazgylaryň örän çalt, ýalňyşsyz we hiç hili adam energiýasyny harç etmezden kabul edilmekligi wajypdyr. Kynçylyklar kartalaryň aýratynlygyndan gelip çykýar. Kitabyň ýazgylary ak kagyza, emma kartadaky ýazgylar reňkli öwüşgünlerde we şriftli belgileriň ýapylmagy (örtülmegi) bilen döreýär. Kitaplarda ähli sözler okyja aýdyň bolup, ýüz ugra okalýar. Emma kartada köp atlaryň nämälim bolmagy mümkindir. Şol sebäpli, ýazgylary dogry we çalt okamak üçin her bir harpyň ýazylyşy möhüm ähmiýete eýe bolýar. Atlaryň aşagyndaky şertli belgiler kartanyň eplenýän ýerinde ýa-da bölünýän ýerinde ýiten bolsa hem tanalmagy (okalmagy) wajyp. Her bir şriftiň oňat okalmagy üçin, şekiliň ýönekeýligi, formasynyň anyklygy, her bir harpyň bir - birinden tapawutlanmagy hökmanydyr. Şriftleriň ýönekeýligi kartanyň mazmunynyň kabul edilmegine ýardam edýär.







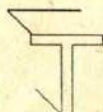
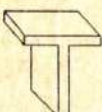
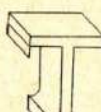











Şriftleriň has uly bolmagy, olary ýazmak üçin tutýan meýdanyny artdyrýar, şonuň bilen birlikde, kartanyň ýüküni artdyrýar. Emma kiçi beýiklikdäki ýazgylar, olaryň kartada az ýer tutup, kartanyň esasy mazmunynyň ýeňil okalmagyny üpjün edýär.

Şriftleriň kabul ediş ýaramlylygy kartany neşir etmek usuly bilen kesgitlenýän tehniki talaplara baglydyr.



7.12-nji surat. Kartografiki şriftleriň görnüşleri.

*Misde grawirlenen* harplar ýa-da çyzgylar boýunça kartalar çap edilende latyn şriftlerinden ugur alnypdyr, olaryň ilkinji ýüze çykany daşa oýulyp çyzylan gadymy nusgalary bolupdyr. Bu şriftlere tegelek, ýumşak şekilliligi, deň ölçegli doldurylanlygy, harplaryň galyňlygynyň gödek kontrastlaryň ýoklugy, kesişmeleriniň ujypsyz görnüşiniň barlygy bilen tapawutlanýar. Olar meşhur suratkeşler (hudožniklar) *Leonardo da Winçi* we *Dýure* tarapyndan kämilleşdirilipdir. Grawirlemegiň örän inçejik çyzyklaryň üsti bilen kartalara geçirilmegi, şeýle hem şriftleriň ölçegleriniň elmydama üýtgedilmegi bilen ulanylypdyr.

Topografiki ýarym galyň (Şrift T-132)				
	a	b	ç	d
				
Çapylan giň ýarym galyň (Şrift P-132)				
				
Anyk ýarym galyň (Şrift Ç-132)				
				
Ostow kursiw (Şrift - DUSA)				
				

7.13-nji surat. Dürli görnüşli kartografiki şriftleriň berlişi

Grawýuralar üçin işlenen şriftler suratlara (fotografiýalara) niýetlenen tekiz neşirler üçin ýaramsyz bolupdyr. Harplaryň görnetin tapawutlanmagy reňkleriň üsti bilen doldurylypdyr, emma has inçeleri bolsa üzülen görnüşli

alynypdyr. Şonuň üçin ähli elementler üçin birmeňzeş galyňlykdaky “**grotesk**” şriftleri ulanyp başlanypdyr.

Häzirki wagtda kartalaryň ýazgylary köplenç ýagdaýda, fotoýygnalýan gurluşlarda el bilen we awtomatik usullarda taýýarlanylýar. Olar üçin ýokardaky talaplary ödeýän şriftler ulanylýar. Şriftleriň täze görnüşiniň üýtgedilmegini awtomatiki kabul etmek we sanamaklyk üçin gerek bolup, olaryň şekiliniň ýönekeýligi, anyklygy we harplaryň tapawutlanmaklary bilen baglanyşyklydyr. Bu mesele entek kartografiýada öz çözüdini tapanok, ýagny kämilleşdirilmegini talap edýär. Häzirki wagtda kartalary awtomatiki ýagdaýda taýýarlamagy, hili boýunça pesde durýan, aýratynam estetik gatnaşyklarda kämilleşdirilmegi talap edýän ýagdaýda ulanýarlar (7.12-nji surat).

Adatça şriftleriň suraty we ýazgynyň reňki bilen obýektleriň hil taýdan tapawudy, harplaryň ölçegleri bilen bolsa olaryň ululygy ýa-da oňnositel bahalary berilýär. Ýazgylaryň reňki, şekillendirilýän binalaryň kesgitlenen prosesslere we olaryň kategoriýalaryna degişlidigini kesgitlemek bilen alynýar. Mysal hökmünde, umumy geografiýa kartalarynda gök reňkli ýazgylar gidrografiýany, goňur reňkli ýazgylar relýefi, gyzyly reňkliler bolsa syýasy-administratiw bölünişikleri görkezýär. Reňkli ýazgylary tematiki kartalar üçin ulanmak hem amatlydyr. Käbir ýagdaýlarda desgalaryň bahasyny differensirlemek üçin, olaryň atlary reňklerde, dürli güýçler bilen basmak arkaly neşir edilýär (7.13-nji surat). Şriftleriň bir reňkli görnüşlerinde ýazgylar, binalaryň düýp aýratynlyklaryny tapawutlandyrmak (meselem, derýalarda gämi gatnaýandygyny, gatnamaýandygyny we ş. m.) üçin ulanylýar.

Atlaryň harplarynyň ölçegleri binalaryň bahalaryny ýa-da ululygyny häsiýetlendirmekde (meselem, ilatly punktlary, olaryň ýaşajylarynyň mukdaryny, dolandyryş rangyň bahasynyň geçirilmeginde) has-da amatlydyr. Bir surat beýleki bir suratyň şriftleri, ölçegleri boýunça deňräk ýazyylan bolsa,



onda olar bir-birinden onçakly tapawutlanmaýarlar, şeýle hem olar aýratyn daşlykda ýerleşen hem-de kartanyň beýleki elementleri bilen araçäkleşýän bolsalar, ýazgylary görmek gaty kyn bolýar. Eger-de iň uly we iň kiçi harplaryň ölçegleriniň arasyndaky tapawut uly bolmasa, onda dürli suratlaryň şriftleriniň ýygynyndysy praktiki çäklendirilen bolýar. Şol sebäpli dürli suratlaryň şriftleri köp ýagdaýlarda birmeňzeş obýektler üçin hem girizilýär, meselem, ilatly punktlary ýaşaýan ilaty boýunça häsiýetlendirmek üçin iki häsiýetli şriftleri (şeýle hem käbir ýazgylar üçin baş harplary ulanmak), ölçegleri we suraty boýunça tapawutlandyryp bir wagtyň özünde kombinirmek bilen ulanmak arkaly geçirilýär.

Bir kartada şriftleriň ulanylmaly sany dürli tipdäki kartalar üçin birmeňzeş däl. Haçan-da şriftleriň, obýektleriň hil we mukdar häsiýetnamasyny geçirmekde, şriftli belgileriň funksiýasyny ýerine ýetirýän wagty, şriftleriň sanyny artykmaç köp almak maslahat berilmeýär. Onda şriftleriň suratynyň üsti bilen berilýän maglumatlar kartanyň okalmagyny kynlaşdyrýar. Şriftleriň suratlardaky ýazgylary bilen kesgitlenen manylary ulanylýar. Ýagny şriftleri okamak bilen birlikde olardan peýdalanmagyň açary, sadalygy bilen berilmelidir. Beýleki ýagdaýlarda, meselem, mekdep kartalarynda şriftleriň dürlüligi, islendik görnüşli desgalaryň differensirlenmegini ýeňilleşdirýär. Ýazgylaryň kartanyň mazmuny bilen oňat goşulmagy şriftleriň köp bolmagynyň kemçiligi däl.

## **7.7. Kartalaryň komponowkasynyň maketini taýýarlamak**

Kartalaryň ramkasy köplenç çyzyklaryň köplügi ýa-da çeperçilik taýdan bezelen ramkalar we çyzyklar bilen çäklendirilýär. Kartografiýa şekili çäklendirilýän çyzyga kartanyň içki ramkasy diýilýär. Köplenç ramkalar masştablaryna baglylykda gradusly (sekuntly we minutly)

doldurylýar. Olar, goşa, ýakyn parallel çyzyklar ýaly, aralyk meridianlaryň we parallelleriň çykydy görkezilen bolýar we kartografik tory emele getirýär. Minut ramkasy kartadaky nokatlaryň geografiki koordinatlaryny ýönekeý we takyk kesgitlemäge mümkinçilik alynýar. Ondan daşary kartada punktlar, olaryň geografiki koordinatlary boýunça karta geçirmäge mümkinçilik berýär. Şeýle hem **1:200000 we ondan** uly masştabla çenli nokatlaryň gönüburçly koordinatlaryny kesgitlemek üçin kilometr ýa-da tegeleklenen (masştaba baglylykda) sanlaryň çykydy ramkada berilýär. Bu ramka çykmalaryň kömegi bilen kartada berlen nokatlaryň gönüburçly koordinatlaryny kesgitlemek ýa-da ony tersine karta takyk geçirmek mümkinçiligini döredýär.

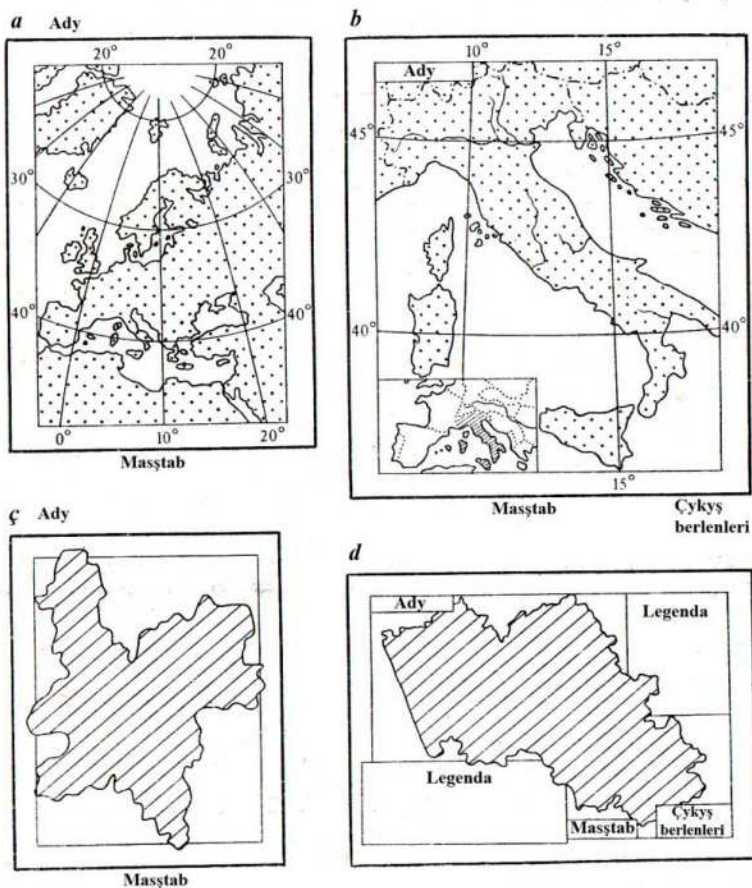
Kartografirlenýän territoriýany çäklendirmek, onuň elementlerini ramka baglylykda ýerleşdirilmegine hem-de ramkanyň çäginde sahypanyň meýdanynda: onuň adynyň, eger-de gerek bolsa goşmaça kartalaryň, grafikleriň, legendanyň we ş. m. ýerleşdirilmegine **kompanowka** diýilýär

**Kompanowka** jogapkärli meseleleriň biri bolup durýar. Ony işlemekde birnäçe tehniki şertler göz önünde tutulýar. Meselem, kartany çap etmek üçin standart kagyzyň ölçegleri, şekillendirilýän territoriýa, onuň ululygy we ş. m. Estetiki ýagdaýlarda kartanyň bütewi kompozisiýasynyň göz bilen deňagramlaşdyrylyşy we kartanyň mazmunyny doly suratlandyran prinsipial talaplar hasaba alynýar. Ol kartanyň duýgy gymmatyny we onuň ulanylyşyny amatlaşdyrmalydyr (7.14-nji surat).

**Kompanowka** kartanyň proyeksiýasy, masştaby we kartanyň formaty (ulanylan kagyzyň ölçegleri) bilen jebis baglanyşyklydyr. Bu elementler bir deňlemä girip, olaryň biriniň üýtgemegi, beýlekisiniň üýtgemegine getirýär.

**Kompanowka** kartografiki şekiliň **oriýentirlenmegi** bilen aýralmaz baglanyşyklydyr. Ýagny kartografiki toruň

kartanyň ramkasyna görä otnositellikde ýerleşdirilmegi hasaplanylýar.



7.14-nji surat. Reňkli meýdanlary ulanmak bilen sahypanyň ykdysady kompozisiýasy

Komponowkany işlemek kartanyň maksadyna, onuň mazmunyna, kartografiki proyeksiýa we döredilýän kartanyň masştabyna, kartanyň ulanmak şertine (stoluň üstünde,

diwarda, atlaslarda köp sahypaly), ykdysady netijeliligine (kagyzyň we neşir formatynyň peýdaly meýdanyny has doly ulanmak, köp sahypaly kartalary döretmekde sahypalaryň sanyny has minimal üpjün etmek we ş.m.) bagly bolýar.

Komponowkany işlemegiň yzygiderligi aşakdakylardan durýar:

1. Berlen maglumatlary kesgitlemek, ýagny serhetleşýän ýaýlym bilen territoriýany, goşmaça (kesme) kartalaryň sanyny we mazmuny almak, ähli kartalaryň we aýratyn sahypalaryň ölçeglerini, ramkadan daşary bezegleriň mazmunyny anyklamak;

2. Formulalar boýunça esasy kartanyň burçly nokatlarynyň koordinatlaryny proyeksiýada we kartografiki toruň koordinatlaryny hasaplamak;

3. Kartada has uly ýoýulmalaryň sebitlerini anyklamak, goşmaça grafikleriň we goşmaça kartalaryň ýerlerini anyklamak, meýdany, masşaby we goşmaça kartalaryň burçlarynyň koordinatlaryny kesgitlemek;

4. Komponowkanyň maketini işlemek, ony bolsa düzülýän kartanyň masşabynda ýa-da birýarym – iki esse kiçetmek bilen geçirmek mümkin;

5. Komponowkanyň maketi boýunça karta bolan talaplaryň analizi ýerine ýetirilýär we zerur bolan ýagdaýynda komponowka anyklanylýär;

6. Eger-de anyklamak garaşylýan netijäni bermese, onda düzülýän kartanyň ölçegleriniň ýa-da onuň masşabyňyň üýtgedilmeginiň mümkindigi baradaky sorag goýulýar.

Köp sahypaly kartalaryň komponowkasyny teswirlemekde esasy sorag bolup onuň grafalara bölünişi – kesgitlenen sistemada kartalary aýratyn sahypalara bölmek geçirilýär. Kartanyň sahypasynyň uly masşably birnäçe bölekler bölünmegi iki usul bilen: ýagny kartografiki toruň çyzyklary (has seýrek ulanylýar); kömekçi – orta meridiana baglylykda parallel we perpendikulýar çyzyklar (gönüburçly

grafalara bölmek, bu bolsa kiçi masştably kartalary düzmekde ulanylýar) boýunça geçirilýär.

## **7.8. Kartalary ştrihli bezemek boýunça işleriň mazmuny**

Kartalaryň nusgasyny ştrihli bezemekde ähli şertli belgiler sistemasyny, olaryň kartografiýanyň düzgünlerine görä çyzylmagy we bezelmegi, belgileriň ölçegleri, ýerleşmegi we şriftli ýükleri göz önünde tutmak bilen kabul edilen görkezmelere laýyklykda ştrihli geçirilýär. Kartalary bezemäge şeýle-de komponowka, legendanyň grafiki berlenlerini ýerleşdirmek we grafiki gurmalar, sözbaşyny ýerleşdirmek, ramkany we ähli mazmunlary tertipleşdirmek degişlidir.

Döwlet kartografiýa önümçüligi köp sahypaly kartalarynyň daşky bezelişini kabul edilen degişli görkezmelere we tassyklamalara laýyklykda geçirilýär. Aýratynda 1:1000000 masştably topografiki kartalary bezemekde “ramkany daşky bezemek standarty” ulanylýar. Bu standartda ramkanyň ölçegleri, sözbaşyny ýazmak üçin şriftler, çyzmakda kartanyň doly nusgalygy alynýar. Kiçi masştably kartalaryň komponowkasynyň maketi, köplenç aýratyn sahypada, programmasyny işlemek bilen birlikde ýerine ýetirilýär.

Ştrihli nusgalyk beýleki nusgalyklary (fonly, ýarym tonly öwürgünleri) taýýarlamaga esas bolup hyzmat edýär. Sonuň üçin hem ol ilkinji nobatda taýýarlanylýar. Berlen nusgany taýýarlamaga material bolup, aňyrsy görünmeýän esas (çyzgy kagyzy) ýa-da söňky ýyllarda kartografiýa önümçüligine ymykly ornaşdyrylan aňyrsy görünýän plastika hyzmat edýär.

Nusgalar döwlet möçberinde kartalary we beýleki projéktler üçin niýetlenen standart bolan ýokary derejeli kagyzlarda (meselem, ýörite çyzgy kagyzy bolan watman) bezemek geçirilýär. Kartografiki işleri üçin ulanylýan çyzgy kagyzy golýazmanyň hilini ýokary derejede saklamaga ukyply

bolan kesgitlenen gurluşlary almalydyr. Olaryň esasylyry bolup:

1) tegmilleri bolmadyk ak kagyz, bu bolsa kagzyň soňraky surata almagyna esas döreder;

2) ýagtylyga durnuklylygy – ýagtylyk täsir edende hem ak reňkini saklamagy;

3) himiki durnuklylygy – kagyzda erkin kislotlylygyň bolmagy, bu bolsa himiki rekasiýanyň geçmezligini üpjün edýär;

4) üzülmezlige(ýyrtylmazlyga) we eplenmäge garşy durnukly bolmagy;

5) tuşlary, reňkleri saklamak ukybynyň bolmagy, bu bolsa öz gezeginde sahypalary bir biri bilen seplemek (ýelmemek) mümkinçiligini ýokarlandyrýar. Oňat ýelmenen kagyz tuşlaryň we reňkleriň ýaýramagyna ýol bermeýär.

Şunuň bilen birlikde kartalary çapa taýýarlamakda kagzyň ölçegleriniň stabilliligini(meselem, kagzyň suw bilen ýuwanda), bu bolsa kagzyň ölçegleriniň deformasiýa durnuklydygyny bellemek bolar. Käbir ýagdaýlarda kagyzda çyzylan kartanyň nusgasy planşete, deformirlenmeýän gaty esasa, allýumin falgalara, plýonkalara ýelmenilýär. Şeýlelik bilen kartany tehniki taýdan işlände takyk kartografiki ölçeglerini saklaýan armirlenen kagyz alynýar.

Kartanyň ştrihli elementlerini çyzmak üçin aňrys görüňän esas ulanylýar. Olara dürli düzümlü çylşyrymly himiki birleşmelerden durian plastiki materiallar degişlidir. Olaryň esasy komponentleri hökmünde ýokary molekulýar birleşmeler – arabaglanyşdyryjy rol oýnaýan serişdeler bolan polimerler alynýar. Kartografiýa önümçüliginde dürli görnüşli plastikalar dürli maksatlar: çyzmak, grawirlemek, fotoreduirlemekde we ýagtylyk göçürme hadysalarynda ýagtylyga duýgur gatklary geçirmek üçin ulanylýar.

## 7.9. Ulanylýan materiallar

Häzirki döwürde kartografiýa önümçüligi üçin dürli görnüşli, dürli ýurtlarda taýýarlanylýan plastiki materiallar peýdalanylýar. Olar aýratyn hem özläriniň alnyş usullary we himiki düzümleri boýunça toparlara bölünýär. Poliefir we poliwinal hlorldli plastikalar topary kartografiýa özümçüliginde çyzmak we grawirlemek üçin has giňden ýaýran materiallardyr. Olara: lawsan, winiproz (Rossiýa), maýlar, leksen (ABS), permotreýs, walweteks, melineks (Angliýa), ekolon (GFR), hostafon (GFR), daýamat, mikroterýs (Ýaponiýa) we beýlekiler degişlidir.

Plastikalar kartografiýa tekiz we ýylmanak ýerleri çyzmakda we grawirlemekde ulanylýar. Bu bolsa kartografiki işleri çyzmagy ýokary hilliligi bilen tapawutlandyrýar. Kartalary çyzmakda ulanylan kagyz we ulanylan serişdeler, olaryň uzak wagtlar hiç hili şikessiz saklamaga mümkinçilik berýär. Olaryň aýratynlyklary: plastikalaryň ýokary we pes temperaturalara we kagyzyň elementleri bilen reaksiýalaşmaýan eredijilere çydamly bolan kesgitlenen himiki düzüminiň we strukturasynyň bolmagy, kartografiki şekilleriň göçürmesini ýerine ýetirmegi ýokarlandyrýan, aňrasy görünmeginiň bolmagy durýar. Kartalary çyzmagy ulanylýan materiallaryň ilki başdaky ýagdaýyny saklamagy kanagatlandyrýan daşky faktorlar: temperatura, çyglylyk, himiki reagenler, ultramelewşe şöhledenmäge durnuklylyk we ş.m. bolmagy has-da möhüm bahany alýar. Kartografiýa önümçüliginde ulanylýan in gowy plastikalar (aýratyn hem poliefirli toparlar) çyzykly giňelmegiň koeffisiýenti aýnanyň giňelmegine ( $1^{\circ}\text{S}$ -a  $0.8 - 0.9 \cdot 10^{-5}$ ) has-da ýakyndyr. Emma suw ýuwutmagyň prosentli gatnaşygy – nula (0.05-0.5 %) has-da ýakyndyr. Plastikalar dürli kartografiki serişdeleri üçin dürli galyňlykdaky görnüşleri we sortlary peýdalanylýar.

Kagyza çyzmakda garyşyk (konsentirlenen) tuşlar(gara we reňkli) has giňden peýdalanylýar. Emma plastikada işlände bu serişdelere käbir goşmaçalar (aýratyn-da ammoniýanyň bihromaty we tehniki glisirin goşulýar) edilýär. Çyzgylary çyzmakda dünýä belli “kolibri”(Rossiýa) we “pelikan” (GFR) we beýlekiler ulanylýar.

### **7.10. Ştrihli nusgalary bezemegiň usullary**

Ştrihli nusgalary bezemegiň esasy usullary: çyzmak, grawirlmek we geçirilen (perowodnyh) şekilleri ulanmak durýar.

Kagyza ýa-da plastikada ştrihli elementleri çyzmak adaty çyzgy gurallary we enjamlary bilen amala aşyrylýar. Kagyздan tapawutlylykda plastikanyň üsti öz aýratynlygy bilen tapawutlanýar. Plastikanyň üsti özboluşly ýylmanak, has dykyz, suwy siňdirmeyär, tolkun görnüşli düzümi almaýar. Şonuň üçin plastikanyň üstünde tuş bilen işlemekde, onuň üstüni ýörite işlemek zerurdyr. Plastikanyň öwnük däneli görnüşiniň bolmagy tuşuň oňat seplesmegine sebäp bolýar we dürli reňklere, şeýle-de nusganyň ştrihli bezelmegine durnuklydyr. Şonuň ýaly-da plastikany ýörite howa şertlerinde uzak wagtlap saklamak mümkindir.

Kartografiýada plastikada ýerine ýetirilen ştrihli suratlaryň (şekilleriň) durnuklylygyny ýokarlandyryň birnäçe tehniki usullar bellidir. Olaryň biri plastikanyň işçi üstüni himiki taýdan işlemäge, emma beýlekisi – has giňildilen strukturaly owrutmak (zerneniýe) usuly bilen mehaniki işlemegä, emma üçünjisi plastikany üstüni lak we emulsiýa gatlagy bilen örtmegiň netijesinde çekilen surata saklamaga esaslanýar. Plastikanyň üstüniň tipiki gidrofob(suwy itekleýän) gurluşyny hazardsa tutup, oňa senagat şertlerinde gidrofil (suwy kabul etdirýän) gatlagyny çalýarlar. Gidrofil örtügininiň düzümi adaty çyzgy gurallary bilen işlenilýän suw bilen



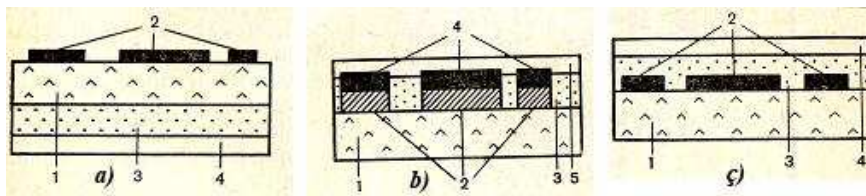
ýasalyýan tuşly we reňkli işleri durnukly saklamaga ýardam berýär.

Ştrihli elementleriň durnukly saklanmagy üçin tuşlaryň ýörite görnüşleri işlenilip taýýarlanylýar, oňa bolsa plastikalary eredijiler we ýelmeniji serişdeleri goşýarlar.

Plastikleriň aňrysynyň görünýänligi şertli belgileriň trafaretlerini, şablonlaryny we ýörite paletkalary we ş.m. ulanmaga esas döredýär. Plastikalaryň az deformirlenmegi we aňrysynyň görünmegi dürli nusgalarda çyzylan ştrihli elementleriň özara ýerleşmegini we süýşmegini gabatlaşdyrmagy gözegçilikde (kontrollýkda) saklamaga mümkinçilik berýär. Bu hem öz gezeginde serhetleşýän kartalaryň swodkasyny geçirmek, nätaklyklary ýüze çykarmak we ýalňyşlyklary aradan aýyrmagy ýeňilleşdirýär.

Grawirlemek şu günki günde kartalaryň nusgalaryny taýýarlamagyň esasy usullarynyň biri bolup durýar. Bu bolsa kartadaky çyzylan iselndik elementiň ýokary hilli çyzylmagynma we nusgalary gysga wagtyň içinde taýýarlamaga ýardam berýär. Bu ýagdaýda aňrasy görünýän esas (aýna ýa-da plastik) ýörite elastiki gatlak bilen ýuka aktiw bolmadyk galyňlygy 0.01-0.02 mm barabar bolan gatlak bilen örtülýär. Öň düzülen kartanyň nusgasy plastige göçürilýär we ýörite iňňäniň ýa-da grawirleýji gurallaryň kesgijiniň kömegi bilen kesilýär. Netijede plastikada kartanyň mazmunynyň elementleri aýdyň surat(negatiw şekil) görnüşinde peýda bolýar. Ondan bolsa öz gezeginde kontaktly göçürmegiň netijesinde pozitiw şekilleri alynýar.

Grawirlenýän gatlaklaryň elmydama aňrasy görnüp hem durmaýar, bu ýagdaý serpigýän ýagtylykda işläniňde döreýär. Şonuň ýaly-da, ýarym aňrasy görünýän ýa-da ak reňkli bolýan bukulýan grawirlenýän gatlak görnüşinde hem bolýar. Ýarym aňrasy görünýän plastikalar adaty reňkli (gök, melewşe, goňur) bolýarlar.



7.15-nji surat. *a* - öz-özünden ýelmenýän şekil; *b* - geçirme şekil (dekollar); *ç* - typmançak (lipkaýa) applikasiýa.

Kartanyň nusgasyndaky şekilleriň sudurlaryny grawirmek gatlagy aşakdaky häsiýetleri (gurluşlary) bilen tapawutlanýar:

1) özünüň düzümi boýunça bir görnüşli, öwnuk däneli strukturasy bolmalydyr;

2) deň ölçegli tekiz bütewi gatlaklary üpjün etmelidir (tegmilsizligi, galyňlygy, yşyklandyryjylygy);

3) ýasalýan materialy ýeterlik gaty bolmalydyr, emma şol bir wagtyň özünde elistiki bolmalydyr(plastikanyň islendik gatlagy iňňäniň kömegi bilen ýeňil kesilýän gönüşinde bolmalydyr);

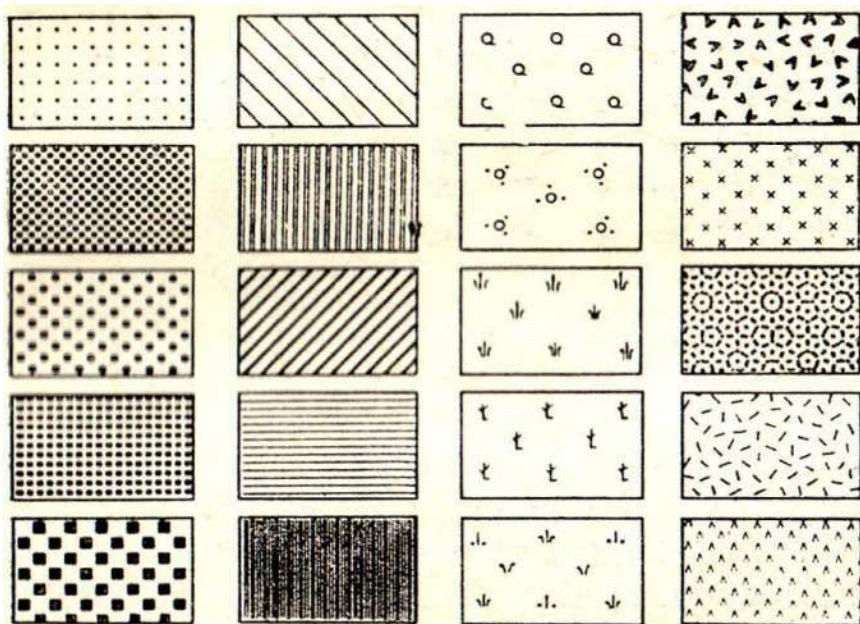
4) galyňlygy boýunça 7 – 10 *mkm-den* geçmeli däldir, örän galyň gatlar grawirmek iňňäniň hilini köp derejede peseldýär;

5) esas bilen berk ýelmeşýän görnüşinde bolmalydyr;

6) kesgitlenen çyzyklar toplumy üçin ýokary rugsat berijilik ukyby bolmalydyr;

7) plastikanyň ýasalan materialy ýeterlik birligi almaladyr;

8) uzak möhletli dowamynda grawirmek häsiýetini (gurluşyny) saklamaly.



7.16-njy surat. Geçirilýän şekilleriň käbir görnüşi.

Kartalaryň ştrihli elementlerini bezemekde has giňden ulanmany standart bolan şertli belgileriň geçirilen şekilleri alýar. Bu usul aýratynda kartalaryň çyzylýan nusgasyndaky şekilleriň has çylşyrymly ýa-da meýdan boýunça ýaýran uly bölegini plastika (7.15-nji surat) geçirmekde ulanylýar.

Olar öz içine dürli görnüşli diskret we meýdan şertli belgilerini, ramkadan daşary bezegleri, çeperçilik ramkalaryny hem alýarlar. Kartografiýanyň önümçüliginde geçirme belgileriň ýörite katalogy döredilendir (7.16-njy surat).

### **7.11. Kartalary düzmegiň talaplaryna laýyklykda nusgalary ştrihli bezemgiň aýratynlyklary**

Kartalary taýýarlamagyň jemleýji tapgyry hökmünde – onuň poligrafiki köpeldilmegi – çap etmegiň tehnologiýasynyň talaplaryny göz önünde tutmak bilen kartalaryň ştrihli nusgasynyň bezelmegi esaslandyrylýar. Häzirki döwürde kartografiýa önümçüliginde tekiz ofsetli çap etmek usuly ulanylýar, şeýle-de has giňden reproduksion fotografirlenme we ýagylyk göçürme usullary hem ulanylýar. Bu kartalaryň nusgasyndan beýleki tapgyrlara, neşirli formalaryň alnyşyna çenli aralykdaky geçiş prosessleri hasaplanylýar. Ýokary hilli we takyk foto ýa-da ýagtylyk göçürmesiniň nusgasyna geçmek bilen baglanyşykda grafiki bezeglere käbir talaplar edilýär.

Kartalaryň ştrihli bezelmegi amala aşyrmakda polografiýa önümçüliginiň dürli tapgyrlaryndaky talaplar edilýär. Kartanyň legendasynda göz önünde tutulan düzülýän kartanyň ştrihli nusgasyny reňkli bezemekde dürli işler geçirilýär. Umumygeografiki kartalarynda gidrografiýa elementleri gök (neşir edilende ýaşyl reňkiň deregine alynýar) reňkler bilen, relýef (görizontallar) – goňur, şosse ýollary – melewşe (ýa-da gyzyly reňk bilen), kartanyň galan elementleri gara reňk bilen çyzylýar. Kartanyň elementleri reňkli fon (suw giňişligi, tokaýlar we beýlekiler) bilen görkezilýär. Düzülýän nusgada aktiniki reňkleriň ýa-da olaryň sudurlaryny çyzmak birmeňzeş reňkleri ulanmak bilen düýbünden görkezilmeýär.

Düzülyän nusgany kagyza ýa-da plastika bezemek geçirilýär. Düzgün boýunça düzülyän kartanyň masşabynda ýaşyl reňk göçürmesiniň esasynda arassa bezegli nusgalar taýýarlanylýar. Käbir ýagdaýlarda çylşyrymly mazmunly we uly ýükli kartalar üçin ştrihli bezemek goýlan masşabdan has uly masşablara geçirmek hem maslahat berilýär. Bu ýagdaýda fotografirlenmek prosessini has oňat, aýdyň nusgalar boýunça almak zerurdyr.

Bezemek prosessinde çaply nusgany bezemegiň hiline has ýokary talaplar edilýär. Bu bolsa öz gezeginde, kartografiýa önümçüliginde häzirki döwürde aňyrsy görünýän plastikada çyzmak ýa-da geçiriji elementleri ulanmak bilen gawirlemek bilen düzülýär. Çaply nusgany taýýarlamagy, adaty çaply husgany taýýarlamagyň önünden düzülýän tehnologi shemasy bilen berk baglanyşdyrmak zerur. Bu shemada çyzmagyň tapgyrlary dürli esasdaky ştrihli elementleri çyzmagyň tapgyrlary bir esasdaky ähli elementleri gawirlemek bilen görkezilýär.

Ştrihli neşir nusgasyny taýýarlamagyň kabul edilen tehnologiýasyna baglylykda aşakdaky talaplar edilýär:

1. Kartalarda alynýan suratlaryň we şriftleriň ölçeglerinin görkezmelere laýyklykda anyk saklamak;

2. Kartalaryň grafiki ýerine ýetirmeleriň ýokary hilliligini gazanmak;

3. Kartanyň ştrihlenýän, çyzylýan ýa-da gawirlenilýän elementleriniň kartanyň mazmunyna görä doly ylalaşylmagy durýar.

Kartanyň düzedilýän (korrektirlenen) böleginde çyzmakda tapylan ýalňyşlyklar, nädogrylyklar ýa-da ýerine ýetirilen çyzgylaryň ýaramaz geçirilen ýagdaýynda deňişli belgileri ýa-da elementleri gaýtadan çyzmaklyk gurnalýar. Elbet-de neşirli nusganyň ştrihli bezelmegi işine ökde hünärmenler tarapyndan ýerine ýetirilýär.

Ştrihli elementleri çyzmak ýa-da gawirlemek prosessi kartany çapa taýýarlamagyň önünden düzülen ýörite görkezmelerine laýyklykda geçirilýär. Ştrihli elementlerini çyzmak ilki bilen gidrografiki elementleri, soňra relýef bilen birlikde beýleki sudur elementlerine geçmek maslahat berilýär. Ştrihli elementleriň şeýle çyzylmagy ýa-da garwirlenmegi ýer üstüniň gidrografiyasynyň beýleki elementleriň emele gelmeginde görnükli roly oýnaýandygy bilen düşündirmek mümkin.

Derýa torlaryny grawirlemekde käbir kynçylyklary derýalaryň sudurlarynyň dogry geografiki düşünjeleri bermegi bilen baglanyşyklydyr. Bu bolsa derýanyň gözbaşyndan onuň aýagyna tarap ugurda suduryňň akymyň mukdaryna we hanasyna baglylykda belli bir derejede kiçelmegi möhüm bahany alýar. Kartalaryň sudur bölegini çyzmakda ilki bilen içki ramkany (grawirlemekden), koordinata torunyň çyzygyndan, geodeziki toruň punktlaryndan, şeýle-de goňşy sahypalary swodka etmekde zerur bolan kartanyň elementlerinden başlamak has-da wajpydyr.

Häzirki döwürde kartalaryň ştrihli nusgasyny taýýarlamakda kompýuter tehnikaşyndan peýdalanmak uly mümkinçilikleri döredýär. Kompýuterde kartalary düzmek üçin niýetlenen GIS programmalarynda kartalary çyzmak we ştrihli bezemek üçin ýörite şertli belgiler we şriftler banky ulanylýar.

## **VIII. KARTOGRAFIKI GENERALIZASIÝA**

### **8.1. Umumy düşünje**

**Generalizasiýanyň düýp mazmuny** geografiýa kartalarynyň esasy häsiýetleriniň biri bolup, gös-göni görüňän mümkinçiligini, şeýle hem giňişlikde islendik uzynlygyň we meýdanyň hakykatyny öwrenmekden durýar. Meselem, etrabyň çäginin içinde, welaýatyň, döwletin içinde, materigin hem-de bitewi ýer şarynyň üstünde hadysalaryň we ýer üstüniň elementleriniň geçiriliş mümkinçilini öwrenmekden durýar. Ol kartanyň masştabyny ulanmaga we kartografirlenýän hadysalary generalizasiýalaşdyrmagyň esasynda geçirilmegine esaslanýar.

Generalizasiýa termini fransuz sözünden gelip çykyp, türkmen dilinde generalisation-umumlaşdyrmak, jemleşdirmek diýen ýaly manyny aňladýar. Asly latyn

sözünden gelip çykyp baş ýa-da esasy diýen manyda türkmen diline terjime edilýär. Döwlet standartly terminleri kartografiýa generalizasiýasy kesgitleýär, ol desgalaryň ulanylyşyna, masştabyna we kartografirlenýän çäginin aýratynlygyna baglylykda jemlenilýär.

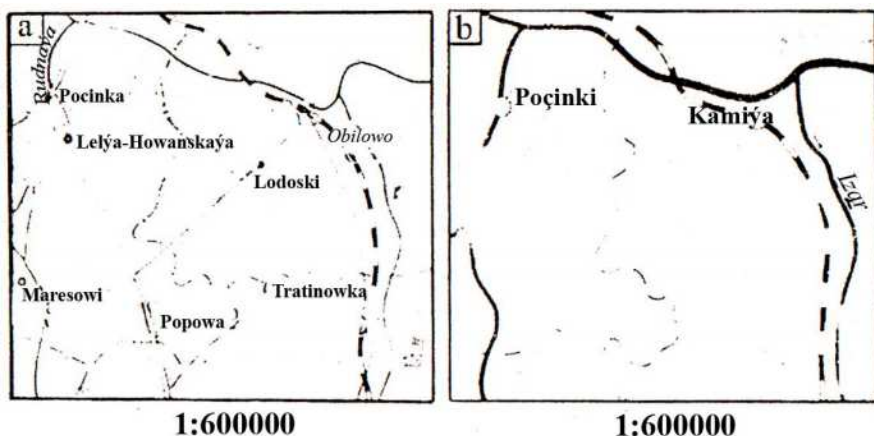
**Genaralizasiýanyň esasy manysy**-kartografirlenýän ýer üstüniň uçastogynda hakykaty, onuň esasy meňzeş sypatyny, häsiýetleriniň aýratynlyklaryny suratlandyrmakdan ybarat.

Kartografiýa generalizasiýasyna täsir edýän esasy faktorlar bolup şu aşakdakylar durýar: *kartanyň maksady, masştaby, kartografirlenýän territoriýanyň aýratynlygy*, şeýle hem *kartalaryň tematikasy, kartografiýa maglumatly çeşmeleri we kartografiýanyň şertli belgiler sistemasy* degişlidir.

Kartanyň maksadynyň, onuň mazmunyna edýän täsirini, iki sany umumy geografiki kartalaryň fragmentlerinde göz ýetirmek bolar. Meselem, kartalaryň masştablary 1:600000 diýeliň, maksatlary boýunça olaryň birinjisi maglumatlar üçin (8.1-nji a surat), beýlekisi bolsa mekdepde aralykdan okatmak üçin diwar kartasy dieliň (8.1-nji b surat). Olaryň birinjisinde örän köp geografiýa maglumatlary beril-ýär, ýagny ýollar, deňizler, derýalar, daglar we ş. m. ýer üstüniň elementleri ýeterlik dolulyk bilen berilýär. Maglumatly kartalarda obýektler takyk, meňzeşlik bilen we anyk berlendir. Ikinji kartada obýektler shematiki görkezilendir, şeýle hem şertli belgileriň we ýazgylaryň ululygy hem generalizasiýalaşdyrmaga uly täsir edýär. Desgalaryň berlişi, adatça ulaldylyp alynýar. Ýagny bu karta mekdep otaglarynda, okuwçylaryň aralykdan obýektleri seljermegi üçin ulaltmak bilen geçirilýär.

Kartanyň tematikasy gönüden-göni kartanyň möhüm elementleriniň mazmunyny kesgitleýär. Meselem, 1:2500000 masştably öňki SSSR-iň umumy geografiki

kartalarynda ilatly punktlar we aragatnyşyk ýollary bardyr. Olar kartanyň esasy mazmunyna girýär, emma gipsometriki kartalarynda bolsa, bu elementler edil oriýentir ähmiyetli obýektler ýaly bahalary alýarlar we şol sebäpli olaryň görkezilmezligi hem mümkindir.



8.1-nji surat. Kartanyň Maksadyna baglylykda şekilleri generalizasiýalaşdyrmak.

Kartanyň masştaby desgalaryň, ýerleşmeginiň giňişlik çäginde kesgitleýär. Uly masştably kartalar, kiçi bolan ýer uçaşogyny, aýratyn sahypaly ramkada şekillendirmäge, mümkinçilik berýär. Kiçi masştably kartalar köp ýerleri tutýar. Kartalaryň masştabynyň ulalmagy bilen onuň ölçäýjilik takyklygy artýar, emma tersine masştabyň kiçilmegi bilen, kartanyň gözýetimligi artýar.



Geografiki sebitleriň, kiçi ölçegli çägi, uly geografiýa welaýatlarynyň ýa-da ýurduň çägi üçin has wajyp rollary ýerine ýetirýär. Sebitleriň birleşdirilen (kiçi dolandyryş birlikler boýunça) kartalary eýýäm ikinji derejeli bolýar. Meselem, etrabyň dolandyryş kartasynda toprak ýollaryň tory, döwletiň kartasynda bolsa bu ýollar eýýäm görkezilip bilinmez, onda welaýat we döwlet bahaly ýollar görkezilip bilner. Emma ýurdumyzdaky ähli demir ýollary, awtostradalar we ş.m. obýektler, dünýäniň kartasynda görkezilip bilinmez, olarda Halkara gatnaşyklary üçin wajyp rol oýnaýan gatnaşyk ýollary görkezilip bilner.

Generalizasiýanyň dördünji faktorynyň bahasyny, ýagny kartografirlenýän ýeriň aýratynlygy ýa-da özboluşlylygyny ýeňil düşündirmek bolar. Ony generalizasiýanyň esasy maksadyny, kartada mümkin bolan güýç bilen we tipiki çägin, hakykatyň aýratyn häsiýetini, aýdyň düşünmek bolar. Dürli landşaftlar üçin şol bir obýekt ýa-da hadysa dürli bahalandyrylýar. Olar şu obýektleriň başga hadysalar bilen özboluşly arabaglynyşygyna baglydyr. Guýylar orta we demirgazyk guşaklyklarda wajyp baha degişli dälendir we olaryň kartalarda görkezilmezligi mümkindir, emma guýylaryň çöller we ýarym çöller zonasyna ýaşaýyş üçin örän wajyplygy sebäpli, kartalarda bu obýektler hökmany görkezilýär.

Kartografiýa generalizasiýasyna täsir edýän beýleki faktorlar hökmünde, kartografiýa çeşmeleri we kartografiýa şertli belgilerini görkezmek bolar. *Nädogry statistik* maglumatly çeşmeleri kartalaryň mazmunynyň üýtgemegine we obýektler barada ýalňyş düşüňjeleri bilen ugrukdyrylmagyna getirýär. Karta şertli belgiler bilen üsta-şyr köp doldurylan bolsa, onuň okalmagyny kynlaşdylýar.

**Generalizasiýanyň görnüşleri.** *Kartografiýa generalizasiýasy*, bu kartografirlenýän hadysalary saýlamak, olaryň hilli we mukdarly häsiýetlerini jemleşdirmek, şeýle hem şekillendirilýän binalaryň planly sudurlaryny

umumylaşdyrmak, ýönekeý binalardan has çylşyrymly binalara geçmek we olaryň jemlenen belgilerini almakdan ybaratdyr.

Kartografirlenýän hadysalary saýlap almak, bu kartanyň mazmunyna gerekli binalary, hadysalary we başgalary aýyrmagy çäklendirijidir. Karta hadysanyň hakykatynyň käbirini modelirleýär, ýöne olaryň içinde, diňe kartanyň maksadyna, onuň tematikasyna, masştabyna we çägiň geografiýa aýratynlygyna baglylykda sakla-nylýar.

*Çäklendirme* dürli derejeli obýektleriň araçägin saýlaýar. Ol mukdarly ýa-da hilli görkezijileri bilen kesgitlenilýär. Olar iki hili goýulýar: edil aýyryan senzalar, ýagny kartadan aýrylmaly binalary kesgitleýär. Meselem, kartada uzynlygy 1 sm kiçi bolan derýalary aýyrmaly, ýa-da *alynýan çäklendirme*, olar kartada hökmany saklanyp galmaly obýektleri görkezýär. Meselem, ähli dolandyryş etraplaryň merkezlerini karatada galdyrmaly we ş.m.

Saýlamagy matematizasiýalaşdarmak üçin saýlamagyň *kadasyny işlemek*, aýratyn möhüm ýoldyr, ol saklanan obýektleriň mukdaryny, binalryň gurlügi bilen degişlilikde suratlandyrýar. Meselem, ilatly punktlarda, kartanyň 1 dm inedördül birligine düşýän binalryň ýa-da hadysalaryň ortaça mukdarly ululyklaryny görkezmek bolar.

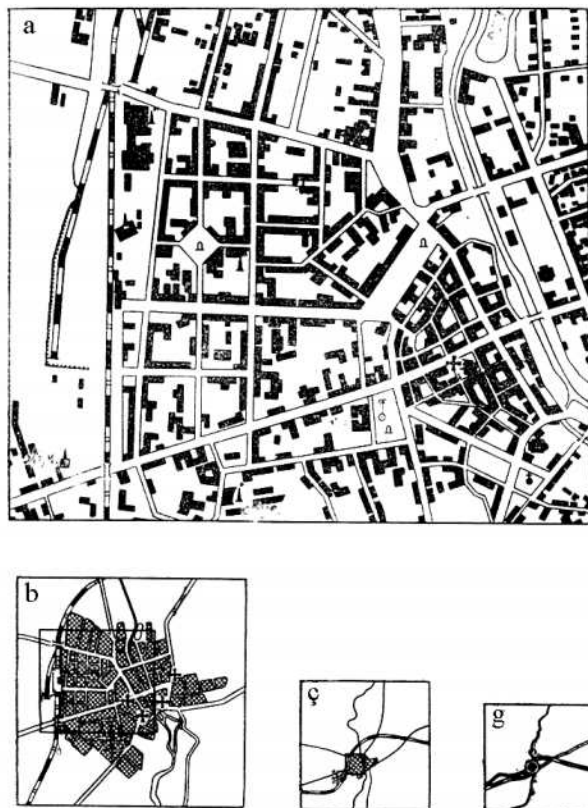
Olaryň prinsipial aýratynlygyny aýtmak zerurdyr. Senzaly saýlap almakda, ob-ýektlere aýratynlyk bilen seredilýär, *kada* arkaly saýlap almak bolsa statistiki manyny alýar, desgalaryň köplüginin, meňzeşleriniň derejesini kesgitleýär.

Çäklendirme we kadaly saýlamak, kartanyň masştabyna, onuň maksadyna, şol bir kartanyň çäginde dürli geografiki sebitler üçin, karografirlenýän binalaryň ýerleşişiniň aýratynlyklaryny, şol kartada suratlandyrmagy göz önünde turalydyr. Meselem, 1:1000000 masştably umumy geografiýa kartasynda 1 dm, meýdan birliginde görkezilýän ilatly

punktlary, ýa-da ondaky binalaryň mukdary merkezleriň ululygyna we gürlüğine baglylykda 140-160-a çenli üýtgeýär.

Hadysalaryň we desgalaryň mukdarly häsiýetlerini jemleşdirmek, üznüksiz şkaladan, basgançak şkala geçmek we interwallary (basgançaklary) ulaltmak, şeýle hem berlen kategoriýaly obýektleriň häsiýetleriniň içinde mukdarly häsiýetleriň üýtgeýişini kartada suratlandyrmakdan durýar. Ilaty boýunça, ilatly punktlary kybaplaşdyrmak, olary toparlamakda basgançagyň gysgaldylymagyna getirýär. Bu ýagdaýda basgançagyň interwaly ulaldylýar. Meselem, obadaky ilatyň mukdarynyň toparlara bölünmeginiň dört sany basgançagyny: 1000-den artyk ýaşajyly, 500-den 1000-e çenli ýaşajyly, 100-den 500-e çenli ýaşajyly we 100-den az ýaşajyly toparlarynyň iki basgançakly şkalalar bilen çalyşylmagyny (meselem, 1000-den köp we 1000-den az ýaşajyly obalara çalyşylmagyny) görkezmek bolar.

Hilli häsiýetlerini jemleşdirmek üçin berlen kategoriýaly desgalaryň we hadysalaryň hilli tapawudynyň sanyny gysgaltmak maksady bilen geçirilýär. Birinjiden, drobly klassifikasiýany jemleşdirileni bilen çalyşmak arkaly geçirmek (meselem, ýaprakly, pürli we garyşyk tokaýlaryň umumy şertli belgilerini, aýratyn belgiler we ş.m. bilen çalyşmak); ikinjiden, pes klasly hadysalary aýyrmak netijesinde (meselem, oba ilatly punktlarda dolandyryş bahalary boýunça, daýhan birleşigiň merkezi, etrap merkezi ýaly aýratyn belgileri bilen tapawutlandyrmak arkaly) geçirmekden durýar.



8.2-nji surat. Aýratyn obýektleriň, olaryň jemli belgileri  
boýnuça ilatly punktlaryň mysalynda  
generalizasiýalşdyrylyşy.

**Generalizasiýanyň geometriki** tarapy has-da aýdyňdyr. Ol pikirleriň manysyny şekillendirilýän obýektleriň ýa-da hadysalaryň planly meňzeşligini gysgaltmakdan durýar, bu ýagdaýda suduryň aýratynlygy saklanýar. Bu meseläni çözmekde köplenç, kartanyň käbir elementleriniň ulaldylmagyna geçirýär ýa-da onuň çäginde gysgaldylma

sezewar bolýar. Muňa ilatly punktlaryň sudurynyň karatada punsonlar bilen çalşylmagymysal bolup biler (8.2-nji surat).

Aýratyn binalardan, olaryň jemlenen belgisine geçmekde, aýratyn desgalaryň belgilenmekden umumylaşdyrylan düşünjä (pikire) geçmekden durýar, meselem, ilki başda ilatly punktlarda suratlandyrmagy aýratyn binalary (uly masştably kartalar-da), soňra bolsa olary kwartallara birleşdirmek, ýene-de masşabyň kiçelmegi, punktyň tutýan meýdanynyň punsona öwürülmegi bolup geçýär. Dürli kategoriýaly binalary umumy jemleşdirilen şertli belgiler bilen birleşdirmek, meselem, kiçi çäkli gyrymsy baglaryň (tokaýlaryň) sudurlarynyň araçäginiň umumylaşdyrylan belgileri bilen görkezmek kartografiýa generalizasiýanyň talabyna laýykdyr.

Kartalarda generalizasiýa, geografik anyklyga we takyklyga bolan talaplar, bir-birine gapma garşylyklar bilen geçirilýär. Kartanyň geometriki takyklygyna bolan talaplary Döwlet laýyk adalgalary tarapyndan kesgitlenilýär, edil şeýle hem nokadyň ýerleşen ýeri bilen hakykatyň ýerleşen derejesi bilen kesgitlenilýär, ýagny öz ýerinde takyk görkezilmegi, şol hakykatyň planly meňzeşligi we ölçegleri bilen berilmegi, binalaryň özara ýerleşişini we olaryň arasyndaky aralygy kartanyň masşabynda dogry ýerleşdirýär. Bu görnüşi, kartada elementleriň we ýerdäki sudurlaryň ýagdaýynyň ortaça ýalňyşlygy häsiýetlendirýär.

*Geografiki meňzeşligi*, hakykatyň esasy (baş), tipiki çäginde geçirmekden durýar. Hadysalaryň giňişlik arabaglanyşygyny we olaryň geogarfiki häsiýetlerini saklaýar. Bu talaby ýerine ýetirmek üçin generalizasiýalaşdyrmak prosesinde (wagtynda), kartada ýitýän, kiçi we kyn tanalýan binalar, kartanyň masşabynda has kyn geçirilýär, emma bu bina özüniň bahasy boýunça wajyp bolsa, onda olar kartalarda suratlandyrylýar. Şol sebäpli, kartanyň maksadyna baglylykda häsiýetli binalar, masşabdan daşary şertli belgiler bilen

ulaldylyp görkezilýär. Meselem, 1:1000000 masştably gözýetimli-topografiýa kartasynda özleşdirilen şosse ýollarynyň belgisi 0.6 millimetr ini bar, bu bolsa ýerde 600 metre deňdir, onuň hakyky geçilýän (maşynaryň gatnawly böleginiň ini) ini bolsa 7.5 metre deňdir, bu bolsa ýoluň ininiň kartada 80 esse ulaldylandygyny görkezýär.

Anyk kartalar üçin işlenen şertli belgiler sistemasy, suratlandyrylýan binalary an-yk görkezmäge, takyk häsiýetlerini geçirmäge, hökmany-alynmaly ýa-da saýlama araçägini we kartanyň mazmunyna bitewi täsir edýär. Meselem, tokaýyň alynan şertli belgisi 4 mm inedördülden kiçi bolmadyk meýdanly sudurlary görkezmäge mümkinçilik berýän bolsa, onda 1:100000 masştably kartada 4 gektar we ondan uly uçastoklary görkezip bolýar. Emma bu uçastok 1:1000000 masştably kartada bolsa 4 km<sup>2</sup> meýdany tutýar, bu ýerde nämeleri görkezip boljakdygyny görmek kyn düşmez.

Saýlap almagyň we jemleşdirmegiň minimal araçägi belgileriň we sudurlaryň ölçeglerine baglydyr. Seredilýän takyklygyň çyzygy, kartanyň grafiki ýüklüliginiň goýberilýän ululygyna bagly bolýar.

Belgileriň minimal ölçegleri iki faktora baglydyr: kartany okamakda gözün *gör-megine* we olary *tapawutlandyrmaga*, olar bolsa öz gezeginde *tehniki ýerine ýetirilmegine* baglydyr.

Tejribeli berlenlerden belli bolşy ýaly nokat 1' burçly görnüşinde görünýär, onuň çyzykly ölçegleri 0.09 millimetre deňdir; çyzyk 0.7' burçly bolsa, onda onuň ini 0.06 mm, doldurulyn inedördül 0.6' burç boýunça tapawutlanýan bolsa, onda onuň ölçegi 0.6 mm deňdir; aňrasy görünýän inedördül 0.7' burçy, onuň ölçegleri 0.6 mm; ini ýuka parallel çyzyklar, inine goşulan diýip pikir edilýän aralygy berýär; şeýle hem 2' burç ululykly çyzygyň ini 0.17 mm we ş. m. duýýarys.

## 8.2. Punktlar boýunça lokalizasiýalaşan hadysalary generalizasiýalaşdyrmak

Punktlar boýunça lokalizasiýalaşan hadysalary kartografirl-emek üçin nyşanly belgiler usuly ulanylýar. Generalizasiýanyň artykmaç tarapyňyň biri bolup sudurlary ýygnamakdyr, bu ýagdaýda generalizasiýa öz manysyny ýitirýär, emma muňa seretmezden, ýygnamagyň beýleki tarapy hadysalaryň mukdarly we hilli häsiýetlerini saýlamak we aýratyn binalary ýygňalan ýeke-täk belgileri bilen çalyşmagy doly güýje girýär.

Mukdarly häsiýetleri umumylaşdyrmak birinji derejede üznüksiz şkaladan basgançak şkala geçmek, soňra bolsa basgançak şkalasynyň interwalyny gysgaltmakdan ybarat bolýar.

Şkalany umumylaşdyrmakda basgançagyň araçäginini göz önünde tutmak bilen saýlamak örän wajypdyr, bu bolsa hil pikirini karta geçirýär (meselem, ilatly punktlaryň şäher we oba ýaşaýyşlaryna bölünişini kesgitleýji häsiýet). Mysal hökmünde, Kanadada ilatyň sany 1000-den geçýän ähli ilatly punktlar, ABŞ-ynda bolsa sany 2500-den geçýän ilatly punktlary şäherlere degişli edip alýarlar. Hindistanda şäherleriň ilatynyň sany 5000-den az bolmaly däldir. Bu bolsa şu sanalan ýurtlaryň kartasynda, ilatly punktlary ýerleşdirmegiň şkalasyny işlänlende hasaba alynýar. **Biziň Garaşsyz Bitasrap Türkmenistan** döwletimizde şäher bolmak üçin ilatyň sany 10000-den geçmelidir.

Hilli häsiýetleri umumylaşdyrmak üçin dürli usullar ulanylýar: kartada käbir suratlandyrylan obýektleriň hil häsiýetini geçirmegi çürtkesik inkär etmek, meselem, ilatly punktlaryň dolandyryş bahasyny; kartada görünýän düşüňjani (pikiri), meňzeşleri bilen çalyşmak, meselem, senagat, oba hojalyk we ulag hem-de maşyn gurluşyk kärhanalarynyň belgileri bilen birleşdirilen belgileriniň alynmagy, ýokary

derejeli eýerhariýa sistemasyna geçmek, meselem, aýratyn senagat karahanalaryň belgilerinden senagatly punktlara geçilmegi, soňra senagat birleşmelerine geçilmegi we ş.m. görkezmek bolar.

**Lokalizasiýaly desgalary saýlamak**, köplenç “**Çäkli**” usul bilen geçirilýär. Meselem, ýurdumyzyň umumy geografiýa kartasynda 1000 we ondan köp ýaşaýjyly ilatly punktlary geçirmek ýa-da senagat kartasynda öndürýän önüminiň gymmaty 1 milliard manatdan uly bolan kärhanalar galdyrylýar we ş.m.

Saýlamagyň beýleki usuly, ýagny “**Kadaly**” usuly saýlamak, haçan-da binalary saýlamagyň derejesi kesgitlenende ulanylýar. Ol dürli geografiki sebitlerde dürli bahalary alyp bilýär. Meselem, umumy geografiýa kartasynda ilatly punktlary saýlamak derejesi, prosent gatnaşygynda alynyp biliner.

**Çäkli we kadaly** saýlamak iň oňat meňzeş kartalara seretmek we statistiki analizleriň netijesinde goýulýar. Kartany awtomatiki usuly bilen düzmek üçin saýlamak prosessine, matematiki düşündirmesi (formalizasiýasy) gerekdir, bu bolsa:  $a$  – çeşmeleriň masştably gatnaşyklaryny  $m_a$  we  $m_b$ , şeýle hem bu kartalarda düzülyän,  $b$  – kartanyň katografiki şertli belgileriniň ölçeglerini, olaryň normal grafikli ýüklenmegini, hem-de dürli kategoriýaly binalaryň bahalaryny hasaba almak zerurdyr. Bu kanunalaýyklygy şu aşakdaky formula arkaly görkezmek bolar:

$$n_b = n_a \sqrt{\frac{m_b}{m_a}}$$

bu ýerde  $n_a$  – maglumatlardaky binalaryň sany;  $n_b$  – düzülyän kartadaky binalaryň sany.

Kiçi masştably umumy geografiýa kartalarynda ilatly punktlar “**punsonlar**” bilen suratlandyrylýar, bu dogry

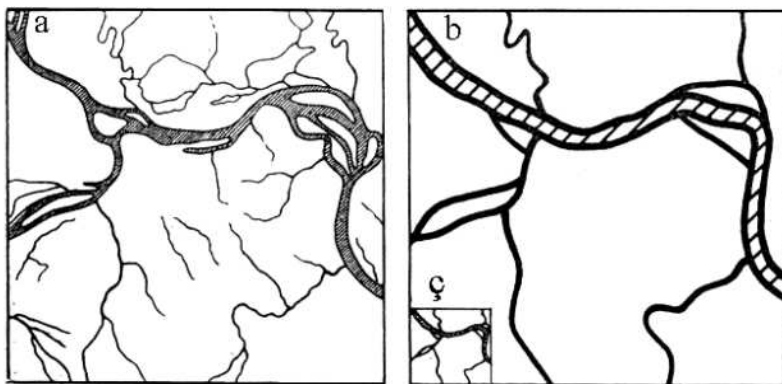


geometriki formaly şertli belgi bolmak bilen, ilatly punktlaryň toparyny kesgitlemek üçin umumy bolup durýar. Bu punsonlar meýdanlary boýunça örän tygşytly bolup, kartanyň 1 sm meýdanynda 40-50 sany punsonlary ýerleşdirmäge, şeýle hem Türkmenistanyň 1:1000000 masştably kartasynda hiç hili saýlamany geçirmezden ähli ilatly punktlary (eger-de olaryň atlaryny ýazman ugrukdyrylsa) görkezmäge mümkinçilik berýär. Iň oňat kartalarda, ýagny atlary ýazmak üçin ulanylýan şriftleri anyk we aýdyň okalýan, kartanyň 1 dm meýdanynda ýazgylaryň mukdary 1:1000000 masştably kartada 150; 300-400 sany kiçi masştably maglumatly atlalarda alynýar. Köp ýaşalýan ýerleri kartografirlemekde 1:1000000 kartalarda, 100 km meýdanda ilatly punktlaryň sany 15-den geçmese, onda kartanyň 1 dm meýdanyna 1500 ilatly punktadan düşýär, elbetde bu ilatly punktlaryn kartada diňe 10 %-ni görkezip bolar.

Punktlar boýunça lokalizasiýalaşan hadysalary generalizasiýalaşdyrmakda, hadysalaryň häsiýetnamasyny kesgitlenen meýdanyň çäginde, ýagny şekillendirmegiň bir usulyny beýleki usuly bilen çalşylmagy bilen geçirilýär.

### **8.3. Çyzyklarda lokalizasiýalaşan hadysalary generalizasiýalaşdyrmak**

Çyzyklarda lokalizasiýalaşan hadysalar, çyzykly şertli belgiler usuly arkaly kartalada berilýär. Bu belgiler çäkli binalaryň ýagdaýyny giňişlikde görkezmekde, köplenç ýagdaýlarda wajyp häsiýetleri görkezýär. Meselem, okeanlaryň, deňizleriň, kolleriniň kanar ýakasynyň genezisini we onuň görnüşini aýdyň kenaryň sudurly çägi boýunça, görmek bolar. Şonuň üçin birinji derejede obýektleriň çyzykly çägin kartalarda dogry umumylaşdyrmak gerekdir.



8.3-nji surat. Hidrografiýa torý umumylaşdyrmak: a – 1:300 000 masştably kartada şekillendirmek; b – şol ýeriň böleginiň 1:1500 000 masştably kartada berlişi; ç – şol ýeriň 1:3 000 000 masştably kartada şekillendirilişi.

Çyzykly desgalary geometriki taýdan umumylaşdyrmaklyga gidrografiki toruň mysalynda seredip geçeliň. Derýanyň planly meňzeşligini saklamak, çyzyk görnüşli desgalaryň anyklyk bilen şekillendirilişine baglydyr, hem-de 0.1 millimetr galyňlykdaky çyzyk, kartada 0.5 millimetr ululyk bilen berilýär, bu bolsa ýerde: 1:10000 masştably kartada-5 metr, 1:100000 masştably-50 m, 1:1000000 masştably kartada-500 m we 1:10000000 masştably kartada bolsa 5000 metr uzynlyklara deňdir (8.3-nji surat).

Bu ululyklar iň aňryçäk anyklygydyr. Ýagny derýalar kartada şekillendirilende aýdyňlyk üçin çyzyklaryny ýuwaş-ýuwaşdan galňaltmak, şeýle hem masştabyň kiçelmegi bilen iki çyzykly şekillendirilýän derýalar, iň minimal 0.5 millimetrli inililikli ýeke çyzyklar bilen suratlandyrylýar. Diýmek gidrografiýa torunyň sudurlaryny, uly masştably kartalardan başlap umumylaşdyrmak çykalgasyzdyr. Bu umumylaşdyrmaklyk örän kiçi adalaryň, derýalardaky kiçi

öwürleriň ýok bolmagyna, şeýle hem pes derejesi obýektleriň kartalardan aýrylmagyna sebäp bolýar.

Kartanyň masştabyndaky çyzykly desgalaryň ininiň degişli ölçegleriniň ulaldylmagy, adatça aragatnaşyk ýollarynyň belgilerini geçirmekde ulanylýar. Demir ýollaryň şertli belgisi Türkmenistanyň 1:25000, 1:200000 we 1:1000000 masştably kartalarynda 3, 20 we 100 esse ulaldylmagy bilen suratlandyrylýar. Şular ýaly ulaldylmagy, birinjiden, kiçi öwürleri we ýollaryň aýratyn çäklerini geçirmegi kynlaşdyrýar, ikinjiden, ýollaryň ýakasynda ýerleşen obýektleriň goşulmagyna getirýär.

Çyzykly belgileri hilli häsiýetleri boýunça häsiýetlendirmek üçin in gysgaldylan kartografilenýän desgalaryň klassifikasiýasy arkaly geçirilýär. Meselem, köp taraply demir ýollaryň topografiýa kartasynda görkezilmegi gatnawyň sany boýunça, gatnawyň ini, çekişiniň görnüşini kiçi masştably kartalarda görkezmeklik artykmaç- dyr. Bu kartalar magistral çyzyklary bilen çäklenýärler. Olary uly ýolagçylary, ýük daşal-ýanlygy we Halkara gatnaşyklarda ulanýanlygy bilen tapawutlandyrylýar. Şeýle hem, olar üçin umumy şertli belgiler sistemasy ulanylýar.

Çyzykly obýektleri saýlamak kiçi masştably kartalara geçilende, hilli we mukdarly senzalar arkaly alynýar. Mukdarly çäklendirmeleriň ulanylyşnaderýa torlarynyň umumy geografiýa kartalarynda, haçan-da derýalary alnanda, olaryň uzynlygynyň kartanyň masştabynda berlenden geçmegi, bu bolsa kartanyň maksadyna baglylykda goýulýan çäklerde alynmagy bilen geçirilýär. Köplenç ýagdaýlarda şu aşakdaky senzalar: 1 sm-den kiçi topografiýa kartalary üçin; 0.5 sm-den az bolsa kiçi masştably maglumatly atlaslar üçin; 2 sm-den kiçi bolsa okuw üçin niýetlenen atlaslar üçin alynýar. Elbetde, şular ýaly senzalardan gysarylmagy mümkindir. Meselem, kiçi ululykly derýalar, eger-de olar köllere guýyan bolsalar

kartalarda galdyrmaly, bu bolsa kartalaryň okalmagyny, şeýle hem relýefiň okalmagyny ýeňleşdirilýär.

Hilli çäklendirmäniň ulanylyşyna mysal edip, pes basgançak derejeli klaslara degişli bolan, çyzykly obýektleriň, kartadan aýrylmagy, aýdalyň, dolandyryş etraplaryň araçäkleriniň Türkmenistanyň 1:1000000 masştably gözyetimli-topografiýa karta-syndan aýrylmagyny görkezmek bolar.

Çyzykly desgalaryň (meselem, hemişelik akýan derýalar, elektrikli geçiriji çyzyklary, turbaly geçirijiler) mukdarly häsiýetlerini umumylaşdyrmak aýratynam, ulanylýan basgançak şkalasynyň çägin ulaltmakdan ybaratdyr.

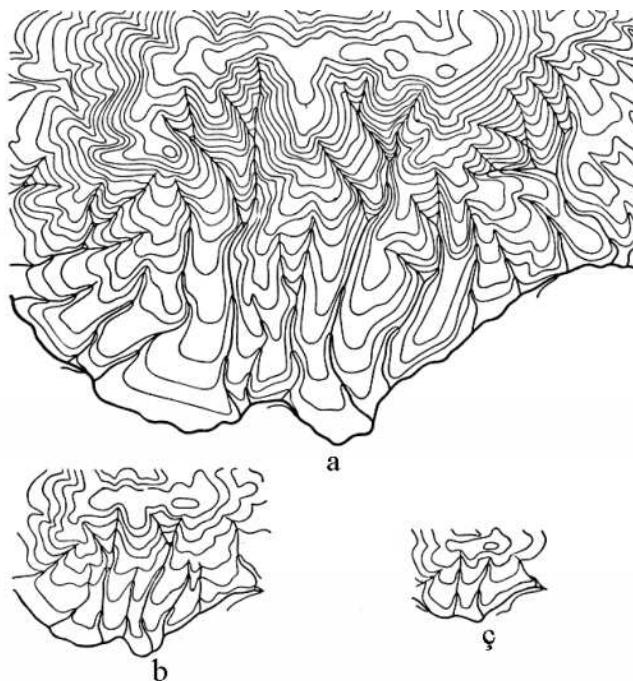
Çyzykly desgalaryň tygşytyly belgilenmegi bilen şekillendirmekde, kiçi masştably kartalarda saýlamasyz berilýär. Mysal hökmünde, dünýäniň we materikleriň kartasynda gatnaşyk ýollaryň, käbir çet ýurtlaryň kompleksli atlaslarynda, gidrografik toruň berlişini görkezmek bolar.

#### **8.4. Tutuş ýaýran hadysalary generalizasiýalaşdyrmak**

Bitewi we meýdanly ýaýran hadysalary kartografirlemekde (meselem, ýer üstüniň relýefini, howanyň temperaturasyny, ösümlük örtügin we ş. m.) köplenç izoçyzyklar we hilli öwürşün (reňkler) usuly ulanylýar. Birinjiden, haçan-da hadysanyň mukdarly, ikinjiden bolsa hilli häsiýetleri gerek bolan ýagdaýlarynda alynýar. Sanalan usullaryň mazmuny köplenç generalizasiýanyň aýratynlygyny kesgitleýär (8.4-nji surat).

Izoçyzyklaryň generalizasiýada ulanylmagy olaryň arasyn-daky interwallary ulaltmakda we hadysalary şekillendirmegiň çägin umumylyşdyrmakda gerek bolýar. Bu prosesi ilki bilen relýefi gorizontallar bilen suratlandyrmakda görmek bolar. Belli bolşy ýaly, gorizontallar relýefiň kesişme beýikligini ulaltmak we gorizontallaryň şekillendirilmegini

umumylaşdyrmakdan durýar. Meselem, Türkmenistanyň topografiýa kartalarynda masşabyň kiçelmegi, relýefiň kesişme beýikligi ulaldylýar, şeýle hem bu ulaltmaklyk şekillendirilýän ýeriň çäginin relýefiniň çylşyrymlylygyna baglydyr. Kiçi masşably kartalar üçin gorizontallar şkalasyny, ýagny gipsometriki şkalanyň kartografirlenýän çägi anyk öwrenilmegi, profilleri gurmak arkaly geçirilýär.



8.4-nji surat. Relýefiň gorizontallarda generalizasiýalaşdyrylyşy:

a – 1:200 000 masşably kartada berlen şekili; b – 1:500 000 masşably kartada şol ýeriň şekillendirilişi; ç – şol ýeriň 1:1 000 000 masşably kartada şekillendirilişi.

Gorizontallaryň suratyny umumylaşdyrmagy, aýry çyzyklaryň mehaniki aýrylmagyny geçirmeli dälär. Aýrylan çyzyk relýefiň beýleki elementleri bilen, olam bolsa öz gezeginde gorizontallar sistemasy bilen baglanyşyklydyr. Meselem, karta-dan jarlaryň aýrylmagy, öz-özünden, jary suratlandyrylan gorizontallaryň ählisiniň, egrelmegini aýyrýar. Umumy aýdanda, umumylaşdyrmak ilki bilen formanyň elementlerini, soňra bolsa, formanyň özüni, ýagny kiçi ýa-da ikinji derejeli bahalara eýe bolýan elementleri aýyrmakdan durýar. Bu prosesi şu suratlara seretmek bilen düşünmek bolar, masşabyň kiçelmegi bilen, kartada suratlandyrylan jülgeleriň sanynyň azalmagyna, şeýle hem ýanaşyk beýiklikleriň birleşmegine, ýagny olaryň umumy forma birleşdirilmegine getirýär.

Izoçyzyklaryň ähli sistemasy üst görnüşinde berilýär, generalizasiýany relýefi umumylaşdyrmakda ulanylýan prinsipiniň esasynda gurmak bolar. Birinjiden, izoçyzyklaryň arasyndaky interwallar ulaldylýar, ikinjiden, izoçyzyklaryň suratlary umumylaşdyrylýar. Meselem, öňki SSSR-iň ygallaryň regional kartasy üçin izogetler, 200 mm az ýagynly zonalar üçin 25 millimetrli interwal, 200-400 mm ygally zonalar üçin 50 mm we ş. m., emma dünýäniň kartasynda izogietli şkalalar 100, 200, 400 we 800 millimetrli ulanylýar. Eger-de regionally kartalarda, ygallaryň lokally **“tegmillerini”** bellemek bolsa, ýagny ýerli relýefiň aýratynlyklary bilen baglanyşykly bolan ýagdaýda, dünýäniň kartasynda bolsa ygallaryň zonaly paýlanyşy we onuň uly orografiki birlikleri bilen döreýän üýtgemeleri görkezýänligi bilen tapawutlanýar. Meselem, Karpatlar, Kawkaz we Uralyň Ýewropa böleginiň arasyndaky ygallaryň mukdarlarynyň tapawutlanyşyny bellemek bolar. Şonuň bilen birlikde regional kartalarda izoçyzyklaryň ýörelgesi bilen relýefiň ýerli üýtgeýşini, emma dünýäniň kartasynda bolsa daglyk sistemalarynyň täsirini görkezmek bolar.

## 8.5. Çäklendirme arkaly hadysalary saýlamak

Çäklendirme arkaly hadysalary saýlamak toparlaşdyrylan agzalary üçin, olaryň wajyplygyna baglylykda, dürli bolup bilerler, ikinjiden, şol bir agza dürli geografiki şertlerde islendik bahalary alyp biler. Bu ýönekeý mysaly umumygeografiki kartalaryň mysalynda seredip geçeliň. Berlen uçastokda ösümlikleri we topragyny saýlamak üçin senzaly görkezijileri (kartada saklanýan minimal ölçegli uçastoklar), dürli ösümlik sudurlary we topragy üçin, şeýle hem geografiki landşaftyň häsiýetine baglylykda tapawutlandyrylyp bilner. Meselem, Türkmenistanyň 1:10000-1:100000 masştably topografiýa kartalarynda tokaýly ýerleri görkezmek üçin minimal meýdany  $10 \text{ mm}^2$ , has seýrek sebitler, şeýle hem az tokaýly sebitleri üçin  $4 \text{ mm}^2$ , batgalyklar üçin  $25 \text{ mm}^2$ , çöllükler üçin bolsa  $10 \text{ mm}^2$  meýdan birlikleri goýulandyr.

Hadysalary hilli öwürşünler usuly arkaly şekillendirmekde, şu aşakdakylar rugsat berilýär:

- kiçi uçastoklaryň ýygnaýan ýerlerinde, indiki klaslara bölmegiň başgançagynyň deň umumylaşdyrylan belgisine geçmek, ikinji derejeli kiçi sudurlary aýyrmakdan durýar;

- käbir aýratyn kiçi wajyp sudurlary, kartada galar ýaly ölçeglerde ulanmak;

- kiçi birmeňzeş sudurlary ululara birleşdirmek, emma bu ýagdaýda, meýdanly gatnaşyklary we sudurlaryň oňnositel droblylygyny galdyrmakdan ybaratdyr.

Kiçi sudurlary suratlandyrmagyň mümkinçiligi: haçanda kiçi uçastoklaryň areal belgisi ýa-da masştabdan daşary ştrihler arkaly çalşylmak, her klasly başgançagy üçin, meýdanlaryň belgilenmegi bilen bilelikde işlenilýär; şeýle hem kiçi sudurlaryň tipiki çägi üçin ýygnaýan belgileriň girizilmegi bilen artýar.

Soňky iki usul, kartanyň kiçi sudurlar bilen doldurylmagyndan goraýar we kartanyň okalmagyny

ýeňilleşdirýär. Sanalan usullar, aýratyn we giňden toprak kartalaşdyrmagynda ulanylýar. Olar topragyň üýtgemelerini ýygynydy belgiler görnüşinde berýär.

Hilli öwüşgin (fon) usuly boýunça kartografirlenýän hadysalary generalizasiýalaşdyrmakda, olaryň araçäginiň tebigy çäginin häsiýetlerini saklamaga uly üns berilýär.

## **8.6. Dagynyk ýaýran hadysalary generalizasiýalaşdyrmak**

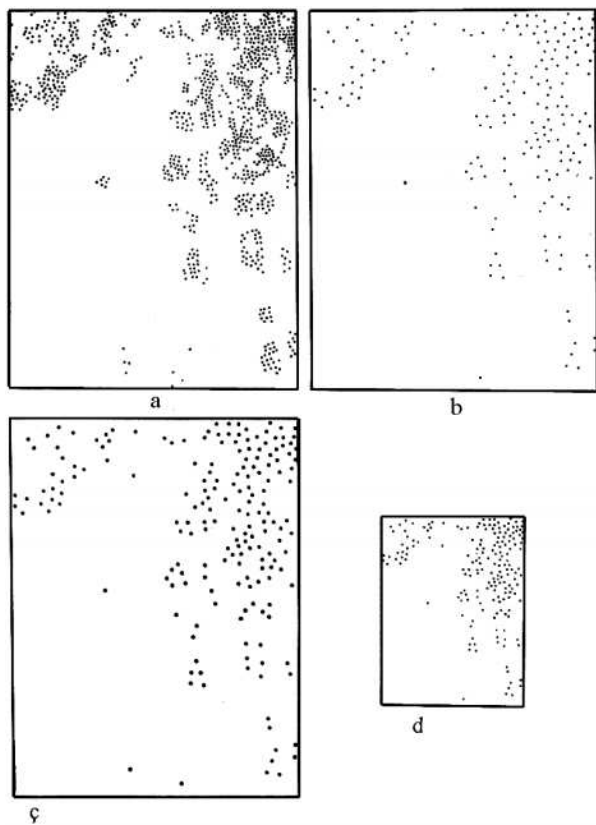
Dagynyk ýaýran hadysalary kartografirlemekde şekillendir-megiň dürli usullary ulanylýar. Diňe şu hadysalar üçin şekillen-dirmegiň nokatlama usuly giňden, beýleki usullaryndan bolsa hilli öwüşginler, areallar, kartodiagrammalar we kartogrammalar usullary ulanylýar.

Nokatlama usulynda dagynyk ýaýran hadysalary generalizasiýalaşdyrmakda, nokatlaryň agramanyň artmagyna esaslanýlar, şonuň üçin birnäçe hadysalaryň gowşak jemlenen ýerlerinde, hadysalaryň ýerleşiş aýratynlyklaryny görkezmekde käbir kynçylyklaryň ýüze çykmagy mümkindir. Bu bolsa, hadysalaryň, pes gürlükli sebitlerde, ýerleşmegiň häsiýetlerini geçirmek we uly gürlükli sebitlerde nokat-laryň bir-biri bilen goşulmazlygy üçin, käbir ýagdaýlar bir wagtyň özünde iki, üç ýa-da dört agramly nokatlary ulanýarlar (8.5-nji surat).

Areallar usulynyň ulanmagy, hadysalaryň araçäklerini saýlamakda we umumylaşdyrmakda has aýdyň we iň amatlysydyr. Saýlap almakda bölekleýin, uzakda ýerleşen areallar üçin, meselem, haýsy hem bolsa halkyň ýaşaýyan ýerleri, oba hojalyk ekinleriniň kesgitlenen ekerançylyk ýerleri we ş.m. üçin saýlap almak gutulgysyz-dyr. Saýlap almagyň esasy ýoly bolup, öňünden goýlan senza boýunça, meýdanlary kiçi areallary aýyrmak, bu bolsa awtomatik ýagdaýda bolup geçmeli däl. Kiçileri aýyrmaly, emma haýsy hem bolsa häsiýetleri boýunça wajpylaryny saklamak şerti bilen, meselem,



ekerançylyk ýerleriniň ojagyny saklamak bilen alynmagy we ş. m. görkezmek bolar. Şular ýaly meýdanlar üçin areallaryň berk lokalizasiýalaşan nyşanlary ulanylýar. Käbir ýagdaýlarda, aýrylýan we galdyrylýan areallaryň meýdanlarynyň gatnaşyklaryny saklamak bilen kompensirlemek bilen saklaýarlar.



8.5-nji surat. Nokatlanç usuly bilen ýerine ýetirilen obýektleriň kartada generalizasiýalaşdyrylyşy. Ekerançylyk meýdany: a – şekillendirilen nokat 500 ga; b – 2500 ga (nokatlaryň ölçedini ulaltmazdan); ç – 2500 ga (esse ulaltmak bilen); d – kartanyň masştabyny iki esse kiçeltmek bilen (nokat 2500 ga deň).

Hadysalaryň araçäklerini umumylaşdyrmakda geografiki çemeleşilmegi örän wajypdyr, ol bolsa, anyk köp massaly hadysalaryň ýaýraýyş aýratynlyklaryny hasaba almagy göz önünde tutýar. Meselem, relýefiň kesgitli elementleriniň oba hojalyk ekinleriniň areallary bilen goşulmagy, haýwanlaryň arealynyň, olaryň ýymitlenýän ýerleri, kesgitlenen landşaftlaryň jülgeler bilen goşulmagyny görkezmek bolar.

Kartogrammany ýa-da kartodiagrammany dagynyk ýaýran hadysalary generalizasiýalamakda ulanmagy aýratyn häsiýete eýedir. Bu usullary üçin generalizasiýalaşdyrmagyň tertibi: birinjiden, pes derejeli (rangly) ýerde çäkli tordan iň ýokary ranglara geçmeklik, etrap bölünişiginden welaýatyň, welaýat bölünişiginden ýurda geçmeklik; ikinjiden, mukdarly we käbir ýagdaýlarda hilli häsiýetleri umumylaşdyrmak; meselem, diagrammaly belgide ýa-da kartogrammada intensiwlik şkalasynyň basgançaklarynyň sanyny gysgaltmak we ş. m. Bu bolsa, haçan-da uly territorial birliгиň çäginde hadysalaryň intensiwligi ýa-da umumy jemlenen düşün-jeleri almak gerek bolan ýagdaýynda peýdalydyr.

### **8.7. Hereket we arabaglanyşyk görkezijileri generalizasiýalaşdyrmak**

Hereket we arabaglanyşyk orun üýtgemeleri (süýşmeleri) kartografirlemekde ýokarda agzalan generalizasiýalamagyň ähli usullary ulanylýar.

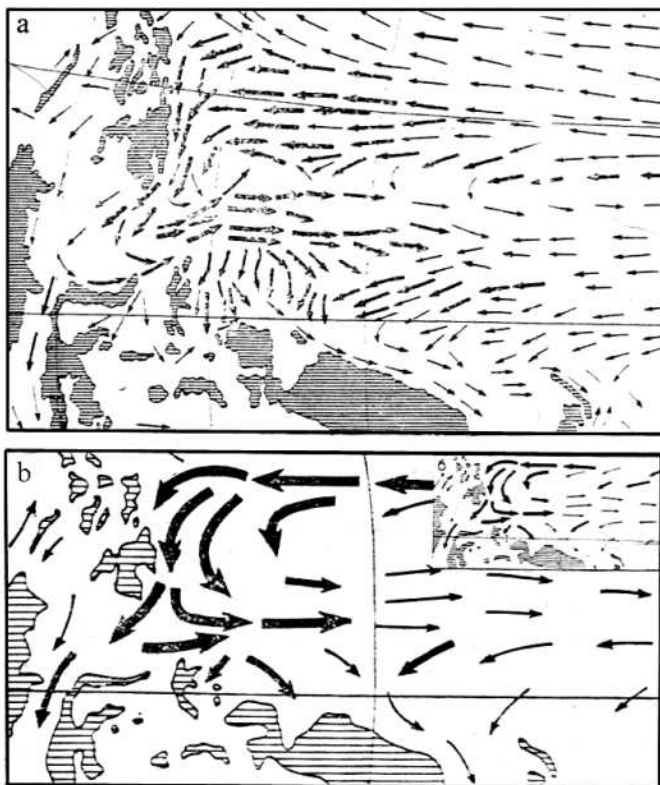
Planly suratlaryň geometriki umumylaşdyrylmagy süýşmek ýa-da arabaglanyşyk çyzyklaryny shemalaşdyrmakdan durýar, bu bolsa köplenç suratlandyrylýan hadysanyň bar bolan hakykaty boýunça geçirilmegi maksada laýykdar. Meselem, hadysalaryň akymyny kartografirlemekde zolaklaryň ýagdaýyny topografiýa takyk-lygy bilen almak öz bahasyny ýitirýär, ýagny islendik temany açmak üçin diňe punktlar wajypdyr, bu ýerde ýükleriň göwrümi we strukturasy,

ýolagçylaryň sany we ş. m. üýtgeýär. Aýratynam sistemaly wektorlary oriýentirlemekde shemalaş-dyrmak hökmanydyr, olar hereketiň baş (esasy) ugurlaryny, deňiz we okean akymalarynyň ugurlaryny görkezýärler (8.6-nji surat). Kābir temalar üçin (meselem, önümleriň importy we eksporty üçin) anyk trassalar gyzyklandyrman, diňe hereketiň berlen we ahyrky punktlary ýa-da berlen we ahyrky areallary; şu ýagdaýlarda zolaklar ýa-da wektorlar degişli punktlaryň ortasynda, erkin görnüşli, etraplar we welaýatlar, ýurtlar aralygynda geçirilýär.

Akymlary saýlamak köplenç ýagdaýlarda mukdarly çäklendirme boýunça, onuň üçin bolsa geografiki sebitleşdirmek wajyp bolmak arkaly alynýar. Meselem, ilatyň migrasiýasy kartasynda, aýratyn ugurlary diňe migrantlaryň sany kesgitlemän, migrantlar we ýerli ilatlaryň prosentli gatnaşygy hem kesgitleýär. Emigrantlaryň kiçi ýurtlardan akymy uly däldir, emma özüniň uly prosentliligi bilen, uly ähmiete eýedir.

Ýükleriň islendik punktlaryň arasyndaky gatnaw ýollary (demir, awtomobil, howa we suw ýollary) boýunça, akymynyň göwrümi, onuň ýük göterijilik *epýurasyny* (ýoluň ýüklüligi, ýygjamlygy) gurmak arkaly ykdysadiet kartalarynda berýärler. Bu epýurada, akýan ýükleriň görnüşleri, hili we içki sturkturasy (gurluşy) hem görkezilýär.

Hereket we arabaglanyşyk görkezijileri kartalarda görkez-mekde, ýygnaýan belgileri girizmeklik wajyp bahany alýar. Meselem, köp sanly siklonlaryň traýektoriasyny, süýşmegiň köp bolmadyk, esasy ýollary bilen çalyşmaklyk has-da amatlydyr. Muňa mysal edip, deňiz we konotiental siklonlaryň bölünip, olaryň gaýtalanýan ugurlary bilen şekillendirmekligini almak bolar.



8.6-njy surat. Ýuwaş okeanyň akymyny görkezýän wektorlary umumylaşdyrmak: a – berlen karta; b – generally (baş) akymlaryň ugurlarýny tapawutlandyrýan kiçi masştably kartany umumylaşdyrmak.

Şuňa meňzeş usullar, şekillendirmegi we onuň pikirde kabul edilmegini gysgaltmak bilen çäklenmän, hadysalaryň ýerleşmeginiň esasy kanunalaýyklyklaryny hem açýar we şonuň bilen birlikde kartalaryň duýyjylyk gymmatlygyny hem ýokarlandyrýar.

## **IX. KARTALARYŇ MAZMUNYNY TÄZELEMEK**

### **9.1. Topografiýa kartalarynyň könelmegi we täzelemek barada düşünje**

Topografiýa kartalary, ýeriň çäginde kesgitlenen wagtda suratlandyrylar, ýagny surata düşürmegiň önümçiligine degişli bolan wagtdaky ýagdaýy görkezýär. Wagtyň geçmegi bilen, kartanyň şekillendirýän yeriniň çäginde täze-täze binalar peýda bolýar, başgalary ýitip gidýär ýa-da öz wagtyny ötürýär, binalaryň häsiýetleri, kategoriýasy, derejesi we giňişlikdäki ýagdaýy üýtgeýär. Ýerleriň intensiwlik bilen özleşdirilişi we çägiň ykdysady taýdan ösmegi, tebigatyň üýtgemegi, adamyň işleriniň täsir etmegi ýa-da özbaşdak ösmegi, döredilen kartanyň mazmuny ýeriň üstüniň hakyky ýagdaýyna gabat gelmeýär, ýagny karta könelýär.

Kartalaryň könelmegi dürli sebitlerde birmeňzeş geçmeýär. Biziň Garaşsyz Bitarap Türkmenistanymyzyň yeriniň çägi hem 10 ýylyň içinde güýçli depginler bilen üýtgedi. Şu wagtyň içinde biziň Merhemetli Prezidentimiz Beýik Saparmyrat Türkmenbaşynyň ýolbaşçylyk etmegi bilen, birnäçe halk bähbitli işleri geçirildi. Bu geçirilýän işlerden: ýollar (demir we gara ýollary), zawodlar, fabrikler, şeýle hem oba hojalygyny ösdürmek üçin ekerançylyk yerleriň mukdaryny artdyrmak ýa-da ekerançylyk meýdanlarynyň hasyllylygyny ýokarlandyrmak babatda birnäçe işleri geçirilýär. Edilýän işler özüniň göwrümi boýunça uly bolup, gurulýan yeriniň çägindeki topografiýa kartalarynyň mazmunyny täzelemegi talap edýär. Türkmenistanyň topografiýa kartalarynyň mazmuny güýçli depginler bilen könelýär, ýagny olaryň mazmunlaryny täzelemek meselesi ýüze çykýar. Kartalaryň könelmegi ykdysady ösüşleriň templeri bilen gös-göni baglanyşyklydyr. Ykdysady taýdan ösen ýurtlarda çägiň landşafty güýçli depginler bilen özgerýär, ýagny özleşdirilýän

ýerleriň emele gelmegi bilen baglanyşyklydyr. Täze gurluşyk meýdanlarynda gysga wagtyň içinde kommunikasiýa çyzyklary, senagat binalarynyň gurluşygy, etraplarda täze ekerançylyk we maldarçylyk pudaklarynyň ösmegi, ýerleriň şekillendiriş derejesini köňeldýär. Şu kartalary iki üç ýyldan soňra döwrebaplygyny ýitirýär. Tersine nirede tebigata adamyň eliniň degmeýän ýerlerinde, kartalaryň hyzmatynyň onlarça ýyllaryň dowamyna ýetmegini üpjün edýär. Emma, sudurlaryň üýtgeýşi, ýagny kartanyň döwrebaplygyna täsir edýän häsiýeti örän sada we yzygider (derýanyň we ýakanyň migrasiýasy, buzluklaryň hereketi, Ýerleriň şorlaşmagy we ş. m.) ýa-da çalt, katastrofiki (silleriň akymalarynyň ýykmagy, ýer titremesiniň bolmagy we ş. m.) geçmegi mümkindir. Kartanyň köňelmeginiň aýratynlygy bolup, onuň aýry-aýry elementleriniň dürli ýagdaýlarda, landşaftyň tebigy elementleri bilen medeni ösümlikleri deňeşdirende gowşak üýtgeýändigini bellidir. Şeýle hem köňelmek gatnaşygynda kartada ilatly punktlara, ýollara seredende, ýer üstüniň gidrografiýasy we relýefi has haýal üýtgeýär.

Kartalaryň gulluk etmek derejesi, onuň masştabyna baglydyr. Kartanyň masştabynyň kiçelmegi bilen ýer üstüniň kiçi elementleri generalizasiýa hadysasynyň netijesinde kartadan aýrylýar, beýleki binalaryň hem uly mukdary ýa-da hilli tapawutlary boýunça umumlaşdyrylyp görkezilýär. Meselem, gurluşyklaryň gatma-gatlygy, ýaşaýyş jaý we ýaşalmaýan binalarynyň ilatly punktdaky gatnaşygy, 1:2000 we 1:5000 masştably kartalarda suratlandyrylýar, emma iň kiçi masştably kartalarda bolsa, olar bildirmezden alynýar. Şonuň bilen birlikde, kartalaryň köňelmegi kiçi masştably kartalarda duýulman, köplenç ýagdaýlarda köňelmekden saklaýar. Kartalaryň mazmunynyň döwrebaplygyny ýitirmegine kartanyň *fiziki köňelmegi* diýilýär.

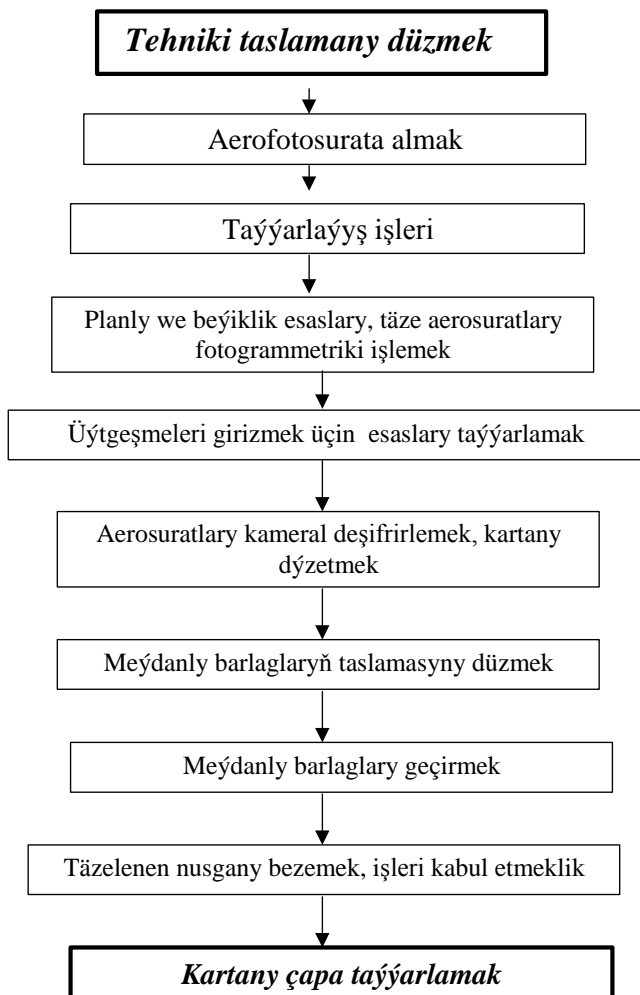
Kartalaryň fiziki köňelmegi bilen birlikde, kartanyň *moral köňelmegi* hem bardyr, ýagny ol kartanyň mazmunynyň

ylmy, häzirki zaman *tehniki derejesiniň ýag-daýyna degişli dälligi bilen tapawut-lanýar*. Kartalardan edilýän talaplaryň, yzyygiderlikde ösmegi we ylmy-tehniki progressiň ösmegi, topografo-geodeziýa önümçiligin-de element-leriň: kartanyň matematik esasyňyň, mazmunynyň dolulygyna, kartany bezemegi we olary döretmegiň usullaryny hem üýtgedýär. Bu üýtgame-ler, täze görkezmelerde (instuksiýalarda), şertli belgilerde, ulanylýan tehniki materiallarda belleniýär. Täze görnüşli kartalar tassyklanmanka, çap edilen kartalary, edil häzirki wagtyň talabyna laýyk gelmeýän ýaly seredilýär we moral taýdan könelen hasaplanylýar. Kartalaryň könelmegi, ýeriň çäginin kartografiýa üpjünçiligi bilen kesgitlenilýär. Ýurduň ähli ýeriniň çäginin doly kartografirlemek, diňe gerek bolan geodeziýa işleriniň, surata düşürmeleriň we olaryň esasynda dürli görnüşli topografiýa kartalaryny taýýarlamaga täsir etmän, topografiýa kartalarynyň fonduny, döwrebaplygyny kadaly ýagdaýda saklamaga ýardam berýär.

*Kartany täzelemek diýip*-onda suratlandyrylan çägiň mazmunynyň, döwrebap bolmagy, şeýle hem häzirki wagtyň ylmy-tehniki talaplaryna laýyk getirilmegine aýdylýar.

Häzirki wagtda öz ýeriniň çägi üçin ilki başdaky kartografirlemegiň maksatnamasyny gutarýan we gutaryp barýan ýurtlar üçin, kartany täzelemek problemsy kartografiýanyň beýleki meselelerinde birinji derejeli bolup durýar. Bu diňe ykdysadyetiň ýokary derejeli we çalt depginler bilen ösýän ýurtlaryna degişlidir. Topografiýa kartalaryny täzelemäge uly üns berilmedik ýagdaýynda, olýurduň ösüşine özüniň otrisatel täsirini ýetirýär. Mysal üçin XIX asyryň ahyrynda Beýik Britaniýanyň ýeriniň uly bölegi 1:2500 we ähli ýeri 1:10560 masştably kartalar bilen örtülipdir. Emma köp ýyllaryň dowamynda we şu kartalarda täzelemek işlerini düýbünden diýen ýaly geçirmändirler. 1940-njy ýylda in oňat kartografiýa üpjünçilikli ýurtdan, in köne mazmunly kartaly ýurda öwrülipdir. Ýagny bar bolan kartalaryň mazmuny 50

ýyldan gowrak wagtda çemesi köpräk ýyllap üýtgedilmändir. Ikinji jahan urşundan soňra Beýik Britaniýa döwletinde kartografirlemegiň täze maksatnamasyny ýerine ýetirmäge degişlidir we üznüksiz täzelemek sistemasyny kabul etdiler.



Kartanyň mazmumyny täzelemekde işleriň shemasy



GDA-nyň ýurtlarynda kartanyň mazmunyny täzelemek Geçen asyryň 60-njy ýylaryndan bäri wajyp meseleriň biri bolup galmak bilen, dolulygynda ýurduň çägi ilkinji surata düşürmeler bilen örtülip we 1:100000 masştably Döwlet kartasy döredildi. Häzirki Kartanyň mazmunyny täzelemekde işleriň shemasy wagtda Türkmenistanyň ýeriniň çägi üçin ähli masştably hataryň kartalary täzelemäge degişlidir. Ilki bilen kartanyň mazmunyny täzelemegi, beýleki masştably kartalary taýýarlamak üçin berlenleri bolup durýan kartalar we senagat hem-de oba hojalyk taýdan intensiwlik bilen ösýän ýeriň üstünde geçirilýär. Kartalary takyklygy, mazmuny we bezelişi boýunça täzelemek, häzirki zamanyň esasy talabyny kanagatlandyrmagydyr we kabul edilen koordinatlar ulgamynda we hereket edýän şertli belgiler ulgamynda neşir edilmegidir. Tazelenen kartalary bir ýyldan az bolmadyk möhletde çap etmelidir. Planly-beýikli esaslaryň goýlan takyklygyna edilýän talaplary kanagatlandyрмаýan kartalar tazelényär we gaýtadan döredilýär.

Topografiýa kartalaryny täzelemegi köplenç artykmaç täze aerofotosurata düşürmeleriň esasynda geçirýärler. Bu bolsa diňe ýeriň üstünde bolýan üýtgemeleri hasaba almak üçin esasy maglumatlary döretmän, geljekki kämilleşdiriş üçin hem gerekdir. Kartalary täzelemek giň manyda agzalan iki tarapy hem alýar. Kartalary täzelemek bilen birlikde, häzirki wagtdaky tehniki bazanyň esasynda, bu meseläni aerousullaryň çalt ösüşi we geografiýa ylmynyň berlenlerini örän giňden ulanylýar.

Topografiýa kartalaryny döretmek we täzelemek üçin çekilýän maglumatly çeşmeler, özüniň häsiýetleri boýunça ilkinjisi bolup, beýleki geografiýa kartalarynda ulanylýan temalaryň uly meňzeşligi bilen tapawutlanýar. Olary şertli şu aşakdakylara bölmek bolar:

edebiýatlar, ýazylan materiallar, geografiýa kartalary we atlaslary;

topografiýa surata düşürmeleriň materiallary (territoriýanyň topografiki taýdan öwrenilenligi);

ýörite we ýöriteleşdirilen uly masştably surata düşürmeleriň materiallary, ýagny halk hojalygynyň dürli pudaklarynyň kärhanalary we wedomstwalary tarapyndan döredilen materiallary;

döwlet meýilnamalaşdyrylyş(planlaşdyryşynyň) materiallary we beýlekiler.

Agzalan materiallary ýüze çykarmak we olary ulanmak, kartany döretmekde we täzelemekde hökmanydyr. Bu territoriýada meýdanly barlaglaryň göwrümini azaldýar we işleriň gidişini tizlendirýär. Emma, kartany täzelemekde, bu materiallaryň roly ölçegsiz artýar: olar ýeriň üstüniň elementleriniň üýtgemegi barada maglumatlary berýärler, onuň esasynda bolsa täzelemek barada netijeler çykarylýar. Kartalary täzelemegiň tehnologiýasy köplenç ýagdaýlarda doly ýygnaýan materiallaryň mukdaryna we kondisionlylygyna baglydyr.

Edebiýatly maglumat ýazylan materiallar, geografiýa kartalarynyň we atlaslaryň(“Karta öwreniş” kursunda döredilýär) ulanylyşy, ilki başdaky tanyşmak stadiýasy we tebigatyň geografiki öwrenilişi hem-de kartografirlenýän ýeriň çäginin hojalyk taýdan özleşdirilişi bilen baglydyr. Topografiki surata düşürmeleriň materiallary, esasy çeşmeler bolmak bilen, topografiýa kartalarynyň esasy elementlerini özünde saklaýar, olaryň takyklygy, esasy düzgünleriň talaplaryna doly laýyk gelýär ýa-da esasy tehniki talaplary kanagatlandyrýar. Olara şu aşakdakylar degişlidir:

1) surata almak torunyň nokatlarynyň koordinatlar katalogynyň bolmagy;

2) fotosurata düşürmeleriň materiallary: aeronegatiwler, fotoplanlar, fotoshemalar, nakidli montažyň reproduksiýasynyň we fotosuratlarynyň bolmagy;

3) öňki neşiriň (kartalaryň we planlaryň) tehniki dokumentasiýasynyň: tehniki hasabatlaryň, kartanyň

formulýary, goýlan atlaryň wedomostynyň, tehniki görkezmeleriň, redaksiýaly resminamalaryň, beýiklik kalkasynyň, işçi proyektirlemegiň materiallarynyň bolmagy hökmanydyr.

Sanalan materiallary, täzelenýän kartanyň takyklygyny barlamak, üýtgemegi analizlemek, düzedişleriň girizilmegini barlamak stadiýasy üçin ulanylýan materiallardyr. Meteriallary täzelenýän karta berkitmek, gurallarda umumy sudurlar boýunça, dürli masştably materiallary üpjün edýän işleri ýa-da goşmaça üýtgemek bilen baglanyşykly: transformirmek, koordinatlary gaýtadan hasaplamak, kartalaryň masşabyny kiçeltmek (ulaltmak), bir görnüşli masşaba geçirmek we ş. m. sanamak bolar.

Ýörite we ýöriteleşdirilen surata düşürmegiň materiallary, aýratyn toparly çeşmelere degişli bolmak bilen, diňe topografiýa kartalarynyň mazmunyny täzelemek üçin çekilýän materiallar, öňler kartografiýa kursunyň materiallarynda seredilmeýän materiallar bolup durýardy. Bu materiallar, halk hojalygynyň dürli pudaklarynyň guramalary üçin döredilip, ýokary derejede saklanýar.

Işleriň köp bölegi edaralar üçin uly masştably (1:500 we 1:5000) topografiýa we ýöriteleşdirilen 1:10000 masştably surata almakda geçirilýär. Beýleki ýagdaýlarda bu planly, kartografiýa, grafikli materiallar, surata almak, profiller, işçi we taslamaly çyzgylary, abrisler (çyzgylar), olaryň köp bölegi meýdanly işleriň materiallary bolup durýar. Bu dokumentler mazmuny, takyklygy we bezeliş görnüşleri boýunça dürli bolýarlar.

Gidroografiýa desgalary topografiýa kartalarynda şekillendirilende, köp maglumatlary, deňiz nawigasion, köl we derýalaryň kartalaryny hem-de derýanyň losmanly, köl, suw howdanlarynyň, ýaplaryň kartalaryny ulanylsa has-da baý maglumatlar ýygnaýar. Bu materiallar diňe topografiýa kartalaryny düzmek we täzelemek üçin gymmatly bolman,

şelfiň, içki suw howdanlarynyň, kenar ýaka zonada, gury ýeriň topografiýa kartalary bilen ylalaşmak üçin gerekdir. Aýratyn, hem topografiýa kartalary üçin losiýa we losman kartalary gymmatly informasiýalary berýär. Olaryň esasy masştablary 1:10000 we 1:50000 bolup durýar.

Döwlet planlaşdyrylyşynyň hem-de maglumatly berlenleriň materiallary aýratyn hem üýtgemeleri ýüze çykarmakda aktualdyr. Direktiwli kararlary öwrenmek we analizlemek ykdysady sebitleriň informasiýalary, halk hojalygynyň ösüşiniň perspektiw planlary, çäkke ösüş, agrarsenagat kompleksleriň ýeriniň çäginini ýüze çykarmak we çalt depginler bilen üýtgeýän desgalary intensiw ösüşli: etraplaryň araçäkleri, gazylyp alynýan peýdaly baýlyklaryň perspektiwaly meýdanlary, täze gurluşyklaryň iri binalaryny teswirlemek, täze şäherler, başga ýaşalýan ýerleriň emele gelmegi, aragatnaşyk ýollary gurmak üçin kabul edilen halk bähbitli maksatnamalaryň geçirilmegi bilen baglanyşykly bolýar.

Dürli çeşmelerden alnan maglumatlary täzeleýän kartalarda ýa-da üýtgemeleri ha-saba alýan ýörite kartalarda, ýagny *nobatçy kartalarda* bolýan üýtgemeler belleniýär.

## **9.2. Tüzelenýän kartalaryň döwrebaplygyny bahalamak**

Topografiýa kartalaryny täzelemek baradaky kararlar, olaryň döwrebaplygyny bahalamagyň esasynda könelmek derejesini kesgitländen soňra geçirilýär. Kartalaryň könelmek derejesini hasaba alyp, çaklamagy meýilnamalaşdyrmak, şeýle hem dürli geografiki sebitlerinde kartalary täzelemegiň möhletini goýmakdan gerekdir.

Tüzelenýän karatalaryň döwrebaplygyny, ilki bilen surata düşürmegiň senesini anyklamakdan, ol bolsa kartanyň aşaky meýdanynda berlen goşmaçalardan, şeýle hem olaryň formulýarynda görkezilenden ýazgylardan peýdalanmak bilen

almak bolar. Şu maglumatlar çaklamak we täzelemek etaplaryny goýmakda ulanylýar. Soňra häzirki zaman kartasynyň esasy görkezijilerini, takyklygyny, geçen üýtgemeleriň häsiýetini analizlemekden ybaratdyr.

**Kartalaryň takyklygyny barlamak.** Täzelenýän kartalaryň takyklygyny planly-beýiklik esaslaryny, takyklygyň kategoriýasy bilen deňeşdirmek, bu bolsa hereket edýän görkezijilerden (instruksiýalardan) ugur almak bilen geçirilýär. Talaplary kanagatlandyrmadyk takyklykda kartalarda, täzelemegiň ýerine täze surata almagyň taslamasy düzülýär.

Kartalaryň takyklygy, ýerine ýetirilen işleriň tehniki hasabatlar, geodezik punktlarynyň koordinatlary we beýiklikleriň katalogy, kartalaryň aýratyn prosessleri geçirmegiň metodiki takyklygy, barlagyň netijesinde, şeýle hem *beýiklikler kalkasy* boýunça ýüze çykarylýar. Dürli guramalaryň, edaralaryň we kärhanalaryň soňky kondisiýaly materiallary çekmek bilen alynýar. Eger-de irki geçirilen surata almalaryň materiallary kartanyň hilini ýüze çykarmaga mümkinçilik bermese, onda kartanyň takyklygyny gazanmak üçin, täze aerofotosurata almalaryň fotogrammetrik torunyň esasynda gurlan materiallary ulanylýar.

Kartalaryň takyklygyny aýratyn uçastoklarda, planly-beýiklik torlary babatynda barlamakda gatnaşyk uniwersal stereogurallarda, stereoparda ölçemek ýoly arkaly, emma planly gatnaşykda bolsa uniwersal topografiki proyektorda, aerosuratlary teswirlemek arkaly geçirilýär. Aýratyn sudurly nokatlary ýa-da olaryň toparynyň planly ýagdaýynda gödek ýalňyşlyk tapylsa, onda transformirlenmedik aero-suratlaryň kesişmesi boýunça ugruň *woskowka* (aňrsy görünýän durý esas) bilen esasy nokatdan ýa-da tanalan punktdan sudurlara çenli aralygy ölçemek hem-de kartadaky degişli aralygyň üstüne goýmak bilen deňeşdirmek bolar.

Fotogrammetrik tory gurmak üçin, uniwersal guraldaky oriýentirlenen ýeke-täk stereopar we topografiýa proyektordaky

aerosuratlarda, täze aerofotosuratlardaky geodeziýa punktlary, surata almaly toruň nokatlary (beýiklik we planly-beýiklik, planly bellikleri) könedən bar bolan surata almaldaky, şeýle hem berk ynamly sudurly nokatlar, ýagny täze aerofotosuratlarda we täzelenýän kartada oňat, aýdyň we açyk belgilenen nokatlary esas bolup biler.

**Ýer üstüniň üýtgemegini analizlemek.** Ýeriň üstüniň elementleriniň üýtgemegini, täze aerofotosuratlar bilen täzelenýän kartanyň, şu ýeriň çägi üçin bar bolan häzirki zaman materiallary deňeşdirmek arkaly analizlemek bolar. Aerosuratlary stereoskopik seretmek (ýorite guralyň-stereoskopyň kömegi bilen), anyk, aýdyň sudurlaryň we relýefiň üýtgemegini ýüze çykarmak bilen geçirilýär. Alnan maglumatlar, meýdanly barlaglaryň taslamasyny düzmek üçin gulluk edýär, olar otagly düzetmekligiň göwrümini kesgitleýär, ol bolsa öz gezeginde täzelemegiň maksada laýyklygyny we sahypanyň (sahypalar toparynyň) böleginde iň görnükli tehnologiýany almakda, netije berýär.

Häzirki wagtda, ýer üstüniň üýtgemeginiň sanly bahalamagyň obýektiv usullary işlenilendir. Usullar, amaly ýagdaýda gönüden-göni ululygy ölçemek, uzynlygy, kartalaryň tory boýunça, kwadratlarda bahalanýan bölekde, binalaryň üýtgeýän meýdanynyň esasynda, aerofotosurata düşürmeleriň materiallarynyň netijesinde kesgitlen-megi mümkindir. Şular ýaly ölçegler üçin kesgitlenen tarapyň uzynlygy bolan kwadratlaryň aňrybärisi görüňän dury plastikadan (paletkadan) pýedalanmak has-da amatlydyr. Paletkalar, ölçenýän ululygyň parametrlerine bagly bolýar. Könelmegiň derejesini hasaplamak üçin üýtgemeleri saklaýan kwadratlaryň sanynyň, olaryň umumy sanyna bolan gatnaşygy bilen kesgitlemek bolar we şu formula ýaly ýazylýar:

$$p = \frac{n + n_1}{n + n_1 + n_2 + n_3} \cdot 100\%$$

Bu ýerde  $n_1, n_2, n_3, n_4$  – kartada ýiten binalaryň sanyny, täze dörän binalaryň sanyny, üýtgeме bolmadyk we ýüki bolmadyk kwadratlaryň sanlaryny görkezýär.

Beýleki mysallar, ilki bilen birmeňzeş görnüşli binalar üçin aýratynlykda, soňra bolsa kartanyň bitewilikde sahypasy üçin hasaplamagy göz önünde tutýar.

Üýtgemeleriň mukdaryny (ululygyny) kompaktly, çyzykly, meýdanly, öz atlary we häsiýetnamalary boýunça A. N. Žiwic, A. I. Komarow we başgalar tarapyndan hödürlenen warianty arkaly hasaplanylşyna seredeliň:

1. Kompaktly desgalar bilen, öz atlary we häsiýetnamalary bolan kartanyň sahypasynyň ýüküni tapalyň. Onuň üçin kartanyň möhürli neşirine, ýeriň üstüniň üýtgemeleri (shematik) geçirilen üstüne paletkany goýýarys, ony paletkanyň çep ýokarky öýjügiň burçuny trapesiýanyň degişli ramkasynyň burçy bilen gabat getirýäris, emma onuň demirgazyk tarapy paletkanyň ýokary hatardaky öýjügi bilen gabatlaşdyrars.

Görkezilen elementleri hasaplamak bilen, kartanyň sahypasynyň ýüküni hasaplaýarys, ilki bilen  $x$  düzedişleri hasaba almazdan, soňra bolsa diňe düzedilen  $x_{düzedilen}$  elementleri hasaplaýarys. Hasaplamany şu aşakdaky formula arkaly geçirýäris:

$$x_{düzedilen} = \frac{nS}{S_n}.$$

Bu ýerde  $n - n_k$  – kompaktly desgalaryň şertli belgileriniň sany;  $n_H$  – öz atlarynyň häsiýetnamasy;  $n_x$  –

paletkalaryň üssaşyr öýjügi boýunça hasaby; kartanyň sahypasynyň meýdany;  $S_n$  – paletkanyň ähli öýjüklerriniň meýdany (şertli belgileri we atlary hasaplamagy geçirilen öýjüklerr) bolup durýar.

2. Çyzykly obýektleriniň ýüküni, ilki bilen düzedişleri hasaba almazdan, soňra diňe düzedilenleri alyp, şu aşakdaky formula goýmak bilen hasaplaýarys:

$$x = \frac{m}{l}.$$

Bu ýerde  $m$  – trapesiýanyň ramkasy boýunça çyzykly desgalaryň şertli belgileriniň sany we kilometr toruň çyzyklary;  $l$  – hasaplaryň geçirilen ähli çyzyklarynyň uzynlyklarydyr.

3. Meýdanly obýektleriniň ýüküni hasaplamagy geçirýäris. Meýdanlary, inedördüllerriniň taraplary 5 mm (inçe çyzyklar) we 10 mm (galňaldylan çyzyklar) arkaly ölçeyäris. Uly meýdanlary kilometrli torlar: 1 sm i bölek bahaly taraply meýdanlar 5-den 10 sm. i-den uly bolsa, 5 sm i-den kiçi bolan meýdanlar bolsa, bölek bahasy 0.25 sm i bölek bahasy bolan torlar bilen hasaplamak geçirýärlerr.

4. Her bir desgalar topary üçin, kartalaryň köneliş derejesiniň häsiýetlendirilýän gatnaşyklary hasaplanýlýar, ýagny şu aşakdaky formula boýunça:

$$C = \frac{x}{x + x_{düzedilen}} \bullet 100\%.$$

5. Kartanyň sahypasynyň döwrebaplygy ortaça bahasyny kesgitlemekde, berlen sahypada  $P$  – desgalaryň ýaýraýşy hasaba alynýar. Kompaktly binalary ýazgylaryň we häsiýetleri üçin bir desga  $P$  ölçeg birligi, bir bina, bir at, bir häsiýet alynýar. Şu topar üçin  $P$  – niň ululygyna ( $x+x_{düzed.}$ ) deňdir.



Çyzykly binalary, ululyk üçin bahasyny, şu desgalaryň uzynlygyna (km), kartanyň sahypasynda

$$P = (x + x_{düzed.}) \bullet K$$

deňleme bilen hasaplaýarys.  $K$  koeffisiýent  $(x + x_{düzed.})$  ululygy öwürmek üçin eksperimental ýol bilen alnandyr; masştaba baglylykda, ol dürli bahalary alýar. Meselem:

<b>Masştablar</b>	<b>K</b>
1:25000 .....	500
1:50000 .....	1000
1:100000 .....	2000

Meýdanly obýektleriň  $P$  ululygynyň birligi üçin, onuň meýdany 0.1 km i-e deň bolan bahany alýar we  $(x + x_{düzed.})$  ululygy km i-e öwürýäris. Meselem:

<b>Masştablar</b>	<b>K</b>
1:25000 .....	0,6 $(x + x_{düzed.})$
1:50000 .....	2,5 $(x + x_{düzed.})$
1:100000 .....	10,0 $(x + x_{düzed.})$

6. Kartanyň sahypasynyň häzirki zaman derejesiniň ortaça bahasyny şu aşakdaky formula boýunça hasaplaýarys (9.1-nji tablisa):

$$C_{orta} = \frac{\Sigma orta}{\Sigma P}$$

9.1-nji tablisa

## Yazgylaryň hasaplanyş mysaly

Binalar Toparyny ň Atlary	Grafikli ýüki			$C$	$P$	$C_{orta}$
	Düzedil- mänkä $x$ elementl er	Düze- dilen ele- mentl er	Düzedi- lenden soňra ( $x+x_{düzed.}$ )			
<b>Kompakt ly</b>	967	263	1230	78,6	123 0	96678
<b>Öz atlary</b>	89	45	134	66,4	134	8898
<b>Häsiýetle ri</b>	120	40	160	75,0	160	12000
Çyzykly binalar	1,32	0,24	1,56	84,6	156 0	131976
<b>Meýdanly binalar</b>	228	60	228	79,2	720	57024

$$\Sigma = 3804 \quad \Sigma = 306576$$

$$C = 306576/3804 = 80,6\%$$

Onda kartanyň könelmegi **80,6%-e** deň bolar.

### 9.3. Topografiýa kartalaryny täzelemegiň ulgamlary we prinsipleri

Häzirki wagtda topografiýa kartalaryny täzelemek üçin iki: *periodiki döwürleýin we üznüksiz sistemalary* bardyr.

Döwürleýin ulgam kartalaryň mazmunyny kesgitli wagt aralygynda täzelemek, ýagny kartanyň könelmegi belli wagt ölçeginde göz önünde tutulýar. Türkmenistanyň topografiýa kartalary döwür-leýin ulgamda her 6-8 ýyl wagt aralygynda, iň wajyp, ilatyň gür ýaşayan ýerlerinde we az ýaşalýan ýerlerinde bolsa, her 10-15 ýyldan, kartanyň mazmunyny täzelemek

geçirilýär. Şu möhletler 1:10000, 1:25000 we 1:50000 masştably kartalaryň mazmunyny täzelemek boýunça görkezmelerde (instruksiýalarda) berlendir.

Elbetde, görkezilen möhletler oriýentirli bahalara alýar. Olaryň möhletleri, halk hojalygynyň aýratyn territoriýada göz önünde tutulan ösüşleri bilen baglydyr. Käbir kartalara, halk hojalygynyň ösüş täsirleri ýetmedik, tokaýly, çöllük ýerlerde, bu ýerlerde geçirilen surata almadan soň 20 ýyl möhlet geçenden soňra geçirilip bilner. Şonuň üçin, şular ýaly kartalary täzelemek Türkmenistanyň kartografiýa komitetiniň ýörite görkezmeleri (instruksiýalary) esasynda geçirilip bilner. Möwsümleýin kartalaryň mazmunyny täzelemek, täze geçirilen aerofotosurata almagyň materiallaryna esaslanýar. Onuň bolsa iň azyndan, 1 ýyl önünden işe taýýarlanmagy talap edýär.

Kartalary üznüksiz usul bilen täzelemek ulgamy, olar neşir edilenden soňra, şekillendirilýän çäkde bolýan üýtgeşmeleri, hemişelik anyk hasaba almakdan durýar. Karta üýtgeşmeleri meýdanly surata düşürmeler boýunça we beýleki maglumatlar arkaly geçirip bolýar. Üýtgemeleriň şekillendirilýän çäkde (kartada) köpelmegi netijesinde, onuň täzeden düzülmegi baradaky karara gelinýär. Bu karar bolsa, kartanyň mazmunynyň köneliş derejesini kesgitleýenden soňra çykarylýar. Kartanyň mazmunyny üznüksiz täzelemek usulynyň ulanylyşy, onuň sahypasynyň islendik wagtda, önümçilikden alynýança täzelenen görnüşini saklaýar.

Uly masştably kartalaryň mazmunyny elmydama täzelemek örän kyn bolup, ol köp işleri, şeýle hem serişdeleri talap edýän prosessdir. Käbir daşary ýurtlarda döwürleýin topografiýa kartalary täzelemegi, üznüksiz materiallary ýygnamak bilen kartografirlenýän çägiň içindäki üýtgeşmeler hasaba alynýar. Bu bolsa kartalardaky esasy üýtgeşmeleri we kartany ulanyjylaryň, ol ýer baradaky informasiýalary hemişelik suratlandyrylmagy bolýar. *Üznüksiz kada-da* deňiz, aeronawigasiýa, awtoýollaryň kartalaryny täzelemek bilen,

olaryň ulanylyp başlan gününden başlap, iň täze informasiýalary geçirýär.

Eger-de kartagrafirlenýän ýeriň çägi topografik tarapdan oňat öwrenilen bolsa we birnäçe masştably topografiýa kartalary bilen örtülen bolsa, onda kesgitlenen araçäkdäki sebitlerde, bir wagtyň özünde, ähli bar bolan masştably kartalar boýunça geçirmek maksada laýykdyr.

Bir wagtyň özünde topografiýa kartalaryny täzelemek-bu kesgitli araçägi bolan raýonlaryň alnyp ähli masştably kartalary boýunça, mazmunyny täzelemek geçirilip, üýtgeşmeleri berlen masştabyň düzülen nusgasy arkaly alynýar. Masştab hatarly kartalarda täzelemegi ilki bilen uly masştably kartalardan başlamak maksada laýykdyr, soňra bolsa olaryň esasynda kiçi masştably kartalara degişli üýtgeşmeleri geçirilýär. Bu bolsa, kartalaryň mazmunynyň ylalaşylmagy, şeýle hem olaryň ýeke-täkligini üpjün edýär. İşleriň şeýle guralmagy iň tygşytly ýoldur. Bu bolsa ýeriň üstünde meýdanly barlaglaryň bir gezek geçirilmegi we berlen masştably karta boýunça barlagy üpjün etmekden durýar. Şu ýagdaýda mazmuny täzelenen topografiýa kartalarynyň dürli maksatlularynyň (ýöriteleşdirilen), çalt önümçilige goýberilmeginiň möhletini gysgaldýar.

Şekillendirilýän ýerde bolup geçen üýtgeşmeleri baradaky informasiýalary 1:1000000 (artykmaçlyk bilen) masştably kartalarda, ýagny nobatçy kartalara geçirilýär. Bolýan üýtgemeleri hasaba almak dolandyryş birligiň (welaýatyň, etrabyň we ş. m.) çäginde geçirilýär. *Nobatçy kartalara*, ähli ýeriň çäginde bolup geçýän üýtgemeler geçirilip, olaryň ilki bilen önümçilik güýçleri, halk hojalygy, şeýle hem kartada oriýentir ähmiýetli birinji derejeli bahalary alýanlary suratlandyrylýar.

Nobatçy kartalaryň masştabyny üýtgemeleriň mukdaryna (ululygyna) we tizligine baglylykda, uly masştably kartalary (1:10000, 1:25000 we ş.m.) hem alynýar. Olara ähli

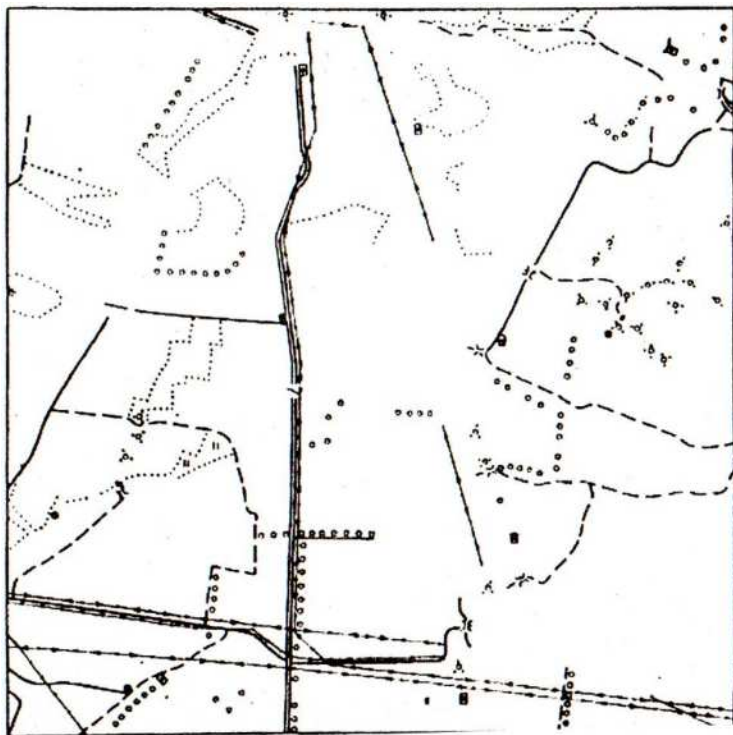
bolup geçýän üýtgemeler, gerek takyklyk we meňzeşlik bilen, kartanyň masşabynda geçirilýär (9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5-nji suratlar).

*Nobatçy kartalary we katrotekalary girizmek* üznüksiz täzelemegiň esasydyr. Täzelemegiň netijeleri dürli görnüşdäki kartalary ulanyjylaryň köpçüligine ýetirilýär. Üznüksiz täzelemegiň: gysgaldylan (tizleşdirilen), bölekleyin we doly tehnologiýa mysaly usullary bardyr.

Gysgaldylan mysally usuly bilen üznüksiz kartanyň mazmunyny täzelemek, nobatçy kartadan fotogöçürmäni, saklanan sudurlar arkaly, berilmezden bir gün öňürti düzedilen nusgasy boýunça geçirilýär. Onuň başga mysaly bolup, üýtgemeli nusganyň köne kartanyň nusgasynda göçürülmegine deňdir.

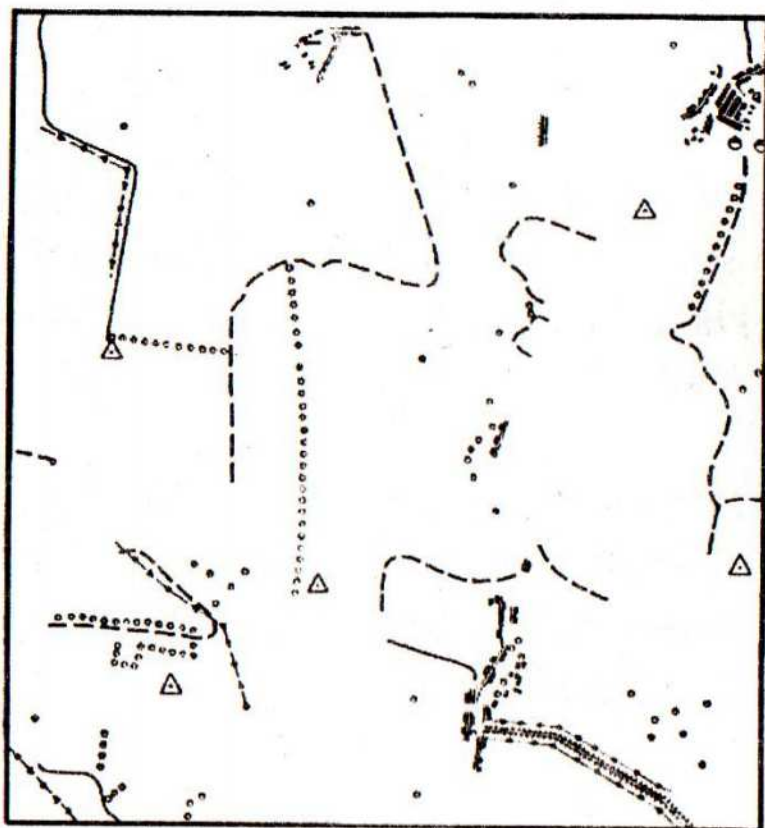
Bölekleyin täzelemegiň mysalynda, kartanyň berlen uçastoklarynda, ýagny täze gurlan binalaryň, gazylyp alynýan peýdaly kânleriň işlenilýän ýerleri, kommunikasiýalara goýlan trassalaryň we ş.m. meýdanlarynda geçirilýär. Bu ýagdaýda otagly ýagdaýda düzülen nobatçy kartanyň nusgasy, anyk uçastok boýunça geçirilen barlaglaryň esasynda doldurylýar, ýagny bu uçastoklarda doly we takyk suratlandyrylan ähli üýtgemeler gerekdir.

Doly ýagdaýda kartanyň mazmunyny täzelemek, haçanda kartalaryň mazmunynyň ýeterlik derejede düzedilenden soňra, ýagny obýektleriň ýerleşiş takyklygy dogry, ýalňyşlyklaryň ýüze çykmagy azaldylan görnüşli bolýar.

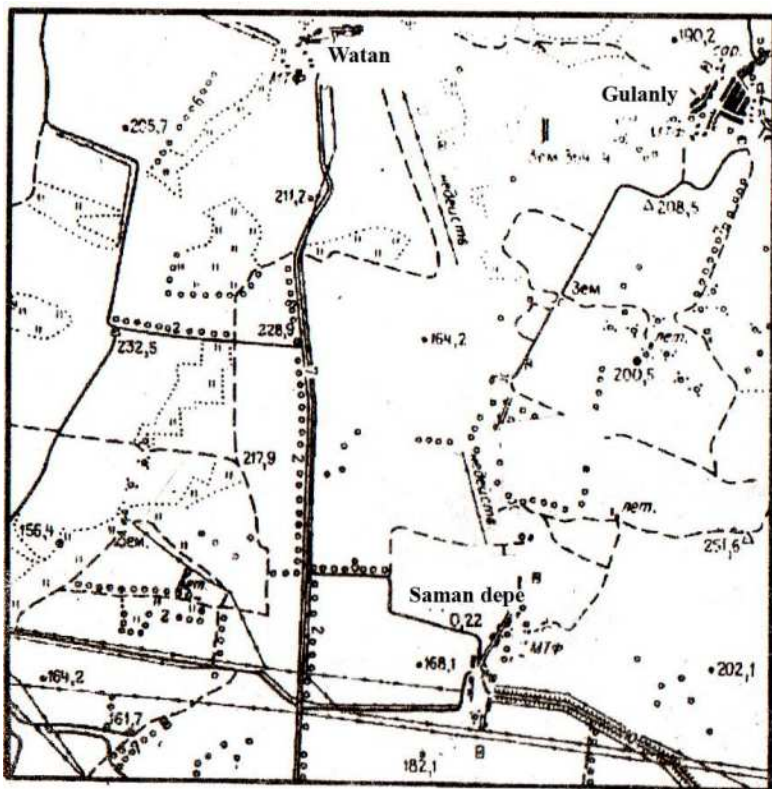


9.1-nji surat. Tüzelenýäň kartanyň sudurlarynyň nusgasynyň üýtgeýän obýektleri şekillendirmekden aýrylmagy bilen alnyşy (saklanan sudurlaryň nusgasy).

Moral taýdan könelişen hasaplanýan ýeriň çägi, kartanyň mazmunynyň doly ýagdaýda tüzelenilmegi bilen alnyp barylýar. Bu ýeriň çäginde kartanyň mazmunynyň doly tüzelenmegi aerofotosurata düşürmeleri geçirmek, şeýle hem döwürleýin tüzelemek usulyny ulanmak bilen geçirmek bolar.

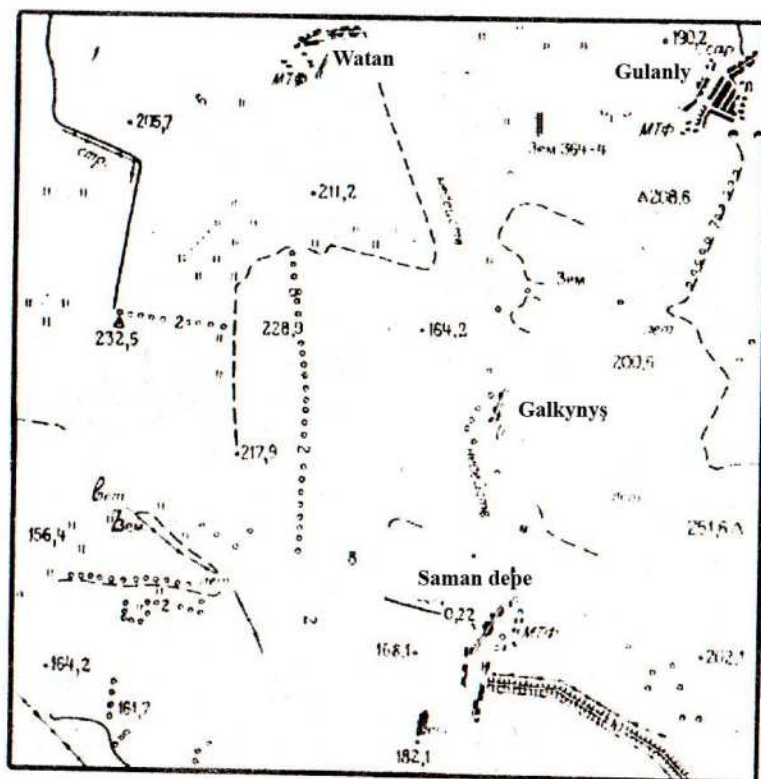


9.2-nji surat. Täze sudurlaryň suraty (üýtgemeleriň nusgasy).



9.3-nji surat. Täze sudurlaryň suraty, täze ýazgylary bilen ýelmenilip doldyrylan, bu obýektler bolsa üýtgeýän obýektler toparyna degişlidir (sudurlaryň nusgasy).





9.4-nji surat. Üýtgeýän we üýtgedik şekilleriň gabatlaşdyrylyşy (sudurlaryň täzelenýän nusgasy).



## X. KARTALARY ULANMAK

### 10.1. Kartografiki modelirleme

Geografiya kartasy, bizi gurşap alan daşky gurşaw baradaky hakykaty duýmaklyk üçin wajyp serişdeleriň biridir. Öňki bölümle-rimizden bilşimiz ýaly, kartalaryň kömegi bilen halk hojalygynyň köp ylmy we amaly meselelerini meýilnamalaşdyrmak, gurluşyk, tebigy resurslary tygşytly peýdalanmak we öndürüjilik güýçlerini ýerleşdirmek, ýurduň goranmak meseleleri bilen baglanyşykly bolan meseleleri çözmek, täze ýerleri (oba hojalygy üçin ýaramly ýerleri) açmaklyk, gazylyp alynýan peýdaly baýlyklary agtarmak, daşky sredany öwrenmek we olaryň monitoringi bilen arabaglanyşyk gözlemek ýaly işleri geçirilýär.

Soňky onýyllyklarda geografiya ylymlaryň çäginde tematiki kartalaşdyrmagy esasy barlamagyň serişdeleri hökmünde ulanylýar. *K.A.Salişyew* kartografiýanyň nazaryýetini ösdürmek boýunça *uly işleri geçiren şahsyýet hökmünde tanalýar*. Ol, ilkinji bolup **“Kartografiya usullary”** atly termini girizdi. Kartografiya usullarynyň kömegi bilen hadysalaryň hakykaty öwrenilýär we barlanylýar. *K.A.Salişyewiň* belleýşiçe kartografiya usulynyň mazmuny, *barlamagyň hadysasyna aralyk* bölümi ýaly seredip, geografiki kartalaryny öwrenilýän hadysanyň modeli görnüşünde almagy, şeýle hem kartanyň şu ýagdaýda iki hili: barlamagyň serişdesi we *onuň modeli görnüşinde esasy predmet hökmünde roly oýnaýandygyny*, onuň bolsa hadysalaryň hakykatyny çalyşmak bilen gönüden-göni öwrenmegi kynlaşýar-ýandygyny belleýär.

*A.W.Gedymin* öz işleri bilen kartografiýanyň ösüşine goldaw beren şahsyet hökmünde, kartalara **“işlemegiň serişdesi”** hökmünde, uly üns beripdir we kartany *ulanmagyň meselelerini, kartografiýanyň bölümi hökmünde öwrenmegi*

*teklip edipdir. Onuň esasynda kartalary ulanmagy, iş guraly, taryhyň pursady hökmünde, esasy ugurlaryň tablisasyny işledi.*

*Barlamagyň kartografiýa usullary, soňraklar A.M.Berlýantyň işlerinde öz goldawyny tapdy. Ol geografiýa ylmynda, kartalary ulanmagyň usullarynyň nazary we usulýet aspektleriniň meselelerini işledi.*

**“Barlamagyň kartografiýa usullary”** termininde kartalary ulanmak usuly bilen hadysalary we prosesleri suratlandyrmak arkaly duýmak maksadynda gerek bolýar.

*A.M.Berlýant “Duýmaklyk, karta boýunça hadysalaryň hil maglumatlaryny hem-de mukdar häsiýetnamasyny almaklyga, geosiste-malaryň özara arabaglanyşygyny we bir-birine baglylygyny öwrenmeklik, olaryň dinamikasyny we wagta görä, şeýle hem giňişlikde ewolýusiýany, ösüşiň tendensiýasyny goýmak we geosistemanyň geljegini çaklamakdan ybaratdyr” diýýär.*

Hakyky hadysalary kartografiki usulda suratlandyrmagyň kömegi bilen anyklamaklygy aşadaky döwürlere bölmek bolar:

I. Özümizi gurşap alan hakykata gözegçilik etmek (onuň elementlerine) we kartografirlemäge degişli informasiýalary almaklyk;

II. İşlenen maglumatlaryň esasynda kartalary düzmek;

III. Usullar ulgamlarynyň kömegi bilen kartany ýa-da kartalar tapgyryny öwrenmek (goşmaça almak maksady bilen geçirilýär);

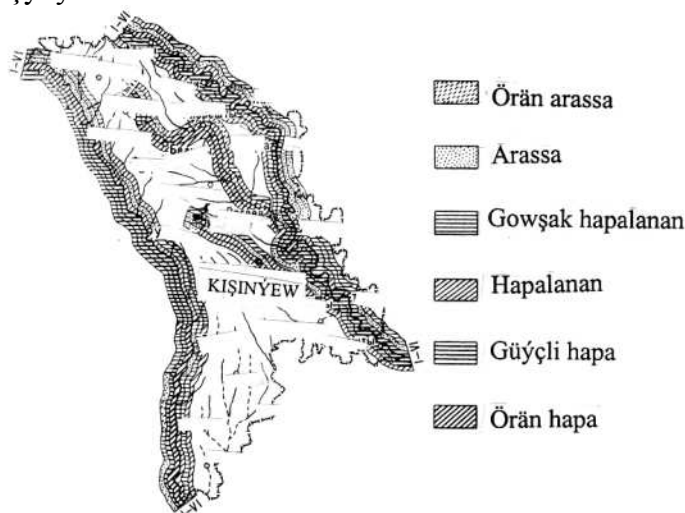
IV. Gerek bolan ýagdaýda meňzeş kartalary döretmek we beýleki kartografiýa önümleri (profilleri, grafikleri, blokdiagram-malary), täze maglumatlaryň ulgamy esasynda alynýar.

Kartografiki modelirleme diýlende, bu kartografiki önümleri sistemaly döretmek, analizlemek we üýtgemelere düşündirişleri bermeklige düşünilýär. Ol bolsa, edil geografiki obýektleriň, hadysalar we hadysalaryň modellerini, täze

duýgulary almak maksadynda geçirilýär. Başgaça aýdanynda kartografiki modelirleme geografiýa kartalaryny döretmek we olary soňraky ulanmak hadysalaryny öz içine alýar.

Kartografiýa usulynyň mümkinçiligine **“Moldowanyň derýalarynyň suwunyň hilini bahalamygyň”** kartografiýa modelini döretmegiň mysalynda seredip geçeliň. Bu analiziň netijesinde, dürli tebigy we tehnogen faktorlaryň adamyň saglygyna edýän täsiri kesgitlenildi (10.1-nji surat).

Goýlan meseläni çözmek üçin modeli gurmak zerurlygy ýüze çykýar.



10.1-nji surat. Gigiyeniki görkezijileri boýunça Moldowanyň esasy derýalarynda suwyň hilini bahalamak.

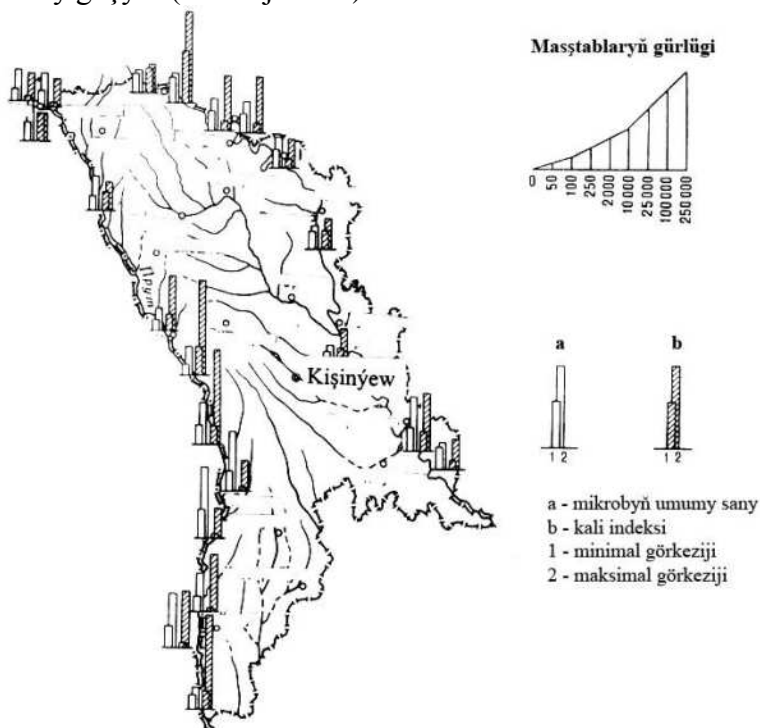
Suwuň hilini birnäçe derýalarda ýygňalan maglumatlaryň esasynda, şeýle hem derýalaryň ähli uzynlyklarynda kompleksli görkezijiler boýunça bahalamak, tebigat-da gönüden-göni kesgitlemek kyndyr.

Sintetik kartalaryň formasynda kartografiki modeli döretmek, birnäçe talaplary, ýagny islendik giňişlikde

wagtláýyn modele edilýän talaplary, aýratyn hem hadysanyň içki düzümini suratlandyrmak maksadynda göz önünde tutmaly bolýar.

Bu bolsa, kömekçi analitik kartalary döretmegiň gerekligini ýüze çykardy.

Sintetik kartalaryň goşmaçalarynyň belli bolşy ýaly, suwuň hiliniň umumylaşdyrylan “**örän arassa**” suwdan “**örän hapa**” suwlara çenli bahalamak gerekligi, ýagny suwuň hiliniň jemi alty sany görkezijileri boýunça bölünip, bahalanmagy geçirilipdir. Bu görkezijiler umumylyşdyrylan görkezijilerden, olar bolsa anyk berlen maglumatlaryň esaslaryna daýanmak arkaly geçýär (10.2-nji surat).



10.2-nji surat. Dnestr we Prut derýalarynyň baktireologiki görkezijileri (ýazky möwsüm).

## 10.2. Geografiýa kartalaryny analizlemek we bahalamak

Kartanyň häsiýetli aýratynlyklaryny ýüze çykarmak üçin, haýsy hem bolsa hadysany ulanmakda ýaramlyglygyny, haýsy hem bolsa anyk meseläni çözmek üçin bahalamaga mümkinçilik berýär. Şu maksatlar üçin karta öňünden analizlenilmäge we bahalanylmaga sezewar edilýär.

**Kartany analizlemek**-bu onuň elementleriniň we gurluşynyň ähli taraplaýyn, haýsy hem bolsa anyk maksatlar üçin ulanyp boljaklygyny ýüze çykaryan hadysasydyr (ylmy-barlag, bilim, amaly we ş. m.). Kartany bahalamak, onuň elementlerini analizlemek, şeýle hem kartanyň hili barada netijeleri çykarmak, kartany ulanyjylaryň talaplaryny kanagatlandyrmak derejesi (bitewi maksatlaýyn degişli-ligini) bolup durýar.

Kartanyň hilini analizlemegiň esasy ugurlary we ony bahalamagyň kriterileri: *zamanbarlygy, ylmy esaslandyrylan, ideologiýa ugrukdyrylyşy, dolulygy, anyklygy we mazmunynyň hakykylygy* (hakykata degişli derejesi), *matematik häsiýetiniň maksatlaýyn saýlanyp alynmagy we generalizasiýanyň dogrulygy, kartografiki şekillendirmegiň usullary we ýagtylandyrylyşy*, kartalary bezemek üçin *serişdeleriň kämilligi* (kartanyň umumy aýdyňlygy, belgileriň tapawutlanyşy, belgileriň logiki arabaglanyşygy, umumy geografiki agramy), nokatlaryň, çyzyklaryň sudurlaryň ýagdaýlarynyň *geometriki takyklygy* bolup durýar.

Umumy geografiýa kartalaryny analizlemek, şu aşakdaky maglumatlary öz içine alýar.

### **I. Kartografiki çap edilen maglumatlary:**

1. *Kartografiýa önüminiň ady;*
2. *Kartada legendasynda berlenleri* (maglumatlar, mazmuny, adyna düşündirişler, ýa-da goşmaça ýazgylar, maksady, awtorlar kollektiwi barada we ş. m.);

3. *Kartanyň neşir edilişi baradaky maglumatlar* (çykan ýeri, goýberilen ýeri, neşirýatyň ady we ş. m.);

4. *Kartanyň döredijiler baradaky maglumatlar* (guramanyň ady, kartografiýa önümiň goýberilen guramasynyň adyndan ýazgylar);

5. *Bezelişiniň aýratynlyklary* (neşirde ulanylan reňkleriň sany);

## **II. Matematiki esaslary**

6. *Analizlenýän kartanyň esasy* (baş) *massşaby*;

7. *Kartografiýa proyeksiýasy*-onuň düzülişi boýunça gurluşy we ýoýulmalaryň häsiýetleri; nul ýoýulmaly çyzyklaryň ýa-da nokatlaryň ýerleşişi, ýoýulmanyň ululygy, ugry we ýaýraýşy, olaryň eksperimental bahasy. Proyeksiýanyň maksada laýyk alnyşy (suratlandyrylýan çägiň bitewiligi, kartografiki torlaryň görnüşleri we ş. m.);

## **III. Geografiki mazmuny**

8. *Suwly obýektleri*: suwly obýektleriň görnüşi, ýagdaýy boýunça klaslary, hojalyk bahasy, gidrografiiýa torunyň häsiýetli çäkleri, suratlandyrylýan şertli belgiler, onuň häsiýetleri, generalizasiýanyň häsiýeti we derejesi;

9. *Relýefi*: şekillendirmegiň usullary, her biriniň häsiýetli aýratynlyklary (eger-de gipsometrik bolsa, onda beýiklik we gürlük şkalasynyň saýlanmagynyň maksada laýyklygyny goýmaly);

10. *Ösümligi we topragy*: a) olary şekillendirmegiň usullary we serişdeleri, kabul edilen klaslary we şertli belgiler ulgamy, generalizasiýalaşdyrmagyň häsiýeti we derejesi;

11. *Durmuş-ykdysadiýet obýektleri*:

a) ilatly punktlary: olaryň klaslary we ilatynyň sany boýunça generalizasiýalaşdyrmak, şeýle hem syýasy-dolandyryş bahasy, her bir ýaşaýşyň çäginde önümçilik funksional aýratynlyklaryny hasaba almak, relýefe görä, derýa



we ýer üstüniň beýleki elementleri boýunça otnositellikde ýerleşmegi;

b) syýasy-dolandyryş bölünişigi: araçäkleri, merkezleri we beýleki dolandyryş berlenleri;

ç) ykdysadiýet we medeniýet: obýektleriň tipleri, olary şekillendirmeginiň kartografiýa usullary, ýerleşmeginiň aýratynlyklary, regionyň ykdysady potensialynyň ýagdaýy we ösüşiniň görkezilişi;

d) ulagyň geografiýasy: aragatnaşyk ýollarynyň görnüşleri, gury ýer, deňiz we beýleki aragatnaşyk ýollarynyň kartografiki suratlandyrylmagynyň aýratynlyklary;

12. *Ýazgylar*: geografiki atlary bilen haýsy obýektleriň kategoriýasy belgilenen hil we mukdar häsiýetnamalarynyň düşündiriş ýazgylary, ölçegleri, reňki, şriftiň kartografiýa şertli belgileriniň hilinde ulanylyşynyň tapawudy.

#### **IV. Şöhlelendirilýän elementleri:**

13. *Kartalaryň şöhlelendirilmegi* boýunça niýetlenen maksa-dynda, degişlilikde barlanyşy: goşmaçalary, masştabyny görkezmek, kartografiýa tory, ramkaly, ramkadan daşary bezemek;

#### **V. Territoriýanyň goşmaça häsitlendiriş elementleri:**

Kartadaky ýazgyly berlenler, goşmaça kesilme kartalary, profiller we ş. m. bolup durýar.

#### **VI. Kartanyň orunlaşdyrlyşy**

14. Kartografirlenýän çägiň kabul edilen sahypada ýerleş-dirilmegi, onuň araçäginini, kartanyň çarçuwasynyň orta merdian boýunça otnositellikde ýerleşdirilmegi, olaryň amatly görnüşe degişli bolmagyny öz içine alýar.

Tematiki kartalaryň orunlaşdyrmany ýokarda agzalan tertipde geçirýäris. Emma bir zady hasaba almak zerurdyr. Bu a) geografiki esasy analizlemek we b) analizlenýän kartanyň temasyňa degişli ýörite mazmunyny analizlemekdir.

Kartalary analizlemegi ýeke-täk ýa-da kartalar tapgyrynyň düzüminde goýlan mysaly çözmek üçin ýaramlylygyny anyklap, ony ulanyp boljak serişde hökmünde, mümkinçiligini bahalamak bilen gutarylýar.

Kartalary bahalamak üçin goşmaça maglumatlar bolup:

a) kartografiki şol bir tema degişli bolan uly masştably generalizasiýalamagyň derejesini kesgitlemek we bar bolan hakykaty kesgitlemek üçin, şu döwrüň iň täze çapdan çykan kartalaryny;

b) tekstli berlen ýazgylar, statistik maglumatlar, ýazylyşyň materiallary (ilatýa-zuwynyň we ş. m.), aýratyn hem tematik kartalary düzmek ýaly goşmaça maglumatlar wajypdyr.

Kartalary bahalamakda **“esasy uçastoklardan”** başlap okamak synagyny geçirmek maslahat berilýär, bu bolsa iň häsiýetli we reprezentiwli hem-de geçirilýän analizi oňat tanyş bolan çäklerde amatlydyr.

Kartalar toplumyny analizlemekde (ol bolsa her bir kartalar toplumyny ýokarda agzalan maksatnama esasynda ýa-da onuň mazmunyna ýakyn bolan), olaryň maksady boýunça, matematiki esasy boýunça ylalaşylan, kartografiýa şekilleri generalizasiýalaşdyrmagyň prinsipleri we derejesi, mazmuny we bezeliş meňzeşligi arkaly geçirilýär.

Geografiki atlaslary analizlemek we bahalamak kyn mesele-leriň biri bolup durýar, bu ýerde kartalar tapgyryny ýa-da toparyny öwrenmekden daşary, ýygňalan kartalaryň ulgamlaşdyrylyşy, olaryň maksadyna degişlilik, temasynyň dolulygy, içki ýeke-täkligi we kartalaryň özara ylalaşylyşy bahalanýar. Bu barlaglar, atlasyň kartalarynyň mazmunyny döredýän kartalar toplumyna geçirilýär.

### 10.3. Kartalary okamak we ony ulanmagyň beýleki görnüşleri

Kartalary ulanmagy olaryň mazmunyny okap bilmeklikden başlaýarlar.

**Kartalary okamak**-bu, kartada şekillendirilen elementleriň, gözýetimli belgileriň üsti bilen geçirilýän geografiki hakykatynyň kompleksli gurluşyna pikirde düşünmeklikdir.

Ýa-da başgaça aýdanda, **kartalary okamak**-bu gözýetimli belgileriň modeliniň üsti bilen hakykatyň täsirini, toplumly gurluşlaryň kömeginde täsir etmek hadysasydyr. Ol bolsa diňe kartalara mahsusdyr. Kartalardan haýsy hem bolsa maglumaty almak üçin gutarnykly maksada bagly bolmazdyn, ony okamakdan başlaýarys, bu okamaklyk mekdep partasyndan, ylmy barlaglara we wajyp ykdysady ýa-da gözýetimli häsiýetli çözgütleriň kabul edilmegi bilen gutarýar. Emma kartany okamagyň, okyjynyň geografiki bilimini çuňňur bilmegi bilen baglanyşyklydyr.

Kartany okamak bilen tekstli ýazgyny okamaklygyň arasynda düýpgöter tapawut bardyr. Onuň esasy mazmuny bolup, kartadaky şertli belgileri giňişlikde lokalizasiýalaşdyrylandyr, şonuň bilen birlikde obýektleriň we ýazgylaryň ýerleşen ýerleri anyk belgilenen bolup durýar. Bu bolsa, olaryň üsti bilen görkezilen pikiri kabul etmän, olaryň giňişlikde ýerleşmek ýagdaýy baradaky pikiri hem berýär, şol bir wagtyň özünde ýazgyly düşündirişler goşmaça sözli daňylmagy hem-de giňişlikde ýerleşmegi barada düşünje berýär. Ýazgylaryň formasy, kartadaky çyzykly we meýdanly geografiki obýektleriň uzynlygyna degişli bolup, olaryň formasyna we Ýeriň üstündäki ölçeglerine, şeýle hem olaryň tapawutlanýan aýratyn-lyklaryny görkezýär (meselem, ýyly we sowuk howa akymalarynyň kartada ýazgylaryň reňki bilen geçirilmegi).

Barlanýan hadysanyň “inçe” häsiýetlerini ýüze çykarmak üçin, kartany okamak dürli derejedäki çylşyrymlylyk bilen işleriň dürli hatar usullarany ulanmak arkaly ugrukdyrylýar. Ýagny in ýönekeý, hil analizden çylşyrymly we çuňlaşdyrylan mukdarly öwrenmekligi deňşdirmekdir.

Şu usullara aşakdakylar degişlidir:

a) ýazgy bermek (wizual seretmeklik)-kartada suratlandyrylan hadysalaryň hilli häsiýetlerini, ol bolsa karta boýunça elementler baradaky umumy düşüňjani almagy üpjün edýär;

b) kartanyň grafiki usuly bilen analizlenmegi, bar bolan maglumatlaryň esasynda iki ölçegli grafikleriň, diagrammalaryň gurulmagy bilen geçirilýär;

ç) kartometriýanyň we morfometriýanyň grafoanalitik usul-lary, bu bolsa kartalar boýunça mukdarly görkezijileri hasaplamakdan durýar;

d) matematiki-kartografiýa modelleri gurmak we barlamak üçin niýetlenen, bu maglumatlary matematiki analiziň, matematiki statistikanyň, maglumatlaryň nazaryýetiniň we ş. m. üsti bilen alynýar.

Kartografiýa usullary bilen barlamakda esasy ulanylýan usullaryna seredip geçeliň:

*Wizual analizi we karta boýunça ýazmak*-bu usul gadymy wagtlardan bäri karta bilen işlemekde ulanylyp gelýän we şu döwre çenli öz bahasyny ýitirmeyän usullygyna galýar. Kartalardan ölçeniliş takyklygynyň kartografiki usulynyň obýektiv görnüşleri öz ornuny tapýar.

Wizual analizlemek usulynyň beýleki usullardan görnetin artykmaçlygy bolup, kartanyň elementleriniň ýönekeý göz bilen seretmeklik arkaly informasiýalaryň alynmagy, öwrenilýän hakykatyň kartografiýa obrazyny duýmaklyk, bu bolsa kompleksli netijeleri ýüze çykarmaga mümkinçilik berýär. Matematizasiýalaşdyrylan beýleki usullaryň köpüsi *anyk we çuňlaşdyrylan häsiýetnamany, barlanýan hady-sanyň*

*hay'sy* hem bolsa *bir çägini beryänligi*, wizual usulyň artykmaçlygyny ýüze çykarýar.

Wizual analizlemegiň we ýazmagyň maksady kartada bar bolan, barlanýan obýektleri we hadysalary ýüze çykarmak, olaryň gurluşyny, ýerleşiş aýratynlyklaryny we arabaglanyşygyny kesgitlemekden ybaratdyr. Bu usuly ulanmagyň esasynda, öwrenilýän hakykatyň hil häsiýetlerini anyklamak niýeti bilen geçirilýär. Emma bu usulyň kömegi bilen köp sanly mukdar häsiýetler hem anyklanylýp bilner.

Wizual analizlemegiň usulynyň kömeginde, global geografiki kanunalaýyklyklaryň üsti açyldy.

Kartalar boýunça *maksatly ugrukdyrmalary W.W.Dokuçayew* XIX asyrdan toprak örtüginin kanunalaýyk ýerleşmegini giňişlikde almak bilen, toprak zonalarynda hadysalaryň ýerleşmegini, ol bolsa, zonalarda soňraký tedigý kanunalaýyklykarynyň esasynda landşaftly differensiasıýanyň ýerleşmegini kesgilemäge mümkinçilik berdi.

*Alfred Wegener 1912-nji ýylda materikleriň kenar çyzyklaryny anyk* öwrenmek bilen, dünýäniň kartasynda *kontenental dreýfiň çaklamasyny öňe* sürdi. *Wegener* bu sudurlary Ýeriň emele geliş wagtynda materikli tekizlikleri, ýagny Ýeriň ýeketäk ägirt uly *Pangeýiň kontenenti* diýip atlandyrylan formasyny esaslandyrdy. Ýagny Ýeriň bu formasy bölünmek bilen, onuň bölekleri-materikler, dreýfirlenmek bilen häzirki ýagdaýyny alypdyr diýen pikir öňe sürüldi. Belli bolşy ýaly tektonikanyň ýene-de çuňlaşdyrylyp derňelmegi we materikleriň paleomagnetizmi, kontinentiň bitewiligini, wizual analizlemegiň esasynda öňe sürüldi we kesgitlenildi.

Wizual analizlemegiň we ýazgy bermegiň netijesiniň, kartalarda käbir düzgünleri saklamak bilen geçirmegi, ýagny özüniň hili boýunça goýlan maksada ýaramlymy ýa-da ýok, ýaly meselä göz ýetirmek zerurdyr. Wizual barlamagyň tertibi umumy hadysadan hususa, haçan-da ilki bilen esasyalary ýüze çykaryp, ýagny ýazylýan ýa-da öwrenilýän hadysanyň çäkdäki

häsiýetlerini kesgitlemek, soňra has anyklyk bilen durmak, esasy çäkleri ýüze çykarmagy tassyklaýan hususy hadysalary kesgitlemek bilen gutarylýar. Ýazmaklyk, logiki bolup, kesgitlenen meýilnama boýunça, hökmany hereket edip, subutnamalary saýlamak we ulgamlaşdyrmak anyk bolmalydyr. Wizual analizi deňeşdirmegiň elementleri hem-de mukdarly görke-zijileri goşmak bilen, öwrenilýän prosessleriň we hadysalaryň netijelerini döretmek bilen gutarýarlar. Meselem, tebigy prosessleri kartalar tapgyry ýa-da atlasýň kartalary boýunça geçirmeklik şu aşakdaky tertipde geçirilýär: çägiň geografiki ýagdaýy, onuň dolandyryş deňişliligi, relýefi, geologiki gurluşy, gidrografiki elementleri, klimaty, topragy, ösümligi, haýwanat dünýäsi, landşaft sebitleri ýaly alynýar. Ýazmaklyk tablisalar, grafikler we shemalar boýunça doldurylýar.

*Kartalary analizlemegiň grafikli usuly*, haýsy hem bolsa hadysany görnetin, aý-dyň formada suratlandyrmak üçin ulanylýar. Bu bolsa berlen kartada ýa-da kartalar tapgyrynda geçirilýär. Grafikli usula: iki ýa-da üç ölçegli grafikleri, profilleri we blok-diagrammalary gurmak degişlidir.

*Profiller*. Öňki temalarymyzda profili gorizontallar we topografiki kartalaryň beýiklik bellikleri boýunça gurmaga biz seredip geçipdik. Kiçi masştably umumy georafíya kartalarynda, gipsometrik usul bilen relýefi suratlandyrmak hem şol usul bilen geçirilýär. Profili gurmaklyk diňe beýiklik we relýefiň çuňlугy, izogipsleriň we izobatlaryň kömegi bilen tapawutlandyrylyp gurulýar. Izogipsleriň we izobat-laryň beýikligi we çuňlугy şkalanyň reňki bilen goýulýar. Uzyn aralykly profili, kiçi masştably kartalarda gurmak üçin duganyň koordinatly çyzygyny we oňa normal çyzyklary ulanmak maksada laýykdyr, emma perpendikulýar bolmadyk gönüler hem tapawut-lanýarlar. Ýeriň üst derejesi görnüşinde ýatan dugany, dugaly masştaba deňişlilikde, punktlaryň arasyndaky gorizonta çyzyklary goýýarlar. Beýiklik bellikleri (profilň

çyzyklary) radial masştaba normal göniniň ýakasynda (boýunda) geçirýäris. Beýiklik belliklerini radial masştabdan 5, 10 esse dugaly masştabdan uly alýarlar. Şonuň bilen gurlan profil dugaly we radial masştaby, gysga bolan aralyklarda (topografiýa kartasynda) gorizonta we wertikal masştab-laryň ýerine ulanýarlar. Kartanyň masştabynyň kiçi bolmagy, onuň profilli çyzygynyň relýefini güýçli generalizasiýalaşan shematik görnüşe getirýär (10.2-nji surat).

Umumy geografiki kartalarda profilleri gurmak geokomp-leksiň diňe bir komponentiniň, ýagny relýefiň aýdyň suratlan-dyrylmagyna goldaw berýär. Okuw işlerinde we ylmy barlaglarda bir-biri bilen özara baglanyşykly birnäçe hadysalary şekillendirmek gerek bolýar, mysal hökmünde, geologiki gurluşy, relýefi, topragy, ösümlik we çägiň klimatik aýratynlyklaryny görkezmek bolar.

Elbetde, şu ýokarda agzalan geokompleksleri bir kartografiki esasyda suratlandyrmak mümkin däldir. Umumy geografiýa we tematik kartalaryň seriýasy boýunça kompleksli profili gurmaklyk, şu meseläni amatlylyk bilen çözmäge mümkinçilik berýär. Bu ýagdaýda ähli hadysalary wertikal kese-kesiginde ýerleşdirmek geçirilýär, wertikal tekizlikde, gorizonta tekizlige seredeniňde ähli hadysalary ýerleşdirmek aýdyňlygy bilen utuş gazanýar. Kompleksli profiller ýeriň çäginin landşaftly differensiasiasyny ýüze çykarmaga, esaslandyrylan tebigy sebitleri, şeýle hem komponentleriň, şekillendirilýän çäginde özara arabaglanyşygyny we bir-birine baglylygyny ýüze çykarmakda wajyp rollary oýnaýar.

*Blok-diagramma* haýsy hem bolsa Ýer üstüniň perspektiwaly gabatlaşdyrylmak ýoly bilen, üç ölçegli şekilleri almak bilen gurulýar. Blok-diagramma Ýer üstüniň uzaboýuna we kese profilini suratlandyrmak bilen alynýar. Blok-diagrammalar dürli mazmunly (meselem, relýef bilen geomorfologiýa hem-de geologiki gurluşynyň, relýefi bilen toprak örtügininiň, relýefi bilen suwly massanyň, relýef bilen ýer

asty akymalaryň we topragynyň şorlaşmagynyň we ş. m.) kartalary bilelikde öwrenmegiň netijesinde grafikli suratlandyrmak usuly bolup durýar.

Blok-diagrammalar özleriniň aýdyňlygy bilen okuw işlerinde, aýratyn hem mekdep praktikasynda giň gollanma tapdy.

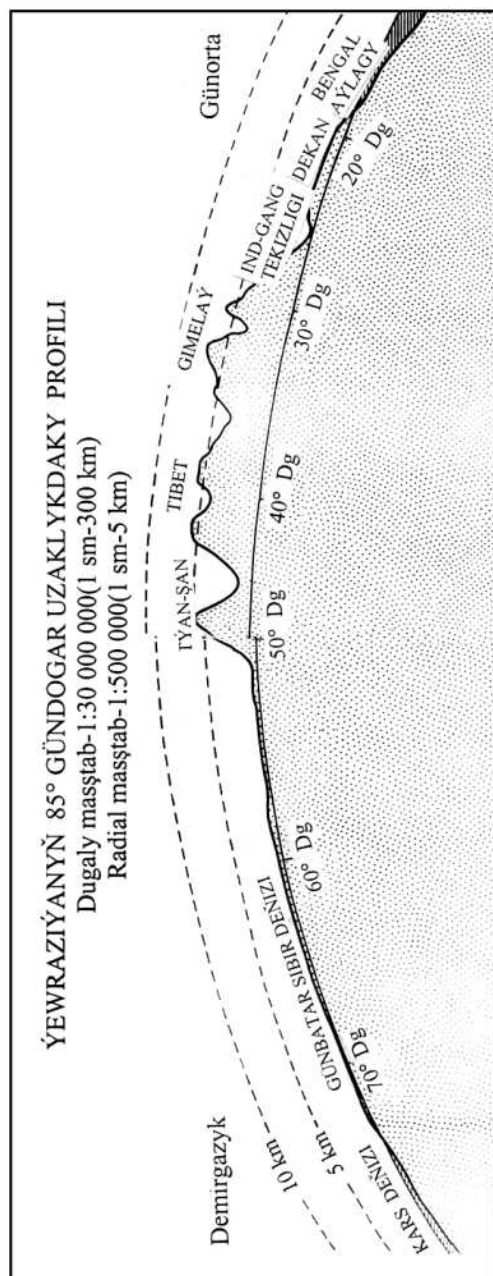
Kartografiýanyň praktikasynda blok-diagrammalar köplenç ýagdaýlarda aksono-metriýa ( $120^\circ$  burçly izometriýa) proyeksiýasynda gurulýar.

Blok-diagrammalaryň gurluşyny umumy geografiýa, geologiki we geologiki profilini aksonometriýa (A.M.Berlýantyň usuly boýunça) proyeksiýasynda gurluşyna seredeliň (10.3-nji surat).

Berlen kartada kwadratlar toruny geçirýäris. Bu kartanyň ramkalarynyň fragmentini we olaryň toruny oklaryň ugry (X, Y, H) boýunça izometriýa proyeksiýasynda  $120^\circ$  burç arkaly oriýentir-leýäris, şu ýagdaýda taraplaryň uzynlygyny oklar boýunça üýtgetmezden geçirýäris. Alnan öýjüklerde kartanyň mazmunyny çyzýarys. Kartanyň ýanynda izometriýa proyeksiýasynda *t* markany gorizonta ýerleşen peýkamjygyň formasyny çyzýarys. Kalkada (aňyrsy-bärsi aýdyň görünýän dury kagyz) wertikal masşabyň şkalasyny çyzýarys, onda bolsa aýdyňlyk üçin (profili gurmakda hem), profiliň wertikal masşabyna seredeniňde gorizonta köp (10 esse) kiçi alýarlar.

Kalka bilen transformirlenen umumy geografiýa kartasyny ýapýarys, *t* markany masşabyň şkalasynda iň ýokary beýiklik belligi bilen





10.3-nji surat. 85°-lyk Gündogar uzaklykda ýerleşen meridian boýunça Ewraziýanyň profili.

gabatlaşdyryp, onda gorizontaly biziň mysalymyzda şu beýiklik belligine 90 m ( $D_1$ ) degişli bolan bahany goýýarys. Kalkany ýokary,  $t$  markanyň şkalasynyň indiki beýiklik belligi bilen gabat getirip, süýşürmek arkaly, kalka indiki gorizontaly, ýagny 80 m ( $D_2$ ) deň bolany geçirýäris. Şular ýaly ähli gorizontallary geçirýäris.

Gorizontallaryň ahyryny endigan öwrümli çyzyklar bilen birleşdirýäris, bu bolsa blok-diagrammanyň ýokarky bölegini sudurlaşdyrýar. Oňa geografiki sudurlary geçirýäris, emma gurlan gapyrgada we gapdal gyraňda-geologiki profili gurarys.

$X$  we  $Y$  oklaryň boýunda masştablary (blok-diagrammanyň gapdal gyraňy) kartanyň masştablaryna degişlidir, emma  $H$  oky (wertikallary) profiliň masştabyny, gurlan göwrümli modelinde islendik ugurlarda almak bolar.

Awtomatizasiýanyň ösmegi bilen blok-diagrammalary çyzmak üçin kyn göwrümli, grafikli operasiýalary, köplenç ýagdaýlarda awtomatik grafikli guryjylarda alýarlar. EHM-leriň huşunda birnäçe hatarly nokatlaryň beýiklik bellikleri hasaba alynýar, olar çeşmeli kartalardan, ýa-da izoçyzyklaryň boýundan, ýa-da profiller arkaly alynýar. Şu berlenleriň esasynda EHM, çyzýan awtomatizasiýalaşdyrylan esasy dolandyrýar. Eger-de, berlenleri üýtgetsek blok-diagrammany amatly mysaly alýança, dürli burçlaryň aşagynda aýlamak bolar.

Burçlary we ugurlary ölçemek topografiýa kartasynda ölçemek, hiç hili ýoýulmanyň ýoklugy sebäpli kynçylyklary döretmeýär. Eger-de kiçi masştably umumy geografiýa kartalarynda şular ýaly işleri geçirjek bolsak, onda burçly izokolly kartalardan, ýagny mugallymlaryň atlasynda ýerleşdirilen, şeýle hem geçirilen ölçeglere degişli düzedişleri girizmek bilen alýarys.

A.M.Berlýant şu aşakdaky hasaplamalary hödürleýär:

Gönüburçly koordinatlaryň ulgamynda üçünji (wertikal) orta bahasyny (beýikligi, çuňlugy, galyňlygy, islendik hadysanyň güýjüniň) orta arifmetik bahalarynyň hasaplanyşy ýaly, kartadan alnan deň ýerleşen nokatlaryň tory boýunça izoçyzyklardan alnan maglumatlar hasaplanylýar. Formula aşakdaky ýaly berilýär:

$$H_{orta} = \frac{H_1 + H_2 + H_3 + \dots + H_n}{n}.$$

Bu ýerde  $H_1 H_2 H_3 \dots H_n$  – wertikal ok boýunça hadysalaryň (obýektleriň) bahalary,  $n$  – hadysalaryň (obýektleriň) sany.

Hadysalaryň gürlügi iki sany görkezijileriniň üsti bilen hasaplanylýar. Ilki bilen obýektleriň sany ( $n$ ), kartografirlenýän çägiň meýdan birligine ( $P$ ) düşýän sany bolup durýar we aşakdaky ýaly hasaplanylýar:

$$W = \frac{n}{P}.$$

Bu görkeziji, berlen hadysanyň kartada ýygylgyny görkezýär.

Ikinji görkeziji haýsy hem bolsa obýektleriň ýa-da hadysalaryň toplumynyň eýýeleýän meýdanynyň ( $P$ ), degişli sebitiň umumy meýdanyna ( $S$ ) bolan gatnaşygyny berýär we şu aşakdaky ýaly ýazylýar:

$$T = \frac{P}{S} 100\%.$$

Bu görkezijileriň hasaplanan (landşaft, derýanyň basseýni we ş. m.) tebigy bölünmeler boýunça maksada laýykdyr, emma käbir ýagdaý-larda, olary trapesiýalar, kwadratlar, altyburçlyk we beýleki torlar boýunça hem hasaplaýarlar.

*Kartada şekillendirilen üstleriň bölünmesi.* Üstleriň gori-zontal bölünmesi, bölünýän çyzyklaryň jemlenen uzynlygy ( $D$ ) bilen bahalanýar, meselem, gidrografiýa ýa-da eroziýaly tory ( $\Sigma$ ), meýdan birliginde ( $P$ ) alynmagy bilen hasaplanylýar we şu aşakdaky formula ýaly ýazylýar:

$$D = \frac{\Sigma l}{P}.$$

Gorizontál bölünmeler çäkke eroziýanyň ösüşini tassyklamak üçin iň aýdyň häsiýetnama bolup durýar.

Wertikal bölünmeler (bölünmeleriniň çuňlugyny) beýikligiň amplitudasy (yrgyldynyň çägi) ýaly ( $A$ ), haýsy hem bolsa çägiň araçäginde şu aşakdaky formula boýunça hasaplanylýar:

$$A = H_{max} - H_{min}.$$

Bu ýerde  $H_{max}$  we  $H_{min}$  – beýiklikleriň maksimal we minimal beýiklik bahalary. Bu ölçegleri, obýektleriň (hadysalaryň) gürlügi hasaplananda, tebigy çäkli birlikde geçirmek bolar.

*Üstüň eňňitliklerini we ýapgytlyk burçlary hasaplamak.* Ýer üstüniň ortaça eňňitligini hasaplamak üçin şu aşakdaky formulany ulanmak bolar:

$$i_{orta} = \frac{\Sigma l \cdot h}{P}.$$

Bu ýerde  $\Sigma l$  – kurwimetr ýa-da sapaklaryň kömegi bilen ölçenen, çäkdäki gorizontallaryň jemlenen uzynlygy;  $h$  – relýefiň kesişme beýikligi;  $P$  – çägiň meýdany.

Hakyky çyzygyň eňňitligi tangensiň üsti bilen aňladylyp, üstüň ýapgytlyk burçyny ( $\nu$ ), eňňidiň ( $i$ ) üsti boýunça görkezilýär we şu aşakdaky forumala ýaly ýazylýar:

$$i = \text{tg} \nu = \frac{H_i - H_{i+1}}{l}.$$

Bu ýerde  $H_i$  we  $H_{i+1}$  – goňşy izoçyzyklaryň bahalary, ýagny nokadyň ýerleşýän izoçyzyklarynyň bahalary;  $l$  – normal boýunça şu çyzyklarda ugurlar arkaly goýlan aralyk. Tangensi alyp  $\nu$  – burçy tapmak gaty kyn düşmez. Tematiki kartalary bilen işläniňde (klimatiki, gidrologiki we ş. m.) eňňitligi inkär edýän üstüň gradiýenti, morfologiýa gatnaşygynda, bu görkezijileri bir meňzeş ulanylmak bilen alynýar.

Sudurlaryň we çyzyklaryň egrem-bugramlygy. Egrem-bugramlygy görkezýän in köp ulanylýan görkeziji bolup, otnositel egrem-bugramlykdan ( $\alpha$ ) durýar, ol egri çyzyklaryň uzynlygynyň ( $l$ ), olaryň endigan egrelýän uzynlyklaryna ( $S$ ) bolan gatna-şygy bilen kesgitlenilýär we şu aşakdaky ýaly ýazylýar:

$$\alpha = \frac{l}{S}.$$

Eger-de ähli egri çyzyklar, şol bir ölçegi alýan bolsalar, ýagny tapawutlanýan bolmasalar, uly ýa-da kiçi radiusly egriler ýok bolsa, onda egriligiň ýönekeý görkezijisini ( $\delta$ ) ulanmak bolar, ol egrem-bugramlaryň sanynyň ( $n$ ), çyzygyň umumy uzynlygyna ( $l$ ) gatnaşy-gyna deňdir we şu aşakdaky ýaly ýazylýar:

$$\delta = \frac{n}{l}.$$

Getirilen kartometriki we morfometriki usullary okuw işlerinde obýektleri we hadysalary bahalamakda ulanmak bolar. Ýagny, okuw üçin niýetlenen uly we kiçi masştably umumy geografiýa hem-de tematiki kartalary barlanýan ýeriň çäginin mukdar taýdan bahalamakda ulanmak bolar. Aýratynam, relýefiň ýapgytlyk burçuny, derýa torunyň gürlügi, gatnaşyk ýollarynyň umumy uzynlygy, gidrografiýa torlarynyň egrem-bugramlygy, landşaftyň düzümi, toprak arealy we ösümlük gatnaşyklarynyň gürlügi, ýeriň intensiw sürlüşi, şorlaşmagy ýa-da batgalaşmagy we birnäçe köp häsiýetnamalary öwrenmek bolar.

Belli bolşy ýaly, kartografiýa we morfometriýa topografiýa kartalarynda bilelikde ösüpdirler. Soňky ýyllarda kartometriki we morfometriki işler tematik kartalary üçin hem ulanyp başlanyldy. Bu bolsa täze ugurlary, *tematiki morfometriýany* we *kartometriýany* ýüze çykardy. Esasy morfometriki häsiýetlere: ýer üstüniň relýefiniň formalary,

olaryň ýerleşşi, obýektleriň jemlenşi, relýef bölün-meleriniň çuňlугy we gürlügi ýaly görkezijileri bolup durýar. Relýefiň bu formalary, has-da oba hojalygy, graždan we ýol gurluşyklary, şeýle hem melioratiw we relýefiň morfometriýa kartalarynda ulanylmagyny görkezmek bolar we aýratyn häsiýete eýedir.

Geologiyada düzümlü *morfometriýa has-da ösendir*. Ol geologiki-düzümlü üstün formasyny, çuňňur ýerleşen geologiya gorizontlary, şeýle hem gadymy relýefi kesgitlemekde ulanylýar. Gazylyp alynýan peýdaly baýlyklary çaklamakda ýerine ýetirilýär. Hidrologiki morfometriýasy kölleriň formasyny we ölçeglerini, derýalaryň egrem-bugramlygyny, kenarly çyzyklary, gidrotorun düzümini, derýanyň hanasyndaky eroziýaly prosessleri, kölleriň we suwly howdanlaryň ýykylmagy we ş. m. bahalanýar.

*Landşaftometriýa-ýeriň üstüniň landşaftly strukturalary*, mukdarly öwrenmäge ýardam berýär. Ýagny, onuň üsti bilen landşaftyň birmeňzeşligi, differensiasiasy, landşaftyň bölünmegi, olaryň özara ýanaşyklygy we anyklygy bahalanýar.

Şuňa meňzeş morfometriki görkezijileri toprakly-ösümlik örtügi kartasy üçin hem ulanmak bolar, olar boýunça toprak we ösümlik areallarynyň strukturasy we sudury kesgitlenilýär, şeýle hem toprak eroziýasy we üstün ýuwulyşy berilýär.

*Mediko-geografiýa morfometriýa ylymda ýaş ugurlaryň biridir*. Onda karta boýunça tebigy we durmuşy sredalara degişli bolan hadysalar, keselleriň areallarynyň formasy we strukturasy kesgitlenilýär, şeýle hem tebigy keselleriň we köpçülikleýin gyrgynçylykly keselleriň öýjükleri, olaryň ýeriň çäkli ýaýraýşy we intensiw ýüze çykyş häsiýetleri ýaly görkezijiler berilýär.

*Matematiki-kartografiýa modelirlemegi* barada düşünje. Kartografiýa şekilleri özleriniň gurluşy boýunça matematiki

analizleme üçin uly mümkinçilikleri açýar. Kartalarda haýsy hem bolsa hadysalary suratlandyrmagy

$$Z = f(x, y).$$

funksiýasy ýaly seretmek bolar. Kartanyň her bir nokadyna  $x$  we  $y$  koordinataly  $Z$  kartografirlenýän hadysanyň bir bahasy degişlidir. Binäçe hatarly hadysalar (ýagny, kartada suratlandyrylan) bir-birleri bilen funksiýaly ýa-da statistiki arabaglanyşykly bolup, beýlekilerini bolsa giňişlik we wagt funksiýalary ýaly seredilýär. Şu çylşyrymly we köp görnüşli baglanyşyklary barlamak üçin formal matematiki appa-raty ulanylýar, ol bolsa az manyly elementleri aýyrmak, çylşyrymlary çalyşmak we belli bolmadyk funksiýalary, belli we ýönekeýleri bilen çalyşmak arkaly, mysaly kesgitli çäklendirmeler bilen çözmegi kesgitleýär.

Metamatiki-kartografiýa modelirlemegiň esasy mazmuny bolup, dürli görnüşli meňzeş köplük giňişlikde, kartadan alnan wagtly we hadysaly maglumatlary, matematiki modelleri döretmek arkaly çözmekden ybaratdyr.

Matematiki modeliň soňraky, kartografiýa üýtgedilmegi bilen barlagyň döwürleýin, aralyk we gutarnykly netijesi, matematiki modelirlemegiň dogrulygyny we onuň dogry geografiýa maglumat-laryny aýdyň görmäge mümkinçilik berýär. Şonuň bilen birlikde: *karta-matematiki model-karta* ýaly sep goýulýar. Sepiň üçünji *zwenosy-karta-öwrenilýän* hadysalaryň ýa-da prosessiň *matematik modelini* döretmegiň jemi bolup durýar. Bu bolsa *giňişlikde-wagtly* maglumatlary barlamagy ýeňilleşdirýär.

#### **10.4. Karta boýunça hadysalaryň arabaglanyşyklaryny we dinamikasyny analizlemek**

Geografiýa kartalarynda hemişelik hereketi geçirmek üçin dürli serişdeler ulanylýar, şeýle hem wagt boýunça hadysanyň giňişlik üýtgemesini, ösüşiň geçiş häsiýetlerini we

onuň faktorlaryny (sebäplerini) görkezmek üçin ulanylýar. Bu ýerden hem tebigy we jemgyýetçilik hadysalaryny giňden öwrenmek üçin uly mümkinçilik açylýar. Ondan daşary hem “**statistik**” kartalar haýsy hem bolsa kesgitli wagtda hadysalaryň üýtgeýşini suratlandyrmakda peýda-lanylýar. Geografiki kartalar boýunça hadysalaryň dinamikasyny dürli wagtlarda düzülen kartalary deňeşdirmek bilen, şol bir hadysanyň üýtgeýşini kesgitlemek bolar. Meselem, 1705-nji ýyldan başlap öňki Leningradyň (Sankt-Petrburg) taryhy-geografiýa atlasynnda (1976), şäheriň ýeriň çäginde taryhy ösüşi we onuň dolandyryş gurluşynyň üýtgeýşini görmek bolar. Birmeňzeş kartalary, emma dürli döwürlere degişli bolanlary deňeşdirmek, hadysalaryň dinamikasyny kesgit-lemegiň iň bir köp ulanylýan usullary bolup durýar. Aýratyn hem topografiýa kartalary boýunça ýaşaýyş torunyň ýerleşmewginiň üýtgemeleri, şäherleriň ösüşi, ýol torunyň gurluşy we ösüşi, relýefiň wagt boýunça üýtgemegi (meselem, jarly-jülgeli toruň ösüşi), gidrografiki (meselem, derýanyň kenarynyň ýagdaýy), ösümlük örtügi (meselem, meýdanlarda tokaýyň, öri meýdanlaryň we batgalyklaryň artmagy), geografiýa landşaftynyň umumy üýtgemesi we ş. m. görkez-mek bolar.

Mysal hökmünde, Afrikanyň merkezi böleginde ýerleşen Çad kölüni almak bolar. Geçen asyryň 20-nji ýyllarynda iňlis ekspe-disiýasyna gatnaşyjylar köle ýetipdirler we onuň daş töwregini we daş töwreginiň gözəl otluk, tokaýlygyny görüpdirler we surata düşüripdirler. Üç onýyllykdan soňra Çad kölüniň kenaryna nemes syýahatçysy Bart gelipdir. Iňlislerden tapawutlylykda olar öňki kölüň hanasynyň giňelendigini, onuň gyrasynda hiç hili ösümligiň ýoklugyny görüpdirler we ony ýene-de surata düşüripdir. Wagtyň geçmegi bilen kölüň hanasynyň ýene-de ulalmagy bilen 1871-nji ýylda demirgazyk kenarynda ýerleşen Açigmi şäherini suw bilen basypdyr we şäher ýykypdyr. Bu bolýan hadysalaryň ululygyny dürli ýyllarda düzülen şol kartalary



deneşdirmek bilen, her bir ekspedisiýanyň arasyndaky meýdanlaryň tapawudyny kesgitlemek bolar we degişli analiz bermek bolar.

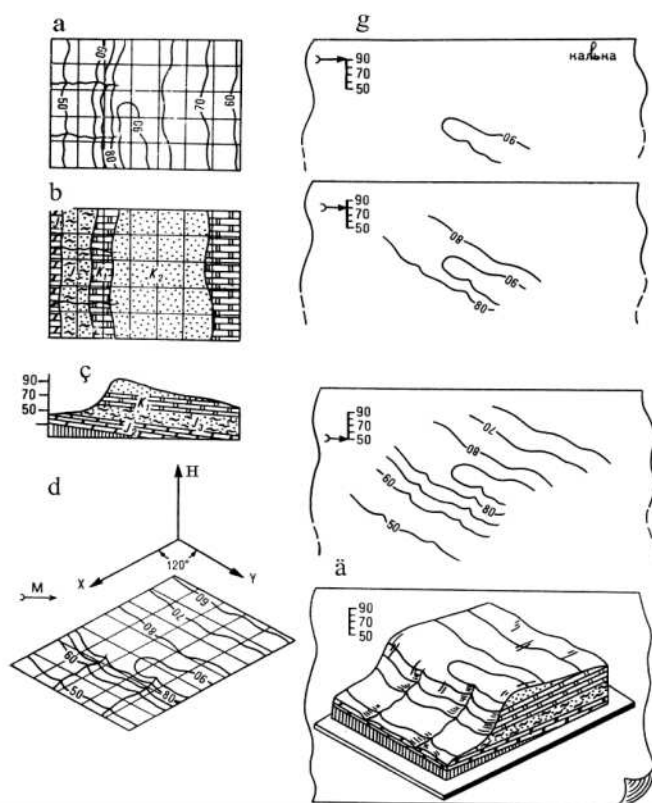
Şuňa meňzeş barlaglar, köplenç ýagdaýlarda birmeňzeş kartalary derňemek hadysasynyň, umumy tendensiýasyny we ýerleşiş kanunalaýyklaryny açman, onuň işeňňirligini kesgitlemek, meselem, jaryň ortaça ösüş tizligini, eroziýaly hadysanyň (prosessiň) ösýän sebitlerde, çägeli çölde, çägeli bölejikleriň göçmelerini (oňa başgaça geografiýa ylmynda çägäniň defilýasiýasy diýýärler), şeýle hem üýtgeýşiniň tizligi we ş. m. kesgitlenilýär.

Dürli wagtlarda düzülen şol bir ýeriň tematik kartalary arkaly dinamikany derňemek mümkinçiligi geçirilse has-da ýokarlanýar, emma bu ýerde bir zady hasaba almak zerurdyr, ýagny kartalaryň häsiýetleri we barlanýan hadysany generalizasiýalaşdyrmak ölçegi boýunça ýakyn bolmalydyr. Hadysalaryň umumy wizual deneş-dirilmegi umumy düşünje berýär. Ol öňler ulanylan usullar ýaly suratlary gabatlaşdyrmak arkaly, ol bolsa öz gezeginde kartometriki işleri bilen barlanylýar.

Aýratynam, kartadaky hadysalaryň osüşini öwrenmek üçin, ýörite giňişlik dinamikalary suratlandyrmak üçin niýetlenen (ýyllar, möwsümleýin we asyrlar) bolsa amatlydyr. Mysal hökmünde, ýyllar prosessiniň sinoptiki kartalaryny almak bolar. Bu kartalarda bir wagtyň özünde meteorologiýa stansiýalarynda gözegçilikleriň netije-sinde, ýer üstüniň uly giňişliklerinde gözegçilikleriň netijesinde alnan maglumatlary işlenilip izobarlar, frontlar, ygallaryň zonalary we ş. m. görkezilýär. Elbetde, şu kartalary howa massalarynyň hereket we ewolýusiýalary, şu ýerden hem howanyň çaklamalary gelip çykýar (10.4-nji surat).

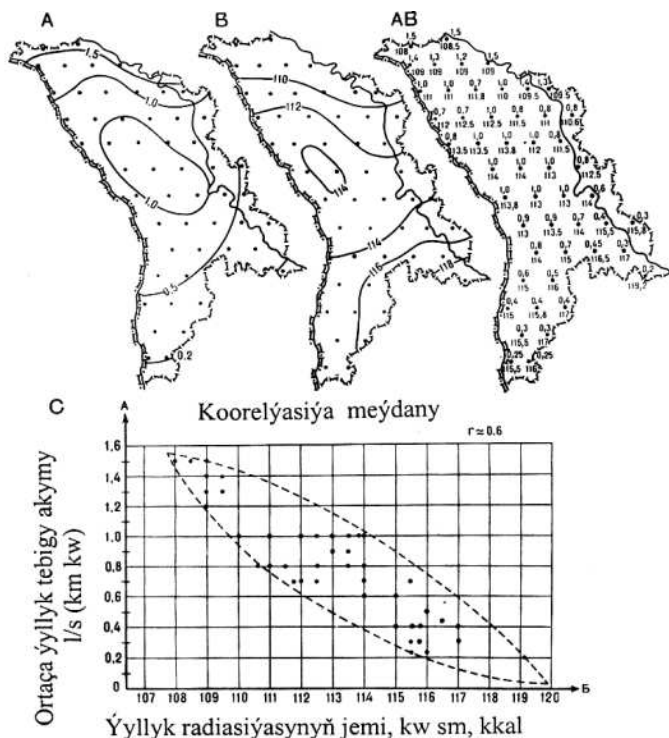
Möwsümleýin hadysalary geçirmek fonologiýa kartalarynyň üsti bilen geçirilýär. Olaryň çözüň esasy meseleleri bolup, möwsümleýin hadysalaryň geliş wagtyny,

giňişlikde belgilemekden durýar. Bu hadysalara tebigy we hojalyk hadysalary degişlidir. Meselem, ösümlikleriň we haýwanlaryň ýaşaýyş fazalaryny kesgit-lemek, oba hojalyk meýdan işleriniň möwsümleýin geçirilişi we ş. m. görkezilýär. Tebigatda, asyrlaryň dowamynda üýtgame, dürli görnüşli tematiki kartalaryň üsti bilen kesgitlenilýär. Bu hadysalardan ýeriň fiziki meýdanynyň ewolýusiýasy (meselem, magnit diliniň ýyllar dowamynda üýtgemesi), ýeriň gabygynyň wertikal hereketiniň üýtgeýşini görkezýän kartalardyr.



10.4-nji surat. Aksonometriýa proyeksiýada blok-diagrammany guram.

Pudaklaýyn dinamiki kartalary bilelikde ulanmak örän önjeýlidir, ýagny bir-biri bilen baglanyşykly hadysalara degişli bolup, bu hadysalaryň özara täsirini goýmakda örän uly kömek berýär. Muňa mysal edip, ikinji fiziki-geografiki, deňizleriň atlasyny almak bolar. Onuň kartalary yzygiderlilikde we aýdyňlyk bilen atmosferada bolup geçýän özara prosesleri we olaryň sebäplerini oňat alýarlar. Meselem, ýylylyk balansynyň kartasy atmosferada sirkulýasiýa faktorlaryna düşünmegi, öz gezeginde deňiz akymalaryny esaslan-dyrýar, olar boýunça ýylylyk geçirilişini, şeýle hem ýylylyk balansyna we onuň üýtgeýşine düşünmäge mümkinçilik berýär.



10.5-nji surat. Karta boýunça korrelyasiýanyň koeffisýentiniň hasaplanyşy:  $A$  – ortaça ýyllyk akym,  $1/\text{sek}\cdot\text{km}^2$ ;  $B$  – ýyllyk radiasiýanyň jemi,  $\text{kkal}/\text{sm}^2$ ;  $AB$  – kartada sanawjyda  $A$  kartadan alnan görkezijiler, maýdalawjyda  $B$  kartadan;  $S$  – koorelyasiýanyň meýdany.

Asyrlar we möwsümleýin geçişli, meselem, ekrançylyk ýerlerini sürmek bilen eroziýa hadysasynyň ösüşini, ýagny eroziýanyň täsir edýän uçastoklarynda hadysalaryň özara arabaglanyşygy bolmadyk ýagdaýynda, degişli pudaklaýyn kartalary bilelikde analizlemek bilen barlanylýar, kartalar birnäçe senelere ýa-da döwürlere degişli bolmak arkaly häsiýetli mümkinçilikleri hem alýar.

Geografiki şertlere degişli bolan prosessleriň özara arabaglanyşygyny kesgitlemek, prosessleriň intensiwligi we faktorlaryň özara täsiri kartalary analizlemek bilen goýulýar. Meselem, eroziýa prosessiniň ekspozisiýasy, eňnitleriň dikligine baglylygy, eňnitleriň bölünüş kartasy bilen akymyň çyzykly uzynlygy, ýapgytlyk burçy we olaryň ekspozisiýasy arkaly eňnidiň ýagdaýy, bu baglanyşyklar üçin mukdarly aňlatmalary ulanmak bilen derňemek bolar.

Şekillendirmegiň ähli usullary, hadysalaryň dinamikasyny kesgitlemekde, olaryň käbiriniň hereket belgileri we köp görnüşli izoçyzyklar, ýörite şu maksatlar üçin niýetlenendir. Olary haçan-da, kartalarda dinamikanyň faktorlaryny analizlemegi ýeňilleşdirýän forma öwreniňde ulanmak mümkinçiligi ýüze çykýar (10.5-nji surat).

### **10.5. Kartalary çaklamak maksatlary üçin ulanmak**

Kartalaryň ylmy barlaglarda çaklamak üçin ulanylmagy giň ýaýran serişdeleriň biri bolup durýar, bu bolsa öz gezeginde, ýeriň üstündäki hadysalaryň ýaýramak derejesini kesgitlemäge giňden mümkinçilik açýar. Kartalarda hadysalaryň ýaýraýşy we olaryň giňişlikdäki ýagdaýy hem-de

wagta görä üýtgemegi öňünden görülýär. Şoňa görä-de, *wagtly* we *giňişlik-wagtly çaklamalar* tapawutlan-dyrylýar.

Ýeriň üstünde hadysalaryň ýaýraýyş çaklamalary (ýa-da takyk, geografiki örtügi) oňat barlanan, hadysalaryň ýerleşmek kanunalaýyklyklaryny barlamaga esaslanýar, şeýle hem giňişlikde tapylan kanunalaýyklyklary interpolirlmek ýa-da ekstrapolirlmek hem-de olary ýeterlik derejede öwrenmekden durýar. Şu ýagdaýlarda hadysalaryň arabaglanyşygy we bir-birine baglylygy hasaba alynýar. Giňişlik arabaglanyşygy kartanyň etalonly uçastoklaryndan daşardaky arabaglanyşykly, lokalizasiýaly beýleki hadysalaryň arealy ýa-da bir hadysany görkezmekde çekilip bilner. Häsiýetli mysala seredeliň: *çaklamaly-metallogen* kartalary, dag jynslarynyň işleniş, geologiýa kartasy bolmak bilen, onda magdanly ýerleriň ýerleşmek kanunalaýyklarynyň esaslary, olaryň geologiki gurluşy, geologiki faktorlary we olaryň meýdanlary belgilenýär hem-de magdan getiriji gatnaşygynyň geljegi görkezilýär.

Muňa ýene-de bir mysal alalyň: *indikasiýaly kartalar*, geografiki *landşaftynyň aýratyn komponentleriniň kartasy bolmak bilen*, olar kartada görkezilmedik beýleki komponentleriň ýaýraýyş çaklamalary üçin düzülýär. Kartalaryň pikiri tebigatyň ähli elementleriniň bir-biri bilen jebis arabaglanyşygyny görkezmekden durýar. Meselem, geobotaniki indikasion kartalarda dag jynslarynyň topragyň, ýerasty suwlaryň derejesi bilen arabaglanyşykly ösümlükleriniň şekilleri suratlandyrylýar, olaryň indikatory bolup gulluk edýär. Şular ýaly kartalary aerofotosurata düşürmegiň kömegi bilen düzmek ýeňil we ýönekeý bolan sebitler üçin geçirilýär. Bu kartala-rdan: geologiýa, toprak, gidrogeologiýa we ş. m. görkezmek bolar. Normal kartalardan indikasiýaly kartalaryň tapawutly tarapy bolup: degişli temaly legendalar häsiýetli arabaglanyşyklaryň derejesini saklamak bilen alynýar.

*Wagta görä çaklamak* geografiýa örtügi we geoulgamyny bitewilikde ähli komponentleriniň ýagdaýynyň

we gurluşynyň geljegini görkezmekden ybyratdyr. Meselem, magnit gyşarmasynyň ululygyny, ýer gabygynyň wertikal gyşarmasy, kenaryň ýuwulmagyny, daşky sredanyň hapalanmagyny we ş. m. görkezmek bolar. Şeýle çaklamagyň ýönekeý usuly, dürli wagtlarda düzülen kartalary boýunça kesgitlenýän mukdarly görkezijileri ekstrapolirlemekden durýar. Çaklamak üçin ýörite kartalary izoporlar (ýyllyk üýtge-me-leriniň deň çyzyklary), magnitli gyşarma, ýer gabygynyň deň çyzykly ýyllyk wertikal süýşmesi we ş. m. boýunça düzülýär. Wagta görä çaklama kartalaryna, şeýle hem gidrologiýa we klimatik kartalary, möwsümleýin ýa-da aýlyk ýelleriň oýanmaklary, bulutlylyk, ümürlilik, ýeliň ugry we güýji, şeýle hem hadysalaryň gaýtalanýan, degişli hadysalaryň ähtimallygy görkezilýär.

*Giňişlik-wagtly* çaklama hadysalaryň giňişlikde wagtyň geçmegi bilen üýtgemegi we onuň ýagdaýy göz önünde tutulýar. Howanyň sinoptiki kartalary boýunça çaklanyşyny, onuň bolsa, atmosfera hadysalarynyň, haýsy hem bolsa, wagt aralygynda giňişlikde hasaba alnyşy we bu hadysalaryň ösüş kanunalaýylyklaryny bilmeklige esaslanyşy şu hadysalara mysal bolup biler. Geografiýa ylmynyň baş maksatnamasy çäkli tebigy we durmuş-ykdysadyet ulgamlaryň ýagdaýynyň geljegini görmekden, şu ýagdaýlary kesgitlemek üçin bolsa degişli kartalary işlemekden durýar. Eýýäm çäkli-önümçilik kompleksleriniň ösüş kartalary bardyr.

Aýdylanlardan görnüşi ýaly, kartografiýa çaklamalaryny ýerine ýetirmek üçin iki sany esasy ýol bardyr: *birinjisi*, özara baglanyşykly hadysalaryň dürli wagtlarda düzülen kartalaryny barlag serişdeleri hökmünde ulanmak; *ikinjisi*, önünden çaklamaly kartalary taýýarlamak, olary bolsa ýörite barlaglaryň netijesinde ýa-da başga tematik kartalary bilen işlemek arkaly geçirmek bolar.

Çaklamaly kartalaryň aýdyňlylygy we umuman kartografiýa çaklamalary, koplenç ýagdaýlarda ulanylýan

konsepsiyanyň korrekt-liligine we işçi gipoteza baglydyr. Şeýle hem kartografiýa berlen maglumatlaryň dogrulygy we dolulygy özüniň uly täsirini ýetirýär. Çaklamaly kartalaryň ynamlylygy, çaklanylýan hadysalaryň tebigatyna (durnuklylygyna, sikilliligine we ş. m.), ösüşiň ýüze çykarylan tendensiýasyna, arabaglanyşyklaryň ýakynlygyna we wagtlaýyn çaklamagyň möhletine hem-de çaklanylýan giňişlikdäki ekstropolýasiýanyň uzaklagyna bagly bolýar. Elbetde çaklamaly kartalar özleriniň anyklygy boýunça dürlüdürler. Şu nukdaý nazardan: *öňünden*, *ähtimally* we *örän ähmimally çaklamaly* kartalary tapawutlandyrýarlar.

*Öňünden çaklamaly kartalar* haýsy hem bolsa, çaklanylýan hadysalaryň doly arabaglanyşyklarynyň we ösüş şertleriniň öwrenil-medik (ýeterlik bolmadyk) berlenleri arkaly düzülýär. Adatça, olara uly shemalaşdyrmak degişlidir. Çaklanylýan hadysalaryň araçäkleri we wagtynyň gelmegi takmyny görkezilýär.

*Ähtimal çaklamalaryň kartalaryň* hadysalary dolurak öwrenilmeginiň netijesin-de, olaryň ösüşiniň esasy arabaglanyşyk-larynyň dogrulygynyň tendensiýasyny hasaba almak arkaly düzýärler. Bu bolsa hadysalaryň ýerleşişini uly kesgitlilik bilen belgilemäge, şeýle hem, olaryň geljek wagtyny we beýleki häsiýetlerini ýüze çykarmaga mümkinçilik berýär. Şu kategoriýaly hadysalara giňişilik ýagdaýlary takyk görkezilen çaklamaly kartalar hem degişlidir. Bu ýerde, şu hadysalaryň geljek wagty kesgitli bolman, olaryň ýüze çykyş häsiýetleri kesgitli bolýar. Meselem, ýer titremeleriň kartasynda seýsmiki sebitler dogry görkezilýär, şeýle hem ýer titremäniň ähtimallygy, maksimal güýji we ýokary seýsmiki howply zonalary hem görkezilýär. Emma, bu kartalarda geljekki ýer titremäniň wagty barada aýdylmaýar.

*Örän ähtimal çaklamaly* kartalar esasy faktorlaryň ählsini ýa-da doly diýen ýaly hasaba alýar. Bu faktorlara hadysalaryň ýerleşşi, ululygy, intensiwligi ýa-da onuň geljegi

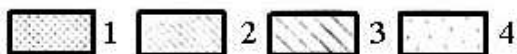
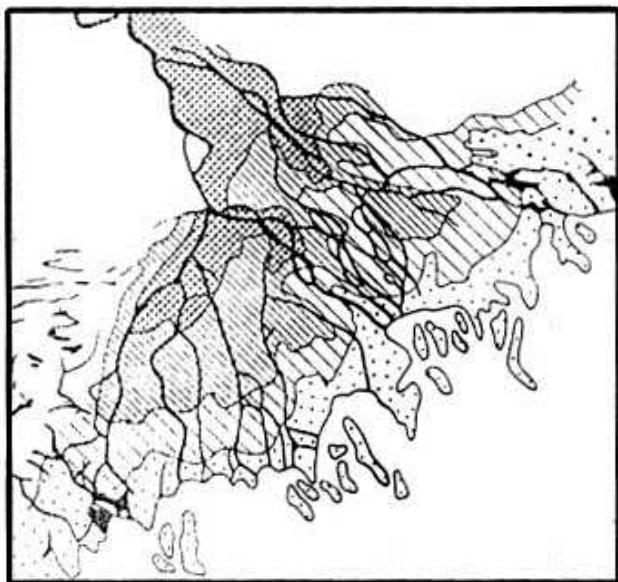
değişlidir. Olaryň kartografiýa şekillendirilişi we goşmaçalary has-de anyklygy bilen tapawutlanýarlar.

Örän ähtimal çaklamalaryň aňryçäk ýagdaýlarynda taslamaly (proýektli) kartalary alynýar (meselem, gidrotehniki desgalaryň), bu taslamaly kartada, anyk hasaplamalaryň esasynda hadysalaryň ýerleşmegi, formalary we teswirlenýän obýektleriň (binalaryň) ölçegleri, şeýle hem daşky sreda bolan täsirleri (meselem, suw basmagynyň araçäkleri) goýulýar.

Çaklamaly kartalaryň görnüşleriniň arasyndaky tapawutlar şertli alynýar. Hadysalaryň we çägiň birmeňzeş öwrenilmänligi üçin, dürli takyklykdaky çaklamalar bar.

Kartografiýa *çaklamalary hadysalary giňişlik we wagt kanunalaýyklyklaryny analizlemäge esaslanýar*, olaryň köpüsi anyk mukdarly, ykjam funksiýa görnüşli aňladylýar. Meselem, hadysalaryň dürli wagtlarda düzülen kartalarynda  $t_1 t_2 t_3 \dots t_n$  wagtlarda üýtgemegini analizlemek  $Z = f(t)$  funksiýa bilen kesgitlenilmegine getirer. Bu bolsa hadysanyň islendik wagtaky ýagdaýyny hasaplamaga mümkinçilik berer. Şular ýaly Ýeriň fiziki meýdany, häzirki zaman tektoniki hereketler, eroziýaly prosessleriň intensiwlik kartalary we ş. m. degişlidir. Şuňa meňzeş kartalaryň ähmiýeti, goranmak meseleleri, tebigy sredany dikeltmek we gowulandyrmak, tebigy prosessleriň geçişini öňünden görmek we olara adamyň etjek täsirleriniň netijeleri möhüm bahany alýar. (10.6-njy surat).





10.6-njy surat. Wolga derýasynyň hanasynyň XVIII asyrdan 1939-njy ýyla çenli ösüşi. 1 – XVIII asyryň ahyry; 2 – 1809-1817 ýý; 3 – 1860-1870 ýý; 4 – 1937-1939 ýý.

Çaklamaly hadysalaryň we barlamagyň kartografiýa usulynyň üstünlik gazanmagy üçin beýleki usullar bilen, has takygy, *matematiki usul* bilen bilelikde ulanylmagy, olarda bolsa kartalar berlen esaslar bolup durýar. Dürli kartografiýa usullary we çaklama usullary bilen jebislikde ulanylmagy, usullaryň özara baýlaşmagyna we umumylykda barlamagyň usullaryny işlemäge mümkinçilik berýär.

### 10.6. Karta boýunça barlagyň ynamlylygyny derňemek

Karatalar boýunça barlagyň dowamynda alnan netijeli maglumatlaryň takyklygy, hakykylygy *ynamlylyk kriterisiniň*

kömegi bilen bahalanýar, ýagny goýlan meseläni çözmek üçin, kartografiýa usulynyň ukyplylygyny derňemekden ybrytdyr. Başga sözeler bilen aýdanyňda, alnan netije hakykata näçe ýakyn bolsa, *barlag şonça-da ynamly* bolýar.

Kartalar boýunça çözülýän ylmy we amaly meseleleriň köp dürlüligi ýeke-täk uniwersal kriterini, ynamlylygy bahalamak üçin döretmäge mümkinçilik bermeýär.

Barlamagyň ynamlylygyna täsir edýän faktorlardan şu aşakdakylary görkezmek bolar:

*Barlamagy (derňemegi) guramak*-şu topar faktorlara goýlan mysaly çözmek üçin logiki we beýleki ýalňyşlyklar, döwürleri ýüze çykarmak, barlamagyň meýilnamasyny işlemek, berlen kartografiki maglumatlary ýygnamakdaky (almakdaky) ýalňyşlyklar, ölçemegiň usulyny saýlamak ýa-da matematiki algoritmi mode-lirlemek, aralyk we ahyrky netijeleri interpolýasiýalamak prinsipleri we ş. m. täsir edýär.

*Ýerine ýetirijiniň ynamlylygy*-bu faktor, ýerine ýetirijiniň professionallygy, ýagny olaryň kartografiýa ylmy bilmegi, goýlan mysala düşünmegi we logiki derňemegi, netijeleri jemlemek (interpolirlemek) ukybynyň bolmagy ýaly düzümler bilen häsiýet-lendirilýär.

*Kartografiki takyklyk*-bu alnan çeşmeleriň takyklygynyň bolmagy, ol bolsa derňemek üçin alynýan maglumatlaryň matematiki esasynyň takyklygy, kartanyň masştaby, onuň döwrebaplygy, dolulygy, generalizasiýalaşdyrmagyň derejesi, düzmegiň tehnologi-ýasy we kartany çap etmegi we ş. m. bilen bagly bolýar.

*Barlamagyň tehniki takyklygy*-bu faktor, ölçeýji gurallaryň ynamlylygy, hasaplaýyş tehnikalaryň, üýtgediji gurluşlaryň we proseduralaryň we beýleki faktorlaryň, ýagny karta boýunça barlamakda ulanylýan ýalňyşlyklaryň, bu bolsa tehniki usullaryň we enjamlaryň kämil dälligi netijesinde ýüze çykýan ýalňyşlyklar degişlidir.

*Barlanýan obýektleriň aýratynlyklary-öwrenilýän hadysala-ryň giňişlik araçäkleriniň we wagtly çäginíň anyk (aýdyň) bolmagy, olaryň durnukly süýşmekligi, giňişlikde we wagta görä üýtgemeginiň görünmegi-olaryň ählisi, uly derejelilik bilen alynan netijeleriň ynamlylygyny kesgitleýär.*

Alnan netijeleriň takyklygy boýunça, kartalar arkaly barla-magy *üç sany topara* bölmek bolar:

1. Takyk barlaglar. Bu ýagdaýda ölçegler, hasaplamalar we ahyrky netijeleri maksimal mümkinçilikli takyklykda, berlen kartalarda we ony analizlemek üçin alnan usuly arkaly alýarlar. Şu ýagdaýda, ähli mümkin bolan ýalňyşlyklary aýyrmak, birnäçe gezek kontrollý ölçegleri we bagly bolmadyk hasaplamalary geçirýärler. Meselem, takyk barlaglarda, kartalar boýunça uzynlyk we meýdanly ýalňyşlygy 1%, emma burçlary bolsa 1° geçmeýär.

2. Orta takyklykdaky barlaglar, haçan-da işiň dowamynda ýüze çykan ýalňyşlyklar, haýsy hem bolsa, çäkli bahadan geçmezlik şerti bilen geçirilýär. Şu ýagdaýlarda, ýüze çykýan ýalňyşlyklar berlen takyklykdan örän kiçi bolmalydyr, bu bolsa, işiň göwrümini we wagtyň belli bir derejede gysgaldýar. Şu ýerde, bir zady bellemek bolar, ýagny barlagyň dowamynda ýüze çykan praktiki artykmaç ýalňyşlyklary gödek metodiki hasaba almazlyk bolýar. Uzynlygy we meýdany kesgitlemegiň ýalňyşlygy 3-5% çenli aralykda bolýar, emma burçlary 3° çenli bolýar. Kartografiýa usullarynyň köpüsi, şu derejeli takyklyk bilen kanagatlanýarlar.

3. Takmyny barlaglar, bu bolsa, ýokary bolmadyk takyklyk bilen geçirilýär we olar adatça, hadysalary öňünden we ýeňillik bilen barlamak üçin geçirilýär. Olar çylşyrymly bolmadyk tehniki serişdeleri ulanmazdan (tehniki usullar arkaly) wizual ýol bilen ýerine ýetirilýär. Meselem, kartalar boýunça uzynlygy we meýdany kesgitlemegiň ýalňyşlygy 6-10%, emma burçlary bolsa 8° çenli alynýar. Takmyny

kesgitlemegi, geljekki, karta boýunça, takyk barlaglary meýilnamalaşdyrmak maksady bilen geçirilýär.

Kartalar boýunça alnan netijeleriň ynamlylygyny bahalamak üçin tatyklyk görkezijilerden daşary, şu aşakdaky kriterilerden: *delillilik*, *dogrulyk* (hakykylyk) we *tassaklaýjylyk* barlaglary bolýarlar.

*Barlagyň delilliligi*-informasiýaly kartografiýa üpjünçiliginiň takyklygyny suratlandyrýan baha bolmak bilen, goýlan mysalyň nazary gabat gelşini, metodikany saýlamak we alnan netijeleri jemleşdirmek prinsiplerini goýýar. Delilliligi bahalamak hil häsiýeti göterýär. Ol gönüden-göni barlagyň dolulygy bilen baglanyşykly bolup, barlamagyň ähli aspektlerini hasaba almak derejesini häsiýet-lendirýär, onda bolsa öwrenilýän obýekt kesgitlenilip we her bir aspekt boýunça hakyky maglumatlar toplumy alynýar.

*Barlagyň hakykylygy*-degişli netijeleriň, hil bahalanyşy bolmak bilen, bar bolan hakykaty jemleşdirmegiň esasynda, her bir desganyň öwreniliş derejesiniň berlenlerini döredýär. “**Geografiýa**”, “**geologiýa**” we beýleki hakykylyga, her bir degişli bolan bölümlere (ylymyň pudaklaryna) gerek bolan maglumatlary, strukturany (düzümini), arabaglanyşygyny, öwrenilýän obýektleriň dinamikasyny kesgitlemekden durýar.

Barlagy tassyklaýjylykmukdar häsiýetli bolmak bilen karta-dan alnan maglumatlaryň gönüden-göni alnan maglumatlar bilen gabat geliş derejesi, beýleki bagly bolmadyk we iň takyk usullary ulanmak arkaly alnan netijeleri häsiýetlendirilýär.

Ähli sanalan düşüňjeler bilen, ynamlylygyň gatnaşygy, edil umumylaşdyrylan ýaly, sintezirleýji düşüňje bolýar. Ynamlylygyň, şol ýa-da başga derejesi, hökmany degişli takyklygy, delilliligi, barlagyň hakykylygyny, netijeleriň tassyklaýjy kesgitlemesini alýar.

## 10.7. Kartografiya we tehniki takyklyk

Uly we orta masştably topografiya kartalarynda sudurlaryň ýerleşýän ýagdaýy üçin umumy ýalňyşlyk şu aşakdaky formula boýunça hasaplanylýar:

$$m_L + \sqrt{\sum_{i=1}^n m_{li}^2}.$$

Bu ýerde  $m_{li}$  – aýratyn elementar ýalňyşlyklar;  $n$  – elementar ýalňyşlyklaryň umumy sany.

Elementar ýalňyşlyklar diýip-kartalary döretmegiň dürli wagtlarynda ýüze çykan ýalňyşlyklara düşünilýär. Olara döwlet geodeziki torlaryň punktlarynyň koordinatlaryny kesgitlemek, surata düşürmek esasly punktlary goýmakda, sudurlary surata düşürmekde kartalary düzmekdäki ýalňyşlyklar, kartalary çapa taýýarlamak, poligrafiya häsiýetli päsgelçilikler we ş. m. degişlidir.

Edil şeýle hem, topografiya kartalarynda beýikligiň jemli ýalňyşlyklary alynýar, olar elementar ýalňyşlyklardan ybarat bolup, şu aşakdaky formulanyň üsti bilen hasaplanylýar:

$$m_H + \sqrt{\sum_{i=1}^n m_{hi}^2}.$$

$m_L$  we  $m_H$  – elementar ýalňyşlyklaryň mukdary we häsiýeti çägiň häsiýetine, surata düşürmegiň wagtyňa, kartany düzmegiň we çap etmegiň usulyňa, şekilleri generalizasiýalaşdyrmagyň derejesine bagly bolýar. Uly we orta masştably topografiya kartalarynda  $m_L$  –ýalňyşlygyň ortaça bahasy **0.5-0.75** millimetr, emma  $m_H$  – ýalňyşlygyň bahasy bolsa **0.5-0.5h** formula boýunça hasaplanylýar, bu ýerde **h** – kartada relýefiň kesişme beýikligi. Çäkli ýalňyşlygyň ululygy, ikeldilen baha çenli ýetip bilýär diýip kabul edilendir. Gözyetimli-topografiya kartalarynda sudurlaryň we relýefi

şekillen-dirmekde ulanylýan gorizontallaryň ýagdaýynyň ýalňyşlygy, birazrak ulalmak bilen, olaryň ululygy belli bir çäkden geçmeýärler. Gözýetimli-topografiýa kartalarynyň proyeksiýalary bilen baglany-şykly ýalňyşlyklar uly dälidirler. Ýagny burçlaryň ýoýulmasy 5', uzynlygy 0.1%, meýdany bolsa 0.2% geçmeýär.

Obýektleriň sudurlary, ölçegleriniň we formalarynyň gözýetimli kartalarynda şekillendirilişiniň takyklyk ýagdaýy, köplenç ýagdaýda kartografiýa proyeksiýasynyň alýan ýoýulmalaryna baglydyr. Ölçegleri boýunça uly bolmadyk we çäginin ölçegleri arkaly, ortaça dolandyryş welaýatlar, fiziki-geografiýa sebitleri, aýratyn döwletler, materikleriň we okeanlaryň bölegi üçin, Awstaliýa we Antarktida materikleri, ýagny inine we boýuna **1000-1500** kilometre çenli ölçegli çäkler üçin uzynlyk ýoýulmasy  $\pm 0.5-1.0\%$  çenli we diňe käbir ýerlerde **3%** çenli ýetmegi mümkindir. Biziň Garaşsyz Bitarap Türkmenistan döwletimiziň çäginin ölçegleri şu bahalardan uly dälidir we onuň çägi üçin düzulen kartalarynda ýoýulmalar takmyny hasaba alynmaýar.

Uly çäkleriň kartalarynda: meselem, ABŞ-nyň, Hytaýyň, Gazagystanyň, Ukrainanyň, Orsýetiň we ş. m. ýurtlary üçin, şeýle hem materikleriň, okeanlaryň, ýarym şarlaryň we dünýäniň kartalarynyň merkezi böleginde uzynlyk we meýdan ýoýulmalaryň mukdary, 2-5% geçmeýär, emma kartalaryň gýralaryna tarap ugurlarda gödek artýar.

Kartografiýanyň takyklygyna, diňe ýalňyşlyklar täsir etmän, onuň masştaby we proyeksiýalary, ondan daşary şekilleri generalizasiýalaşdyrmagyň derejesi, ulanylýan maglumatly çeşmeleriň döwrebaplygy we öwreniliş derejesi täsir edýär. Obýektleriň ýagdaýynyň ýerleşiş ýalňyşlygynyň çägi, gipotetiki ýa-da doly bolmadyk maglumatly kartalarda 10 essä çenli artýar. Olardan daşary, ylmy prinsipleriň ýeterlik bolmadyk ýa-da jedelli bolmagy düzülýän wagty goýulýar. Şu kartalarda barlagy geçirmek ýeterlik ynamly bolmaýar.

Bitewilikde alanyňda *kartografiýa çeşmeleri ynamlylygy boýunça*, barlamak üçin alynýanlaryny dört sany esasy topara bölmek bolar:

1) ynamly çeşmeler-ýokary takyklykdaky, özara ylalaşylan kartalary, ýalňyşlyklary saklamaýan we gapma-garşylygy bolmadyk, bu bolsa beýleki bagly bolmadyk maglumatlary (goşmaça barlamak maksadynda), masştaby takyk we barlamak üçin anyk berilýär;

2) ortaça ynamly çeşmeler-ortaça derejeden ýokary ýalňyş-lyklary saklamaýan we ortaça ylalaşylan, degişli masştaby, takyk we barlamak üçin anyklygy bolýan kartalardyr;

3) pes ynamly çeşmeler-bu, ortaça derejeden uly ýalňyşlygy bolan kartalardyr. Olaryň mazmuny doly dälligi ýada häzirki zamana degişli dälligi, bir-biri bilen ylalaşylmadyk bilen häsiýetlenýär;

4) nädogry çeşmeler-bu, mazmuny boýunça goýlan geografiýa, geologiýa (toprak we ş. m.) kanunalaýyklara gapma-garşy gelyän kartalara degişli bolmak bilen, gödek ýalňyşlykly, hadysalaryň nädogry ýerleşdirilmegi bilen baglanyşykly kartalary, şeýle hem düzmegiň nätakyklygy ýada üýtgedilmeleri ýalňyş bolan we ş. m. kartalary öz içine alýar.

Karta boýunça barlamagyň *tehniki takyklygyny bahalamak* üçin, kartalar arkaly göwrümlü ölçegleri, bu ölçegleriň gürlügin, olaryň toparlanşygy boýunça, hasaplamagyň metodikasy we matematiki modelleriň algoritmleriniň ýalňyşlyklary barada düşünje bolmalydyr. Kartalar boýunça barlamagyň ynamlylygyna täsir edýän ähli sebäpleriň (faktorlardan) tehniki takyklyk iň köp taraplysydyr (10.6-njy surat).

Haçan-da, kartalar boýunça köp gezek gaýtalap ölçegleri geçirsek, onda onuň tehniki takyklygyny, orta ýalňyşlygyň formulasyny ulanmak bilen kesgitlemek bolar.

Bir ölçegli orta kwadrat ýalňyşlygy, şu aşakdaky formula arkaly hasaplaýarys:

$$m = \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \Delta_i^2}.$$

Bu ýerde  $\Delta_i = a_i - A_{hak}$  – ölçenýän ululygyň hakyky bahasy;  $a_i$  – bir ölçegiň bahasy;  $n$  – ölçegleriň sany.

Birnäçe tapgyrly ölçegleriň, orta kwadrat ýalňyşlyklaryň netijesi, bir ölçegiň netijesinden  $\sqrt{5}$  gezek kiçi bolmak bilen aşakdaky ýaly hasaplanylýar:

$$M = \frac{m}{\sqrt{n}} = \frac{1}{n} \sqrt{\sum_{i=1}^n \Delta_i^2}.$$

Köplenç ýagdaýlarda,  $A_{nak}$  bahasy belli bolmaýar, hakyky baha hökmünde, teoretiki usul bilen alnan ýa-da haýsy hem bolsa aýratyn takyk usuly, ýagny onuň bilen bolsa başga pes takyklykdaky ölçegler deňeşdiriler ýaly bahasy alynýar. Meselem, ölçegiň ähtimal usuly bilen alnan egrem-bugram çyzygyň uzynlygyny, paletkalary ulanyp netijäni almak, ädimi kiçi açylan ölçeýji-sirkulyň kömegi bilen alnan netijesi arkaly deňeşdirilip bahalanýar. Bu bolsa ähtimal ölçegleriň bahasyndan takyk bolýar.

Haçan-da kesgitlenýän ulylygyň bahasy nämlälim bolsa, onda ölçegi köp gezek geçirip, onuň hakyky bahasyndan ugur alynýlar, ýagny orta arifmetik bahadan, ölçeg deň takykly bolsa, onda şu aşakdaky ähtimal formulany ulanmak bolar:

$$A_{ahim} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n d_i.$$

onda, bir ölçegiň orta kwadrat ýalňyşlygyň formulasy we tapgyrly köp gezek ölçegiň netijesi şu aşakdaky görnüşe eýedir:



$$m = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n \delta_i^2} ; \text{ bu ýerde } \delta_i = d_i - A_{ahtim} ;$$

$$M = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \cdot \sum_{i=1}^n \delta_i^2} .$$

Meselem, geksoagonal göwrümli paletkalaryň kömegi bilen, haýsy hem bolsa hadysanyň göwrümünü hasaplamak üçin, onuň göwrümünü, paletkalary hadysanyň üstün-de birnäçe gezek goýmak bilen, ortaça ähtimal baha hasaplanylýar we görkezilen formulalar boýunça, ölçegiň takyklygyny bahalamak ýeterlikdir.

Praktiki kartografiýa barlaglaryň esasynda, bir ölçegiň çäkli ýalňyşlygy üçeldilen orta kwadrat ýalňyşlygyň bahasyndan kiçi ýa-da oňa deň bolmalydyr we şu aşakdaky ýaly ýazylyar:

$$\Delta_{\text{çäkli}} \leq 3 \cdot m .$$

Eger-de netije birnäçe ölçegleriň jemi görnüşinde alynýan bolsa, olaryň her biri, haýsy hem bolsa,  $m_i$  ýalňyşlygy saýlamak bilen jemli ýalňyşlyk  $m_s$  , şu aşakdaky ýaly hasaplanylýar:

$$m_s = \sqrt{m_1^2 + m_2^2 + m_3^2 + \dots + m_n^2} .$$

Ölçegiň netijeleri:  $A+m_i$  ýa-da  $A+m_s$  ýaly görnüşli ýazylyar.

Ölçegleri bahalamagyň takyk görkezijileri bolup, otnositel ýalňyşlyk ( $f$ ) bolup durýar. Ol bolsa, absolyút ýalňyşlygyň, ölçegiň netijesine ( $A$ ) bolan gatnaşygy boýunça kesgitlenilýär we şu aşakdaky formulalar ýaly berilýär:

$$f_i = \frac{1}{A} \cdot \sum_{i=1}^n \Delta_i ; \quad f_{or.kw} = \frac{m}{A} ;$$

$$f_{\text{çäkli}} = \pm \frac{\Delta_{\text{çäkli}}}{A} = \pm \frac{3 \cdot m}{A} ;$$

Praktikada, otnositel ýalňyşlygyň bahasy, berlen çäklerde saklanmalydyr.

Kartalar boýunça umumy ölçegleri we hasaplamalaryň netijelerini bahalamakda, tehniki we kartografiýa ýalňyşlyklarynyň toplumynyň täsiri hasaba alynýar. Sudurlaryň, beýiklikleriň, gradasiýalaryň mukdary, ölçegleriň goýberilýän tehniki ýalňyşlyk-larynyň takyklygyndan bir azrak geçýär. Tematiki kartalarda netijäniň takyklygy, şekillendirmegiň usullaryna bagly bolýar. Tematiki kartalar boýunça mukdarly bahalary, käbirlerini şekillendirmegiň usullaryna baglylygyny 10.1-nji tablisada görkezeliň.

10.1-nji  
tablisa

N/N	<i>Şekillendiriş usullary</i>	Alynýan bahalar, prosentde (%)
1	<b>Üznüksiz şkalanyň nýşany, kartogrammalar, kartodiagrammalar</b>	33
2	Üznüksiz absolýut şkalanyň nyşanlary	3-6
3	Nokatlanç usullar	2-3
<b>4 Hereket Belgileri:</b>		
Belginiň ini		2.5-5
Belginiň azimuty		0.8-1.6
5	Izoçyzyklar	0.1-0.2

		(Gyşarmagyň ululygyndan)
6	Lokalizasiýaly diagrammalaryň düzümlü nyşanlary	5-10

Şu tablisadan görnüşi ýaly, şekillendirmegiň usullaryna baglylykda, ýalňyşlyklaryň ortaça ululygynyň ýaýraýşy aýdyň görünýär. Bu bahalamak belginiň ölçegine, kartalaryň masştabyna, çapyň hiline ölçemegiň usullaryna we ş. m. baglylykda üýtgeýär, emma praktiki maksatlary üçin barlaglarda şular ýaly tertipli ululyklardan ugur almak bolar.

## **XI. ELEKTRON SANLY KARTALAR WE OLARYŇ GÖRNÜŞLERI**

### **11.1. Umumy düşünje**

Kartalary işlemegiň esasy serişdesi hökmünde ulanýan hünärmenler köpdür. Kartalar hünärmenlere, şekillendirýan territoriýa barada ýeterlik we doly maglumat almaga mümkinçilik berýär. Kartalary ulanýan hünärmenler hökmünde: harby gullukçylary, jaý, senagat, ýol we ýer gurluşykçylaryny, geodeziýaçylary we ş.m. görkezmek mümkin. Ýol teswirleýjileriň we guruslaryň kartalary ulanyşyna mysal edip, käbir işlerine seredip geçeliň. Ýol guruslary iki sany ilatly punktlarynyň arasyndan ýol geçirmek maksady bilen kartadan ýoluň birnäçe mysaly ugurlaryny saýlaýarlar. Berlen ugurlar boýunça tehniki we ykdysady hasaplamalary geçirmek bilen taslamalar düzülýär. Alnan ugurlaryň içinden amatly we ykdysady taýdan arzan düşýänini esas diýip alýarlar. Hünärmenler hasaplamalaryň üsti bilen ýer üstüniň relýefini(geçýän ýoluň ugrundaky ýer üstüniň beýiklik-pesligini) we topragyň işlenmeli ýerlerini, gurmakda toprak işleriniň göwrümini, berlen ugur boýunça aýyrmaly ösümlik

örtüginin möçberlerini, ekerançylyk maýdanlarynyň näçesiniň üstünden geçýänligini we beýleki häsiýetlerini hasaba alýarlar. Hasaplamak üçin maglumatlary topografiki ýa-da beýleki takyk kartografiki önümlerden almak mümkin.

Sanly kartalaryň döremeginiň sebäplerine göz ýetirmek üçin ýene-de bir *mysala*, *ýagny radiotelefon* aragatnaşyk stansiýasynyň täsir edýän zonasynyň kesgitlenişine seredip geçeliň. Radiotelefon aradatnaşyk stansiýalarynda ulanylýan radio, şöhleleri özleriniň ýaý-raýyş diapazony boýunça gönüçyzyklydygy bilen tapawutlanýar. Şonuň üçin ýolda peýda bolýan islendik päsgelçilik onuň ýaýra-ýyş tizligini we mukdaryny peseldýär. Diýmek, radiostansiýanyň göýberýän antenasyny gurmak üçin amatly beýik ýerleri saýlap almak zerur. Işi amala aşyrmakda şu ýeriň topografiki kartasynda guruljak antenanyň töwereginde ýerleşýän şäherçäni, jarlary, beýik agaçlyklary(baglary), binalary we ş.m. analizlemek zerurdyr. Topografiki kartasyňa gözegçilik etmek bilen “*radiokölegäni*” çyzmak, çyzylan *kölege* boýunça radio şöhleleriniň nähili ýaýrajakdygyny we niredede päsgelçilikleriň boljakdygyny kesgitläris. Bu işi ýerine ýetirmek üçin köp zähmet çekmelidigini bellemek wajypdyr.

Häzirki wagtda ylmyň we tehnikanyň ösen döwründe takmynan, her bir öýde diýen ýaly kompýuterleriň bar bolan ýagdaýynda el bilen mikrokalkulýatory ulanyp hasaplama geçirmegi we alnan netijeler boýunça kartografiki önümi gurmaklygy buýurmaklyk nädogry bolar. Hasaplamalary geçirmekligi we önümi gurmaklygy amatlylyk bilen kompýuterde ýerine ýetirmek mümkin. Onuň üçin biz kartadan hasaplamak işlerini geçirmek maksady bilen, ýer üsti baradaky maglumatlary mahsus kartografiki çeşmelerinden almaly bolýarys. Alynýan maglumatlara: ýoluň ýakasynyň absolyút beýiklikleri, giňişlik ýerleşmegi, ýer üstüniň ösümlik örtügi, ilatly punktlarynyň ýerleşiş ýagdaýlary, ýer asty suwlaryň derejesi we başgalar degişlidir. Şeýle maglumatlary

kompýuteriň ýadyna girizmek ýene-de adamyň boýnuna düşýär.

Eger-de kompýuteriň özi kartany okasa hem-de şekillendirilýän ýer üstüni derňese nähili bolarka? Şu pikire ilkinji bolup harbylar gelenler. Kartalary okaýan kompýuterleriň döremegi raketalary we öz-özünden nyşanlanýan ýaraglary dolandyrmakda ajaýyp amatlylyklary döretdi. Harbylardan soňra, şeýle pikire raýat hünärmenleri hem gelipdirler. Ine şu ýerden hem maşyn kartografiýasynyň we *geoinformatikanyň* gözbaşy gelip çykýar.

Durmuşda sanly kartalaryň ilkinji ulanylýan ýerleriniň ýene-de biri hökmünde, çylşyrymly we ägirt uly meseleleriň çözgüdini tapmagy awtomatizasiýalaşdyrmak pudagyny bellemek bolar. Sanly kartalaryň ulanylýan ýerleri diýseň çäklendirilmedikdir. Olar: binalary proýektirmekde, gurmakda we oňa gözegçilik etmekde, ulag we aragatnaşyk nawigasiýaly hereketleri dolandyrmakda, daşky gurşawy goramakda adatdan daşary ýagdaýlary oňynlyk bilen çözmekde, ýer üstüniň, tebigy serişdeleriniň kadastryny amala aşyrmakda we beýleki işlerde giň gerim bilen ulanylýar (11.1-nji surat).

Sanly kartalary döretmegiň *ikinci ugry* bu islendik hadysany ýa-da ýagdaýy guramaçylykly görkezmek meselesidir. Bu mesele hem öz gözbaşyny harby hereketler bilen baglanyşykly bolan işlerden alyp gaýdýar. Dürli kinofilmlerden we edebi çeşmelerinden bilşimiz ýaly, goşun ştablarynda saklanýan ägirt kartalary, olarda bolsa söweş meýdanlarynyň çägi, yüzlerçe kilometr uzynlykly frontuň ýagdaýy suratlandyrylýar. Frontuň ýagdaýynyň elmydama üýtgäp duran-dygy sebäpli, kartany yzygiderli çyzyp, onuň mazmunyny täzeläp durmak zerurlugy ýüze çykýar. Durmuşda bu işi ýerine ýetirmek köp wagtyň sarp edilmegi bilen baglanyşyklydyr. Eger-de ýagdaý her minutda üýtgäp durýan



11.1-nji surat. Türkmenistanyň 1:3150000 masştably rastr kartasy.

bolsa (ýagny howa hüjümini serpikdirmekde), onda serkerdeleriň dessine belli netijelere gelmegi zerur ähmiýete eýedir. Hiç bir kartografyň ýa-da hünärmeniň talap edilýän tizlik bilen karta şertli belgileri geçirmäge ukyby ýokdur.

Emma käbir ýagdaýlarda guramaçylykly maglumatlaryň, awtomotizirlenen ulgamlarda ýygňalan informasiýalaryň sanly görnüşde alynmagy mümkin. Ine, şu ýerde aýratynam sanly kartalaryň gerekdiği ýüze çykýar. Displeýiň ýaýlymynda, oňalyly amatlylyk we çaltlyk bilen täze berlenleri karta geçirip, köne şertli belgileri bolsa ondan aýryp bileris. Eger-de maglumatlar kodirlenen gönüşinde bolsa, onda işi amala aşyrmak ondan hem aňsat bolar. Ýagny kartanyň

öwüşgüninde öz-özünden dürli görnüşli obýektler döräp hereket edip başlar.

Maglumatlary guramaçylykly şekillendirmek diňe bir harby gullukçylara gerek bolman, eýsem halk hojalygynyň dürli pudaklary üçin hem zerur. Hazirki günde islendik hereket ediş serişdeleriniň tizlikleriniň has ýokarlanmagy, olary gözegçilikde saklaýan aeroportlaryň dispetçerlerine, raýat goranyş gullugynyň şeýle-de beýleki birnäçe edaradyr kärhanalaryň hünärmenlerine sanly kartalar möhüm dolandyrys serişdesi bolup biler.

Mydama üýtgäp durýan hadysalar bilen baglanyşykly sanly kartalaryň ulanylýan ugurlarynyň *üçünji tarapy* hem bar. Sadaja kartalary çap etmek örän köp zähmeti talap edýär. Öňler şekillendirilýän ýer üstüniň elementlerini el bilen geçirmek talap edilýärdi. Soňra karta täzeden çap edilende, ýeriň üstünde geçen üýtgemeleri el bilen girizmek gerekdi. Emma sanly kartalaryň bolmagy bu hadysany awtomatiki ýagdaýda geçirmäge mümkinçilik berýär. Karta dessine çap etmeklige taýýar bolýar. Kartografa bolsa displeýiň ýaýlymynda diňe alnan şekili arassalap, düzetmek meselesi galýar.

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

Geinformatikanyň täze pudagy çözülmese ýeňil bolmadyk meseleleri ýüze çykarýar. Olaryň ilkinjisi bolup, kartany maşyna okatmagy öwretmek meselesidir. Onuň üçin kartany *EHM-iň* ýadynda ýerleşer ýaly görnüşe geçirmek we bar bolan maşyn operasiýalarynyň esasynda barlamaga elýeterli bolmagyny üpjün etmek zerurdyr. Işi ýerine yetirmekde adamyň kellesine gelen ilkinji pikiriň biri hem ýer üstüniň sudurlaryny, maşynyň kabul etjek derejesine getirmek, ýagny kartadaky ýer üstüniň obýektlerini nokatlaryň gönüburçly we geografiki koordinatlar tory görnüşinde aňladylmagydyr. Bu bolsa, her bir nokadyň degişli reňki bilen kodirlenmegine sebäp bolýar we kodlary yzygiderlikde *EHM-leriň* ýadyna

girizmekligi talap edýär. Işi ýerine ýetirmek kyn düşmez, häzirki wagtda şeýle operasiýany sanlyja minutda amala aşyran skanirleýji (göçüriji) gurallaryň dürli kysymlylary önümçilikde ulanylýar. Kibernetikler näçe synanyşsalar-da, dürli reňkli nokatlaryň toplumynyň üsti bilen(bu karta *rastrly kartalary* diýilýär) *EHM-lere* kartalarda şekillendirilen obýektleri özbaşdak derňedip bilmeýärler. **Rastr kartalary** adatça harby howa, raýat awiasiýasynyň uçarlarynyň we deňiz gämileriniň hereketlerini dolandyrmakda ulanylýar(Rastr-*"rastrum"* latyn sözi bolup, türkmen diline "*çuňlandyrylan, oýulan, dyrnalan*" diýen manylarda alynýar).

Kartanyň sanly keşpi onuň mazmunynyň maşynlar tarapyndan iň amatly okalmagyny üpjün etjek derejesine çenli kämilleşdirilen görnüşidir. Onuň üçin, ýer üsti baradaky geoinformasiýalaryň ählisini grafiki görnüşden sanlara geçirmelidir. Bu bolsa kartany şekillendirmegiň esasyna *EHM-lerde* görkezilen ähli obýektleriň sanawyny, şeýle-de olaryň (meselem, derýa, bina, ýol we ş.m.) her biriniň sypatyny häsiýetlendirýän koduny we olaryň koordinatlaryny kesgitleýän sanlary almaklygy talap edýär.

Şu ýerde ilkinji kynçylyk ýüze çykýar, eger-de obýekt ölçegi boýunça kiçi we dogry şekilli bolsa, onda onuň ýagdaýyny bir jübüt koordinatlar bilen geçirmek mümkin. Emma kartadaky obýekt has uly(meselem, derýa, gyrymsy baglyk, ekerançylyk meýdanlary) we *uzyn, egrem-bugram* görnüşli bolsa, onda bu ýagdaýda nätmeli? Onuň üçin obýektiň kodundan soňra derýanyň ýagdaýyny häsiýetlendirýän *uzyn zynjyrlý koordinatlary*ň hataryny girizmeli bolýarys. Sanly kartada şekillendirilýän obýektiň meňzeşligini we takyklygyny saklamak maksady bilen nokatlar toplumuny *EHM-leriň* ýadyna girizýärler.

Sanly kartany düzmekde başga-da birnäçe meseleler ýüze çykýar we olaryň çözgüdi tapylýar. Netijede şu günki günde *wektor görnüşli sanly* diýlip atlandyrylýan *wektor*



*kartalary* döredildi. Bu kartada obýektleriň belgilenmegi anyk düzgünler esasynda geçirlen öz kodlary we koordinatlary boýunça alynýar.

*Wektor kartasynyň* obýektleriniň koordinatlarynyň berliş usulyna baglylykda *nokatlanç* (bir jübüt koordinatlaryň üsti bilen berilýän obýektler), *çyzykly* (onuň traýektoriyasynyň gurulmagy üçin koordinatlaryň hatary gerekdir) we *meýdanly* (bu obýektleri geçirmekde koordinatlaryň hatary zerurdyr) görnüşinde bolýar.

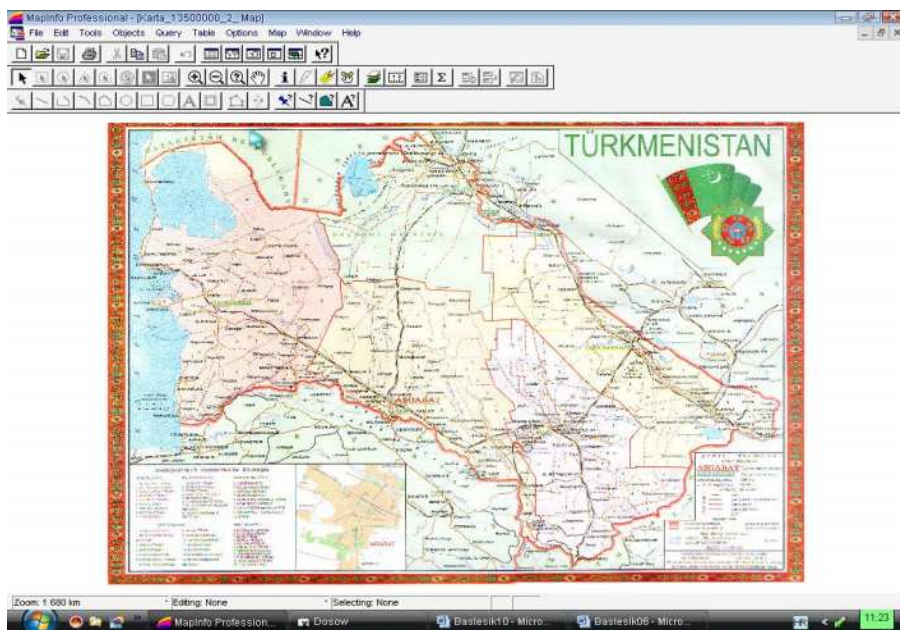
“Sanly kartada nähili obýektler görkezilýar?” diýeniňde, bu onuň nähili meseleri çözüändigine baglydyr. Bize ilatly punktlarynyň arasyndaky iň gysga aralyk gerek bolsun diýeliň. Onuň üçin ilatly punktlardan we ýollardan ybarat bolan *sanly kartany* almak ýeterlikdir. Emma has çylşyrymly meseleleri çözmek üçin ýeriň üsti barada doly maglumatlary saklaýan sanly kartalary ulanmak amatly. Dürli *görnüşli sanly* kartalarda saklanylýan maglumatlaryň mazmuny, şol bir masştably adaty kagyz kartalary bilen deňeşdireniňde takmynan, bir-birine meňzeşdir. *Wektor kartalarynyň* masştablarynyň görnüşleri, özleriniň gurluşy boýunça, şu masştably kagyz kartalaryna ýakyndyr. Sanly kartalarda masştab düşüňjesini, onuň kiçeldiş derejesi boýunça almak manysyzydyr. Kartanyň masştabyny *EHM-iň* ýadynda saklanylýan nokatlaryň koordinatlaryny degişli ulaldyş koeffisiýentine köpeltmegiň netijesinde kesgitlemek bolar.

Eger-de kimde-kim adaty topografiki karta bilen işläp gören bolsa, onuň örän çylşyrymly önümdigini bilýändir. Adatça şular ýaly kartanyň bir sahypasy onlarça mün obýektleriň şekillerini özünde jemleýär. Haýsy hem bolsa bir masştably ýer üstüniň doly sanly kartasy, öz gezeginde olaryň her biriniň, yzygiderlikde münlerçe köp belgili sanlaryny saklamagy mümkin.

Ilkinji gezek sanly kartalary planşet - kodirleýjilerinde taýýarlapdyrlar. Bu planşet sanlaşdyryş gurluşy bolup, onda

kursory goýlan obýektleriň daşyndan aýlaýarlar we şu obýektiň daş töwereginiň geografiki ýa-da gönüburçly koordinatlary awtomatiki ýagdaýynda kompýuteriň ýadyna girizilýär. Şu usulyň kömegi bilen sanly kartany döretmek adaty ýagdaýlarda ýarym ýyla ýakyn wagt gerek bolýar.

Kynçylygy aradan aýyrmak üçin *wektorlaýjy-maksatnamalar* döredildi. Ýokarda *rastr kartalar* barada ýatlap geçipdik. Wektorlaýjylar rastrda saklanylýan çyzyklary we tegmilleri, koordinatalaryň yzygiderligi görnüşinde tapawutlandyrmaga ukyplydyr. Gerek bolan ýagdaýynda bu çyzyklaryň we tegmilleriň nämäni aňladýandygyny görkezmek üçin belgilemegi geçirmek mümkin. Wektorlaýjylar hünärmenleriň elinden köp işleri aldy(Şeýle-de sanly kartalary doly düzgünler boýunça döretmek, diňe adama başardýar).



11.2-nji surat. Türkmenistanyň 1:3150000 masştably wektor kartasy.

Sanly topografiki kartalaryň kömegi bilen aragatnaşyk ýollary we çyzyklary(elektrik, turbaly we ş.m.), senagat kärhanalary we beýleki binalary geçirmek, olary teswirlemek has-da amatlydyr. Olarda ýokarda agzalan desgalary tesweirmek bilen baglanyşykly alnyp barylýan hasaplar awtomatiki usulynda geçirilýär. Şeýle-de sanly kartalary *tebigy*, we *antropogen* hadysalaryň ösüşüni modelirmekde, adatdan daşary ýagdaýlaryň derejesini analizlemekde we olary aradan aýyrmak meselelerini çözmekde hem giňden ulanylýar (11.2-nji surat).

Ulgamda köp sanly kartografiki proyeksiýalary ulanylýar. Olary dürli kartalary döretmekde ulanmak mümkin. Proyeksiýalar sada ýazgyly(tekstli) formatlarda berlip, öz proyeksiýaňda kartalary döretmek mümkinçiligini hem döredýär. MapInfo 4.0 neslinden başlap erkin ellipsoidiň we öz çyzygyňy döretmegiň parametrlerini bermek mümkinçiligi göz önünde tutulandyr. MapInfo kartalary çarçuwadan daşary bezemek (meselem, legendasyny) üçin baý mümkinçilikleri alýar.

Amaly meseleleri çözmekde sanly kartany ulanmagyň maksatnama serişdeleriniň toplumy, olary düzmek bilen bileikde alynmagyna *geoinfomasion ulgamy(GIU)* diýilýär. Şu günki günde geoinfomasion ulgamy giň goldaw tapdy. Häzirki döwürde dünýäniň aglaba ýurtlary özleriniň geoinforasion ulgamyny döretmek bilen meşgullanýarlar. Şu maksatlar bilen meşhur kompaniýalar, geoinfomasion ulgamyny döretmek we kämilleşdirmek bilen meşgullanýarlar. Şu kompaniýalar hem kartany düzmekde ulanylýan programmalary taýýarlamaga we sanly kartalary döretmäge ýöriteleşýärler. Şonuň bilen birlikde ýeriň üsti barada maglumatlaryň üstünde işlemegiň netijesinde Ýeriň şekili we onuň ölçegleri babatynda köp sanly ylmy - barlag, amaly meseleleri hem çözüärler.

**Geoinfomasiýa sistemasynyň** awtomatizasiýalaşdyrylmagynyň netijesinde sanly kartalaryň çalt we amatly

ulanylmagy ulgamyň daşky gurşaw baradaky dürli görnüşli maglumatlary özünde jemlemek we kadalaşdyrmak ukybynyň bolmagyna hem esas döretdi. Bu oňynlyk kartalaryň zerurlygy bilen birlikde häzirki zaman geoinformasion jemgyýetiniň artykmaçlygy bolup durýar. GIS tehnologiýasynyň dürli sebitlerde giň gerim bilen ulanylmagyna getirdi. Sanly kartalar: döwlet we ýerli dolandyryş guramalarynda, ýeri ulanyjylary meýilnamalaşdyrmakda, dolandyrmakda, şäherleri abadanlaşdyrmakda, dürli serişdeleri gurnamakda, oba hojalygynda, ýollary, turbaly geçirijileri projektirmekde, daşky gurşawa tehnogen hadysalarynyň täsirleriniň monitoringini geçirmekde, bahalanyşynda, dürli görnüşli ýer serişdelerini satmak üçin bahalamak işlerinde, wagtlaýyn ulag serişdeleriniň akymyny dolandyrmakda, demografiki ýagdaýlary seljermekde we ş.m. ýerlerde giňden ulanylýar. Olar şonuň ýaly-da adatdan daşary ýagdaýlary: awariýalary, ýangynlary, jenaýatçylary guramaçylykly agtarmakda we beýleki ýerlerde has ösen döwletlerde giň gerim bilen peýdalanylýar.

*GIS-niň* beýleki awtomatizirlenen informasiýaly ulgam-laryndan artykmaçlygy, onuň *geoinformasiýaly esasy*nyň, ýagny ýeriň üstündäki obýekt we obýektler toplumy barada gerek bolan maglumatlar ýygındysyny berýänligindedir. Geoinformasion sistemasy esasy aşakdaky häsiýetleri boýunça:

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

-netijäni kabul etmek üçin maglumatlaryň dolulygynyň we aýdyňlylygynyň bolmagy;

-hadysalaryň ýagdaýlarynyň dinamikasynyň modelirlen-meginiň mümkinçiliginiň bolmagy;

-ýeriň çäginin aýratynlyklary bilen baglanyşykly mysallaryň çözgüdini awtomatizasiýalaşdyrmak mümkinçiliginiň bolmagy;

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

### **11.2. Elektron kartalarynyň gurluşy**

Wektor ýa-da rastr kartasy maşynly göterijilerinde (meselem, optiki disklerde), programmasy we kartografiýa proyeksiýasynda ulanmagyň tehniki serişdeleri arkaly döredilýär. Şonuň ýaly-da sanly kartalary ýeke-täk koordinatlar, beýiklik sistemaly, gerek bolan mazmunyny geçirýän şertli belgiler ulgamynda düzülýär. Bu kartalar ýörite(statistiki) maglumat esasly bolup, onuň bolsa analizlemäge, modelirllemäge, şonuň ýaly-da maglumatly we hasaply mysallary çözmege diýseň amatly şertleri döretmegini bellemek wajypdyr.

**Sanly kartalar** - ýer üstüniň sanly modeli bolup, berlen proyeksiýa üçin kabul edilen kartografiýa generalizasiýasynyň kanunlarynda, grafalara bölmekde, koordinatlar, beýiklik we şertli belgiler ulgamynda döredilýär (11.3-nji surat).

Elektron we sanly kartalar görnüşündäki kartografiki önümleri dürli görnüşli senagat önümçiligini, ulaglary we oba hojalygyny guramaçylykly dolandyrmaga amatlydyr. Şonuň ýaly-da bu kartalar ýörite hadysalary seljermekde, material we tebigy serişdeleri ulanmagy maksatnamalaşdyrmakda, gazma baýlyklary gözlemekde, ekologiki ýagdaýlaryň monitoringini geçirmekde, adatdan daşary ýagdaýlaryň çözgütlerini tapmakda we beýleki birnäçe meseleleri çözmekde giňden ulanylýar.



### 11.3-nji surat. Elektron sanly kartalarda gatlaklaryň alnyşy.

Kartografiki üpjünçiligiň bu serişdesi ýeriň üstindäki ýerleşen nokadyň daş töweregindäki elementler barada (meselem, ilatly ýaşaýaýş ýerleriniň gürlügi, derýa we ýol torlarynyň gürlügi, dürli topardaky obýektleriň mukdary, ösümlükler we meýdanlar baradaky maglumatlar), täzeden-täze maglumatlary almaga mümkinçilik döredýär.

Ähli kartalar (kartografiki modeller) keşpli - bellik suratlary

bolup durýarlar. Olar kesgitlenen matematiki kanunly we generalizasiýalaşdyrylan ýer üstüniň üç ölçegli, hakyky şekillendirmesidir. Kartada beýleki kartografiki modeller hem berkidilen bolup, geçirilen hadysalaryň dinamikasyny, dördünji ölçegli - wagtyny alýar. Elektron kartalary hadysalaryň bolup geçýän hakyky ýagdaýyndaky wagtda maglumatlary geçirmek ukybynyň bolýanlygy bilen tapawutlanýar.

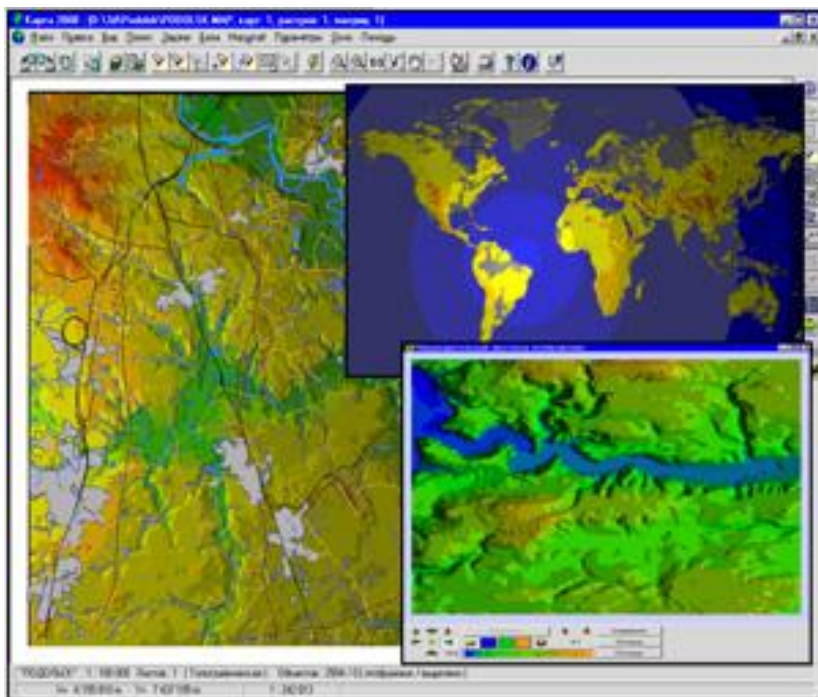
Elektron we sanly kartalara bolan esasy talaplar olaryň çözüň meseleleriniň çäginin esasynda ýüze çykýar. Ulgamyň kartografiki üpjünçiligi, ýurduň bütewi ýa-da onuň aýratyn sebitleriniň çäginde ýeke-täk maglumatnama bazasyny döretmek bilen geçirilýär. Oňa obýektleriň we hadysalaryň şu günki üýtgeýşi baradaky berlenleriň goşulmagy, onuň giňişlik-wagtly modeliniň (köp ölçegli) döremegine esas döredýär.

Ulgama edilýän esasy talaplaryň ýene-de biri - bu kartografiki maglumatlar bilen ýurdumyzyň bütewi we bölekleyin sebitleriniň çäginı öwrenmek bolup durýar. Şeýle-de kartografiki maglumatlaryň has wajyp obýektler hökmünde häsiýetlendirmegidir. Doly we takyk kartografiki maglumatlar sada we aýdyň şekiller görnüşine geçirilýär. Ulgamda bar bolan kartografiki maglumatlar wajyp meseleleriň häsiýetnamasyny kesgitleýär. Häzirki şertlerde ýeriň üsti dürli görnüşli kartografiki önümleri artykmaç(kartanyň göterýän ýükünden daşary) sekillendirmek arkaly öwrenilýär. Şoňa baglylykda bu kartografiki serişdeler, berlen hadysalary ýeriň üsti barada ýeterlik, umumylaşdyrylan zerur bolan maglumatlary almak we olary analizlemek üçin wagty az talap edýän görnüşlerde bolmagydyr. Ýeriň üsti baradaky maglumatlar, kartografiki usullaryň üsti bilen geçirmek diňe ýurduň çäginı, onuň sebitlerini öwrenmek maksady bilen geçirilmän, eýsem olar hasaplamalary ýerine ýetirmek we ýagdaýlary modelirmek üçin hem ulanylmaga ukyply bolmagydyr.

Kartalary döretmekde ulanylýan kartografiki proyeksiýalar, hökmany ýagdaýda, aýratyn kartografirlenilýan sebitlerini we örän uzalýan çäkleriň(territoriýalaryň) bütewiligini (ýolunmasyz) üpjün etmelidir. Şonuň ýaly-da ýer üstüniň bölegini tekizlikde suratlandyrmakda maksimal mümkinçilikli, iň kiçi ýoýulmaly burçlaryň, çyzyklaryň we meýdanlaryň alynmagyny üpjün etmelidir.

Kartalaryň masştablary ýer üstüni suratlandyrmakda ulanyjylaryň islendik görnüşli meselelerini çözmekde özüniň anyklygyny we takyklygyny üpjün etmelidir. Kartalaryň masştablaryna laýyklykda ýerüstüniň häzirki ýagdaýyny tassyklaýan we doly suratlandyrýan bolmalydyr. Kartalar, ýerüstüniň tapawutlanýan çäginı we häsiýetlendirýän aýratynlyklaryny doly açmalydyr. Şonuň ýaly-da maglumatlary guramaçylykly girizmegi we obýektleriň koordinat-laryny kesgitlemegi üpjün etmelidir. Olar aç-açan ýagdaýynda, esasy

elementleri we obýektleri tapawutlandyrmalydyr, hem-de ýeriň üstüni we gurluşyny çalt bahalamaga mümkinçilik bermelidir. Dürli ulanyjylaryň alýan köp görnüşli maglumatlaryny sadalaşdyrmak maksady bilen maglumatlary geçirmekde unifikasiýalaşdyrmak zerur. Şonuň bilen birlikde kartalar ulgamy maksimal ýagdaýda mazmunynyň, matematiki esasynyň, şertli belgiler ulgamynyň we sahypalaryň ölçegleriniň ähli taraplaýyn ylalaşylmagy wajyp hasaplanylýar.



11.4-nji surat. Elektron sanly kartalarynda dürli penjireleriň berlişi.

Elektron ýa-da sanly kartalary duýgy nazaryýeti bilen alanyňda giňişlikde, matematiki kanunly kesgitlenen we generalizasiýalaşdyrylan hakykatynyň keşp-belgili modelidir.



Modeliň hili bolup, onda suratlandyrylan hadysalaryň, olaryň bir-biri bilen arabaglanşygyny, wagta we giňişlige baglylykda dinamikasynyň häsiýetlerini görmäge mümkinçilik berýän serişdeligi hasaplanylýar.

Kartanyň mazmuny hökmany ýagdaýda doly, anyk, döwrebap, takyk we köp sanly ulanyjylaryň isleglerini kanagatlan-dyrmak maksady bilen, mysallary çözmekligi üpjün etmelidir.

*Kartanyň mazmunynyň dolulygy* - onda ähli tapawutlanýan çäkleriniň we häsiýetli elementleriniň, ýer üstüniň obýekt-leriniň suratlandyrylmagyny aňladýar. Dürli masştably sanly karta-laryň mazmunynyň dolulygynyň hakyky bahasyny ýer üstüniň elementleriniň ylalaşylan ýagdaýdaky görkezilmegi, şeýle hem obýektleriň atlarynyň ýazmaklygy alýar. Uly masştably kartalar kiçi masştably kartalar bilen deňeşdireniňde, hökmany ýagdaýda, ýer üstüniň ähli elementlerini, obýektlerini we ýazgylaryny özünde jemlemelidir (11.4-nji surat).

Kartada berlen elementleriň hakykylygy (kartadaky şekillendirilen maglumatlaryň dogrulygynyň kesgitlenen wagt birligine deňligi), döwrebaplygy(suratlandyrylan obýektleriň häzirki wagta degişli bolmagy), we ulanylýan kartanyň mazmunynyň şu döwre degişli bolmagyny görkezýar.

Kartalaryň takyklygyna(kartadaky bar bolan obýektleriň ýerdäki şol obýektlere meňzeşlik derejesi) bolan talaplar onda suratlandyrylan obýektleriň, hökmany ýagdaýda özläriniň ýerleşýän takyklygyny saklamagydyr. Şonuň bilen birlikde obýektler kartalaryň masştabyna, maksadyna baglylykda geometriki meňzeşligini we ölçeglerini saklamalydyr.

Kartanyň mazmunynyň amatly geçirilmegi onuň okalmagy we ýer üsti baradaky informasiýalaryň wizual bahalanmagy onda ulanylýan şekillendiriş ulgamyna, ýagny şertli belgilere baglydyr. Şertli belgilere edilýän esasy talaplar

bolup, az mukdardaky şertli belgileriň üsti bilen kartadaky suratlandyrylan obýektler we olaryň toplumy barada maksimal informasiýalar köplüginin geçirilmegidir. Olardan daşary, sanly kartadaky obýektleriň ýokary takyklyk we aýdyňlyk bilen şekillendirilmegini, şonuň bilen birlikde ýeňil okalmagyny, awtomatizasiýalaşdyrylan ýagdaýynda hasaplamalary geçirmegi üpjün etmekligi, kartografiki şekilleri işlemek, kabul etmekligi gazanmaklykdyr. Kartografiki şekiliň aýdyňlygyny ýokarlandyran wajyp serişde hökmünde obýektleriň hilli we mukdarly häsiýetleriniň reňkleriň üsti bilen geçirilmegidir.

Kartalaryň reňkli bezelmegi ulanyjylaryň isleglerine we kartadaky reňkleriň goşulmagynyň psihologiki kanunlaryň kabul edilişine, olar bolsa öz gezeginde kartografiki şekillerde gamma reňkleriň emele gelmegine getirýär. Kartada ulanylýan reňkler, onuň mazmunynyň dürli elementleriniň, maksimal derejede hil taýdan bölünmegine ýardam berýär. Kartanyň reňkli bölünmegi geoinformasiýalary statistiki we beýleki berlenleriniň şekillendiril-meginiň ýygynydyr.

### **11.3. Elektron kartalarynyň toparlara bölünişi**

1. Awtomatizasiýalaşdyrylan ulgamlaryň ulanyşynyň görnüşleri:

- awtomatizasiýalaşdyrylan dolandyrmak ulgamly(ADU) kartalar görnüşinde ulanmak üçin;

- awtomatizasiýalaşdyrylan nawigasiýa ulgamlarynda(ANU) kartalaryň ulanylmagy(onuň toparlara bölünmegi ýeriň üstündäki howadaky we kosmosdaky hereket ediş serişdeleri esasynda düzülýän kartalar degişlidir);

- halk hojalyk ähmiýetli awtomatizirlenen ulgamlarda kartalaryň ulanylyşy ýaly görnüşli bolýarlar.

#### **2. Maksatlary boýunça:**

- guramaçylykly maglumatlary almak, ýer üsti baradaky informasiýalary suratlandyrmak we modelirlemek üçin hasaplamalary geçirmek;

- toparlaýyn we hususy ulanyjylaryň ýagdaýlaryny we ýer üstüni ýaýlymda suratlandyrmak meselesini çözmek ýaly görnüşlerde bolýarlar.

### **3. Masştablaryň görnüşleri boýunça:**

- 1:10000, 1:25000 masştably şäherleriň elektron sanly planlary;

- 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:200000, 1:500000, 1:1000000 masştably elektron sanly topografiki kartalary;

- 1:500000, 1:1000000, 1:2000000, 1:4000000 masştably elektron awiasiýa kartalary;

- elektron tematiki kartlary ýaly görnüşlerde bolýarlar.

### **4. Informasiýalaryň görkeziliş(suratlar) usullary boýunça:**

- iki ölçegli( $x, y$ ) modeller(planlar);

- üç ölçegli( $x, y, H$ ) modeller(topografiki kartalary);

- dört ölçegli( $x, y, H, t$ ) ýa-da giňişlik-wagtly modeller görnüşli bolýarlar.

### **5. Berliş şekilleri boýunça:**

- wektorly;

- rastr görnüşli bolýar.

*Halk hojalyk ulgamlarynda* elektron kartalary, onuň toplumyny bütewilikde, pudaklar boýunça, guramaçylykly dolandyrmagy, ýurduň tebigy we material serişdelerini meýilnamalaşdyrmagy, durmuş hadysalaryny analizlemegi, gazma baýlyklary dolandyrmakda modelirlemegi geçirmegi, adatdan daşary ýagdaýlar ýüze çykanda dogry çözgüntleri kabul etmekligi, ekologiki ýagdaýlaryň monitoringini döretmegi, ýer üstüniň kadastryny döretmegi, geçirmegi ýaly meseleleri çözmegi üpjün edýär.

**Awtomatiki ulgamly dolandyrmakda** elektron kartalary durmuşdaky hakyky hadysalary bahalamaga we

çözümleri kabul etməyə, dürli görünüşli hakyky(anyk), dogry meseleleri goýmaga we bilelikde hereket etməgi gurnamaga kömek etmelidir. Ýokarda sanalanlardan daşary: sebitiň, çägiň we ýer üstüniň geografiki aýratynlyklaryny öwrenmäge, şonuň bilen birlikde ýagdaýy bahalamak üçin hasaplamalary geçirmäge, abadanlaşdyrmaga, islendik täsiri modelirlmäge, ýer üstüniň gurluşyny kesgitlemäge, ýer üstüniň üýtgeýşini çaklamaga, ýer üstüniň obýektleriniň koordinatларыny kesgitlemäge kömek edýär.

**Awtomatiki nawigasiýaly ulgamynda** elektron kartalary ýeriň üstünde, howada we kosmosda hereket howsuzlugyny hökmany ýagdaýda doly üpjün etmelidir.

Elektron kartalaryň halk hojalygynyň dürli pudaklarynda ulanmak mümkinçiligi, umumy ýagdaýda kartalary döredijiler tarapyndan olara edilýän talaplary hasaba almak şertinde, ulanyjylaryň isleglerine baglylykda çözülýär. Şonuň bilen birlikde ulgamda mazmunynyň kesgitleniş kartografiki berlenleriň bazasynyň düzüm böleklerinde, ýeriň üsti baradaky informasiýalaryny (ýagdaýlaryny) bilelikde ulanmak we meseleleri çözmek üçin hasaplamalary geçirmek ýaly amatlylyklaryň hasaba alynmagy bilen döredilýär.

**Sanlaryň berliş şekili boýunça** elektron kartalary - wektor we rastr görünüşlidir. Wektor görünüşinde berlen uzynlykly (aralykly) we oriýentirlenen wektorlaryň ýygındysy görünüşinde, mert birligine getirilen kartografiki informasiýa usuly görünüşine düşünilýär.

Rastr görünüşindäki kartografiki geoinformasiýalaryň matrisa sypatynda bermek usulyna düşünilýär. Onuň elementleri bolup kartanyň reňkleriniň kodlarynyň bahasy durýar.

#### 11.4. Geoinformasion sistemasynyň jogap berýän soraglary

*GIU-nyň* jagap berip biljek nusgalyk soraglary şu aşakdakylardan durýar:

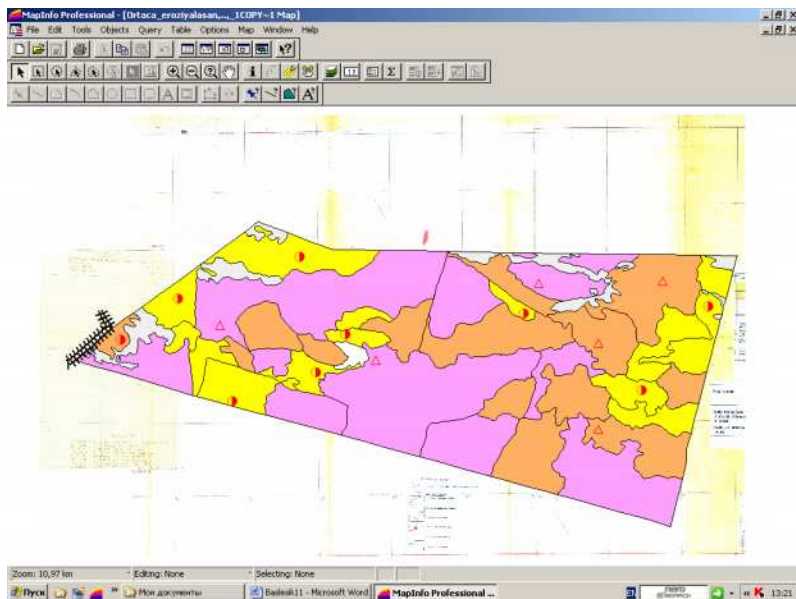
1.  $A$  nokat nirede ýerleşýär;
2.  $A$  nokat  $B$  nokada görä nähili ýerleşen;
3.  $D$  we  $B$  nokatlaryň arasyndaky aralygyň çäginde näçe sany  $A$  aralyk(ýa-da nokat) ýerleşýär;
4.  $X$  nokatda  $Z$  funksiýanyň bahasy hähili bolar;
5.  $B$  ölçegleri boýunça näçe uly;
6.  $A$  we  $B$  çyzyklaryň kesişmeginiň netijeleri nähili bolar;
7.  $X$ -de  $Y$ -a çenli aralyklarda oňyn marşruty nähili bolar;
8.  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  nokatlarda nämeler ýerleşýär;
9. Gözegçilik edilýän obýektde soňra menzeşligi boýunça haýsy obýekt ýerleşýär;
10. Eger-de bar bolan obýektleriň toparlaryny üýtgetsek, giňişlik ýerleşmegi nähili üýtgär;
11.  $B$  nokat(obýekt) üýtge,  $A$  nokada(obýekte) näme bolar, şonuň ýaly-da  $A$  obýekt üýtge,  $B$  obýekte nähili täsir eder diýen ýaly soraglara jogap berýär.

#### 11.5. Elektron kartalaryny düzmegiň tapgyrlary

*Elektron kartalaryny döretmek* şu aşakdaky tapgyrlary öz içine alýar:

1. Berlen kartografiki informasiýalary sanly görnüşine awtomatizirlenen ýagdaýynda geçirmeklik;
2. Sanly kartografiki informasiýalary belgilemek (simwol-laşdyrmak) we elektron kartalaryny düzmegi awtomatizasiýalaş-dyrmak;

3. Elektron kartalary ulanyjylar tarapyndan peýdalanmak üçin berlenleriň bazasyny dolandyrmak maksadyndaky işleýiş ulgamyny taýýarlamakdan ybaratdyr.



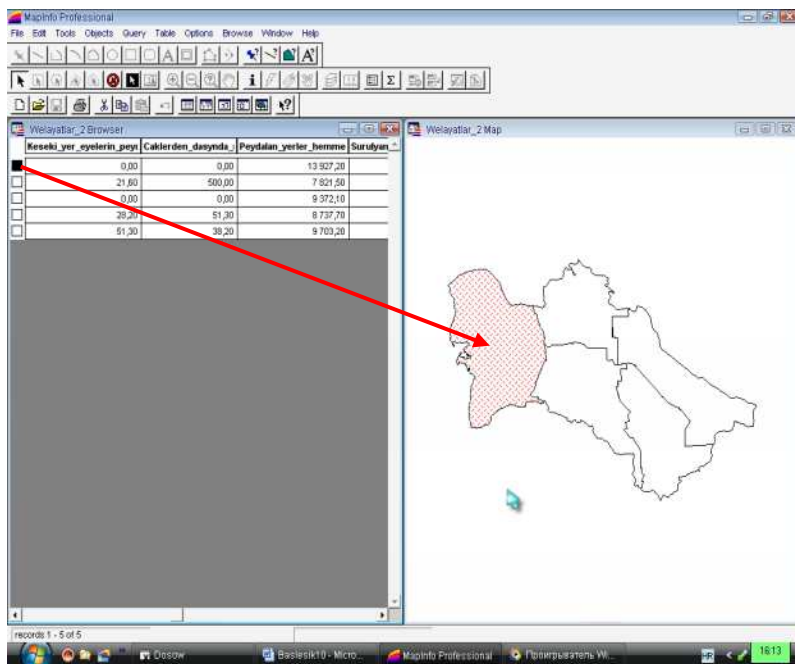
11.5-nji surat. Ahal welaýatynyň Ak Bugdaý etrabynyň Magtymguly daýhan birleşiginiň elektron sanly mehaniki düzüminiň kartasy.

*Birinji tapgyrda* bar bolan kartografiki materiallaryň (aerokosmos suratlary, dürli görnüşli nusgalaryň, kartalaryň reňkli möhürli neşirleriniň), kartalaryň wektorly sanly modelini-elektron esasyny almaklyk meselesi çözülýär.

Bu mesele şu aşakdaky tertiplerde çözülýär:

1. Planşetde(sifrobatelde) obýektleriň sudurlaryny yzarla-mak ýoly bilen berlen kartografiki materiallary sanlaşdyrmak, semantikany taýýarlamak we girizmek, sanly informasiýany düzüml-eşdirmek(strukturalaşdyrmak);

2. Berlen kartografiki materiallary skanirmek ýoly bilen göçürmeklik we soňraky yzygiderli awtomatizasiýalaşdyrmak, şonuň ýaly-da displeýň ýaýlymynda rastr şekilini wektorlaşdyrmak, obýektleri tanamaklyk hadysasyny, gerek bolan simantikany girizmeklik, sanly informasiýany düzümlaşdirmeklik ýaly işleri öz içine alýar.



11.6-njy surat. Türkmenistanyň welaýatlary boýunça geoinformasion maglumatlaryň berliş usuly.

Şu ýagdaýda rastr şekilini tanamaklygy we wektorlaşdyrmagy awtomatizasiýalaşdyrmak maksady bilen düzetmegiň kartografiki eksport ulgamynyň enjamlarynyň, tanamaly element-leriň, obýektleriň hem-de kartalaryň maksatnamaly üpjünçiligini öwretmeklik maksada laýykdyr.

Awtomatizasiýalaşdyrmagyň häzirki wagtda ulanylýan wektor sanly informasiýalary almagyň skanerli tehnologiýasy ýer üstüniň relýefi boýunça tanamagyň 90 %-ni, kartalaryň neşirli nusgalaryny ulanmakda gidrografiýanyň we ösümlük örtüginin elementlerini tanamagy 50-60 %-ni üpjün edýär. Bir nomenklaturaly sahypasynyň döredilmegi üçin takmynan, 70-100 sagat wagt birligi gerek bolýar (11.5-nji surat).

*Ikinji tapgyrda* şu aşakdaky meseleler çözülýär:

- wektor modelini simwollaşdyrmak;
- ýüküniň derejesi boýunça elektron kartany düzmeklik;
- simwollaşdyrylan elektron kartalaryny barlamak we redaktirlemek;
- elektron kartalarynyň arhiwdäki grafiki simwollaşdyrylan göçürmesini almaklykdan durýar.

Simwollaşdyrmak hadysasynyň düýp mazmuny şertli belgileriň bibliotekasyndan toparly kodlar arkaly her bir obýekte, olaryň häsiýetleri we alýan bahalary boýunça öz koduny(N) bermeklikdir. Bu hadysa awtomatiki usulynda, elektron kartalaryň masştabyna we görnüşine baglylykda ýerine ýetirilýär. Şonuň bilen birlikde, şertli belgileriň, harplaryň unifikirlenen bibliotekasy döredilýär. Her bir şertli belgi, özüniň sanly *ýazylmasyny-wektor* we rastr görnüşinde alýar. Ondan daşary, soňraky wizualizasiýalaşdyrmak maksady bilen, kartografiki şekilleriň massiwlerini yzygiderlikde çykarmaga taýýarlanylýar (11.6-njy surat).

Elektron kartalaryň bar bolan esasy häsiýetnamasy bolup, onuň elementlerden ybarat bolan yüküniň derejesidir. Berlen şekiller meselem, 1:50000 masştably elektron kartalarynda esas hökmünde alynýar. Her bir obýekte özüniň gymmatlylygy boýunça yüküniň derejesi(1, 2, 3, 4) berilýär. Şular ýaly çemeleşmeklik, displeýiň ýaýlymynda kartany bütewi nomenklaturaly sahypada, islendik çäkli ululykda okamaga mümkinçilik döredýär.



## 11.6. Islendik ýükli elektron kartalary düzmeklik

Elektron kartalaryny, ýüküniň derejesi boýunça düzmeklik displeýiň ýaýlymynda açylan penjire arkaly interaktiw ýagdaýynda amala aşyrylýar. İşlemegi iň kiçi penjireden başlap, onda bar bolan ähli obýektler okalýar, penjiräniň ölçegleriniň soňraky ulaldylmagy kwadroderew(şahalanýan agaç) usuly bilen geçirilýär. Şu ýagdaýda bir nomenklaturaly sahypanyň, açylan penjireleriň çäginde obýektleriň ýüküni we maglumatnamasynyň ylalaşylmagyny üpjün etmeklik zerurdyr. Şonuň bilen birlikde goňşy nomenklaruraly sahypanyň ýüküniň derejesini hasaba almaklyk wajyp bahany alýar. Şu meseläni çözmek maksady bilen, birnäçe hatar sebäpleri hasaba alýan, ýüküniň derejesi boýunça obýektleri saýlamagy amatlaşdyrýan, enjamly ekspertli ulgamyny ulanmak maksada laýykdyr. Şonuň bilen birlikde giňişliklogiki arabaglanyşygyny saklaýan enjamlary peýdalanmak zerur.

Ýüküniň derejesi boýunça elektron kartalaryny döretmek hadysasynda obýektleriň ýazgylaryny ýerleşdirmek maksady bilen, informasiýalary maksatnamalaşdyrmak we wizual barlamak hem-de redaktirlamak işleri alnyp barylýar. Elektron kartalaryny döretmek ilkinjiden başlap(iň wajyp obýektlerden), her bir ýükli derejäniň grafikli göçürmesini simwollaşdyrmaklyk bilen tamamlanýar. Elektron kartalaryň döremegi berlenleriň uniwersal düzüminde ýerine ýetirilýär. Ol bolsa, wektorly informasiýany yzygiderlikde, sepli - düwünli, rastr görnüşlerinde ýazmaklyga, maglumatnamaly informasiýalary, şonuň ýaly-da ulanyjylaryň berlen segmentlerini döretmeklige ýardam berýär. Awtomatizasiýalaşdyrylan tehnologiýaly işçi ýerleriniň toplumyna, şeýle hem lokal hasaplaýyş seplerine birleşdirilmegi esasynda ýerine ýetirilýär.

Elektron kartalarynyň ulgamyny döretmegiň informasiýaly üpjünçiligi aşakdakylary öz içine alýar:

- kartografiki informasiýalary toparly ulgamlaşdyrmak we kodirlmeklik;

- kartografiki informasiýalary sanly ýazmaklygyň düzgüni;

- elektron kartanyň şertli belgileriniň ulgamy(bibliotekasy);

- elektron kartalarynyň berlenleriniň ölçegleri.

Elektron kartalaryny döretmekligiň esasy usullary:

- keşpleri tanamagyň awtomatizasiýalaşdyrylan usullary (skanirlmeklik bilen alnan rastr şekilleri);

- grafalar nazaryýetini, logiki-täsirli çemeleşmesini we ekspertli ulgamly enjamlarny ulanmaklyk bilen kartografiki generalizasiýany amala aşyrmaklyk usuly;

- miltimediýa maksatnamaly üpjünçilik usuly;

- ekspertli ulgam usuly;

- giňişlik-logiki arabaglanyşygy goýýan usullardan ybarat.

Elektron kartalarynyň esaslarynyň ählisiniň hili we artyk-maçlygy olary ulananda ýüze çykýar. Şonuň üçin elektron kartalary bilen birlikde olary dolandyrmagyň bazaly berlenlerini ulanyjylara, öz elektron kartalaryny bermelidir, ol bolsa öz gezeginde aşakdaky meseleri çözmäge esas döredýär:

- 1) elektron kartalaryň berlen bazasyny döretmeklik we alyp barmaklyk;

- 2) kartografiki şekiller bilen işlemek. Ol bolsa öz gezeginde:

- suratlandyrmagy, masştablaşdyrmagy, kartografiki şekili erkin ugurda süýşürmegi(hereketlendirmegi) kanagatlandyryar;

- dinamiki penjiräni we wizual şekiliň yüküniň derejesini dolandyrmaga;

- ýer üstüniň obýektleri barada maglumatnamalary almaga;
- şekilleri redaktirlemäge;
- klassifikatory we şertli belgileriň bibliotekasyny alyp barmaga;
- şertli belgileriň bibliotekasy barada ulanyjylaryň klassifikatoruny alyp barmaklyk (meselem, ýörite şertli belgileriň bibliotekasy);
- kartografiki şekili onuň ýörite ýüki bilen bilelikde grafo-gurujylaryna we beýleki gurluşlaryna çykarmaklykdan durýar.

3) Berlenleriň standart bazasy bilen arabaglanyşyk saklamaklyk;

4) amaly informasiýany we meseläni hasaplamak boýunça ulanyjylaryň interfeýsiniň bolmagy (relýefiň beýikliginiň matrisasyny, ýer üstüniň profilini gurmaklyk, görünmek zonasy, nokadyň koordinatlaryny we beýikligini, aralygy, berlen çyzyklaryň azimutlaryny hasaplamak) zerur şertdir.

## EDEBIÝATLAR:

1. **Gurbanguly Berdimuhamedow.** Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
2. **Gurbanguly Berdimuhamedow.** Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
3. **Gurbanguly Berdimuhamedow.** Eserler ýygyndysy. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
4. **Gurbanguly Berdimuhamedow.** Döwlet adam üçindir. Aşgabat, 2008
5. **Gurbanguly Berdimuhamedow.** Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Aşgabat, 2008.
6. **Gurbanguly Berdimuhamedow.** Ahalateke bedewi – biziň buýsanjymyz we şöhratymyz. Aşgabat, 2008.
7. **Gurbanguly Berdimuhamedow.** Täze Galkynyş eýýamy. Aşgabat, 2008.
8. M. Allakow. Geodeziýanyň esaslary. A.: Türkmenistan neşirýaty. 2010.
9. M. Allakow. Kartografiýanyň esaslary. A.: Türkmenistan neşirýaty. 2010.
10. M. Allakow. Geoinformasion kartalaşdyrmak A.: Türkmenistan neşirýaty. 2010.
11. Берлянт А. М. Геоинформационное картографирование в экологических исследованиях // Геоэкоинформатика: Сб. статей. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1995. С. 38-49.
12. Берлянт А. М. Геоиконика. М.: Астрей, 1996. 206 с.
13. Берлянт А. М. Картография и телекоммуникация. М.: Астрей, 1998. 76 с.
14. Берлянт А. М. Географические информационные системы в науках о Земле // Соросовский образовательный журнал, 1999. № 5 (42). С.66-73.

15. Берлянт А. М., Кошкарев А. В., Тикунов В. С. Картография и геоинформатика // Итоги науки и техники. Картография. М.: ВИНТИ, 1991. Т.14. С. 38-51.
16. Вахремеева Л.А., Картография. Москва. Недра. 1981 г.
17. Вахремеева Л.А., Бугаевский Л.М. Математическая картография. Москва. Изд-во Недра. 1986 г.
18. Верщакова Т. В., Подобедов Н. С., Полевая картография. Москва. Недра. 1986 г.
19. Волков Н. М., Принципы и методы картометрии. Москва. АН. СССР. 1950 г.
20. Кезлинг А.Б. Технология составления и подготовки карт к изданию. М. ВИА. 1983 г.
21. Кравцова В. И. Космическое картографирование. МГУ. 1977 г.
22. Салищев К. А. Картография. 3-е изд-во МГУ, 1982 г.
23. Салищев К. А. Картоведение. 2-е изд-во МГУ, 1982 г.
24. Салищев К. А. Проектирование и составление карт. 2-е изд-во МГУ, 1987 г.
25. Салищев К. А. Идеи и теоретические проблемы в картографии 80-ых годов (Итоги науки и техники. Картография. Т.-М; 1980 г.
26. Жуков В. Т., Серебряк С. Н., Тикунов В. С. Математико-картографическое моделирование в географии. Москва. Мысль. 1980 г.
27. Дж. Мартин. Организация баз данных в вычислительных системах. Москва. Мир. 1980 г.

## MAZMUNY:

<b>SÖZBAŞY .....</b>	<b>7</b>
<b>I. KARTALAR BARADA DÜŞÜNJE.....</b>	<b>9</b>
1.1. Karta öwreniş dersi we onuň kesgitlemesi.....	9
1.2. Kartalaryň elementleri.....	10
1.3. Kartalaryň gurluşy (häsiýetleri) .....	12
1.4. Kartalary klaslara bölmegiň prinsipleri.....	13
1.5. Masştaby we tutýan giňişligi boýunça kartalary klaslara bölmek.....	15
1.6. Mazmuny boýunça kartalaryň klaslara bölünişi.....	17
1.7. Beýleki kartografiki önümler.....	23
1.8. Geografiki kartalaryň tipleri.....	28
<b>II. KARTOGRAFIÝA WE ONUŇ ÝERINE ÝETIRÝÄN WEZIPELERI.....</b>	<b>30</b>
2.1. Kartografiýanyň kesgitlemesi.....	30
2.2. Kartografiýanyň teoretiki konsepsiyasy.....	31
2.3. Kartografiýanyň düzümi.....	33
2.4. Kartografiýada taryhy hadysalar.....	38
2.5. Kartografiýa ylymlar sistemasynda.....	46
<b>III. KARTALARYŇ GEODEZIKI ESASLARY .....</b>	<b>49</b>
3.1. Ýeriň formasy we ölçegleri.....	49
3.2. Ýer ellipsoidini şar bilen çalyşmak.....	53
3.3. Koordinat sistemalary.....	56
3.4. Türkmenistanyň geodeziki torlary.....	60
3.5. Hemraly pozisionirlemek .....	64
<b>IV. KARTALARYŇ MATEMATIKI ESASLARY.....</b>	<b>75</b>
4.1. Masştab we onuň görnüşleri.....	75
4.2. Kartografiki proyeksiýalar.....	78
4.3. Kartografiki proyeksiýalaryň görnüşleri.....	81
4.4. Proyeksiýalarda ýoýulmalaryň çägi.....	90
4.5. Nomenklaturaly kartalaryň proyeksiýalary.....	92
<b>V. ŞEKILLENDIRMEGIŇ KARTOGRAFIKI USULLARY.....</b>	<b>102</b>

5.1. Kartografiýanyň şertli belgileri.....	102
5.2. Kartografiki şekillendirmegiň usullary.....	108
5.3. Nyşanlar usuly.....	109
5.4. Çyzykly belgiler usuly.....	113
5.5. Izoçyzyklar usuly.....	115
5.6. Hilli öwüşgin usuly.....	116
5.7. Mukdarly öwüşgin usuly .....	118
5.8. Ýerli diagrammalar usuly.....	119
5.9. Nokatlama usuly.....	122
5.10. Areallar usuly.....	125
5.11. Hereket belgileri usuly.....	128
5.12. Kartodiagrammalar usuly.....	131
5.13. Şekillendirmegiň dürli usullarynyň bilelikde ulanylyşy.	138
5.14. Şkalany işlemek.....	142
<b>VI. RELÝEF MODELLERI.....</b>	<b>143</b>
6.1. Relýefi şekillendirmegiň usullary.....	143
6.2. Gatma-gat reňklemek.....	146
6.3. Grafiki şekilleri geçirmegiň usullary.....	149
6.4. Şekilleriň rugsat berijiligi.....	151
6.5. Reňkli modeller.....	153
6.6. Rastr şekilleriniň tipleri.....	161
6.7. Ýönekeý reňkler we tegmiller .....	164
6.8. Grafiki faýllaryň formatlary.....	164
6.9. Geografiýa kartalarynda ýazgylar.....	169
6.10. Kartalarda şriftleriň ýazylyşy.....	172
6.11. Kartografiýa toponimikasy we standartlaşdyrmak...	176
6.12. Geografiki atlary görkezgiçler.....	180
<b>VII. KARTOGRAFIKI DIZAYN.....</b>	<b>183</b>
7.1. Mazmuny we ösüş tendesiýasy.....	183
7.2. Şekillendiriliş serişdeleri.....	185
7.3. Kartografiki belgiler, olaryň ýerine ýetirýän wezipesi ...	186
7.4. Kartadaky belgiler we olaryň häsiýetleri.....	190
7.5. Kartografiki şriftleriň görnüşleri .....	198
7.6. Kartalarda şriftleriň ulanylyşy .....	200

7.7. Kartalaryň komponowkasynyň maketini taýýarlamak.....	205
7.8. Kartalary ştrihli bezemek boýunça işleriň mazmuny.....	209
7.9. Ulanylýan materiallar.....	211
7.10. Ştrihli nusgalary bezemegiň usullary.....	212
7.11. Kartalary düzmegiň talaplaryna laýyklykda nusgalary ştrihli bezemegiň aýratynlyklary.....	216
<b>VIII. KARTOGRAFIKI GENERALIZASIÝA.....</b>	<b>218</b>
8.1. Umumy düşünje.....	218
8.2. Punktlar boýunça lokalizasiýalaşan hadysalary generalizasiýalaşdyrmak .....	227
8.3. Çyzyklarda lokalizasiýalaşan hadysalary generalizasiýalaşdyrmak.....	229
8.4. Tutuş ýaýran hadysalary generalizasiýalaşdyrmak...	232
8.5. Çäklendirme arkaly hadysalary saýlamak.....	235
8.6. Dagynyk ýaýran hadysalary generalizasiýalaşdyrmak.	236
8.7. Hereket we arabaglanyşyk görkezijileri generalizasiýalaşdyrmak.....	238
<b>IX. KARTALARYŇ MAZMUNYNY TÄZELEMEK....</b>	<b>241</b>
9.1. Topografiýa kartalarynyň könelmegi we täzelemek barada düşünje.....	241
9.2. Tüzelenýän kartalaryň döwrebaplygyny bahalamak....	<b>248</b>
9.3. Topografiýa kartalaryny täzelemegiň ulgamlary we prinsipleri.....	254
<b>X. KARTALARY ULANMAK.....</b>	<b>263</b>
10.1. Kartografiki modelirleme.....	263
10.2. Geografiýa kartalaryny analizlemek we bahalamak...	267
10.3. Kartalary okamak we ony ulanmagyň beýleki görnüşleri.....	270
10.4. Karta boýunça hadysalaryň arabaglanyşyklaryny we dinamikasyny analizlemek.....	283
10.5. Kartalary çaklamak maksatlary üçin ulanmak.....	288
10.6. Karta boýunça barlagyň ynamlylygyny derňemek.....	293
10.7. Kartografiýa we tehniki takyklyk.....	297



<b>XI. ELEKTRON SANLY KARTALAR WE OLARYŇ GÖRNÜŞLERI .....</b>	<b>303</b>
11.1. Umumy düşünje.....	303
11.2. Elektron kartalarynyň gurluşy.....	313
11.3. Elektron kartalarynyň toparlara bölünişi.....	318
11.4. Geoinformasion sistemasynyň jogap berýän soraglary.	321
11.5. Elektron kartalaryny düzmeginiň tapgyrlary.....	321
11.6. Islendik ýükli elektron kartalary düzmeklik.....	325
<b>EDEBIÝATLAR.....</b>	<b>328</b>