

TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRLOGI
MAGTYMGULY adyndaky TÜRKMEN DÖWLET
UNIWERSITETI

MYRAT ALLAKOW

KARTALARY BEZEMEK



Aşgabat – 2010

Synçylar:

M. Ataýew (Magtymguly adyndaky TDU, uly mugallym)

Ş. Hallyýew (S. A. Nyýazow adyndaky OHU, uly mugallym)

“Kartalary bezemek” okuw kitaby dürli mazmunly kartalary we atlaslary düzmek hem-de neşir etmekde häzirki zaman döwrebap kompýuter tehnologiýalarynyň ulanylmagynyň usulyýetine we amaly meselelerine degişli bolan soraglaryň gysgaça jogaplaryny özünde jemleýär. Aýratyn hem kartalary düzmekde we neşir etmekde programma we apparat serişdelerini saýlamak meseleleri göz önünde tutulandyr. Şeýle-de kartografiki önümleri düzmegiň we çap etmegiň dürli tapgyrlarynda kompýuter dizaýnynyň ulanylmagynyň aýratynlyklary beýan edilýär.

Gollanma esasan ýokary okuw mekdepleriniň kartograf, geograf, ekolog, meteorolog, ýer gurluşygy we beýleki hünärmenleri üçin niýetlenen. Ol kartalary düzmek bilen meşgullanýan edaralaryň işgärleriniň kompýuter tehnologiýalarynda işlemek endiklerini kämilleşdirmekde hem amaly taýdan peýdaly bolup biler.

Ýuristleri, ykdysadyýetçileri, bank işgärlerini, kompýuter programmalarynyň hünärmenlerini, inženerleri we ýurdumyzda zerur bolan beýleki hünärmenleri dünýäniň iň ösen döwletlerinde, iň abraýly ýokary okuw mekdeplerinde taýýarlarys.

**Türkmenistanyň Prezidenti
Gurbanguly Berdimuhamedow**

SÖZBAŞY

Hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berimuhamedowyň ýolbaşçylygynda ata watanymyz Türkmenistan öz ösüşiniň täze tapgyrynda, yagny beýik galkynyşlar we täze özgertmeler zamanasynda bedew bady bilen beýik ýeňişlere we täze üstünliklere barýar. Bu ösüşleriň we üstünlikleriň gözbaşynda Hormatly Prezidentimiziň pähim-paýhasa ýugrulan adalatly içeri we daşary syýasaty dur. Türkmen jemgyýetinde täze ruhy galkynyş barha pajarlap ösdi.

XXI asyrdaky adamzadyň durmuşyna informatika, kompýuterler we kompýuter tehnologiýalary, Internet we Internet tehnologiýalary eriş-argaç bolup aralaşdy. XX asyryň ikinji ýarymynda döredilen kompýuterler ähli ynsanlar üçin ýeke bir iş guraly bolman eýsem medenýetli, ösýän jemgyýetiň ýaşaýyş derejesine öwürildi. Informasiýa, informatika, kommunikasiýa aragatnaşyk serişdeleri ýer şaryndaky her bir ynsanyň durmuşynda, ýaşaýyşynyň derejesinde uly ähmiýete eýe boldy.

“Kartalary bezemek” atly okuw kitaby ýurdumyzyň ýokary okuw mekdepleriniň geçýän “kartalary we atlaslary bezemek, çap etmek” dersi boýunça okuw maksatnamalary göz önüne tutulyp ýazyldy. Okuw gollanmasy Magtymguly adyndaky türkmen döwlet uniwersitetiniň kartografiýa, Türkmen politehniki institutynyň inženerçilik geodeziýa, S. A. Nyýazow adyndaky türkmen oba hojalyk uniwersitetiniň ýer gurluşyk, Seýitnazar Seýdi adyndaky Türkmen döwlet mugallymçylyk institutynyň talyplary üçin derwaýysdyr.

Bu kitapda häzirki zaman elektron sanly kartalaryny düzmekde dürli görnüşli kompýuter grafikasynyň we häzirki zaman

kompyuter serişdeleriniň ulanylmagy göz önünde tutulýar. Kitapda aýratyn hem kartanyň şekillendirýän elementlerini kompyuter grafikasynyň üsti bilen ýasamak, reňklemek, bezemek we häzirki zaman neşir ediji kompyuter tehnologiýalarynda çap etmegi barada gysgaça maglumatlary özünde jemleýär.

Golýazmany okap, onuň mazmunyny gowulandyrmak üçin beren gymmatly maslahatlary we kömekleri üçin Magtymguly adyndaky Türkmen döwlet uniwersitetiniň türkmen dili kafedrasynyň dosenti f.y.k. B. Weýisowa, geografiýa kafedrasynyň dosenti g.y.k. T. A. Babaýewa, gidrometeorologiýa kafedrasynyň müdiri, g.y.k. G. Hemraýewe öz minnetdarlygymyzy bildirýäris.

Kitap dogrusyndaky pikirleriňizi we maslahatlaryňyzy aşakdaky adrese ibermegiňizi haýyş edýäris: Aşgabat şäheri, Türkmenbaşy şaýolunyň 31-nji jaýy. Magtymguly adyndaky Türkmen döwlet uniwersiteti, kartografiýa kafedrasy.

GIRIŞ

Häzirki döwürde kartalary we atlaslary düzmek, bezemek, çapa taýýarlamak prosesslerinde kompýuter programmalary we apparat serişdeleri giňden ulanylýar. Bu bolsa öz gezeginde döredilýän kartografiki önümleriň hilini has ýokarlandyrmaga we düşýän gymmatyny köp derejede arzanlatmaga ýardam berýär.

Täze tehnologiýa kartalary düzmekde, bezemekde we çap etmekde uly mümkinçilikler döredýär. Olar aýratynda:

- grafiki maglumatlar bilen işleýän güýçli hususy kompýuterler döredilmegi;

- kartografiki önümleri kompleksli düzmek – bezemek işlerini amala aşyran programmaly serişdeleriň döredilmegi;

- skanirleýji tehnikalaryň ösmegi, reňkli we uly formatly skanerleriň döredilmegi;

- dürli grafiki paketlerden reňkler boýunça bölünen ýokary hilli fotoformalary çykarmaga ukyply fotoýygýjy kompleksleriň döredilmegi we kämilleşdirilmegi;

- poligrafíýanyň opetativ serişdeleriniň (printerleri, göçüriji apparatlary, rizograflary) ösdürilmegi amatly şertleri emele getirýär.

Kartografiýa önümçüliginde kompýuter usullaryň ulanylmagy grafiki işleri ýerine ýetirmekde köp sanly prosessleri gysgaltmaga we formallaşdyrmaga mümkinçilik berýär. Kartografiýa önümleriniň ulanýan ýerleri hem güýçli derejede üýtgedi. Çyzgy materiallary we enjamlary bolan tuş, reňkler, çyzgy kagyzlary, plastika, dürli tipdäki we ýöriteleşen trafaretler, çyzgy perolary we ruçkalary, resfeýderler, kistler we beýleki adaty (tradison) çyzgy guraldyr enjamlary ulanmakdan doly galdy diýen ýaly. Olaryň hyzmatyny hasaplaýyş tehnikalary, ýöriteleşdirilen programma serişdeleri, ýokary öndürijilikli cap ediji enjamlar (printerdir plotterler) ýerine ýetirýär. Kompýuter grafikasynyň usullaryny ele alan kartograf, geograf şu günki günde kartany düzmek bilen baglanyşykly çyzlşyrymly işleri ýokary grafiki hilli amal edip biler.

Kompýuter dizaýnynyň kartografiýa önümçüligine ornaşdyrylmagy bilen kartalary düzmek, bezemek, tory çykarmak we

atlandyrmak işleri bir-biri bilen birleşdi. Adaty el bilen düzülýän tehnologiýa prosessi grafiki işleriň dublirlenmegini aradan aýyrdy.

Kompýuteriň çap ediji sistemasy bir wagtyň özünde kartalaryň çaply nusgalyk bezelmegine, hilini erbetleşdirmezden oňa düzedişleri girizmäge mümkinçilik aldy. Häzirki zaman poligrafiýa serişdeleri (plotterler) kartalary uly bolmadyk tiražda çap etmegi gysga möhletde ýerine ýetirmegi üpjün edýär. Ofsetly usul bilen kartalary tiražirlmäge taýýarlamakda ýöriteleşdirilen enjam – fotoýygnaýjy awtomatlar, neşirli formany gönüden göni eksponirleýän sistemalarda ulanýar. Foto we neşirli formalar lazer tehnologiýalaryny ulanmak bilen alynýar. Bu bolsa öz gezeginde örän ýokary poligrafiýa hilini alýar. Bu ýagdaýda kartalary düzmek köp sanly plastiki göçürmek işlerini aradan aýyryar. Ýokary takyklyk we grafiki işleriň hiliniň artdyrylmagy, dürli görnüşli bezeg mümkinçilikleriň bolmagy, önümçiligiň öndürilijiligiň ýokarlanmagy we çykdaýjylarynyň azalmagy, kartografiýa önümleriniň poligrafiki hiliniň gowulanmagy kompýuter tehnologiýasynyň artykmaçlygy hasaplanylýar.

Dersi okatmagyň mazmuny we meseleleri. “Kartalary bezemek” dersi kartografiýa ylmynyň düzüminde esasy dersiň biri hasaplanylýar. Ol kartografiki eserleri çepeçilik taýdan projektirlemegi, şeýle-de golýazma hem-de kompýuter dizaýnynyň ylmy – usulyýet esaslarynyň teoriýasyny we usullaryny öwredýär.

Onuň esasy meseleleri:

- kartografiki belgiler sistemasyny tygşytly we netijeli projektirlemek üçin şekillendiriliş serişdelerini häsiýetlendirmek we saýlamak;

- çeperçilik usullaryny we tilsimleri (reňkleri, şekillendirmegiň plastikasyny, şekillendiriş sungatynyň tilsimlerini) ulanmak;

- kartalary we atlaslary düzmekde kompýuter dizaýnynyň tehnologiýa esaslaryny ulanmakdan ybarat.

Ýokarda bellenen meseleleri ýerine ýetirmek üçin aşakdaky esasy faktorlary: masştaby, kartanyň maksadyny, kartalaryň tipini, kartalaşdyrylýan territoriýanyň ölçeglerini, ulanmagyň häsiýetlerini,

şeyle-de çap etmegiň tehnologiýasyny we poligrafiýa önümçüliginiň aýratynlyklaryny göz önünde tutmak zerur.

Kartalary we atlaslary çeperçilik taýdan projéktirmek hökmany ýagdaýda dizaýnyň esasy talaplaryny kanagatlandyrmalydyr. Talaplar aşakdaky ýaly berilýär:

- mazmunynyň aňladyjylygy;
- formasynyň amatlylygy;
- projéktiň tygşytlylygy;
- ýokary estetiki hili.

Şekillendiriş serişdeleri. Kartografiýada şekillendiriş serişdeleri tehniki we çeperçilik grafikasynyň toplумы görnüşinde aňladylýar.

Kartada we şekillendiriş tekizliginde grafiki gurmalar, adatça tekiz we has seýrek ýagdaýlarda göwrüm – dürli geometriki formalar (nokatlar, çyzyklar, meýdanlar) ýaly düzülýär. Bu ýerde grafiki gurmalar illýuzor – üç ölçeg görnüşinde hem bolmagy mümkin. Illýuzor – üç ölçegli gurmalary iki ölçegli kartografiki şekillerden, predmeti relýef görnüşinde kabul etmege, giňişligiň çuňlugyny suratlandyrmaga üstünlükli ýardam berýär. Ondan daşary şekillendiriş serişdeleri dürli çeperçilik şekillerini, suratlary, harply – sanly elementlerini we ş.m. hem öz içine alýar. Esasy şekillendiriş serişdeleri bolup reňk durýar.

Dürli görnüşli şekillendiriş serişdeleriniň bolçulygy kartografiki belgiler sistemasynyň ummasyz görnüşlerini projéktirmäge mümkinçilik berýär.

Şekillendiriş serişdeleriniň öwrenilmegi we ulanylmagy, onuň fiziki esasynda jemlenýän gözüň kabul etmegi bilen aýrylmaz baglanyşyklydyr. Fiziki esas öz gezeginde aşakdaky häsiýetlerden durýar:

- ýagtylyk şöhlelenme hadysalary (öagtylygyň serpikmegi, goýbermegi, ýuwutmagy we ş.m.);
- fiziologiki – ýagtylygy duýmaga ýardam berýän görüş organlarynyň şöhlelenmäge täsiri;
- psihologiki – ýagtylygyň hilini we mukdaryny tapawutlandyrmak bilen kabul etmek, ol bolsa öz gezeginde forma,

ölçeğ, reňk, predmetiň göwrümi, giňişligiň çuňlugy we ş.m. barada pikrlenmäge mümkinçilik berýär.

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

- proyektirmek;
- 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 proyektirmek meselesi durýar. Şertli belgiler proyektiniň optimallygy reňkli bezemegiň nusgasynda eksperimental ýagdaýda barlanylýar. Şu tapgyrda kartalary daşky bezelişi: ramkalary, olaryň suraty, görnüşü 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 umumlaşdyrmak, obýektleriň dogry lokalizasiýanmagy, gerek bolan geçirilýän elementleriň takyklygyny saklamak, şonuň 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 yokary 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.

I. KARTOGRAFIKI BELGILER, OLARY GURMAGYŇ USULLARY

1.1. Kartalary we planlary bezemekde ulanylýan gurallar we enjamlar

Topografiki çyzgylaryçyzgy kagyzlarynda, fotomateriallarda we aňyrsy görüňän materialda (esasda) ýerine ýetirilýär. Ýokary grafiki hilliligini we işleriň çalt ýerine ýetirilmegini gazanmak üçin diňe bir çyzgy çyzmagyň endiklerini hem-de düzgünlerini bilmek zerur bolman, eýsem çyzgy materiallarynyň, gurallarynyň we enjamlarynyň hilini hem bilmek wajypdyr. Çyzgy çyzmakda ygtybarly kagyzy, tuşy, galamy, çyzgy gurallaryny we enjamlaryny; olaryň her birinden edilýän talaplary bilmek zerur.

Kartalary we planlary çyzmakda dürli görnüşli gurallar we enjamlar ulanylýar. Olardan birnäçe görnüşlerine seredip geçeliň:

Kagyz. Kagyz inçe ösümlük süýüminden işlenen materialdyr. Kagyzyň düzümine dolduryjylar (hek, kaolin we beýlekiler), şeýle-de ýelim serişdeleri (ýelim, kanifol, krahmal we ş.m.) girýär.

Häzirki döwürde kagyzlaryň 600-den gowrak görnüşi bellidir. Kagyzlar **massasy, galyňlygy, mehaniki häsiýetleri, ýelmeşmegiň derejesi, çyglylygy, reňki, mylaýymlygy, siňdirijilik mümkinçiligi, howa-bug-ýag geçirmezligi, dielektriki** we beýleki häsiýetleri boýunça tapawutlandyrylýar.

GDA döwletlerinde kagyzlaryň kabul edilen klassifikasiýasy:

- 1) neşir etmek;
- 2) hat ýazmak;
- 3) çyzgy – surat;
- 4) elektroizolýasion;
- 5) papiros;
- 6) siňdirýän;
- 7) apparatlar üçin;
- 8) ýagtylyk duýgur;
- 9) geçiriji;
- 10) obertaly;
- 11) senagat – tehniki taýdan 11 topardan ybarat.

Kagyzyň hili we sortlary düzýän serişdelere (pagta, agaç, pile süýümi we ş.m.) hem-de taýýarlamagyň usulyna bagly bolýar.

Kalka. Kalka kagyzy, plandardan ýa-da kartalardan göçürmeleri taýýarlamak üçin ulanylýar. Olardan ýagtylyk göçürmeleri üçin nusgalary we beýleki çyzgylary taýýarlamakda hem ulanylýarlar.

Kalkalar iki hili: **kagyzy** (woskowka) we **süýümli** (polotno) görnüşinde bolýar.

Kagyzy kalkasy – bu ýuka kagyzy bolup, plýonka emele getiriji ýagjumak (promasla) serişde-de işlenilýär. Onuň ýeterlik derejede aňyrsy görünýär we onda tuş bilen çyzgy işlerini geçirmek mümkin. Ýöne ol özüniň berk pesligi bilen tapawutlanýar.

Kalkany (woskowkanyň) tuşyň gowy siňmegi üçin ýeňil hek (mel) ýa-da diş poroşogy bilen süpürýärler. Bu işi geçirmek üçin kalkanyň ähli meýdanyna poroşogy gury porsiya bilen endigan sepilýär. Soňra süýüm pagtasynyň (tamponynyň) kömegi bilen kalkanyň üsti ýeňil süpürilýär. Poroşok ýuka gatlak bilen kalkanyň üstüni örtmelidir. Hekiň ýa-da poroşogyň artykmajyny kalkanyň üstünden basman süpürip aýyrmalydyr.

Eger-de kagyzy kalkasynyň ýeterlik derejede aňyrsy görünýän bolmasa, onda onuň arka (ters) tarapyny kastr ýagynyň ergini (1/4) we awiasion benzini bilen (3/4) ölleýäris.

Ýüplük kalkasy – bu ýuka aňyrsy görünýän batist (mata) bolup, oňa ýagjymak (promasla) serişdeler siňdirilýär. Bu kalka ýaşylrak reňkde bolýar. Onuň bir tarapy ýalpyldawuk, beýlekisi bolsa – mata görnüşlidir.

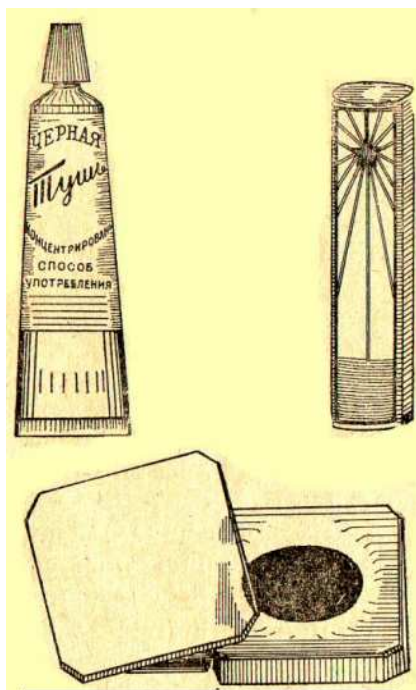
Tuş. Topografiki çyzgyda ýerine ýetirilýän işleriň häsiýetine baglylykda **gara, ýaşyl, goňur, gök, gyzy, sary** we başga reňke tuşlar ulanylýar (1.1-nji surat). Olar **konsentrirlenen, gury** ýa-da **suwuk** görnüşlerde bolup biler.

Tuşlary taýýarlamak üçin esasy serişdeler hökmünde reňkler ulanylýar. Ondan başga-da **suw, ýelmeşiji serişdeler, haýwan ýagy, şeker, kamfor, glisrin** ýaly serişdeler giňden ulanylýar.

Tuşuň göz önünde işe ýarawlydygyny kagyzyda dürli inililikdäki ştrihleri çyzmak bilen barlamak mümkin. Oňat ýasalan tuş

perodan ýeňil geçmelidir we kagyza inçe ýagtylyk geçirýän ştrihi galdyrmalydyr.

Çyzgydan Gury tuş adatça ýuwmak bilen aýrylýar. Konsentrlenen tuş, el ýa-da kist bilen galtaşmasaň ýuwulyp aýrylmaýar. Ýuwulmaýan tuşy taýýarlamak üçin eredilen tuşa 1-2 damja turşy kalini ýa-da berk sirke uksusy damdyrmak ýererlikdir.

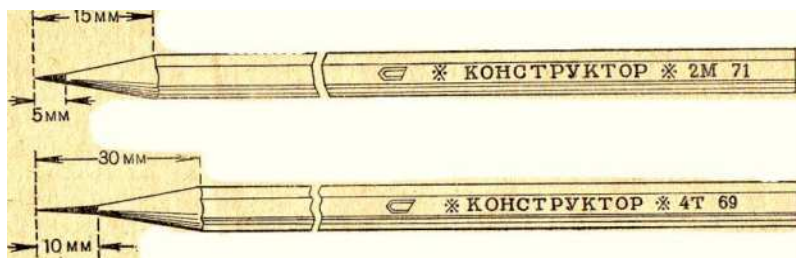


1.1-nji surat. Kartografiki önümleri bezemekde ulanylýan tuşlar.

Suwuk tuşlar (flakonlarda) reňkiň spirdäki erginidir. Olar dürli reňklerde: **gara, ýaşyl, goňur, gyzyl, gök** we ş.m. görnüşlerde bolýarlar.

Galam we pozguç. Galam topografiki kartalarda surata almak we düzülýän nusgany çyzmak, öçügräk sudurlary ýa-da şekilleri “**galdyrmak (kadalamak)**”, grafalara bölmek we şertli belgileri gurmak, şonuň ýaly-da dürli görnüşli goşmaça işleri amala

aşyrmak üçin ulanylýar. Galam bilen çyzmak kömekçi häsiýete eýedir. Kartografiki işlerde elmydama galamdan soňra berlen elementler tuşa geçirilýär.



1.2-nji surat. Kartada elementleri çyzmakda ulanylýan galamlar.

Galamlar özleriniň ýazyjy sterženi boýunça **grafit, reňkli, göçüriji** we ş.m. ýaly tapawutlanýar. Maksady boýunça galamlar **çyzgy, surat çekmek, konselýar, mekdep** ýaly görnüşlere bölünýär (1.2-nji surat).

Çyzgy galamlary dürli gatylykda taýýarlanylýar. Olar **san** we **harp** bilen belgilenýär. Bu belgiler galamyň gatylyk derejesini, ýumşaklygyny görkezýär.

Gaty galmlar **T (H), 2T (2H), 3T (3H), 4T (4H)** we ş.m. belgilenilýär. **T** harpynyň öňündäki san näçe uly bolsa, sonça-da galam gaty bolýar.

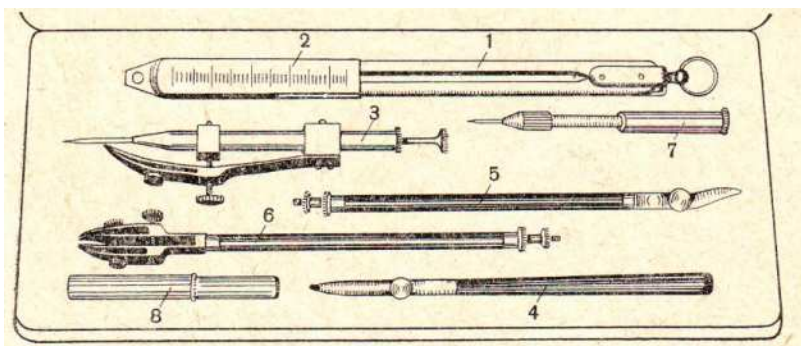
Ýumşak galamlar **M (B), 2M (2B), 3M (3B), 4M (4B)** we ş.m. belgilenilýär. Harpyň öňündäki san näçe uly bolsa, sonça-da galam ýumşak bolýar. Galamlarda **T** harpyna latynça **H**, **M** harpyna degişli bolsa latynça **B** alynýar.

Pozguçlar plandan, kartadan ýa-da kartografiki materialdan galam çyzyklaryny, tuşlary ýa-da akwarel reňklerini ýa-da hapalary aýyrmak üçin ulanylýar. Topografiki çyzgyda galam (ýumşak) we syýa (gaty) pozguçlar ulanylýar.

Pozguçlary ýörite rezinlerden taýýarlaýarlar. Olar kagyzzan galamly ýazgylary, hapalary doly pozmalydyr. Şeýle-de pozan ýerlerinde hiç hili yz (tegmlil) galdyrmaly däldir.

Gotowalnikler we olaryň görnüşleri. Topografiki we beýleki kartalaryň görnüşlerini çyzmakda dürli görnüşli çyzgy gurallary we enjamlary ulanylýar. Bu guraldyr enjamlar ýeketäklikde ýa-da gapda (futlýarda) gotowalnik (gapda ýygynydy görnüşinde) ýygynydy görnüşinde goýberilýär.

Gotowalnikler özleriniň maksadyna baglylykda: **M** - mekdep (3 ýa-da 4 predmetli), **T** – topografiki, **UK** – uniwersal kartografiki, **K16** – kämilleşdirilen ýöriteleşdirilen we beýleki görnüşli bolýar.



1.3-nji surat. Kartografiki belgileri çyzmakda ulanylýan gotowalnik toplumy.

Ekspedisiýa şertlerinde peýdalanmak üçin iň gowy 4 predmetli ýa-da **T** – topografiki gotowalnikleri ulanmak amatlydyr (1.3-nji surat). Suratdaky gotowalnikde: 1 – meýdan sirkuly, 2 – uý otwerka, 3 – kronsirkul, 4 – reýsfeder, 5 – bir taraply egri aýak, 6 – iki taraply egri aýak, 7 – deşiji (nakolka), 8 – panel ýaly gurallardyr enjamlary görmek bolar.

Stasionar ýagdaýda çyzgy işlerini ýerine ýetirmek üçin **K16** ýa-da **UK** gotowalniklerinden peýdalanmak mümkin.

Gotowalnikler çyzgy gurallaryny we enjamlaryny uzak wagtlap gowy ýagdaýda saklamak üçin diýseň amatlydyr. Emma çyzgy çyzanda belli düzgünleri berjaý etmek hökmändyr. Gotowalnigi hökmany ýagdaýda gury ýerde saklamak zerur.

Sirkullar. Sirkullar dürli görnüşli çyzgy işlerini ýerine ýetirmek üçin ulanylýar. Olaryň biri – ölçemek, beýlekileri –

tegelekleri we dugalary çyzmak, üçünjisi – geometriki figuralary gurmak üçin niýetlenilýär.

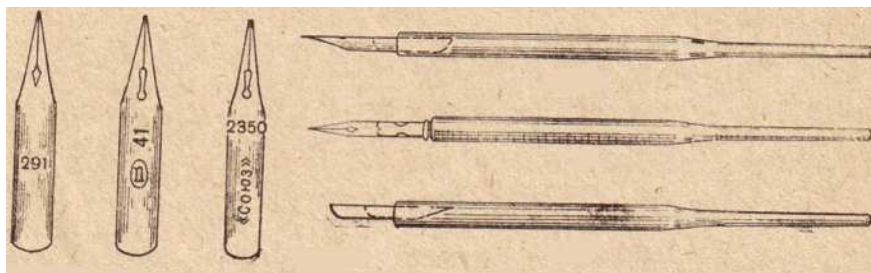
Sirkullar maksatlaryna baglylykda: **sirkul – ölçëýjilere, çyzgy sirkullaryna, mikrosirkullara, proporsional sirkullaryna we ştangensirkullara** bölünýär.

Sirkul ölçëýjiler uly we kiçi görnüşlere bölünýär. Uly sirkullar *0.5 mm-den 200 mm-e*, emma kiçi sirkullar *0.5 mm-den 100 mm-e* çenli kesimleri karta ýa-da plana geçirmek üçin ulanylýar.

Çyzgy perolary we ruçkalar. Çyzgy perolary özleriniň formasy we ölçegleri bilen tapawutlanýar. Perolar ýokary hilli polatdan (staldan) ýasalýar, olar 2350, 290, 291, 41 we 44 tiplerini alýar (1.4-nji surat).

290, 291 we 44 tipli perolar inçe ýumşak, ýiti pružinli uçlary bilen tapawutlanýar. Olar kartalarda *0.1 mm* galyňlykdaky çyzyklary çyzmakda, topografiki çyzgynyň talaplaryna doly laýyk gelýän hasaplanylýar.

2350 we 41 tertipli perolar plastikada, fotomateriallarda we beýleki grafiki resminalarda çyzgy işlerini ýokary hilli çyzgy kagyzynda (watmanda) ýerine ýetirmekde ulanylýar.



1.4-nji surat. Tuş bilen işlemekde ulanylýan perolar we ruçkalar.

Reýsfeder planlarda, kartalarda we çyzgy materiallarynda dürli galyňlykdaky bir ýa-da iki çyzykly çyzyklary geçirmekde ulanylýar. Reýsfederleriň kömegi bilen *0.1 mm-den 1.0 mm-e* çenli galyňlykdaky çyzyklary çyzmak bolar. Reýsfeder bilen kartadyr planlarda göni çyzyk görnüşindäki obýekleri geçirmek bolar.

Kronsirkul planlarda we kartalarda kiçi *0.5 mm-den 12 mm* diametrli çyzyklary, *0.1 mm-den 1.0 mm-e* çenli galyňlykda çyzmak üçin niýetlenilýär.

Egri aýajyk planlarda ýa-da kartalarda dürli inililikdäki egri çyzyklary çyzmak üçin ulanylýar. Egri aýajygyň kömegi bilen adaty ýer üstüniň relýefini, ýagny gorizontallary geçirmek has-da oňaýly şertleri döreýär.

Plandyr kartalarda çyzgy işlerini amala aşyrmak üçin ýörite çyzgy lineýkalary, lokallar, reýssinalar, sinus çyzgyjy ulanylýar. Tuş bilen işlenende hökmany ýagdaýda peroda ýa-da tuş çyzgyjynda galan serişdäni (tuşy) süpürüp aýyrmak üçin öllenen mata (hasa) böljeği bolmalydyr.

Planda ýa-da kartada koordinata torlaryny gurmak üçin ýörite metal çyzgyçlar ulanylýar. Olardan planda tarapy *10 sm* bolan kwadratlar toruny gurmak üçin **Drobyşewiň**, taraplary *32, 40, 48 sm* bolan kwadratlar toruny gurmak üçin bolsa **ЛБЛ** çyzgyçlary ulanylýar.

1.2. Kartalary bezemek barada düşünje

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. Şonuň 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 görkezýar;
- 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 toplumydyr.

Islendik kartografiki eseri düzmäge we redaktirlemäge başlamazdan öňürti 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, redaktirlemek we çapa taýýarlamak prosesslerinde standart bolmadyk çözgütleri ulanmaga mejbur edýär. Anyk kartany düzmek prosesinde ykdysady taýdan amatly tehniki usullardan peýdalanmak bolar. Bu bolsa kartalary düzmegi käbir ýagdaýlarda çaltlandyrýar we käbir işleri aradan aýyrýar. Şeýle-de, proyeksirlenilýän kartalaryň çaply nusgasynda şekiliň zerur bolan kartografiki takyklygyny saklamaga mümkinçilik berýär.

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 çözülmegi, teswirlenýän kartanyň alynmagy bilen köp derejede garaşlydyr. Bu soraglaryň ählisini kartograf kartalaryň taslamasyny taýýarlamak wagtynda çözüýär. Şu ýagdaýda giň ýaýlymda ylmyň we tehnikanynyň 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 oňaly 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 (1.5-nji surat).



1.5-nji surat. Aýdyň belgiler sistemasy.

Mundan başga-da kompýuter tehnikaýy häzirkä 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 grafikaýynyň mümkinçiliklerinden giňden peýdalanylýar. Bu ýagdaý adaty usulda kartany düzüjilere köp sanly şertli belgileriň mysalyny el bilen işläp düzmek zerurlugyny

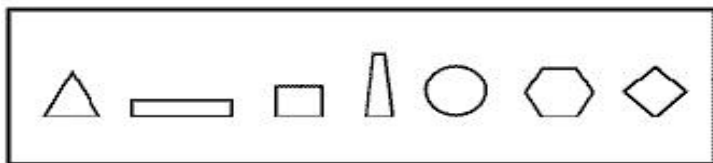
döredýär. Kartograf bu işleri ýerine ýetirmek üçin köp zähmeti sarp etmeli bolýar, bu elmydama amatly bolup hem durmaýar.

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 adatça 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 çykýan ýerlerini, duzuň we daşkömürüň alynýan ýerlerini we beýleki gagma baýlyklary kartograf sada geometriki belgiler bilen projektirleýär. Emma karta düzmek prosessi wagtynda tematiki ýükünde, awtor gagma baýlyklaryň çykýan (zaležlerini) ýerlerini, olaryň hil we mukdar häsiýetlerini goşmaça görkezmeği makul bilýär. Bu bolsa legendanyň ilki başdaky mysalynda göz önünde tutulmandy. 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 häzirkî zaman semiotika ylmynyň gazananlaryna esaslanmalydyr.

1.3. Kartadaky belgiler we olaryň häsiýetleri

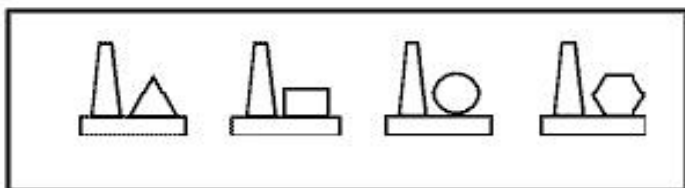
Semiotika – bu şertli belgiler we belgiler sistemasynyň tebigy we emeli dillerini öwredýän ylymdyr. Bu ylym örän gadymy

ylmydyr, emma şeýle-de bolsa ol ýaňy-ýakynda, ýagny geçen ýüzýyllygyň 60-njy ýyllarynda kartografiýa önümçiligine ornaşdyrylyp başlanyldy.



1.6-njy surat. Ýönekeý şertli belgileriň käbir görnüşleri.

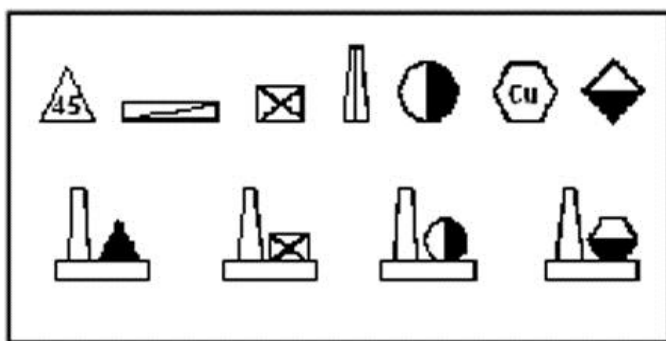
Semiotika esasy **3** ugry: **sintaktikany**, **semantikany** we **progmantikany** öz içine alýar. **Sintaktika** - belgiler sistemasynyň kartalaşdyrylýan obýektler bilen özara oňnositel bolmadyk gatnaşygyna seredýär. **Ž. Berten** kartografiki sintaktika adalgasyny esaslandyryjy alym hasaplanýar. Ol kartografiýada ulanylýan şertli belgiler sistemasyny **6** häsiýeti boýunça tapawutlandyrýar. Olardan: 1) *obýektiň formasyny*, 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 (1.6-njy surat).



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

Käbir yönekey geometriki figuralary birleşdirmek bilen strukturaly belgileri (konsruirlemek) 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 1.7-nji suratda berilýär. Şular ýaly belgiler sistemasyny dürli profilli senagat kärhanalaryny ykdysady kartalarynda ulanmak mümkindir.

Kartalaşdyrylýan obýektiň umumy häsiýetini görkezmek üçin şertli belginiň figuraly böleginiň informatiwligini (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 esasynda girizilen goşmaça konstruktiv elementleriň sany hökmany ýagdaýda berlen obýektiň häsiýetleriniň ýa-da gurluşynyň mukdaryna barabar bolmalydyr. Goşulan konstruktiv goşmaçalar artykmaç bolan ýagdaýynda kartalarda okyjyda obýektleriň gizlin bolmadyk häsiýetlerini ýazmaga mümkinçilik döreýär. Ýönekey we düzümlü geometriki belgileriň içki strukturalary boýunça tapawutlanysyny 1.8-nji suratdan görmek mümkin.

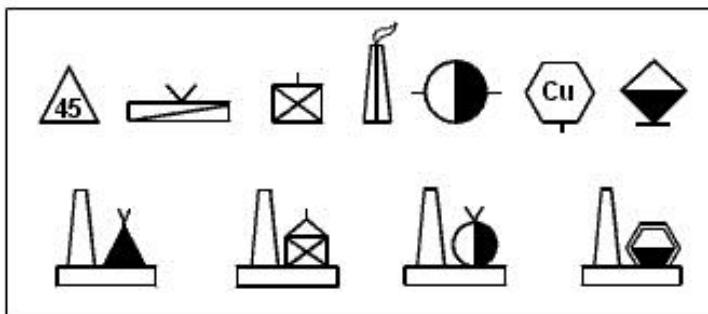


1.8-nji surat. Ýönekey we düzümlü geometriki belgileriň içki gurluşyny gurmagyň käbir mysallary.

Bu ýerde üçburçluk görnüşindäki belgi bilen gazma baýlyklaryň çykyan 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, tehnologiiki we beýleki kärhanalary anyklaşdyrmak bolar.

Geometriki belgileriň içki düzümlerinden başga-da, ön 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 (1.9-njy surat).

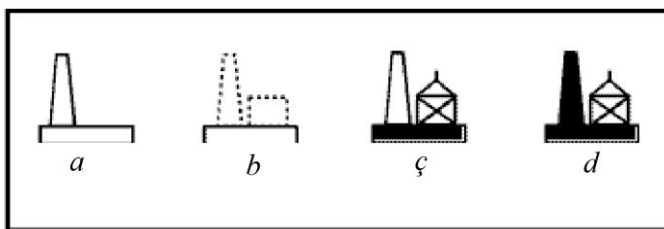


1.9-njy surat. Ýönekeý we düzümlü geometriki belgileriň içki we daşky gurmalaryna käbir mysallar.

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 däl. Ýazgy belgilenilýän obýektiň material mazmunyny dolulukda açmalydyr.

Kartografirlenilýän obýektiň ululygy (güýji) kartada düzgün boýunça şertli belginiň ölçegleri bilen görkezilýär. Bu ýagdaýda şertli belgileriň ölçegleri absolyt ýa-da şertli masştablarda gurlup bilner. Absolyt masştablylygy, haçan-da kartografirlenýän obýektleriň ululygynyň gyraýy (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.



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

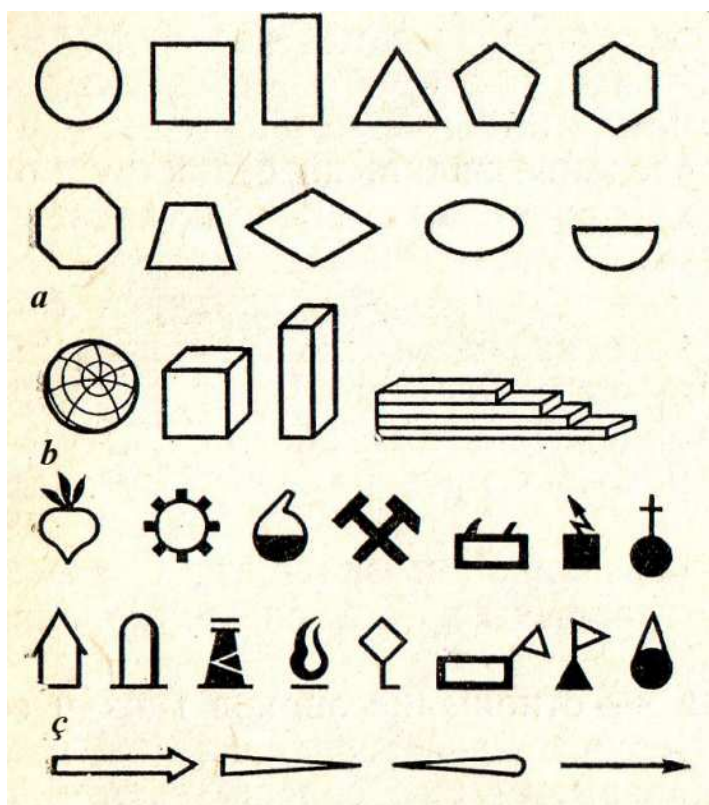
Pragmatika şertli belginiň adama bolan gatnaşygyny kesgitleýär. Bu barada görnükli rus alymy **K. A. Salişýew** “*Progmaticanyň baş meselesi – kartanyň optimal ulanylmagyny üpjün etmek – mümkin bolan ýeňillikde, dogrulykda we kartanyň mazmunyny dolulykda kabul etmek we kesgitlenen mysallary çözmek üçin 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 1.10-njy 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.

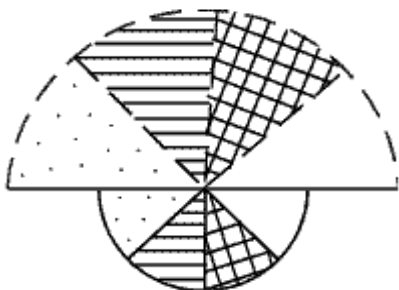
Meselem, 1.10-njy suratda berlen şertli belgileriň ählisi adamyň aňynda edil senagat kärhanalary (zawod, fabrik, kombinat) ýaly duýgyny berýär. Bu ýagdaýda figuraly esasyda dürli görnüşli strukturaly (düzümlü) goşulmalar ýa-da sudurly çyzyklary tapawutlandyrmak we şertli belginiň (suratda *a*, *b*, *ç*, *d*) käbir strukturaly elementlerini reňklemek 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 1.10-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 1.10-njy ç suratdaky şertli belginiň esasy gara reňke boýalan obýekt – gurulýan, emma 1.10-njy *d* suratdaky şertli belginiň figurasy esasy bütewilikde gara reňke boýalandyr, bu bolsa onuň işleýändigini (hereket edýändigini) görkezýär.

Geometriki we düzümlü ýönekeý şertli belgileri işlände **simwoliki** formadaky nyşanlaryň dürli mysallary alnyp biler, emma olary gurmagyň esasynda hökmany ýagdaýda şertli belginiň figurasyň esasy aňladylmalydyr. Emma bu esasy dürli gönňüşli konstuktiv goşulmalary, kartalaşdyrylýan obýektiň dürli görnüşli hil, mukdar we beýleki hususy häsiýetlerini görkezmek üçin ulanylýar. Ol bolsa öz gezeginde şertli belginiň figuraly esasy dolulykda eýelemeli bolmaýar (1.11-nji surat).



1.11-nji surat. Formalary boýunça tapawutlanýan şertli belgiler: *a* – geometriki figuralar; *b* – aýdyň (naglýad) belgiler; *ç* – çyzykly belgiler.

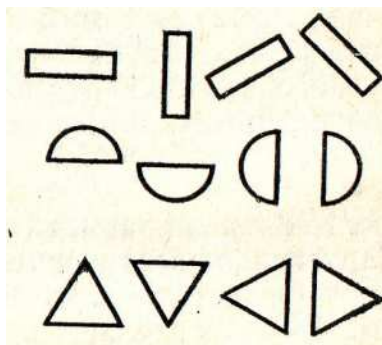
Käbir tematiki kartalarda bar bolan (işleýän) we geljekde satylmaly önümleriň önümçülikde esasy göwrümini giňeltmek bilen gurulmagyny göz önünde tutýan senagat punktlaryny suratlandyrmak talap edilýär. Onuň üçin tegelek düzümlü belgileri iki sany ýarym töwrekde, gorizonta diametrde bir- birine galtaşýan edip gurmak zerurdyr. Olaryň her biri diamtriniň ölçegleri dürli bolan sektorlere bölünip, olar hem öz gezeginde öndüryän önümleriniň her birini önümçüligiň umumy göwrümünde **udel agramy** boýunça suratlandyrylar. Aşaky ýarym tegelek önümçüligiň göwrümini kartalaryň düzülen wagtynda suratlandyrylar. Emma ýokarda



1.12-nji surat. Tegelek düzümlü belgi.

seredilýän belgiler obýektleriň (proesseleriň) gelejekki (perspektiwada) ösüşüni 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 satylýan önümiň görnüşlerini

suratlandyrmak bolar (1.12-nji surat).

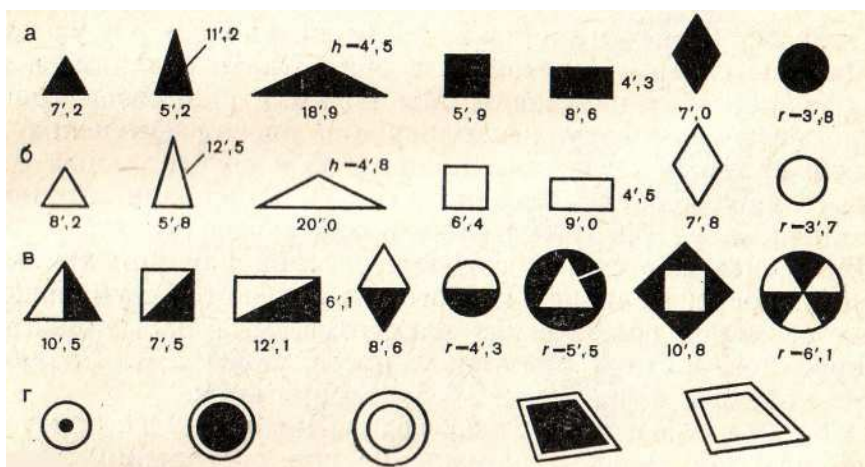


1.13-nji surat. Oripentirlenmegi bilen tapawutlanýan şertli belgiler.

Islandik 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. Salişýew**: “*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 (1.13-nji surat). Bu işleriň ählisini el bilen ýerine ýetirmek köp wagty talap edýär we elmydama amatly görnüşinde bolup durmaýar. Kompýuter tehnikaýy ýokarda bellenen şertli belgiler sistemasyny çalt we ýokary hilli çyzmaga mümkinçilik berýär (1.14-nji surat).



1.14-nji surat. Içki düzümi boýunça tapawutlanýan şertli belgiler.

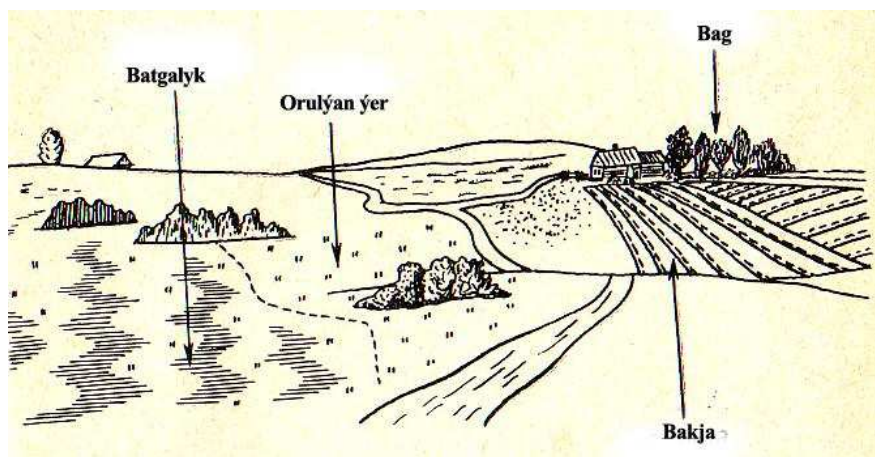
1.4. Kartada şekillendirmegiň usullary

Geografiki şertli belgiler - bu kesgitli ululykdaky, ölçegdäki, reňkdäki garfiki gurluşlardyr. Olaryň kömegi bilen kartalarda dürli geografiki obýektler, ýagny ilatly punktlar, derýalar köller, relýef, ösümlik, haýawanat ýollar we ş.m. şekillendirilýär. Ýerdäki ähli obýektler ortogonal proyeksiýada çyzyk, kontur, nokat görnüşinde şekillendirilýär. Cyzyklar, nokatlar ýerlerde berilýär (kartanyň meýdanynda) we görkezilýän predmetiň formasyna we daşky görnüşine gabat gelýän şertli belligi alynýar. Meselem: **1:10000** masştabdaky kartada tokay **1.1 mm** diametrli tegelejekler

görnüşinde ýaş ösýänleri bolsa 0.6 mm diametrli tegelejikler, seýrek tokaylar aşagy çyzykly tegelejikler görnüşinde çyzylýar (1.15-nji surat).

Şertli belgiler özleriniň ýeňil gurulmagy we çyzylmagy bilen tapawutlanar ýaly derejede alynýar. Şertli belgileriň esasy bölegi nokatlaryň, çyzyklaryň, ştrihleriň we ýönekeý geometriki sudurlaryň sazlaşygyny emele getirýär. Şertli belgiler şeýle hem olaryň konstruksiýasynyň amatlylygy we çap edilende hiliniň peseltmezligi göz önünde tutulyp işlenilýär.

Kartanyň okalmagyny gowulandyrmak, onuň meýdanynda görkezilýän obýektleri tapawutlandyrmak üçin şertli belgileri dürli reňkler bilen, meselem gök (gidrografiki obýektler görkezilende), goňur (relýef), gara (ilatly punktlar, ýol torlary we beýleki görnüşinde) reňkler ulanylýar.



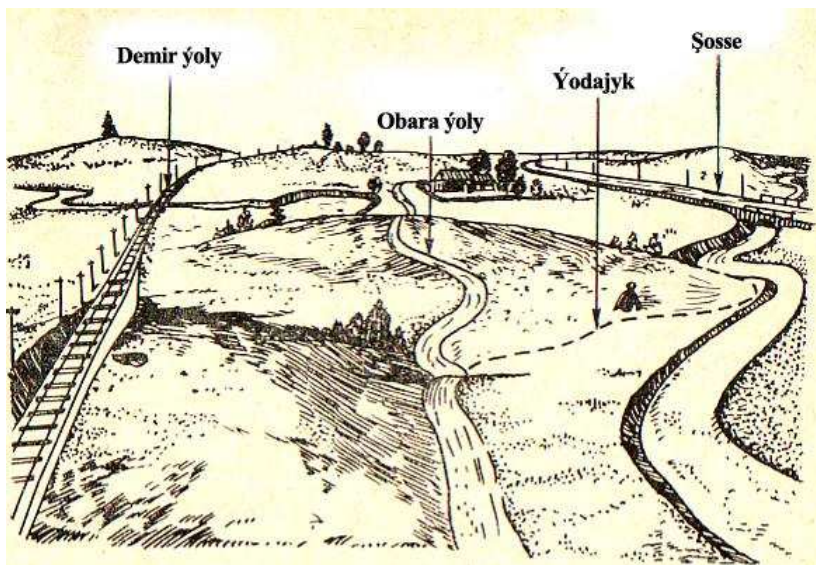
1.15-nji surat. Ýer üstüniň geografiki elementleri.

Biz köp ulanylýan $1:2000$, $1:10000$ we käbir ýagdaýlarda $1:50000$ masştably kartalarda şertli belgileriň häsiýetine (gurluşyna) seredip göreliň.

Şertli belgiler ilki galamda, sonra dürli reňkdäki tuşlarda çyzylýar. Şertli belgiler gurlanda sinus çyzgyjy, çyzyklaryň galyňlyk

şkalasy, plastmassa paletkalar we trafaretler ulanylýar. Şertli belgiler tuşda çyzylanda pero, reýsfeder, egriaýajyk, kronsirkul we beýleki serişdeler ulanylýar.

Geodeziki punktlar. Geodeziki punktlar karta geografiki ýada gönüburçly kordinatlary boýunça geçirilýär. Geodeziki punktlar kartalarda möhüm wezipäni ýerine ýetirýärler, şunuň üçin hem olar örän seresaplyk bilen karta geçirilýär.



1.16-njy surat. Ýol tory we onuň görnüşleri.

Geodeziki punktlaryň kartalarda çyzylyşyna seredip geçeliň. Mysal üçin: döwlet geodeziki punktyňyň şertli belgisini alalyň. Şertli belgileriň tablisasynda çep tarapda onuň ölçegi görkezilen - 2.0 mm. Şertli belgini gurmak üçin ilki bilen galamda taraplary 2.0 mm bolan kwadraty çyzalyň. Gurmak üçin nokadyň üstünden gorizont al we wertikal çyzyklary geçireliň. Bu ýerde berlen nokat koordinatlar toruna görä ýerleşdirilýär. Sinus çyzygyjynyň kömegi bilen gorizont ugurda $1/3$ bölegini alalyň we şertli belginiň ölçeginden $2/3$ beýikligine deň bolan kömekçi çyzyklary geçirilýär. Şeýle çyzyklary nokatdan çepe we saga 1.0 mm aralykda geçirilýär. Şertli belgi tuş

bilen çyzylanda çyzyjy perony ulanmak bolar, Emma belginiň taraplary gurlanda çyzgyçdan peýdalanmalydyr. Tuş çyzgyjynyň aşagyna tuş akmaz ýaly plastmasa düşek (wstawka) bolan agaç lineýkany ulanmalydyr.

Ilatly punktlar we aýratyn gurluşyklar. Ilatly punktyň şertli belgisiniň çyzylyşyny oriýentir hökmünde ulanylýan obýektlerden başlamak amatlydyr.

Kronsirkuliň inňesini obýektiň ýerleşýän ýerinde goýup *0.6 mm* diametrli töwerek çyzýarlar soňra onuň üstünden wertikal çyzyk galamda geçirilýär. Ýokarlygyna tarap beýikligi *3 mm* bolan bölegi çyzýarlar. Çyzgy perosy bilen töweregiň içini garaldýarlar.

Oba-hojalyk we sosial-medeni obýektler. Bu şertli belgileriň ählisi berlen predmetiň ýerleşýän nokadyndan çyzylyp başlanýar. Galamda kömekçi çyzýklar punktir bilen görkezilýär. Olar sinus çyzygyjynyň we trafaretiň kömegi bilen çyzylýar. Şahtanyň şertli belgisini tuş bilen töwerek çyzmakdan başlamaly, soňra şertli belginiň galan bölegini galamda çyzmak bolar.

Elektrik we truba geçiriji çyzýklary çyzgyç boýunça reýsfederiň, lekal (egri çyzýklary çyzýan çyzgyç) ýa-da egri aýajyk bilen çyzmak mümkin. Bu şertli belgileriň böleklerini ýörite trafaretler bilen galamda çyzmak amatlydyr. Meselem, diregdäki ýer asty we ýer üsti truba geçirijileriň şertli belgisi çyzylanda ilki galam bilen gapma - garşylykly ştrihler, soňra töwerekler çyzylýar. Tuş bilen *0.1 mm* galyňlykdaky obýekti (truba geçirijini) geçirýärler. Çyzgy perosy bilen gapma - garşylykly ştrihler, kronsirkuliň kömegi bilen bolsa *0.8 mm* diametrli töwerek çyzylýar.

Ýol tory we serişdeleri. Demir we awtomobil ýollary çyzykly şertli belgilere degişlidir we topografiki kartalarynda *1, 2* ýa-da *3* çyzyk bilen çyzylýar (1.16-njy surat). Ýollaryň göni böleklerini çyzgyç ýa-da reýsfeder, emma egrem-bugram böleklerini lekal çyzgyçlary, bir ýa-da iki taraplaýyn egri aýajyk bilen çyzylýar. Ýol tory çyzylanda şertli belginiň suraty merkezi çyzyga simmetrik bolmalydyr.

Topografiki kartalarda demir ýollar gara bir çyzyk bilen görkezilýär. Çyzygyň galyňlygy kartanyň masştabyna baglylykda üýtegeýär.

Meýdan (atyž) ýollary we kerwen ýodalary çyzylanda plasmas trafaretiň kömegi bilen galamda ştrihleriň uzynlygyny anyk goýmak bilen geçirýärler.

Araçäkler. Araçäkler we çäklendiriji serişdeler meýdan (atyž) ýollaryň we ýodalaryň çyzylyşy bilen meñzeşräk geçirilýär. Döwlet araçäginiň geçirilişi: araçäkler çyzylanda belginiň ştrihleriniň arasy, serhet ýaka we olaryň arasynda ýerleşen sebitleriň merkezi obýektiniň hakyky çyzygynda ýatmalydyr. Sinus çyzgyjynyň kömegi bilen merkezi çyzykdan iki tarapa galam bilen parallel çyzyklar geçirilýär. Soňra trafaretiň kömegi bilen zwenolaryň we aralyklaryň uzynlygy alynýar. Garşylyklaýyn ştrihleri reýsfeder ýa-da çyzgy perosy bilen çyzmak bolar. Zwenolary reýsfeder ýa-da egri aýajyk bilen çyzýarlar. Zwenolaryň arasyndaky töwrekleriň diametri, olaryň galyňlygyna deňdir. Olary kronçirkul bilen çyzyp, olaryň içini (arasyny) tuş bilen doldurýarlar. Eger-de töwrekleriň diametri $0,4\text{ mm}$ bolsa, onda olary çyzgy perosy bilen çyzmak mümkin.

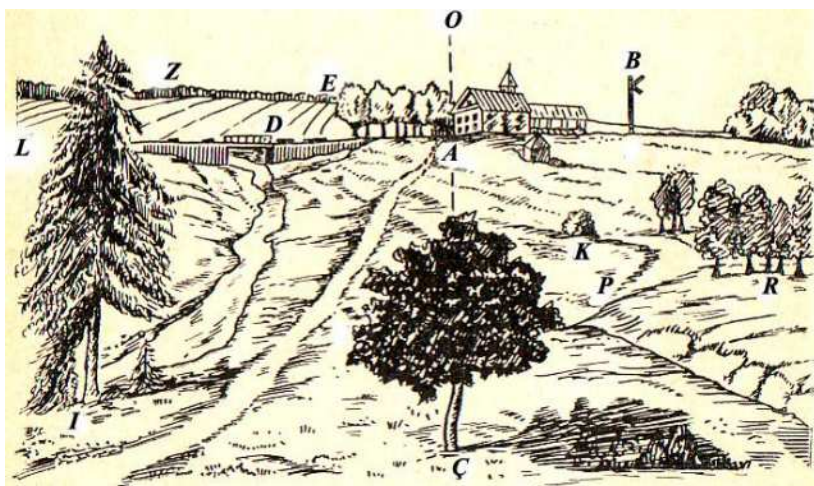
Relýef. Relýef – bu, ýer üstüniň deň däliligine, бүдүр – сүдүрliğине, beýikli – pesligine düşünilýär. Relýef topografiki kartalarda gorizontallar bilen görkezilýär. Ýer üstüniň relýefine degişli bolan galan obýektler şertli belgileriň üsti bilen görkezilýär. **Gorizontal** – bu, Ýer üstüniň birmeñzeş beýiklikli nokatlar toplumyny birleşdirýän ýapyk egri çyzykdyr. Gorizontallary okamakda amatlylyk üçin kartada her başınjy gorizontaly galyň (ýogyn) çyzyk bilen çyzmak şertlenilendir. Bu bolsa Ýer üstüniň relýefini saklamak üçin has amatlydyr. Eger-de esasy gorizontal 0.1 mm galyňlykda geçirilýän bolsa, onda gorizontal $0.2-0.25\text{ mm}$ galyňlykda çyzylýar.

Relýefiň häsiýeti formalaryny ýüze çykarmak üçin dag gerişleriniň üýtgemegini görkezýän goşmaça gorizontallar ulanylýar. Kömekçi we goşmaça gorizontallar punktir çyzyklar bilen görkezilýär. Gorizontalyň gödek egrelýän yerlerinde bölekleýin (zwenoly) çyzmalydyr. Goşmaça we kömekçi gorizontallaryň ähli bölekleri biri-biri bilen sazlaşykly bolmalydyr.

Kartanyň okalyşyny ýeňilleşdirmek üçin gorizontallarda ýazgylar we bergştrihler goýulýar. Bergştrihler eñnidiň peseliş ugruny görkezýär. Ýazgylar gorizontalda sanlar (sifrlar) görnüşinde

goýulýar we sifriň ugry elmydama relýefiň beýgelyän tarapyna seretdirilip ýazylýar. Ýazgylary ýeňil okap bolar ýaly kartanyň meýdanýnda boşrak ýerlerde ýerleşdirmek amatlydyr. Bergstihleri gorizontala perpendikulýar ýagdaýda goýmak we suw ýygnaýjy hem-de bölüji çyzyklar boýunça ýerleşdirilýär.

Ösümlük örtügi we topraklar. Ösümlük örtügi elementleri esasan hem sudurly (konturly) şertli belgilere degişli. Olar kartada kesgitlenen meýdan tutýar. Ösümlükleriň ýa-da topragyň sudury göni çyzyk bilen ýa-da nokatly punktir çyzyklar bilen çyzylýar. Sudurlar çyzylanda olaryň ähli burçlary, öwürümleri görünmelidir. Nokatlary punktir çyzgy görnüşinde berlip, olar perosy bilen $0.3-0.2\text{ mm}$ diametri tegelejikler arkaly berilýär. Nokatlar tegelek bolar ýaly pero bilen geçirýärler.



1.17-nji surat. Ýer üstüniň oriýentir ähmiýetli elementleri.

Baglaryň köp bölegi dürli diametrli, suratly we reňkli tegelejikler bilen görkezilýär. Tokaýyň şertli belgisini hatar (setir) görnüşinde görkezmek üçin 1.1 mm diametrli tegelejikleri bütün meýdan boýunça ýerleşdirmek zerur. Ilki bilen suduryň içinde tokaýyň häsiýetnamasy görkezilýär. Ýazgynyň kömegi bilen agdyklyk edýän tokaý ösümlükleriniň görnüşi, agaçlaryň beýikligi

we baldaklarynyň ortaça diamtrleri, tokaý ösümlükleriniň her bir agajynyň arasyndaky ortaça aralyklar ýaly görkezijiler berilýär. Eger-de tokaý garyşyk bolsa, onda baglaryň garyşyk görnüşleriniň suraty berilýär.

Ýer üstüniň oriýentir ähmiýetli elementleri dürli görnüşli şertli belgileriň üsti bilen berilýär (1.17-nji surat).

1.5. 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, sonça-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.

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 önümçüliginde şriftleriň albomyny döredýär we şriftleriň standart ölçeglerini (kigillerini) *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 (8-nji surat). Şriftler altý sany esasy topara bölünýär. Olar 1.18-nji suratdaky ýaly berilýär:



1.18-nji surat. Kartografiki şriftleriň görnüşleri: *a* - kontrastly mylaýym birleşdirilen we inçe kesimli elementli; *b* – orta kontratly endigan birleşdirilen elementli we gyska kesimli; *ç* – az komtrastly 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.

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.

1.6. Kartalarda şriftleriň ulanylyşy

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

Ýazgylaryň şriftleri, köplenç, käbir ýazgylara degişli bolan desgalaryň mukdar we hil häsiýetlerini tapawutlandyryýan kartografiki belgileriň funksiýasyny ýerine ýetirýär. Kartografiki belgiler ýaly, şriftler hem görnüşleri (suraty, şriftiň görnüşi), 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 ilatynyň sanyna görä alynýar.

Kartografiki grotesk şrihti
ABÇDEÄFGHIKLMNOÖPRSŞTU
ŇŽÜ
1234567890
abçdeäfghijžkj

1.19-njy surat. Kartografiki şriftler.

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.

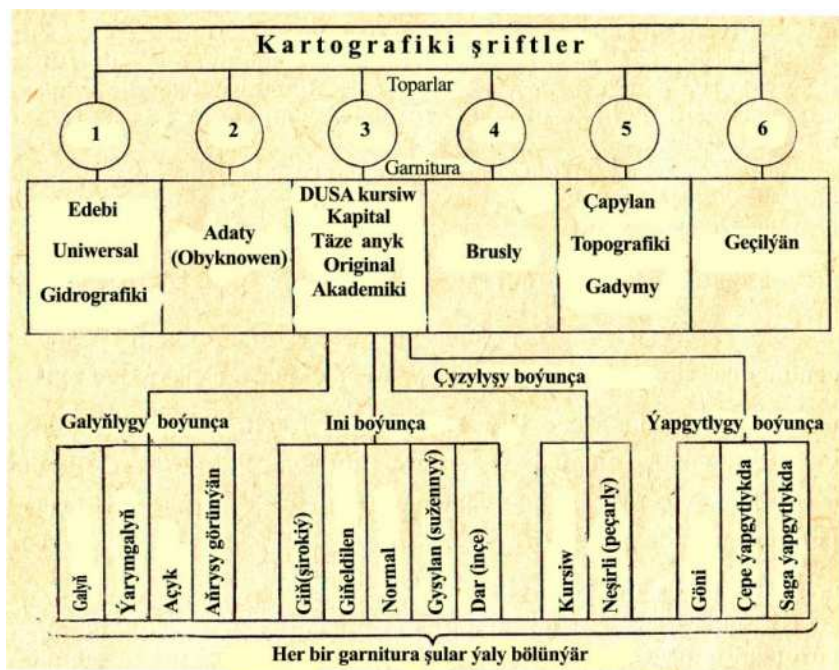
Kartadaky ýazgylaryň örän çalt, ýalňyşsyz we hiç hili adam energiýasyny harç etmezden kabul edilmekligi wajypdyr. Kynçylyklar kartalaryň aýratynlygyndan gelip çykýar (1.19-njy surat). Kitabyň ýazgylary ak kagyza, emma kartadaky ýazgylar reňkli öwüşgünlerde we şriftli belgileriň ýapylmagy (örtülmegi) 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 (1.20-nji surat).

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. *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, kesişmeleriň 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.







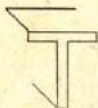
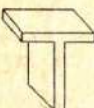
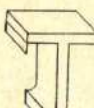











Grawýuralar üçin işlenen şriftler suratlara (fotografiýalara) niýetlenen tekiz neşirler üçin ýaramsyz bolupdyr. Harplaryň görnetin tapawutlanmagy reňkleriň üsti bilen doldurylypdyr, emma has

inçeleri bolsa üzülen görnüşli alynypdyr. Şonuň üçin ähli elementler üçin birmeňzeş galyňlykdaky “**grotesk**” şriftleri ulanyp başlanypdyr.



1.21-nji surat. Kartografiki şriftleriň görnüşleri.

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 ulanyrlar (1.21-nji surat).

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)				
				

1.22-nji surat. Dürli görnüşli kartografiki şriftleriň berlişi

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 prosesslere we olaryň kategoriýalaryna degişlidigini kesgitlemek bilen alynýar. Mysal hökmünde, umumy geografiýa kartalarynda gök reňkli ýazgylar gidrografiýany, goňur reňkli ýazgylar relýefi, gyzyl 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. Şriftleriň bir reňkli görnüşlerinde ýazgylar, binalaryň düýp aýratynlyklaryny tapawutlandyrmak (meselem, derýalarda gämi gatnaýandygyny, gatnamaýandygyny we ş. m.) üçin ulanylýar (1.22-nji surat).

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 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 in uly we in kiçi harplaryň ölçegleriniň arasyndaky tapawut uly bolmasa, onda dürli suratlaryň şriftleriniň ýygyndysy 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(1.23-nji surat).

Kartografiki standart şrift
ABÇDEÄFGHIKLMNOÖPRŞŞ
TUŇŽÜ
1234567890
abčdeäfghijžkj

1.23-nji surat. Kartografiki şriftler.

Bir kartada şriftleriň ulanylmaly sany dürli tipdäki kartalar üçin birmeňzeş däldir. 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 däldir.

1.7. 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 koordinatlar boýunça karta geçirmäge mümkinçilik berýär. Şeýle hem **1:200000 we ondan** uly masştabla çenli nokatlaryň gönüburçly koordinatlaryny kesgitlemek üçin kilometr ýa-da tegeklelenen (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 (1.24-nji surat).

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.

Kompanowka kartanyň proyeksiýasy, masşaby we kartanyň formaty (ulanylýan 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.

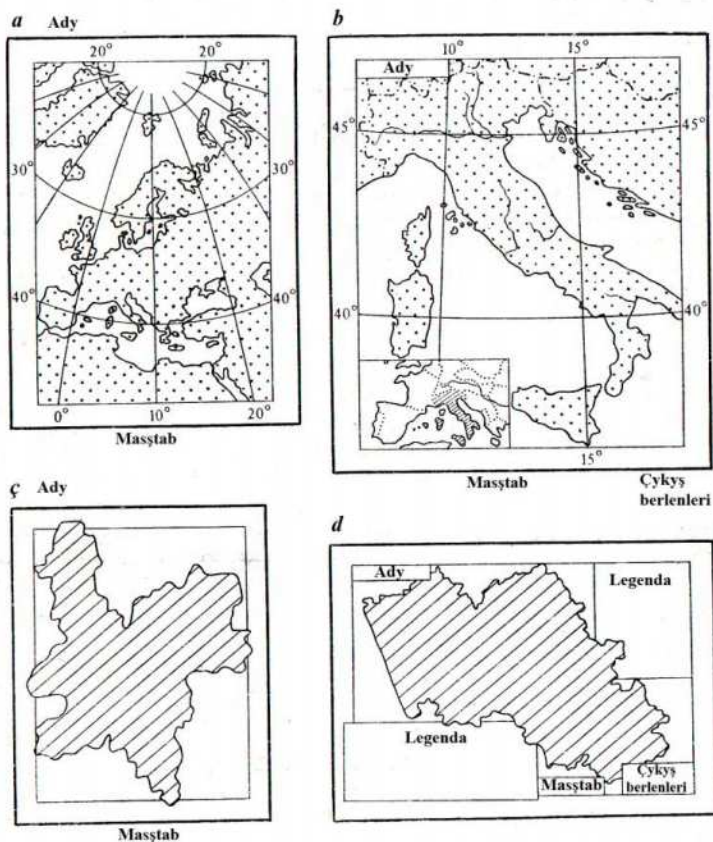
Komponowkany işlemek kartanyň maksadyna, onuň mazmunyna, kartografiki proyeksiýa we döredilýän kartanyň masşabyna, kartanyň ulanmak şertine (stoluň üstünde, diwarda, atlaslarda köp sahypaly), ykdysady netijeliligine (kagyzyň we neşir formatynyň peýdaly meýdanyny has doly ulanmak, köp sahypaly kartalary 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;



1.24-nji surat. Reňkli meýdanlary ulanmak bilen sahypanyň ykdysady kompozisiýasy

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 masştably birnäçe böleklerge 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.

1.8. 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 öwüşgünleri) taýýarlamaga esas bolup hyzmat edýär. Şonuň 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 proyektler 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 kagyzyň soňraky surata almagyna esas döreder;

2) ýagtylyga durnuklylygy – ýagtylyk täsir edende hem ak reňkini saklamagy;

3) himiki durnuklylygy – kagyзда erkin kislotlylygyň bolmagy, bu bolsa himiki rekasiýanyň geçmezligini üpjün edýär;

4) üzülmeligi(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 kagyzyň ölçegleriniň stabilliligini(meselem, kagyzyň suw bilen ýuwanda), bu bolsa kagyzyň ölçegleriniň deformasiýa durnuklydygyny bellemek bolar. Käbir ýagdaýlarda kagyza 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 aňrasy görünýän 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, fotoreduksirlemekde we ýagtylyk göçürme hadysalarynda ýagtylyga duýgur gatlaklary geçirmek üçin ulanylýar.

1.9. Ulanylýan materiallar

Häzirki döwürde kartografiýa önümçüligi üçin dürli görnüşli, dürli ýurtlarda taýýarlanylýan plastiki materiallar peýdalanylýar. Olar aýratyn hem özleriniň alyný usullary we himiki düzümleri boýunça

toparlara bölünýär. Poliefir we poliwinal hlوريدli plastikalar toparý 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, aňrysy görünmeginiň bolmagy durýar. Kartalary çyzmagy ulanylýan materiallaryň ilki başdaky ýagdaýyny saklamagy kanagatlandyrýan daşky faktorlar: temperatura, çyglylyk, himiki reagenler, ultramelewşe şöhlelenmäge 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°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.

Kagyzda 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.

1.10. Ştrihli nusgalary bezemegiň usullary

Ştrihli nusgalary bezemegiň esasy usullary: çyzmak, grawirlemek we geçirilen (perowodnyh) şekilleri ulanmak durýar.

Kagyzda ýa-da plastikada ştrihli elementleri çyzmak adaty çyzgy gurallary we enjamlary bilen amala aşyrylýar. Kagyzdan 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 öňat sepleşmegine sebäp bolýar we dürli reňklere, şeýle-de nusganyň ştrihli bezelmegine durnuklydyr. Şonuň ýaly-da plastikany ýörite howa şertlerinde uzak wagtlap saklamak mümkindir.

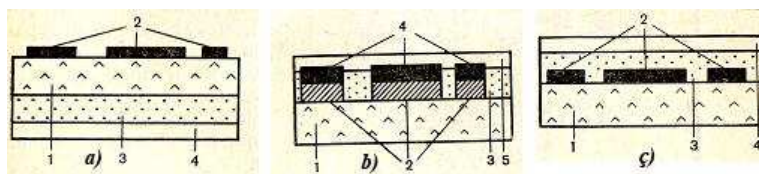
Kartografiýada plastikada ýerine ýetirilen ştrihli suratlaryň (şekilleriň) durnuklylygyny ýokarlandyrýan birnäçe tehniki usullar bellidir. Olaryň biri plastikanyň işçi üstüni himiki taýdan işlemäge, emma beýlekisi – has giňildilen strukturaly owrutmak (zerneniýe) usuly bilen mehaniki işlemegä, emma üçünjisi plastikany üstüni lak we emulsiýa gatlagy bilen örtmegiň netijesinde çekilen surata saklamaga esaslanýar. Plastikanyň üstüniň tipiki gidrofob(suwy itekleyän) gurluşyny hazardsa tutup, oňa senagat şertlerinde gidrofil (suwy kabul etdirýän) gatlagyny çalyrlar. Gidrofil örtügininiň düzümi adaty çyzgy gurallary bilen işlenilýän suw bilen ýasalyan 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 (kontrollykda) saklamaga mümkinçilik berýär. Bu hem öz gezeginde serhetleşýän kartalaryň swodkasyny geçirmek, nätaklyklary ýüze çykarmak we ýalňyşlyklary aradan aýyrmagy ýeňilleşdirýär.

Grawirmek 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 aňrýsy görüňýän 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(negativ şekil) görnüşinde peýda bolýar. Ondan bolsa öz gezeginde kontaktly göçürmegiň netijesinde pozitiw şekilleri alynýar.



1.25-nji surat. *a* - öz-özünden ýelmenýän şekil; *b* - geçirme şekil (dekollar); *ç* - typmançak (lipkaýa) applikasiýa.

Grawirlenýän gatlaklaryň elmydama aňrýsy görnüp hem durmaýar, bu ýagdaý serpigýän ýagtylykda işläniňde döreýär. Şonuň ýaly-da, ýarym aňrýsy görüňýän ýa-da ak reňkli bolýan bukulýan grawirlenýän gatlak görnüşinde hem bolýar. Ýarym aňrýsy görüňýän plastikalar adatça reňkli (gök, melewşe, goňur) bolýarlar.

Kartanyň nusgasyndaky şekilleriň sudurlaryny grawirlemek gatlagy aşakdaky häsiýetleri (gurluşlary) bilen tapawutlanýar:

1) özüniň düzümi boýunça bir görnüşli, öwnuk däneli strukturasyny bolmalydyr;

2) deň ölçegli tekiz bütewi gatlaklary üpjün etmelidir (tegmilsizligi, galyňlygy, ýşyklandyryjylygy);

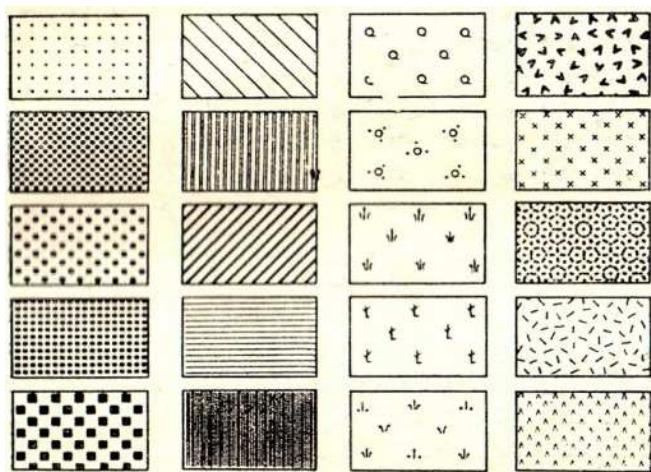
3) ýasalýan materialy ýeterlik gaty bolmalydyr, emma şol bir wagtyň özünde elistiki bolmalydyr(plastikanyň islendik gatlagy iňňäniň kömegi bilen ýeňil kesilýän gönüşinde bolmalydyr);

4) galyňlygy boýunça 7 – 10 mkm-den geçmeli däl, örän galyň gatlar grawirlemegiň 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 almalydyr;
- 8) uzak möhletli dowamynda grawirlemek häsiýetini (gurluşyny) saklamaly.



1.26-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 (1.25-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 (1.26-njy surat).

1.11. 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 fotografirleme 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 nusgasyňy 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 görkezilmeyär.

Düzülyän nusgany kagyza ýa-da plastikada 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 fotografirlemek prosessini has oňat, aýdyň nusgalar boýunça almak zerurdyr.

Bezemek prosesinde 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 grawirlemek bilen düzülyär. Çaply nusgany taýýarlamagy, adatça çaply husgany taýýarlamagyň önünden düzülyän tehnologiýa shemasy bilen berk baglanyşdyrmak zerur. Bu shemada çyzmagyň tapgyrlary dürli esasdaky ştrihli elementleri çyzmagyň tapgyrlary bir esasdaky ähli elementleri grawirlemek bilen görkezilýär.

Strihli neşir nusgasyňy 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 grawirlenilýän elementleriniň kartanyň mazmunyna görä doly ylalaşylmagy durýar.

Kartanyň düzedilýän (korrektirlenen) böleginde çyzmakda tapylan ýalňyşlyklar, nädogrylyklar ýa-da ýerine ýetirilen çyzgylaryň ýaramaz geçirilen ýagdaýynda degişli belgileri ýa-da elementleri gaýtadan çyzmaklyk gurnalýar. Elbet-de neşirli nusganyň ştrihli bezelmegi işine ökde hünärmenler tarapyndan ýerine ýetirilýär.

Ştrihli elementleri çyzmak ýa-da grawirmek 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 grawirlenmegi ýer üstüniň gidrografiýasynyň beýleki elementleriň emele gelmeginde görnükli roly oýnaýandygy bilen düşündirmek mümkin.

Derýa torlaryny grawirmekde käbir kynçylyklary derýalaryň sudurlarynyň dogry geografiki düşüňjeleri bermegi bilen baglanyşyklydyr. Bu bolsa derýanyň gözbaşyndan onuň aýagyna tarap ugurda sudurynyň akymyň mukdaryna we hanasyna baglylykda belli bir derejede kiçelmegi möhüm bahany alýar. Kartalaryň sudur bölegini çyzmakda ilki bilen içki ramkany (grawirmekden), koordinata torunyň çyzygyndan, geodeziki toruň punktlaryndan, şeýle-de goňşy sahypalary swodka etmekde zerur bolan kartanyň elementlerinden başlamak has-da wajypdyr.

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.

II. GEOGRAFIKI KARTALARYŇ REŇKLI BEZELMEGINIŇ ÄHMIÝETI

2.1. Umumy düşünje

Reňk – kartalary bezemegiň esasy şekillendiriş serişdesi hasaplanylýar. Ýagtylyk we reňk bir – birleri bilen aýrylmaz baglanyşyklydyr. Geografiki kartalarynda şekillendiriş serişdelerini dogry we ylmy esaslandyrylan ýagdaýda ulanmak üçin reňki aşakdaky üç aspekta bölmek bilen seretmek maksada laýykdyr. Olardan:

- **fiziki** – energiýanyň şöhlelenmegi;
- **fiziologiki** – şöhle görnüşli energiýanyň göze täsiri we onuň adamyň görüş organynyň nerw öýjüklerinde energiýa öwrülmeği;

- **psihologiki** – reňki kabul etmek.

Reňkiň ýokarda bellenen ähli aspektlerini anyk (jikme-jik) öwrenmegi **reňk öwreniş** ylmy amala aşyrýar. Biziň ýagdaýymyzda bolsa diňe kartografiki eserleri bezemgi proyektirleýji bölegine bolan gatnaşygy göz önünde tutulýar.

Adam gözüne ýagtylygyň hil we mukdar taýdan täsiri netijesinde, predmetleriň formasy, reňki, göwrümi, giňişligiň çuňlugy, netijeliligi (intensiwligi) we ýagtylandyrmagyň ugry baradaky pikirleri etmäge mümkinçilik berýär. Elektromagnit şöhlelenmeginiň wajyp häsiýetnamasy bolup tolkun uzynlygy durýar. Şöhlelenmek **sada** we **çylşyrymly** görnüşlerde bolýar. Sada şöhlelenmege haýsy hem bolsa bir tolkun uzynlygynyň şöhlelenmegine düşünilýär. Olara başgaça **monohromatiki** ýa-da **bir reňkli** diýilýär. Çylşyrymly şöhlelenmek monohromatiki şöhlelerden durmak bilen, giňişlikde tapawutlanýarlar we edil ýeke-täk jem (meselem, dündizki ýagtylyklar we emele çeşmelerden gelýän ýagtylyklar) görnüşindäki şöhleler görnüşinde kabul edilýär.

Tolkun uzynlygyny artmagy boýunça hatarda goýlan şöhlelenmek toplumu **spektri** emele getirýär. Görünýän şöhle (ýagtylyk) spektriň uly bolmadyk uçastogyny düzýär. Spekrde şertli: *fiolet (çernil), gök, ýaşyl, sary, açyk gyzyl (oranžewýý), gyzyl* reňklerini tapawutlandyrmak şertlenendir.

Ilki bilen kartalaryň islendik birine seredende, olarda alynýan dürli görnüşli reňkleriň berilmegi ünsüňi özüne çekýär. Reňkleriň her biriniň kömegi bilen ýer üstüniň dürli görnüşli geografiki elementleri tapawutlandyrylýar. Muňa garamazdan reňkleriň kömegi bilen şekillendirilýän elementleri mukdar we hil taýdan tapawutlandyrmak hem mümkindir.

Kartografiýanyň amalyýetinde geografiki elementleri suratlandyrmakda dürli görnüşli reňkleriň toplumyny ulanmak bolýar. Emma, häzirki döwürde kartanyň elementlerini görkezmekde has köpräk akwarel reňkler toplumy ulanylýar. Bezemek wagtynda akwarel reňklerini ulanmaklyk çyzgy çyzmakda we öwüşgünli reňklemek, şonuň ýaly-da kartada surata alynýan esasy we düzülýän nusgany, negatiwleriň maketini retuşlary böleklere bölmek hem-de reňkler bilen doldurmak ýaly işleri geçirmek köp sanly amatlylyklary döredýär.

Şonuň bilen kartograflar hem-de topograflar akwarel reňkleri bilen ýer üstüniň dürli elementlerini şekillendirmekde ulanylýan reňkleri taýýarlamagy we olar bilen işlemegi başarmalydyrlar.

2.1-nji tablisa

Reňkleriň dürli görnüşleriniň gradasiýalary

№	Reňk	Uçastogyň serhedi, mkm	Uçastogyň ini, mkm
1	Melewşe (fioletowye)	390-450	60
2	Gök(siniý)	450-480	30
3	Garamtyl ýaşyl(goluboý)	480-510	30
4	Ýaşyl	510-550	40
5	Sary-ýaşyl	550-575	25
6	Sary	575-585	10
7	Sarymtyl(oranžewoý)	585-620	35
8	Gyzyl	620-800	180

Spektrde reňkleri tapawutlandyrmak boýunça geçirilen gözegçilikleriň netijesinde spektrometrde 2.1-nji tablisada berlen ekperimental maglumatlary alyndy. Geçirilen analiziň netijesinde

tolkun uzynlygy bilen reňkleriň üýtgemesiniň endigan däldigi ýüze çykaryldy.

2.2. Reňkleriň görnüşleri we serişdeler

Akwarel (**Akuvarel** latyn sözi, türkmen diline **suw** manyda terjime edilýär) suw we ösümlik ýelimleri bilen taýýarlanýan reňkdir. Olar reňkleýjilerden, arabaglanyşdyryjy serişdeden we goşundylardan ybarat.

Reňkleýjiler – organiki ýa-da mineral gelip çykmaýy pigmentlerdir. Olar predmetleri haýsy hem bolsa dürli reňklere boýamaga ýardam berýär. Pigment gaty jisim bolmak bilen inçe üwelen garynda (poroşoga) öwrülýär.

Eger-de pigmenti arabaglanyşdyryjy serişde – haýwan ýa-da ösümlik ýaglary (gummiarabik, ülje ýelimi, dekstrin, şeker, bal we ş.m.) bolan ýelim bilen garsaň biz reňkleri alarys.

Akwarel reňkleriniň hili olara goşulýan reňkleýji serişdelere we goşundylara bagly bolýar. **Goşundylar** – dürli serişleler (glisirin, mal ýaglary, karbol kislotasy we ş.m.) bolup, olar reňkleriň gurluşyny has ýokarlandyrmak maksady bilen ulanylýar.

Akwarel reňkleri kartalary döretmek üçin ulanylýar. Şonuň üçin olar has ýeňil ereýän, açyk reňkli we ýagtylyga durnukly bolmalydyr.

Akwarel reňklerine özleriniň ulanylyşy, hili we durnuklylygy boýunça aşakdaky talaplar edilýär:

Reňkleriň ereýjiligi – suwda ýasalan reňkler, taýýarlanandan soňra bir ýa-da iki sagadyň dowamynda düýbüne çökmezlik häsiýetli bolmalydyr. Reňkiň öwürgünligi çalt üýtgemeli däl.

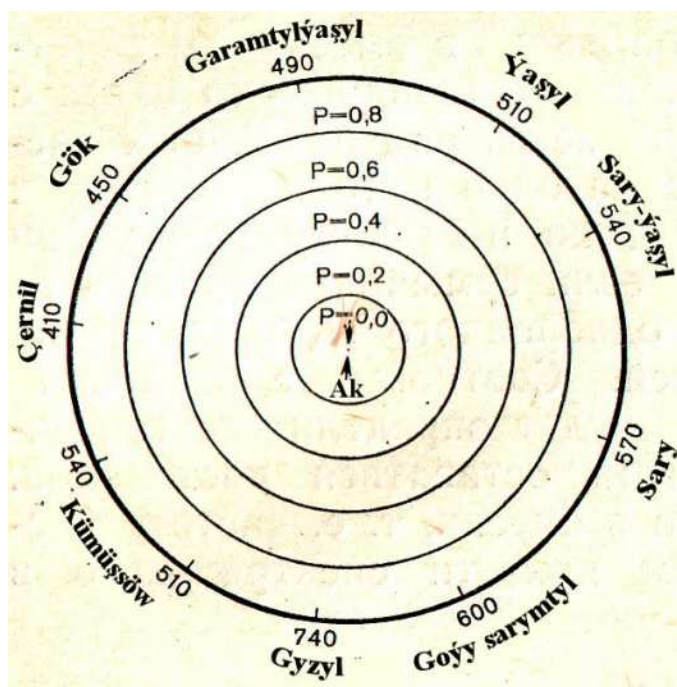
Reňkleriň açyklygy (prozračnost) – üçünji reňki almaga mümkinçilik berýän gurluş, eger-de şol bir üsti inçe gatlak bilen örtende dürli görnüşli reňklerleriň (meselem, oňat guran sary reňkiň üstüne ýaşyl reňki ýatysak, onda gök reňk alnar) alynmagy zerur.

Goýy reňkler dessine doly diýen ýaly açyklygyny ýitirýär, emma melewşe reňkleri ýa-da guaş reňkleri iki görnüşli boýagyň

esasynda, üçünjisini almaga esas döredýär, emma bu reňkler açyk häsiýetli dälär.

Ýagtylyga durnuklylyk – boýalan reňk uzak wagtyň dowamynda özüniň başlangyç reňkini we öwürşünini saklamagy bilen häsiýetlenýär. Bu gurluş reňkleriň tebigy we emeli ýagylandyrmalarda özüniň başlangyç ýagdaýyny saklaýar.

Akwarel reňkleri gaty, dürli görnüşli plitgalar görnüşinde ýa-da ýumşak faýan ýa-da plastmassa gaplarynda saklanylýar. Ondan daşgary bu reňkler ýarym suýuk bolup, olar hem olowýan týubiklerinde ýa-da pasta şekilli (guaş) çüýşe gaplarynda saklanylýar.



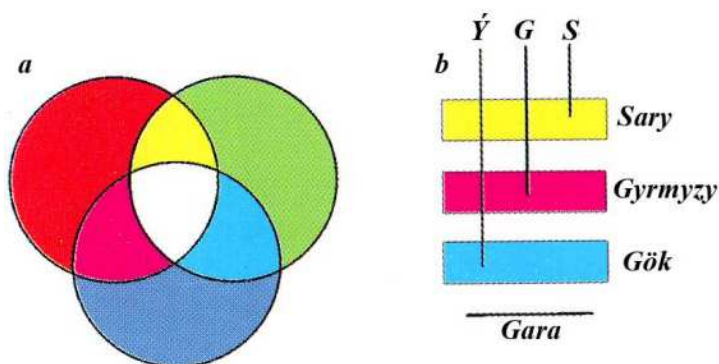
2.1-nji surat. Isaak Nýutonyň reňkli tegelegi (2.1-nji tablisanyň esasynda alnan).

Reňkleriň islendik görnüşiniň gatmakdan goramak maksady bilen mylaýym ýerlerde saklamak maslahat berilýär. Gaty reňkleri ulanandan soňra, olaryň üstüni gury esgi (desmal) ýa-da suw

siňdirýän kagyzlar (serişdeler) bilen süpürýärler. Bu bolsa olaryň eräp zaýalanmagyndan goraýar (2.1-nji surat).

Kartografiki önümleriniň nusgalyk görnüşlerini reňklemede has çydamly we amatly akwarel reňkler hökmünde Sankt-Petrburgyň «**Akwarel**», Moskwa şäheriniň «**Gyzyl nakgaşçy**» we ş.m. giňden peýdalanylýar.

Akwarel reňkleriniň käbir ýygyndylarynda 6-dan 36 boýaga çenli saklanylýar. Boýaglaryň atlary olaryň reňkleri boýunça berilýär.



2.2-nji surat. Reňkleri garmagyň shemasy:
a – additiw; *b* – subtraktiw.

Reňkler barada aşakdakylary bilmek zerur:

1. Ähli reňkler **ahromatiki** – «reňksiz» ýa-da çal, akdan gara reňke çenli, **hromatiki** – geçişi boýunça ýagtylygyň spektri we ahli tegmilleri boýunça bir – birinden tapawutlanýarlar;

2. **Hromatiki** reňkler öz gezeginde ýyly we sowuk ýaly tapawutlandyrylýar. Ýyly reňklere **gyzyl, melewşe, sary we sary - gök** reňkleri degişlidir. Sowuk reňklere **mawy, gök, ýaşyl we gök – mawy** reňkleri degişlidir;

3. Gyzyl we gök, melewşe we gök – sary, sary we ýaşyl reňkler göşmaça reňkler hasaplanylýar. Olaryň bir – birine ýakyn ýerleşmegi uly bolmadyk ýagtylyk kontrastlygy döredýär, emma garyşdyrylanda bolsa çal öwürşünini berýär;

4. Esasy hrometriki reňkleri (gyzyl, sary, gök) bir-biri bilen garyşdyr-magyn esasynda aralyk(promežutečnyh) reňklerini almak mümkin;

5. Reňkler islendik öwüşgüni alyp biler. Öz gezeginde reňkleriň öwüşgüni dürli ýagtylanmasy boýunça tapawutlanýar. Ol hem reňkleriň ýagtylanmagynyň açyklygy we doýgunlygy esasynda emele gelýär.

Topografiki işlerinde köp sanly taýýar dürli görnüşli reňkleri ulanmak zerur bolmaýar. Ýagny, bu işlerde esasy üç sany reňki ulanmak(sary, gök we gyzyl) we zerur bolan ýagdaýynda dördünji reňki ýasamak elýeterlidir. Emma, umumy geografiki, tematiki ýa-da ýöriteleşdirilen kartalaryny düzmekde köp sanly reňklerden peýdalanmaly bolýar.

Gerek bolan reňkleri dürli usullaryň: ýagny, giňişlik ýaýlymly, mehaniki we lessirowka usullarynyň kömegi bilen ýasamak bolýar.

Reňkleri ýasamagiň giňişlik usulynyň esasy mazmuny, şol bir reňklenýän meýdan ilki bilen bir reňkiň, emma aralykda beýleki reňkleriň kömegi bilen boýalýar.

Reňklemegiň mehaniki usulynyň mazmuny şol ýa-da başga bir kartadaky sudury, dürli proporsiýadaky garyşdyrylan dürli reňkler bilen bir gapda garyşdyrylmagy netijesinde alynýar (2.2-nji surat).

Lessirowka usulynyň mazmuny şol bir üstün yzygiderlikde, ilki bilen bir gyzyl reňk, soňra gurandan soňra beýlekileri bilen boýalmagy netijesinde alynýar.

Kartografiýanyň önümçiliginde soňky wagtlarda has giňden ýaýramany lessirowka we mehaniki usuly alýar. Bu usullar reňkleri belli bir derejede tygşytlamaga esas döredip, öz gezeginde işlemek (reňklemek) üçin elýeterlilik bilen tapawutlanýar.

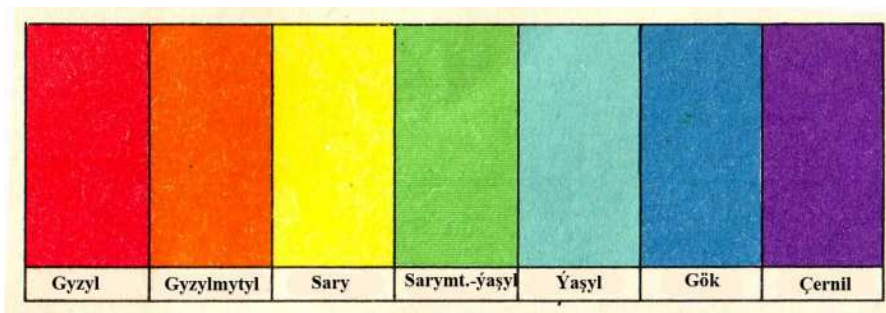
2.3. Öwüşgünli reňklemek

Öwüşgünli reňklemek diýende bir reňkiň kömegi bilen kagyzyň meýdanynda deň bir öwüşginli örtülmegine düşünilýär. Reňkleriň deň öwüşgüni almak üçin gerek bolan kagyzy we reňkleri

işlemek üçin taýýarlamak gerekdir. Şonuň ýaly-da akwarel reňkleri bilen işlemegiň usulyýetini bilmek zerurdyr.

Öwüşgünli reňklemegi geçirmek üçin ýörite çyzgylary çyzmak üçin niýetlenen dykyz ak kagyzyň almak zerur. Işi başlamazdan öňürti synag reňklenmegini geçirmek we boýagyň tekiz ýatýandygyna syn etmek bolar. Taýýarlanan kagyzy ýörite tagta ýa-da kartona ýelimiň ýa-da beýleki serişdeleriň kömegi bilen berkitmek gerekdir.

Reňklemezden öňürti boýalýan meýdany arassa suw bilen ýuwmak we suwuň damjalary ýitenden soňra bolsa reňki tekiz gatlak görnüşinde geçirýärler. Işiň dowamynda kagyzy, reňklemek üçin has netijeli ýagdaýy almak üçin 30-40° ýapgytlyk burç bilen saklamak amatly hasaplanylýar. Reňklemege degoşli bolan kagyza pozgujyň kömegi bilen nädogry çyzylan çyzyklary pozmak maslahat berilmeýär. Kagyzdaky nädogry çyzylan şekilleri pozgujyň kömegi bilen aýranda, çyzgy kagyzyň ýüzünde zolaklar galýar, ol bolsa öz gezeginde reňklemek wagtynda dürli tegmilleriň döremegine sebäp bolýar.



2.3-nji surat. Reňkleriň görnüşleri.

Reňkleri taýýarlamak, işe girişmezden öňürti geçirilýär. Reňkleri taýýarlamakda gerek bolan öwüşgüniň alnyşyna gözegçilik etmek zerurdyr. Reňkleriň taýýarlanyşyna gözegçilik etmek üçin ak forfor blýusinde(gabynda) alyp barmak gerek. Bu gapda bolsa alynýan reňkiň dogrulygyny gözegçilikde saklamak bolýar. Eger-de

reňk çüýşe stakanynda(gabynda) taýýarlanýan bolsa, onda kagyзда synag reňklemegini çeyrmek hökmanydyr (1.3-nji surat).

Düzgün boýunça taýýar bolan akwarel reňkleri ýasalandan soňra 30-40 min durmalydyr(saklanmalydyr). Ýasalan reňkiň üstki gatlagyny ýuwaşlyk bilen beýleki stakana guýýarlar we işlemek üçin peýdalanýarlar.

Öwüşgünli reňklemäge girişenden soňra, reňkleriň deň derejede paýlanmagy diňe kagyzyň hiline we rastwora bagly bolman eýsem, kist bilen işlemäge hem garaşlydyr.

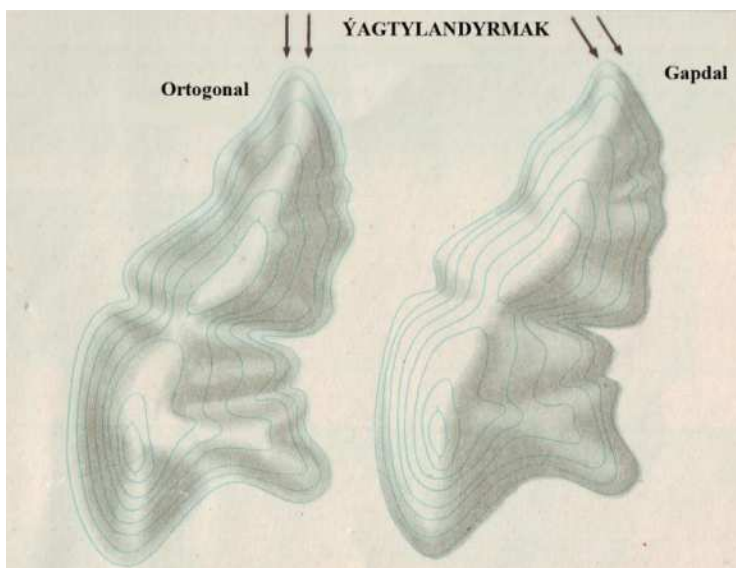
2.4. Kartanyň relýefini gipsometriki reňklemekde ulanylýan şekillendirmegiň usullary

Dürli obýektleriň görnüşi, geometrik gurluşlaryndan başga, hadysalaryň we geografiki hakykytyň dogrulgyny 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 kärhanalary, wulkanlar), çyzykly we zolakly (ulag ýollary, deňiz akymlary we baýşgalar) ýaly görnüşli bolýar.

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

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 Türk-menistanyň fiziki-geografiki sebitleşdirilişini görkezmek bolar. Onda her bir sebit öz reňki bilen tapawutlandyrylyp jemi 17 sany reňk ulanylypdyr



2.4-nji surat. Kartada dag relýefiniň ýuwmak bilen döredilişi.

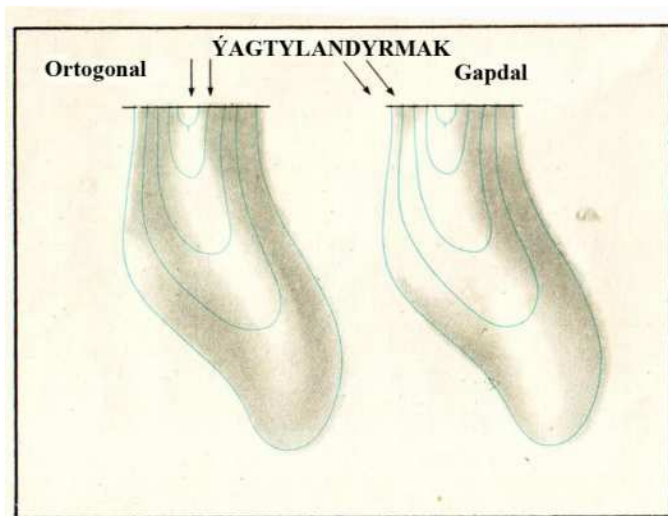
Hilli öwüşgin usuly. Hilli öwüşgin usuly:

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

2. Dürli sebitleriň ýeriniň çägi differensial (ýaýraýyş) bütewiligi boýunça gaýtalanýan ýerleri şekillendirmekde ulanylýar (2.4-nji surat).

Ýeriň çäginu differensirlemegiň esasy ýoly kabul edilen klaslara laýyklykda ýeriň görnüşu 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 soňa 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.



2.5-nji surat. Dag relýefiniň ýuwmak bilen kartada şekillendirilişi.

Ýeriň çäginu 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 alnydyr, meselem, neogen çökündileri üçin sary, ýura çökündileri üçin gök we ş.m. almak bolar.

Mukdarly öwüşgin usuly berlen çägi kesgitlenen mukdarda öwüginli bölmekde ulanylýar. Meselem, topografiýa kartasynda derýalaryň akys tizliginiň (akym modeli), relýefiň bölünmeginiň gürlügi (gorizontallaryň beýikliginiň ýazylyşy), we ş.m. sanamak bolar (2.5-nji surat). Şol sebäpli hem kartada basgançak şkalasy boýunça uçastoklara bölýärler. Bu ýagdaýda şu iki usulyň birinden peýdalanylýar:

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

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

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

Mysal hökmünde Türkmenistanyň klimatik kartasynda peýkamlaryň ýanynda, ýeliň umumy geçirilen gözegçiliklerde ýeliň gaýtalanyşynyň prosent hasabynda görkezilişini, izotermalaryň we temperaturanyň absolýut maksimumynyň berlişini we ş. m. görkezmek bolar.

2.5. Relýefi gipsometriki reňklemek

Gipsometriki reňklenmegi ýer üstüniň uly bolan deň dälligini (beýikli-pesligini) kartalarda reňklemekde ulanylýar. Kartalary reňklemekde aýratyn hem üç sany reňk: ýaşyl – deňizleriň, ummanlaryň, kölleriniň we suw howdanlaryň düýüniň relýefini, gök – tekizlikleri we goňur – dag relýefini suratlandyrmakda ulanylýar.

Gipsometriki reňklenmegi gözýetimli – topografiki kartalaryny (1:500000 we ondan kiçi kartalary), hem-de umumy

geografiki we ýöriteleşdirilen kartadyr, planlary taýýarlamakda ulanylýar.

Gipsometriki reňklemegini geçirmezden önürti berlen territoriýa boýunça sütün görnüşinde beýiklik şkalasyny gurýarlar. Basgançaklaryň sanyny we olaryň her biriniň reňkini ýörite hasaplamalary geçirmegini netijesinde önünden kesgitleýärler(1-nji surat).

Umumy geografiýa we gipsometrik kartalarda relýefiň kesişme beýikligi dürli aralykdan geçirilýär, meselem, -100, 0, 100, 250, 500, 1000, 2000, we ş.m. alynýar. Muňa kartografiýanyň dilinde gipsometrik şkala diýilýär. Olaryň arasy dürli reňkler bilen boýamak üçin **“Beýiklik näçe ýokary bolsa, şonça-da goýy”** ýa-da **“Beýiklik näçe ýokary bolsa, şonça-da açyk”** diýen prinsiplerden ugur alynýar. Amaly ýagdaýlarda, şeýle boýamaklyk garaňkylamak we ýagtylamak diýen ady alýar. Boýamakda, köplenç, gök, goňur, gylmytyl doňur ýaly reňkler peýdalanylýar.

Akwarel reňkleri bilen işlemek üçin aşakdaky serişdeler zerurdyr:

- reňkler;
- kistler, ýokary hilli çyzygy kagyzy;
- synagy geçirmek üçin ýokary hilli kagyz;
- gara tuş, çyzgy ruçkasy perosy bilen, galam 4T, çyzgyç;
- 3 sany çüýşe gaby(stakan), arassa suwly gap;
- 20 x 30 sm ölçegdäki fenara.

Reňklemegi amala aýyrmakda aşakdaky tertipde işler geçirilýär:

1. Ilki bilen gyzyly. Gök we sary reňkleriň gowşak erginlerini stakanlarda taýýarlaýarys we oňa durmak üçin belli bir wagt berýäris;

2. Reňkiň pigmentiniň iri bölekleri düýbe çököňä, 148 x 210 mm ölçegdäki(1/2 formatda) tarapy 140 x 200 mm-e barabar bolan gönüburçluga gurýarys.

3. Gönüburçlugyň ýokarky we aşaky araçägi boýunça 15 mm aşak düşýäris we çyzgy geçirýäris, ol bolsa çyzgynyň işçi meýdany çäklendirýär. İşçi meýdanyň ýokarky böleginde T-132 şrift bilen ýazgylary ýazýarys.

4. İşçi meýdanyň ýokarsynda üç sany bir-birini ýapýan gönüburçluklary alýarys we ýokardan aşaklygyna reňklemegä başlaýarys.

Kop ýagdaýlarda dürli derejedäki deňizleriň we ummanlaryň relýefini çyzmakda beýiklik şkalasyny bir-birine goşulaýan keşbinde alýarlar. Bu ýagdaýda reňklemek üçin lessirowka usuluny ulanman, eýsem mehaniki usulyny peýdalanmak maslahat berilýär.

2.6. Relýefi ýuwmaklyk

Ýer üstünüň beýikli-pesligini has-da aýdyň suratlandyrmak maksady bilen kop ýagdaýlarda, kiçi masştably kartalarda kölegeli ýagtylandyrmak usuly peýdalanylýar. Ol bolsa öz gezeginde ýer üstünüň relýefini göwrüm görnüşinde bermäge esas bolýar.

Kölegeli ýagtylandyrmak häsiýeti predmetiň formasyna bagly bolýar, ýagny ýagtylygyň haýsy tarapdan düşýänligi olarda garşylykly taraplarda kölegeleriň alynmagyna sebäp bolýar. Göwrüm şekilli her bir obýekt öz kölegesinden daşgary güşýän kölegä hem baglydyr.

Obýektiň öz we düşýän kölegeleri dürli formalarda bolýar, düzgün boýunça ýagtylyk düşmegine esaslanýar. Bu bolsa, predmetiň ýagtylanmadyk tarapyna serpigen şöhleler düşýär we ýeňil ýagtylandyrylar.

Düşýän kölege hem öz gezeginde üýtgemän durmaýar. Predmetden daşda ýerleşýändigine baglylykda taşlanan kölegeler has doýgun görnüşine eýe bolýar, emma onuň serhedi bolsa has ýuwulan häsiýetde bolýar. Garamtyl reňkden açyk reňke geçmeklik mylaýym ýagdaýynda geçýär.

Ondan daşary ýer üstünüň ýagtylandyrylyşy has ýapgyt ýerlerine düşýän şöhlelere baglydyr. Eger-de berlen üste şöhle näçe perpendikulýar düşýän bolsa sonça-da açyk alynýar. Düşýän şöhleleriň perpendikulýardan näçe daşlaşmagy onuň üstünüň sonça-da garaňkylanmagyna esas döredýär. Bu ýagdaýda ýagtylyk kölegesiniň serhedi aýdyň duýulýar we ýagtylygy bölüji çyzyklar mese-mälim bildirýär.

Ýagtylyk kölegesini geçirmek üçin ýuwmak usuly ulanylýar. Ýuwmak bilen kartalarda relýefiň dürli görnüşli göwrüm modelini şekillendirmek mümkin.

Karta boýunça dürli görnüşli meseleleri, ýagty eňnidiň ýapgytlygyny, nokatlaryň beýikligini, olaryň bir-birleriniň görünmek derejesi we ş.m. çözmek üçin, ýuwmak bilen birlikde görizontallar geçirilýär. Şonuň bilen birlikde her bir görizontalyň arasyndaky aralygy öz reňki bilen boýamak alnyp barylýar.

Ýuwmak bilen relýefiň formasyny geçirende has uly bahany, gipsometriki şkalada alynýan reňkleriň ýagtylygyň ugruna görä alynmagydyr.

2.7. Kartalaryň legendasyny işlemek

Legenda kartalaryň bölünmesiz bölegi bolup, onuň organiki bölegi hasaplanylýar. Kartalaryň legendasy onuň mazmuny açýar. Kartalary okamaklyk, ilki bilen ondaky berilen legendany öwrenmeklikden başlanýar.

Legendany işlemeklik kartanyň maksatnamasyny düzmek döwründe başlanýar we düzmeklik bilen bir wagtyň özünde tamamlanylýar.

Legandany işlemek, hökmany ýagdaýda aşakdaky şertleri ýerine ýetirmek bilen amala aşyrylýar:

- kartadaky şertli belgileriň we legendanyň degişlidigi;
- legendanyň gurulmagynyň logikiligi;
- kartalardaky belgileriň düşündirilişiniň doly, düşnükli we gysga bolmagy wajyp bahalary alýar.

Tematiki kartalarda, legendada şertli belgileriň düşündirilişini ýörite mazmunyň belgilerini düşündirmekden başlaýarlar. Soňra, eger-de zerurlyk ýüze çyksa geografiki esasyň belgilerine düşündiriş berýärler. Olar öz içine adatça giňden ulanylýan belgiler(derýalar, köller, eger-de olar kategoriýalara bölünmese) legendada düşündirilmeýär.

Kartanyň legendasynda senagat belgileri we olara düşündirişler, zzygiderlikde, meselem, Türkmenistanyň döwlet statistikasynyň resmi çeşmelerinde(gara metallurgiýa, reňkli

metallurgiýa, maşyngurluýyk we ş.m.) berlişi ýaly tertipde ýerleşdirilýär. Legendada sözleriň ýerleşdirilmegi kesgitlenen manyny alýar, bu bolsa kartalaryň belgilerini wajyplygyny görkezýär. Meselem, “Däneli ekinler, pagtaçylyk, maldarçylyk” ýazgylary, etrapda ilkinji nobatda däneli ekinleriň tutýandygyny, ikinji oruny bolsa pagtaçylygyň, üçünji ýerde bolsamaldarçylyk önümleriniň durýandygyny aňladýar.

Legendalaryň görnüşleri(tipleri), ilkinji nobatda onuň metatikasy we kartalaryň mazmunlarynyň göwrümi, suratlandyrylýan obýektleriň, hadysalaryň möçberi we olara düşünmegiň çylşyrymlylygy bilen kesgitlenilýär.

Elementar legendalar kartadaky aýratyn obýektleriň bir taraply häsiýetnamasyny dar mowzukly suratlandyrýar. Olar işlemek üçin örän sadadyr. Olary gurmaklyk anyk görkezijileriň häsiýetleri – mukdary we hili boýunça kesgitlenilýär.

Mukdar görkezijili elementar legendalar, mazmuny areallar usuly boýunça gurulýan(meselem, tokaýdaky agaçlaryň jynlaryny görkezýän kartalar) kartalar üçin häsiýetlidir.

Mukdar görkezijili elementar legendalar mazmuny boýunça bir usul bilen düzülýän kartalar üçin işlenilýär. Bu legendalarda, işlenen interwally şkalalary gurmak üçin sanly görkezijiler berilýär.

Elementar legendaly kartalar, dar ugurly mazmunlary alýar.

Dürli taraply häsiýetleri üçin toplumlaýyn legendalary ulanylýar, olaryň mazmuny, kartada şekillendirilen birnäçe görkezijilerden durýar. Bir sany umumy legenda mazmuny boýunça arabaglanyşykly birnäçe dar mowzuklary düşündirýär.

Çykyşymly toplumlaýyn legendalar, toplumlaýyn kartalary üçin işlenilýär, olarda bolsa iki ýa-da birnäçe komponentler gabatlaşdyrylan bolýar. Legendada özara baglanyşykly hadysalaryň, bilelikdäki häsiýetnamalary berilýär. Çylşyrymly toplumly legendalar, bölümleri, düşündiriş ýazgylary, indeksleri ulanmagy has gödek tapawutlandyrylmagyny talap edýär.

Tipologiki legendalar, ylmy toparlanmagyň esasynda işlenilýär. Ol bolsa, öz gezeginde hadysalaryň dürli üleşli toparlarynyň, doly häsiýetnamalaryny tapawutlandyrmagy üpjün

edýär. Tipologiki legendalar ösümlik, toprak we ş.m. kartalarda duş gelyär.

Legendany işlemekde, ilki bilen kartadaky tapawutlanýan hadysalar, obýektler, olaryň häsiýetnamalary we görkezijileri dogrusynda sanawy düzmek-den başlaýarlar. Her bir görkeziji üçin, şekillendirmegiň usullaryny saýlap alýarlar.

Ondan soňra kartanyň legendasyny gurmaga başlaýarlar, onuň ähli şertli belgilerini we düşündiriş ýazgylaryny kesgitlenen ulgamda, toparda we yzygiderlikde, iň gowy derejede kartalaryň mazmunyny açyp görkezýän ýagdaýda ýerleşdirilmegi bilen geçirilýär.

Legenda kartalaryň bölünmesiz bölegi bolup, onuň organiki bölegi hasaplanylýar. Kartalaryň legendasy onuň mazmuny açýar. Kartalary okamaklyk, ilki bilen ondaky berilen legendany öwrenmeklikden başlanýar.

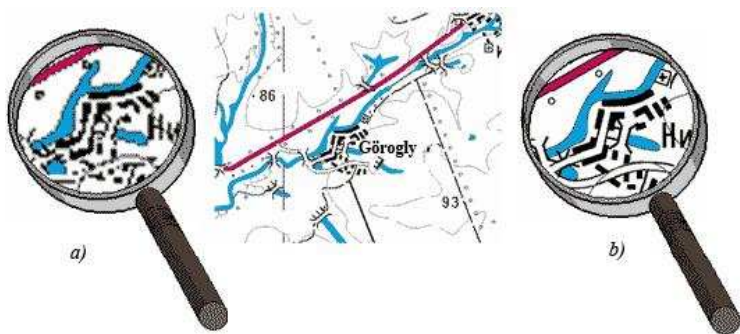
III. KOMPÝUTER GRAFIKASYNYŇ ESASLARY

3.1. Grafiki şekilleri geçirmegiň usullary

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

Rastr şekilleri elementleriň *matrisasy* – **pikseller** görnüşinde şekillendiril-ýär. Her bir **piksel** özüniň *ölçeği*, *tony* (ölçeğleri, reňkleriň çuňlугy) we *pozisiýasy* bilen häsiýetlenýär. Rastr şekillerini redaktirmek kesgitlenen topar pikselleriň reňkini üýtgetmekden ybarat. Şunuň bilen birlikde obýektleriň formasyny üýtgetmek hem geçirilýär (3.1-nji a surat).

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



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

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.

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 grafikasyny “*obýektli - oriýentirlenen*” diýip atlandyrýarlar. Şeýle diýilmegi faýl şekilleriniň diskret ululyklary bilen emele gelýändigini bilen düşündirilýär. Diskret ululyklary şekilleriň *elementleri, ölçegleri, formasy we reňkleri* bir - biri bilen baglanyşykly dälendir. Olaryň her birini bir - birine bagly bolmazdan çalt we hilini özgertmezden üýtgetmek mümkindir (3.1-nji b surat).

Ýer üstüniň elementleriniň wektor kabul edlimesiniň amaly artykmaç-lygy hökmünde faýllarynyň deňeşdirmäge uly bolmadyk göwrüminiň bolmagy, onuň bolsa neşir ediş gurluşynyň (printerdir plotterleriň) giňeldilmegine 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.

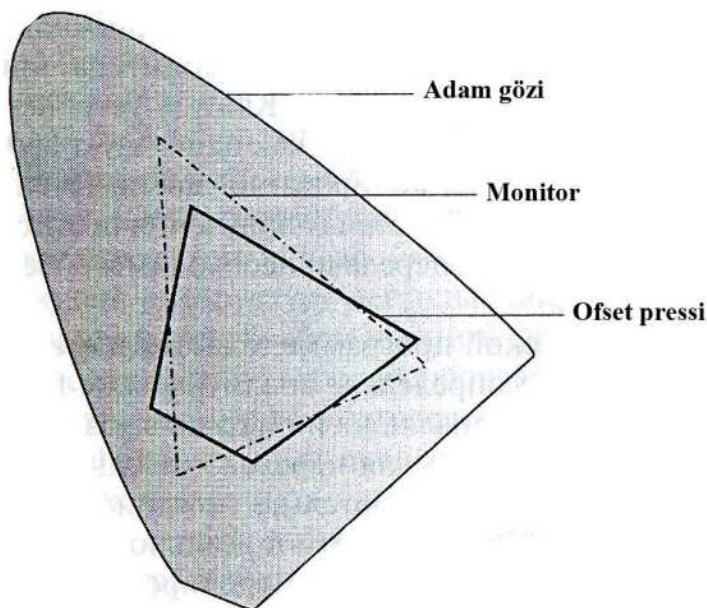
Kompýuter kartalarynyň düzüminde şekilleri kabul etmekde köplenç ýagdaýda wektor formaty agdyklyk edýär. Wektor obýektleriniň esasynda kartanyň ähli elementleri (ýarym ton illýustrasiýadan we relýefi ýuwmakdan özgeleri) döredilýär.

3.2. 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 edişi gurluşyň**, şeýle-de **faýl görnüşinde saklanylýan** şekiliň özüniň gönüden-göni rugsat berijiligini bellemek

bolar. Ilkinji üç ululyk anyk gurluşlaryň tehniki häsiýetleri hasaplanylýar. Olaryň maksimal bahalary çäklendirilendir.



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

Grafiki rugsat berijilik. Faýl görnüşinde saklanýan şekiliň rugsat berijiligine – *grafiki rugsat berijilik* diýilýar. 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 (3.2-nji surat).

Skaneriň rugsat berijiligi. Şekilleri saklanmegini onuň adaty (analog) görnüşinden sanla öwrülmege we kompýutere ýörite gurluşyň – skaneriň üsti bilen geçirilmegidir.

Skaneriň 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 kiçjik: gyzyl, 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.

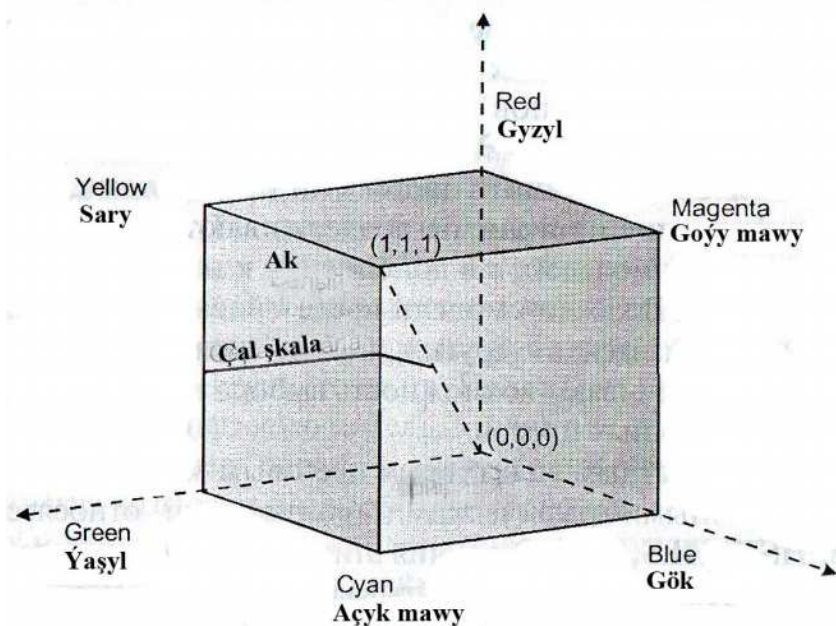
3.3. Reňkli modeller

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 kagyзда şekilleriň geçirilişi dürli dürlüdür.

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

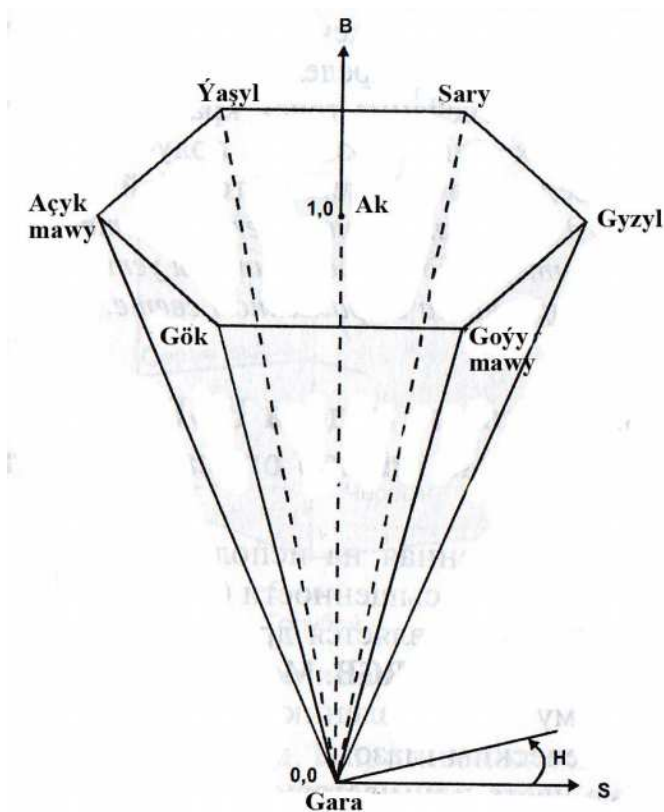
RGB modeli. RGB (R – Red – gyzyl, G – Green - ýaşyl, B- Blue - gök) reňkli modeli (3.2-nji surat) geçýän ýa-da göni ýagtylykda görüňýän reňkleri ýazmak üçin ulanylýar. Bu bolsa reňkli kabul edijiligi býunça adamyň gözüne adekwatdyr (ýakyndyr). Şonuň üçin monitoryň skanerde, sanly kamerada we beýleki optiki gurallaryň ýaýlymynda şekilleriň gurulmagy RGB modellerine laýyk gelýär(degişlidir). Kompýuterli RGB – modelleri her bir esasy reňk ýagtylygy boýunça 256 gradasiýany alyp bilýar.



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

CMY (CMYK) model. CMY (C – Cyan – ýaşyl, M – Magenta – goýy gyrgyzy, Y – Yellow - sary) reňkli modeli (3.3-nji surat) serpigen ýagtylykda (meselem, kagyza geçirilen reňkler üçin) görüňýär 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 gyrmyzy 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 korrektirlemek üçin peýdalanýarlar. CMYK modelleriniň reňkler bilen doýgunlygy prosentde ölçenilýär, ýagny her bir reňk 100 ýagtylyk(aýyklyk) gradasiýasyny alýar.



3.4-nji surat. HSB reňkli altygranly konus birlik modeli.

Reproduksirlemek hadysasynyň esasy meselesi - RGB modellerinde CMYK modeline şekilleri konwertasiýa etmek bolup durýar. Berlen üýtgetmeler ýörite programmaly filtrlriň(süzgüçleriň)

kömegi bilen geljekki çap etmek goýmalary(ustanowkalary): triad boýaglaryň (krasok) ulgamyny, rastrly nokatlaryň çekilmek (rastiskiwniýa) koeffisientine, 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 (3.4-nji surat). Merkezi wertikal oklarda açyklyk, emma gorizontalda bolsa – doýgunlyk berilýär. Reňkli burçuna doýgunlyk okundan açyklyk oklarynyň daşlaşmagy degişlidir.

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 gelyär. Berlen reňk modeli: reňk ton ýagylykly tolkun uzynlyklarynyň *ekwiwalenti*, tolkunlaryň *doýgunlygy* - *intensiwliligi*, şeýle-de ýagtylygyň mukdarynyň *açyklygyny* 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,

Islendik ölçeg sistemasy üçin standart şkalalaryň gaýtalanýan ýygýndysy 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 kolorimertiki şkala ýygýndysyny almak üçin ýagtylandyrmak (osweşeniýu) boýunça **Commission Internationale de l'Eclairage** (CIE) Halkara kommissiýasy *1931-nji ýylda* görünýän spektre ýazgy berýän birnäçe standart reňk giňişliklerini tassyklaýar. Bu sistemalaryň kömegi bilen aýratyn gözegçileriň ýa-da gurluşlaryň gaýtalanýan standartynyň esasynda giňişlik reňklerini özara deňesdirip 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 dälendir. Beýle diýildigi şu giňişlikde kesgitlenip bolýan reňkleriň diapozonlary haýsy hem bolsa kesgitlenen gözegçiniň wizual tejribesine bagly dälendir 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. Bu sistemada üç esasy reňk(*gyzyl*, *ýaşyl* we *gök*) tolkun uzynlygy boýunça standartlaşdyrylandyr we gönüburçly (*x* we *y* oklarynda) koordinatlar tekizliginde fiksirlenen koordinatlary alýar.

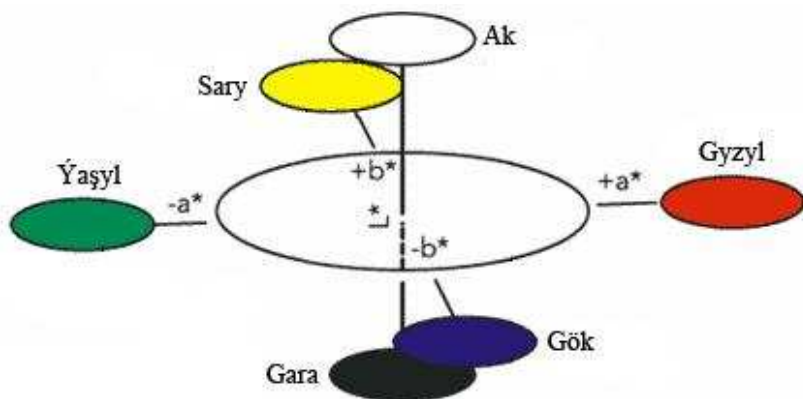
3.1-nji tablisa

Fiksirlenen koordinatlar

Ululyklar	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 (3.5-nji surat) gurulýar. Bu ýerde *xyY* - **hrommatiki** diagramma.

Adam gözi bilen görünýän 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.



3.6-njy surat. Reňkli **CIE Lab** modeli.

3.2-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 (Cyan), goýy mawy (Magenta), sary (Yellow)	Dört reňkli köp gatlakly (örtükli) çap etmek
2	CMYK	Açyk mawy (Cyan), goýy mawy (Magenta), sary (Yellow), gara (Bleck)	Dört reňkli köp gatlakly (örtükli) çap etmek
3	RGB	Gyzyl (Red), yaşyl (Green), gök (Blue)	Elektron kartalar, ýaýlym prizentasiýasy, Web – grafika we slaýdlar
4	HSB	Reňkli ton (Hue), doýgunlyk (arassalyk) (Saturation), açyklyk (Brightness)	Elektron kartalar, ýaýlym prizentasiýasy, Web-grafika we slaýdlar

5	HLS	Reňkli ton (Hue), aýyklyk (Lightness), doýgunlyk (arassalyk) (Saturation)	Elektron kartalar, ýaýlym prizentasiýasy, Web- grafika we slaýdlar
6	LAB	Açyk (L) we ýaşylyň gyzyl (A) 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

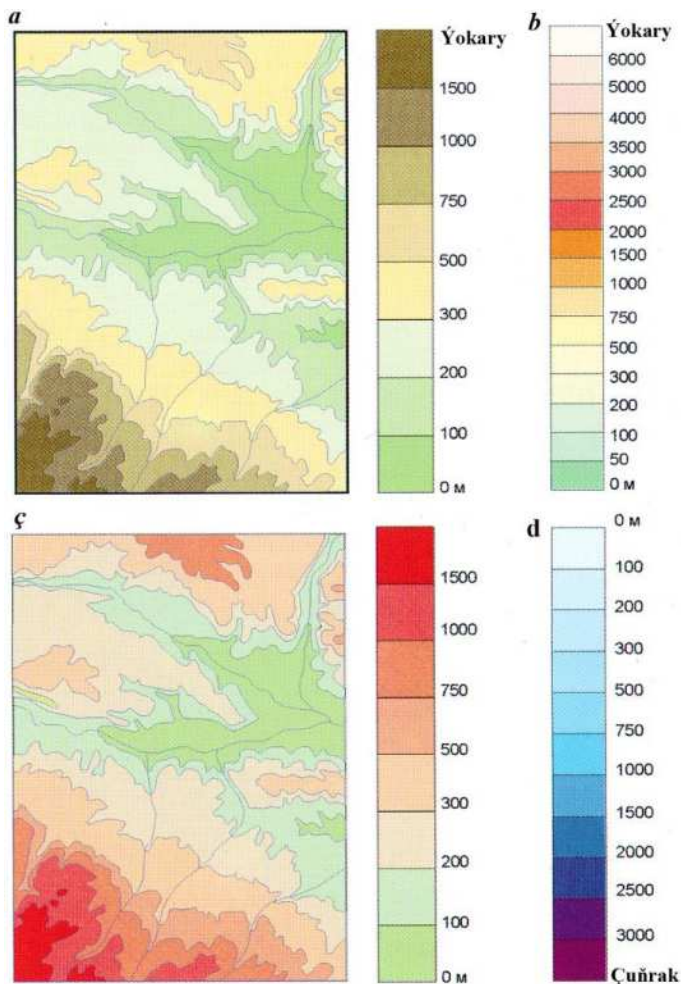
CIE Lab modeli (3.6-njy surat). Berlen model edil **CIE** modeliniň kämilleşdirilen görnüşi hökmünde döredilendir we *apparatly – bagly* däl hasaplanylýar. **Lab** modeliniň esasynda ýatan pikir, bir kanalyň san bahasynyň bir ädim üýtgemeginde, beýleki ädimlerde hem şol bir wizual kabul etmeklik degişli bolýar. **Lab** modellerinde **L** ululygyň ýagtylygy (**Lightness**) häsiýetlendirilýär we 0-dan 100 % (prosent) çenli üýtgeýär (3.6-njy surat). Indeks **a** reňkli tigrinde (kolýosy) gök reňkden gyzyla çenli reňkleriň diapazonyny kesgitleýär we -120° -dan(ýaşyl) $+120^{\circ}$ (gyzyl) bahalary, indeks **b** bolsa -120° -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** konwertirmekde aralyk hökmünde **Lab** modeli ulanylýar (3.2-nji tablisa).

3.4. Rastr şekilleriniň tipleri

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

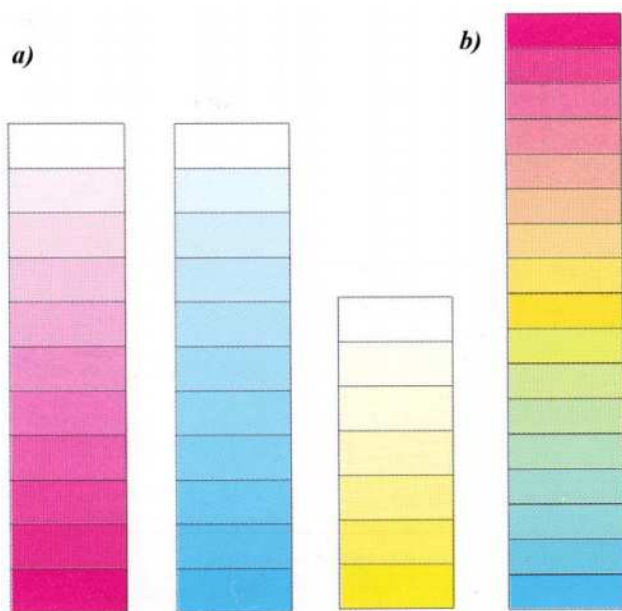
Gara – ak şekiller. Berlen şekilleri onda ulanylýan reňkleriň maksimal sany bilen häsiýetlendirmek bolýar. In sada şekillendirmegiň *tipi – monohrom* (bitmap) şekilleridir. Şular ýaly

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.



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

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 ýeterlidir. Berlen şekiliň reňkiniň çuňlугy birlikde 8 bite deňdir. Islendik reňkli suraty ýarym ton görnüşine üýtgetmek mümkindir (3.7-nji surat).



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

Reňkli şekiller. Reňkli suratlara reňkiniň çuňlугy boýunça pikselde 24 bitden az bolmadyk şekiller degişlidir. 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 (3.8-nji surat).

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.

3.5. 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 (plaşçenyýe) diýlip atlandyrylýan reňklerden peýdalanylýar. Sada reňkleri neşir ediji maşynlarda önünden 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.

3.6. 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, çýeligi, 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 razrýadly 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 öň 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 kiçelmegi (gysmagyň derejesi ulanyjy 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 täzeden ýatda saklanmagy, berlen şekilleriň hiliniň gowşamaça 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) alýar. 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 kanagatlandyrýar.

Windows Bitmap. Bu format operasion sistemasy **Windows**da 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 görnüşi bilen işlemäge ukyply. Gowşamaça 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 **Windows**nyň 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 programmalarla resminamalary formatirlenmegi 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 tehnologiiki 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 mümkinçilik 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 mümkinçilik 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.

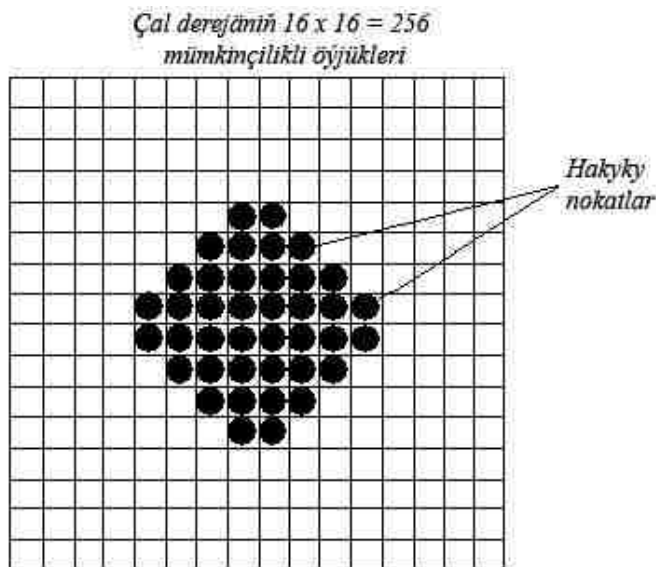
DXF formaty. DXF formaty çyzgy berlenleri proyektirlemegiň awtomotizirlenen ulgamlarynda formatlary çalşmakda ulanylýar. Berlen format köplenç **CAD** – goşmaçalary bilen işlemäge ukyplydyr. Şonuň ýaly-da köp sanly grafiki programmalary: **CorelDraw**, **FreeHand** bilen hem işleýär. **DXF** formaty 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.

IV. KOMPÝUTERLI REPRODUSIRLEMEK

4.1. Sanly(sifrli) rastrirlemek

Ýarym ton şekilleri neşir (peçat) edende çal reňkiň dürli gradasiýasyny geçirmekde netijelili (effýektli) rastrlamak (latyn – rastrum - dyrmak) ýoly bilen alynýar. Bu bolsa nusgalyk şekilleriň kesgitlenen tertipde we gorizental burçda ýerleşen dürli ölçegdäki nokatlaryň ýygyny bilen alynýandygyny aňladýar.

Poligrafiýada we karta düzmekde adatça rastrlaşdyrmak prosessi fotomehaniki usul bilen geçirilýär. Mehaniki rastryň kömegi bilen eksponirmek geçirilenden soňra, dürli nokatlaryň deň ölçegli ýerleşen ýygyny alynýar. Şu günki günde fotomehaniki rastrlaşdyrmagy yzygiderlikde kompýuterleri, lazer printerleri we fotoýygýy awtomatlary ulanmak bilen geçirilýär.



4.1-nji surat. Ýarym tonly nokatlar

Lazer printerleri we fotoýygýy awtomatlary kagyza ýa-da kalka ýa-da ýagtylyk duýujy plýonka (foto ýygýy awtomatlarda)

çykarmak bilen bellenen (fiksirlenen) ölçegdäki nokatlar esasynda döredilýär. Şular ýaly nokatlaryň sany uzynlyk birliginde anyk gurluşlaryň rugsat berijiligine baglylykda alynýar.

Üýtgeýän ölçegdäki rastr nokatlaryny emele getirmek üçin hakyky nokatlary matrisalara toparlanylýar. Bu topara ýarym ton öýjükler (ýaçeýkalar) diýilýär. Bir ýarym ton öýjük çal (ýa-da neşir reňkiniň boýagy) reňkli bir tegmili emele getirýär. Bu bolsa ony düzyän hakyky nokatlaryň sanyna baglydyr. Ýokary hilli neşir üçin hökmany reňkiň 256 gradasiýasyny emele getirmelidir. Şuňa baglylykda matrisanyň ölçegleri hökmany ýagdaýda 16×16 öýjük bolmalydyr (4.1-nji surat).

Rastryň üç parametri: **giňişlik ýygylgy** (rastryň liniaturasy), **nokatlaryň formasy** we **öwrülme burçy** bilen ýazylýar. Bu parametrleriň her biri sanly (sifrlí) şekilleriň reproduksirlenmeginiň hiline täsir edýär.

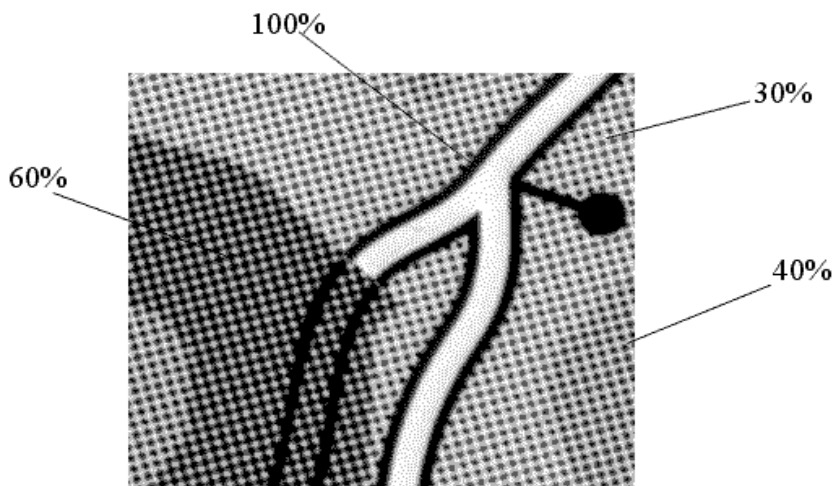
4.2. Rastryň liniaturasy

Rastr nokatlary düzgün boýunça, elmydama **hatarlary** ýa-da **çyzyklary** emele getirip ýerleşýärler (4.2-nji surat). Rastr bu çyzyklaryň ýa-da liniaturalaryň ýygylgy bilen häsiýetlendirilýär. **Liniatura** adatça dýuýmda (дюйм) çyzyklaryň mukdarynda ölçenilýär (**LPI - lines per inch**).

Liniaturanyň ölçeginiň artmagy bilen **rastr öýjükleri** kiçelýär we şoňa baglylykda şekilleriň hili has-da ýokarlanýar (gowulanýar). Emma kagyzyň **hiliniň pes** bolmagy, onda rastryň ýokary liniaturasy bilen şekilleri döretmek has-da çylşyrymlydyr. Şonuň üçin dürli tipdäki (görnüşdäki) kagyz üçin liniaturanyň öz bahasyny ulanýar. Ýokary hilli kagyzlar üçin rastryň ýygylgy dýuýmda 133 we ýokary çyzykly alynýar. Orta hilli kagyzlar üçin rastryň liniaturasynyň ýygylgy dýuýmda 100 çyzykly ululykda alynýar. Gazetler üçin suratlary (fotografiýalary) rastr liniaturasynyň ýygylgy dýuýmda 75 - 85 çyzyk alynýar.

Rastryň liniaturasy berlen çykyş rugsat berijilik üçin mümkin bolan ton derejäniň mukdaryna **ters** proporsionaldyr. Beýle diýildigi rastryň liniaturasy näçe ýokary bolsa, çykyş gurluşynyň berlen rugsat

berijiligi üçin şonça-da az mukdardaky gradasiýany emele getirmek bolar. Neşir ediji gurluşynyň rugsat berijiligi onuň uzynlyk birligine kesgitlenen sandaky hakyky nokatlary emele getirmek mümkinçiligi bilen häsiýetlendirilýär.



4.2-nji surat. Rastryň kömegi bilen tegmilleriň reňkini döretmek

Anyk gurluşyň emele getirip biljek reňkli gradasiýasynyň minimal sany aşakdaky formulanyň kömegi bilen hasaplanylýar:

$$n = \left(\frac{R}{l} \right)^2 + 1 \quad (1)$$

Bu ýerde n – reňkleriň gradasiýasynyň maksimal sany; R - neşir ediji gurluşyň rugsat berijiligi; l - rastryň liniaturasy.

Şonuň bilen birlikde (1) formula baglylykda 600 dpi rugsat berijiligini alýan lazer printlerleri 65 reňkli gradasiýada çap edende 75 lpi rastryň liniaturasyny, emma 2400 dpi rugsat berijilikli fotoýygnaýjy awtomaty, doly diapozondaky gradasiýany – 256 ,

rastryň liniaturasyny *150 lpi* ululykda emele getirmäge mümkinçilik berýär.

4.3. Rastr nokatlarynyň formasy

Hakyky nokatlar erkin formadaky (kwadrat, üçburçluk, çyzyk we beýleki) rastr nokatlaryny emele getirýär. Adatça rastr nokatlaryny formasy tegelek bolýar, seýrek – **ellips** ýagdaýynda hem bolýar. **Elliptiki** rastr nokatlarynyň ulanylmagy optiki böküş (skaçok) problemasy aradan aýyrmaga ýardam berýär. Bu ýagdaý tegelek nokatlaryň takmynan 75 % derejeli tonunda (haçan-da, tegelek nokatlar bir - birine degip başlanda we goşulanda, çal gradasiýanyň bahasynyň artmagy netijesinde proporsional bolmadyk netijeliligi berýär) ýüze çykýar. **Elliptiki** formadaky nokatlary ulanmak bilen rastrlaşdyrmagyň netijesinde ululygy boýunça iki kiçi optiki böküşde, takmynan 50 % we 80 % tegmiller ýüze çykýar.

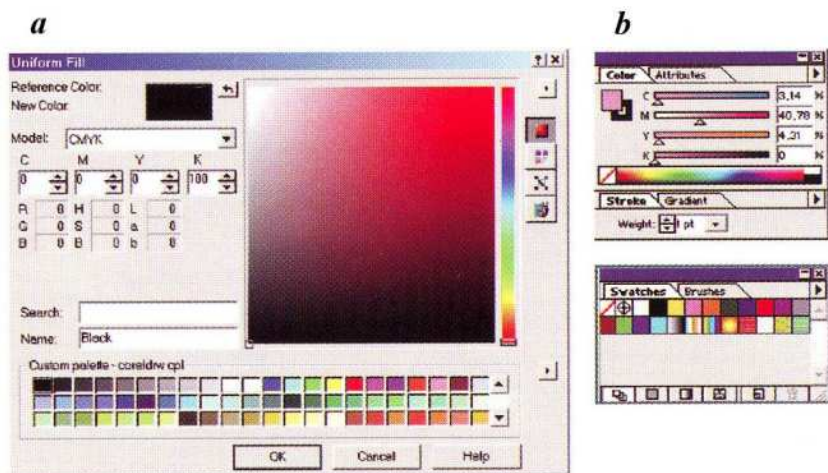
4.4. Reňkleri ýüze çykarmak

Reňkli kartografiki materiallary emele getirmek üçin her bir triad boýagy üçin fotoýygnaýjy awtomatda aýratyn plýonka alýarlar we nusgalyk reňkli komponentlere bölýärler. Şeýle-de ähli ýönekeý reňkler boýunça kartalaryň reňkli bezelmegi geçirilýär. Reňkleri ýüze çykarmak operasiýasyny geçirmäge mümkinçilik berýän programma serişdesine **neşirli** (çap ediji) serişde diýilýär.

Reňkleri ýüze çykarmagyň umumy ýagdaýy doly reňkli nusgalyk kartalaryň alynmagy hasaplanylýar. Bu ýagdaýda rastr torunyň dürli burçly öwrümünde **dört bazaly** reňkler rastrirlenýär.

Kompýuter neşir ediji **programmalary** dymmaklyk (umolçaniýe) bilen: goýy ýaşyl reňk üçin 105° , goýy gyrgyzy reňk üçin 75° , sary reňk üçin 0° we gara reňk üçin 45° rastryň optimal öwrüm burçynda alynýar. Berlen goýmalary (esaslary) üýtgetmek maslahat berilmeýär, ýagny rsatryň öwrüm burçunyň nädogry goýlan mahalynda **muar** – esasy reňkli geçmegiň kabul edilmegini bozýan, suratyň rozet ýoýulmagyna getirýär (frans. – **muar** – şekilleriň tor gönüşindäki poligrafiki gurmasy).

Gara reňki düzümlü reňkleri ulanmak bilen neşir etmegiň netijesinde absolýut gara reňkleri almagyň problemany dolulykda çözmek mümkindir. Muny bolsa **CMY** triadly reňkleriň 100 % garylmany bilen almak mümkin däl. Emma gara komponentleri goşmak bilen başga-da bir problemalar ýüze çykýar. Meselem, sahypada reňkleriň agdyklyk etmegi muňa mysal bolup biler. Bu meseläni çözmek üçin garanyň (**UCR**) aşagyndan reňkleri aýrmak usulyny ulanýarlar we geçirilýän **goýy ýaşyl**, **goýy gürmyzy** we **sary** reňkleriň mukdaryny azaltmak maksady bilen şeýle-de goşmaça gara reňk bilen komposirlemek üçin **çal** (serym) **komponent** (**GCR**) bilen çalyşýarlar. Gurmalary (goýmalary) düzetmekde **UCR** we **GCR** parametrler hökmany ýagdaýda **ofset neşiriniň** anyk şertleri bilen ylalaşmalydyr.



4.3-nji surat. Reňkler bilen işlemek penjiresiniň mysaly:

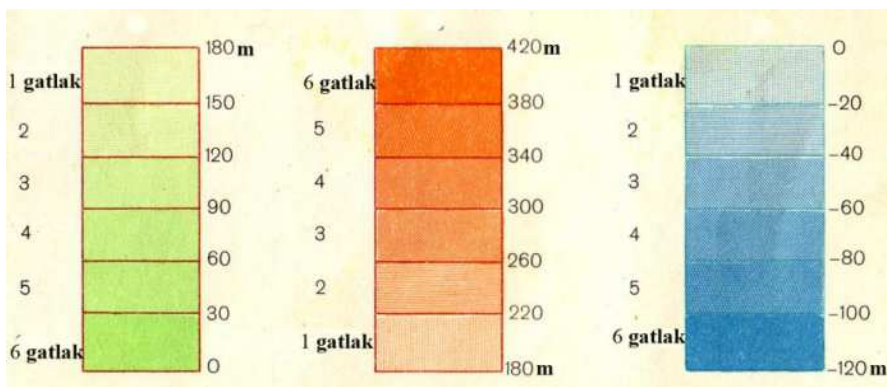
a - CorelDraw grafiki redaktorynyň **Unifrom Fill** (birmeňleş doldurma) penjiresiniň dialogy; **b** – Corel penjiresiniň dialogy (Adobe Illustrator grafiki redaktorynyň reňkleri)

Köp reňkli **ofset neşirinde** boýaglaryň gabat gelmezlikleriň (nesowme-şeniýe) ýüze çykmany gutulgysyzydyr. Ol hem öz gezeginde **wektor şekilleriniň** elementleriniň arasynda boşluklaryň -

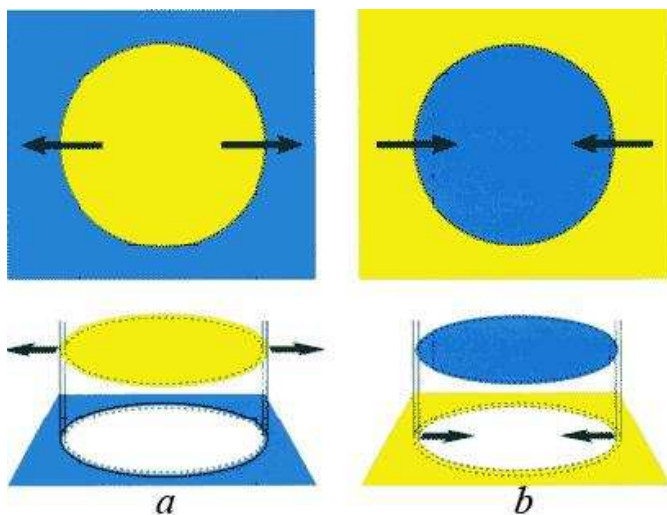
şrifleriň, plaşkalaryň, grafikleriň döredilmegi bilen ýüze çykmagyna sebäp bolýar. Şular ýaly ýüze çykmalar **poligrafiki** önümleriň hiliniň wizual peselmegine getirýär. Kartografiki nusgalar uly möçberdäki **ştrihli** we **fonly** elementleri bilen näsiýetlenýär. Şonuň üçin hem ofset neşiriniň hiliniň aýratyn ýokary bolmagy talap edilýär (4.3-nji surat).

Reňkleriň mümkin bolan garyşmazlygyndan gaça durmak üçin kompýuter kartalarynyň nusgasyny döretmegiň ilkinji tapgyrynda ýörite prossedurany ýerine ýetirmek zerurdyr.

Boýaglary üstme - üst goýmak. Kesişýän reňkli obýektleri (elementleri) çap etmekde wektor grafikasynyň programmalaryny dymmak (umolçaniýe) bilen ýokarky reňkleriň aşagynda ýatan obýektler basyrylýar(maskirleýär). **Ofset** neşirinde boýaglaryň mümkin bolan gabat gelmezligini aradan aýyrmak üçin olary bir - biriniň üstünde goýulmagyny gazanmak ýeterlikdir. Düzgün boýunça, elmydama gara reňk üstüne goýmak bilen neşir edilýär. Emma has gara fonda ýerleşen açyk reňkli obýektler üçin meselem, sary reňk has goýy ýaşyl boýagyň (kraskanyň) üstüne goýlanda neşir etmekde reňkleriň garylmany we süýşmegi bir-biri bilen gabat gelýär, şol sebäpli hem neşir etmek mümkin däl. Bu ýagdaýda başga tehniki usuldan peýdalanmak bolar (4.4-nji surat).



4.4-nji surat. Reňkleri gatma-gat goýmak bilen dürli boýaglary almak.



4.5-nji surat. Trepping funksiýasynyň ulanylmagy.

Trepping. Trepping prosedurasyny ulanmagyň netijesinde (4.5-nji surat), wektor elementleriniň serhedi belli derejede giňelýär we dürli boýaglara degişli bolan elementler uly bolmadyk ululykda bir - birini ýapyp (perekrywatsýa) başlaýar. Bu bolsa neşirde mümkin bolan süýşmeleri kompensirlemäge mümkinçilik berýär. Daşky **trepping** adatça ýapyk fon boýunça açyk obýektleri neşir etmekde ulanylýar. Içki **trepping** adatça açyk fon garaňky obýektleri neşir etmekde ulanylýar.

4.5. Ýygylýkly – modulirlenilýän rastrlaşma

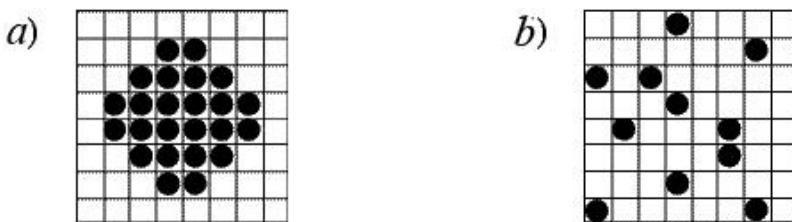
Soňky ýyllarda toplumlaýyn neşir etmezden öňürti kartografiki önümleri düzmek we çapa taýýarlamak sferasynda birnäçe has kämilleşen serişdeleriň döremegi bilen köp derejedäki işleri ýerine ýetirmek ýeňilleşýär. Neşir etmek serişdelerinde hem käbir üstünlikler gazanyldy. Şeýle ösüşleri **ýygylýkly – modulirlenen** (stohastiki) rastrlaşdyrmak tehnologiýasynda hem görmek bolar (4.6-njy surat). Bu hili kämilleşdirmek aşakdaky ýaly berilýär:

- CTP (computer-to-plate) tehnologiýasynyň döremegi, bu bolsa neşir formasyny gönüden-göni plýonkaly fotoformatda alman, eýsem kompýuter bilen eksponirlemäge mümkinçilik döredýär;

- neşir ediş prosessinde dürli ýokary hilli reňkleriň sistemasyny ulanmak, bu ýerde iki ýa-da birnäçe reňk goşmak **CMYK** reňk modelleri ulanylýar.

- poligrafiki materiallaryň hilini ýokarlandyrmak;

Ýokarda bellenen prosessler kompýuterleriň işlemegini we **PostScript** fotoýygjy awtomatlaryň interpretatorlaryny ýokarlandyrmakdan durýar.



4.6-njy surat. Rastrirlemegiň usullary:

a) ýygýlykly – modulirlenen; b) ampletudly - modulirlenen

Ýygýlykly - modulirlenen rastrlaşdyrmagy adaty amplitudaly – modulirllemek rastrlaşdyrmagyndan tapawutlylykda rastryň mydamalyk düzümi (strukturany) almaýar. Emma bu ýagdaýda tötänleýin ýagdaýda ýerleşen, bellenen (fiksirlenen) ölçegli nokatlar ulanylýar. Şular ýaly nokatlar örän kiçi ölçegleri - 40 mkm (mikrometr) tertibi alýar.

Ýygýlykly - modulirlenen rastrlaşdyrmagyň artykmaçlygy hökmünde aşakdakylar belleniýär:

- boýaglary bir – biriniň üstüne goýanda rastr düzüminiň ýoklugy bilen baglanyşykly **muar** netijeliligini (effýektini) aýyrmak;

- nokatlaryň kiçi ölçegleri sebäpli detallaryň jikme – jikligini ýokarlandyrmak;

- ton gradasiýasyny gowulandyrmak we amplitudaly – modulirlenen rastrlaşdyrmagynda nokatlara galtaşmak bilen emele gelýän ton bahalarynyň bökmegini aradan aýyrmak;

- dörtden köp bolan boýaglarda neşir etmek, **muaryň** netijeliliginiň (effýektiniň) ýüze çykmagynyň howplulygyny aradan aýyrmak;

- ampletudaly – modulirlenen rastrlaşdyrylan elementler bilen deňeşdirende örän pes rugsat berijilikli şekilleriň girizilişiniň ulanmak mümkinçiliginiň bolmagy hasaplanylýar.

Ýygylykly – modulirlenen rastrlaşdyrylmagynyň kemçiligi bolup rastr nokatlaryny açmagy, adaty rastryň ölçeglerini kiçeltmek ýoly bilen (bu ölçegler örän kiçidir) aýyrmak mümkinçiliginiň bolmazlygydyr. Şonuň üçin hem, tonlary dogry döretmekde has çylşyrymly programma üpjünçiliginden peýdalanmak zerurdyr.

V. KARTOGRAFIKI BELGILERI KOMPÝUTERDE GURMAK

5.1. Programma üpjünçiligi

Komputerlerde kartalary bezemek işleri ýöriteleşdirilen programma serişdeleriniň ulanylmagy bilen geçirilýär. Bu kompýuter programmalary wektor grafikasy bilen işlemäge ukyplydyr. Olary aşakdaky ýaly esasy üç topara bölmek bolar:

- umumy maksatly wektor grafiki programmalary (**CorelDraw, Adobe Illustrator** we beýlekiler), olar düzgün boýunça taýýar belgileriň ýygyny bilen toplanylýar (komplektlenilýär), emma ulanyjylarda öz döreden belgiler sistemasyny simwollaryň bibliotekasy ýa-da programmanyň ulanýan adaty faýllarynda saklamak mümkinçilikleri bardyr.

- geoinformasion sistemalarynyň kartografiki bloklary (**ArcInfo, MapInfo, WinGIS, Panorama** we başga), bu ýagdaýda kartografiki belgileriň taýýar ýygyny (bibliotekasy) berilýär. Taýýar belgileriň ýygyny öz gezeginde kartalaryň standart mazmunyny bezemekde ulanylýar. Bu programmalar standart topluma (komplekte) girmeyän täze belgileri döretmek mümkinçiligi birinji topar bilen deňeşdirende has-da gowşagrakdyr.

- kartografiki önümçiligi üçin niýetlenen programmalar – bu apparatly awtomatiki karta neşir ediji kompleksine girýän ýöriteleşdirilen kompýuter programmalary hasaplanylýar. Bu programmalaryň esasy maksady – önümçilik ýagdaýynda (režiminde) bir meňzeş (tipli) mazmunly kartalary (awtoýollaryň atlasyny, adminstratiw kartalary we ş.m.) döretmek bolup durýar. Şonuň üçin hem olaryň belgiler bibliotekasyna köp sanly taýýar kartografiki belgileriň ýygyny goşulýar.

Täze belgileri (bir toparyň çäginde) döretmek üçin serişdeler, dürli programmalar güýçli derejede tapawutlanmagy mümkin. Umumy maksatly grafiki programmalary standart bolmadyk, çeperçilik belgilerini döretmekde has uly mümkinçilikleri alýar. Emma kartografiki belgileri gurmak, şeýle-de olaryň hilini ýokarlandyrmak prosesslerini has çaltlandyrmak we gysgaltmak

maksady bilen käbir umumy programmalaryň mümkinçiliklerini we priýomlaryny tapawutlandyrmak bolar.

5.2. Nokatlanç kartografiki belgileri gurmagyň usullary

Punktlarda lokalizirlenen belgileri döretmekde (5.1-nji surat) aşakdaky ýaly hemme tipdäki programmalar üçin amatly esasy priýomlar ulanylýar:

- belginiň elementi hökmünde bazaly (elementar) grafiki obýektleri (tegelek, köpburçlyk, döwür çyzyk, kwadrat we ş.m.) ulanmak;

- belginiň elementi hökmünde käbir ýörite şriftleriň simwollaryny (**Marlett**, **Wingding** we başga) ulanmak;

- grafiki obýektleriň formasyny we ýagdaýyny üýtgetmek üçin **affin proýeksiýalaryny** ulanmak;

- belginiň elementlerini gorizonta we wertika boýunça berlen ädimde takyk arabaglanyşykly ýerleşdirmek üçin grafiki obýektleri baglamak (berkitmek);

- grafiki obýektleri toparlamak;

- grafiki obýektleri **deňlemek**, **ýaýratmak** we **tertipleşdirmek**;

- köplük obýektler (elementler) üçin **kesişmek**, **birleşdirmek** we **áýyrmak operasiýalaryny** ulanmak;

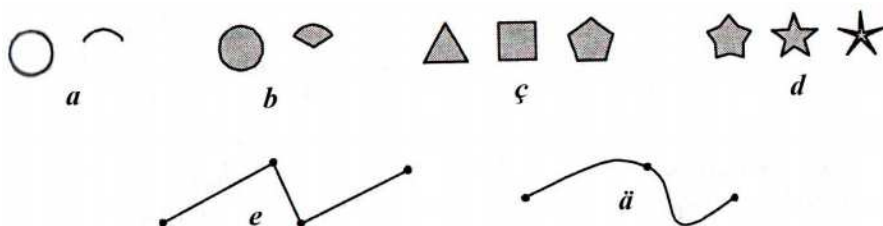
- ulanyjylaryň programmasynyň kömegi bilen **düzümlü** we **çylşyrymly** obýektleriň belgilerini döretmek üçin grafiki bibliotekany ýa-da düzme dilleriň programmasyny ulanmakdan durýar.



5.1-nji surat. Punktlarda lokalizasiýalaşan belgileriň götnüşi.

Kop sanly programmalar da bazaly grafiki obýektler bolup aşakdakylar durýar:

- töwerek ýa-da töweregiň dugasy (5.2-nji a surat);
- tegelek ýa-da sektor (5.2-nji b surat);
- berlen depeleri, şonuň bilen birlikde dogry güberçek köpburçlyk (5.2-nji ç surat);
- berlen sanly we şöhleleriň uzynlygy, şonuň bilen birlikde dogry ýyldyzly köpburçlyklar boýunça (5.2-nji d surat);
- gönüçyzykly segmentlerde durýan döwür çyzyklar (5.2-nji e surat);
- segmentleri üçünji derejeli parametriki polinomlar bolan egri çyzyklar (maşyn grafikasynda olara Bazýeniň egrisi diýilýär).



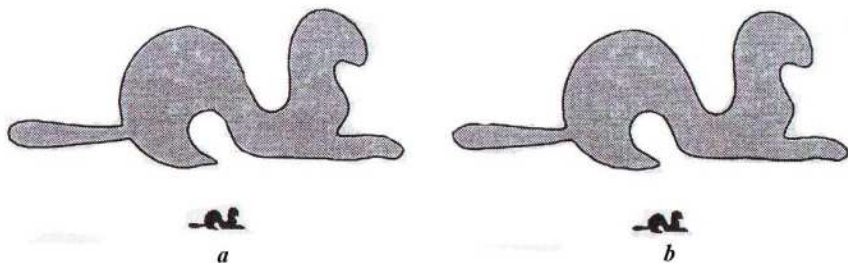
5.2-nji surat. Elementar grafiki obýektleriň görnüşleri:

a – töwerek we töweregiň dugasy; *b* – tegelek we sektor; *ç* – dogry güberçek; *n* – burçluk ($n = 3, 4, 5$); *d* – dürli uzynlyk şöhleli dogry ýyldyzly başburçlyk; *ä* – üç gönüçyzykly segment (döwür) çyzyk; *e* – üçünji derejeli **Bazýe** egrisi görnüşli iki segmentli çyzyk.

Bazaly konstruktiv elementler ýa-da taýýar belgiler hökmünde käbir şriftleriň, meselem **Wingding**, **Marlett** ýa-da beýleki simwollaryny ulanmak bolýar. Şu maksatlar üçin ýörite simwollar **TrueType** ýa-da **PostScript** formatlarynda döredilýär. Hususanda **ArcView** geoinformasion programmasy şular ýaly şriftleriň ýörite ýygyndysy bilen toplanýlar. Bu şriftler ýörite tematiki ugurly ýönekeý kartografiki belgileri özünde jemleýär. Şriftli simwollara hem adaty grafiki obýektleriň belgileri ýaly transformirmek usullaryny amal etmek mümkindir.

Belginiň elementlerini döwürk we egri çyzyklaryň kömegi bilen döretmek, haçan-da beýleki bazaly grafiki obýektleriň esasynda berlip bolmadyk ýagdaýynda geçirilýär. Bu ýagdaýda hem belgini çyzmak adaty kagyza surat çekmekden tapawutlanmaýar. Bu ýerde diňe ýaýlymda “*syçanjygyň*” kömegi bilen çyzygy döretmek has kyn prosessdir we ol kesgitlenen endikleri öwrenmegi talap edýär.

Çyzmagy ýeňilleşdirmek üçin aşakdaky ýaly işleri geçirmek zerur. Ilki bilen şekiliň belgisini kagyza çyzýarys ýa-da taýýar görnüşini alýarys. Ony soňra gerek bolan rugsat berijilik bilen skanirleýäris. Alnan rastr şeklini grafiki redaktorynda aýratyn gatlakda ýerleşdirýäris. Soňra çyzmak üçin belginiň suratynyň kontury boýunça *syçanjygyň* we *Bazyë egrisi* bilen aýlap çykýarys. Egriniň ulanylmagy segmentleriň sanyny köp derejede gysgaltmaga ýardam berýär.



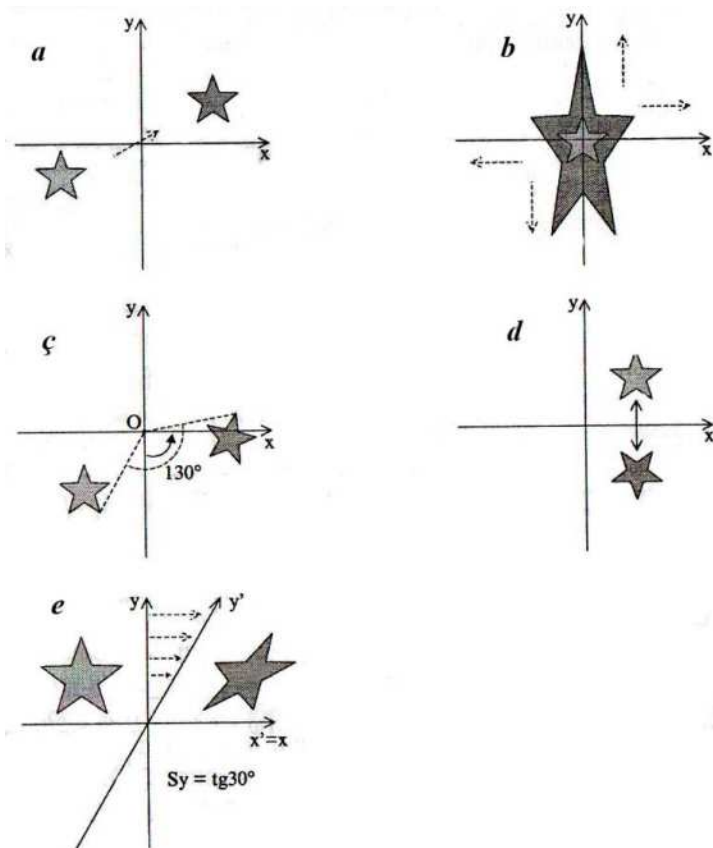
5.3-nji surat. Çeper belgileri döretmekde çyzyklaryň we rastr esasyň ulanylmagy:

a – obýekt 149 döwürk gönüçyklykly segmentlerden durýar; *b* – çyzyk 46 egri çyzykly segmentlerden ybarat. Aşakdaky çyzgylar kontury gara reňk bilen boýalandan soňra we gerek bolan ölçege çenli kiçeldenden soňra alnan degişli belgini görýärsiňiz.

Grafiki obýektlere **affin özgertmelerini** ulanmak bilen, şu obýektiň ölçeglerini, ýagdaýyny we formasyny üýtgetmek bolýar (5.3-nji surat). Umumy ýagdaýda tekizlikde affin özgertmeleri aşakdaky iki çyzykly funksiýanyň formulalarynyň üsti bilen berilýär:

$$\begin{cases} x' = a_{11} \cdot x + a_{21} \cdot y + b_1 \\ y' = a_{12} \cdot x + a_{22} \cdot y + b_2 \end{cases}$$

Bu ýerde a_{11} , a_{12} , a_{21} , a_{22} , b_1 , b_2 – özgermegiň koeffisiýentleri; x' we y' - täze (üýtgedilen) koordinatlar.



5.4-nji surat. Elementar affin özgertmeleri:

a – wektora parallel geçirme $b = (3.0, 1.5)$; **b** - koordinata oklarynyň boýunda (ýakasynda) çekmek/gysmak ($K_x=2.0$, $K_y=4.0$); **c** – başlangyç koordinatlara oňnositellikde 130° -a aýlamak (öwürmek); **d** – x okuna oňnositellikde suratlandyrmak; **e** – x okunyň boýuna süşmek bilen üýtgame ($S_y=\text{tg } 30^\circ$).

Praktikada obýektleri transformasiýalamakda diňe aňladylmadyk özgertmeler ulanylýar, ýagny üýtgetmäniň matrisasyny kesgitleýji $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$ nola deň däl diýlip alynýar.

Adatça grafiki programmalar erkin **affin özgertmeleriň** kompozisiýasynyň üsti bilen (yzygider ulanmak üçin) elementar özgertmeleri almaga mümkinçilik berýär (5.1-nji tablisa).

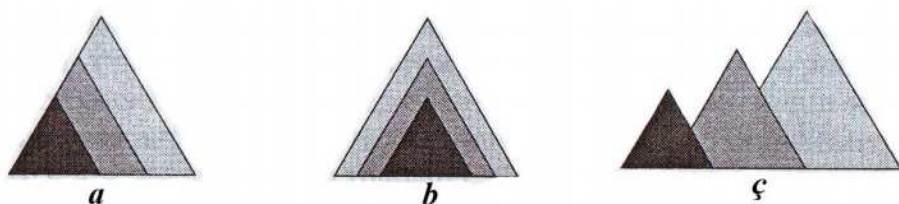
5.1-nji tablisa

Elementar affin özgertmeleri

№	Özgertmeler	Koeffisiýentler	Häsiýetleri (gurluşy)
1	2	3	4
1	Wektora parallel ýykmaq (b_1, b_2)	$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ $b = b_1, b_2$	Obýektiň ýagdaýyny özgertmek (5.4-nji a surat)
2	Koordinata oklarynyň ugruna K_x we K_y esse süýndirmek/gysmak	$A = \begin{pmatrix} K_x & 0 \\ 0 & K_y \end{pmatrix}$ $b = (0, 0)$	Obýektiň ölçegi, formasy üýtgeýär. Onuň kömegi bilen tegelekden ellips ýa-da kwadratdan gönüburçlyk ýasamak bolýar (5.4-nji b surat).
3	Koordinatlar başlangyjyna otnositellikde käbir φ burça öwürmek	$A = \begin{pmatrix} \cos \varphi & \sin \varphi \\ -\sin \varphi & \cos \varphi \end{pmatrix}$ $b = (0, 0)$	Obýektiň ýagdaýy üýtgeýär (5.4-nji ç surat)
4	Gorizental ýa-da vertikal oklara otnositellikde serpikmek (ok simmetriýasy)	$A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ ýa-da $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ $b = (0, 0)$	Obýektiň ýagdaýy we oriýentirlenmegi üýtgeýär (5.4-nji d surat)

5	Koordinat oklarynyň boýuna (bu ýerde bir koodinata üýtgemeyär, emma ikinjisi birinjä baglylykda S_x we S_y koeffisiýente proporsional süýşýär)	$A = \begin{pmatrix} -1 & S_x \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ $\text{ýa-da } A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ S_y & 1 \end{pmatrix}$ $b = (0, 0)$	Obýektiň formasy üýtgeýär, Günüburçlykdan parallelogramy almaga mümkinçilik berýär
---	--	--	--

Düzgün boýunça grafiki programmalaryň interfeýsi her elementar özgertmeleri haýsy bolsa bir usulyň kömegi bilen ýerine ýetirer ýaly gurnalandyr. Olaryň ilkinjisini obýektiň ýagdaýyna ýa-da formasyna gönüden göni gözegçilik etmek ýoly bilen **affin özgertmegiň** parametrlerini **syçanjygyň** kömegi bilen interatiw üýtgetmek mümkin. Bu usulyň artykmaçlygy – onuň aýdyňlylygy, emma kemçiligi – özgertme koeffisiýentiniň bahasynyň takyk almak mümkinçiliginiň ýoklugydyr.

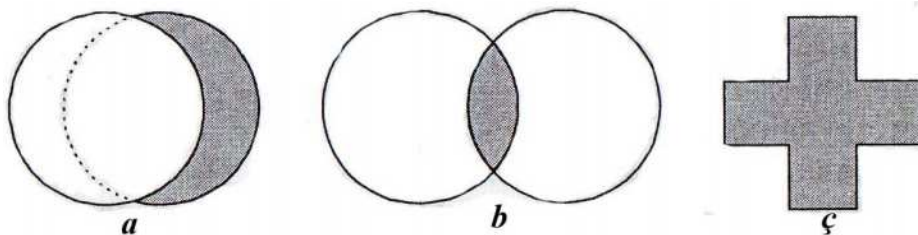


5.5-nji surat. Obýektleri deňlemek, ýaýratmak we tertipleşdirmek operasiýalarynyň ulanylmagy: **a** – çep we aşaky araçäk boýunça deňlemek; **b** – aşaky araçäkde wertikalyň ugruna we merkezde gorizontalyň boýuna deňlemek; **c** – aşaky araçäk we sag serhetlerde dürli interwallardaky aralyklarda gorizontalyň boýuna deňleme. obýektleri, artýan tertipde ýerleşdirilen.

Ilkinji usul ilki bilen **özürtmegiň parametrlerini takyk berip**, soňra ony grafiki obýekt üçin ulanmaga ýardam berýär.

Parallel geçirmegi ýerine ýetirmek üçin ilki bilen obýektiň täze baglanyşdyryjy nokadynyň koordinatlaryny ýa-da göçürmek geçirilýäniň wektor koordinatlaryny girizmek zerur. Erkin merkeze baglylykda obýekti öwürmek, ilki bilen öwrümiň merkeziniň koordinatlaryny, soňra bolsa öwürüm burçuny girizmek bilen alnyp barylýar.

Grafiki obýektleri **toparlamak** operasiýasy haçan-da birnäçe meňzeş obýektleri, olaryň özara ýerleşmegini bozmazdan özgertmek zerur bolan ýagdaýynda ulanylýar.



5.6-njy surat. Köplükleriň üstünde operasiýalary ulanmak:

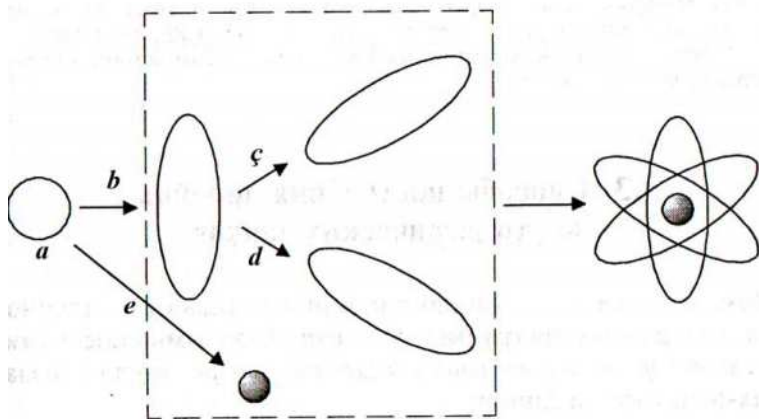
a – iki tegelegiň tapawudyny ulanmak bilen oragy (serpi) almak; **b** – iki tegelegiň kesişmegini ulanmak bilen linzany almak; **c** – iki gönüburçlугy ulanmak bilen bilen hajy (goşmagy) almak.

Grafiki obýektleriň ýagdaýyny tora **baglamak**, belginiň dürli elementlerini süýşürmek prosessini köp derejede ýeňilleşdirýär. Aýratynda olaryň formasy gönüburçlyk bolsa bu prosess has-da aýdyňlaşýar.

Tertipleşdirmek prosessiniň kömegi bilen grafiki obýektleri çyzmagyň yzygiderligini goýmak bolýar. Bu bolsa belgini döretmekde örtük (gatlak) usulyny ulanmaga ýerdam berýär. **Deňlemek** operasiýasynyň kömegi bilen birnäçe grafiki obýektleriň ýokary, aşak, çep, sag araçäklerini ýa-da merkezlerini bir wertikal ýa-da gorizontaal çyzyklarda ýerleşmegini gazanmak bolar.

Ýaýratmak (paýlamak) operasiýasy birnäçe grafiki obýektleri birwagtda gorizontaal ýa-da wertikal oklaryň ugrunda ýerleşdirmäge esas döredýär. Deň ölçegli diýende obýektleriň degişli

serhetleriniň, obýektleriň arasyndaky aralyklary ýa-da obýektleriň arasyndaky deň aralyklary goýmaklyga düşünilýär (5.5-nji surat).



5.7-nji surat. “Atomyň” belgisini gurmakda täsirleriň yzygiderliginiň berlişi: **a** – elementar grafiki obýekt bolan “töweregi” gurmak; **b** – wertikal okuň boýuna töweregi ellips görnüşine geçirmek üçin takmynan üç esse süýndirýäris; **c** – ellipsiň göçürmesini 60° burça öwürýäris; **d** – ellipsiň göçürmesini 60° -lyk burça öwürýäris; **e** – töweregiň göçürmesini iki esse kiçeldýäris we tegelegiň içini reňklemek üçin gradiýent radial doldurma usuly bilen akdan gara reňke dodurýarys; **ä** – ramkanyň içindäki grafiki obýektleri merkez boýunça wertikal we gorizontall ugurlarda deňlemek.

Koplükleriň üstünde operasiýanyň ulanylmagy sada grafiki obýektlerden çylşyrymly obýektleri köp zähmet talap edýän çyzyklary çyzmak prosessini ulanmazdan almaga mümkinçilik berýär (5.6-njy surat).

Kartografiki belgileri gurmakda ulanylýan programmalar programmalaşdyrmagyň düzme dillerini ýa-da programma aşaky (podprogramma) bibliotekasyny alýar. Bu bolsa programmirlmegiň standart dilleriniň (**Basic, Fortran, Ci** we beýleki) ähli funksiýalarynyň elýeterli bolmagyny kanagatlandyrýar. Şular ýaly mümkinçilikleriň elýeterli bolmagy diňe bir topografiki belgiler üçin

öz programmaňy ýazman, eýsem bütewilikde ähli kartalarda döretmek hem bolýar.

Programmalaşdyrmagy aýratynda belginiň düzümini (strukturasyny) döretmekde ulanmak has-da netijelidir. Bu ýerde kartalaşdyrylýan obýektiň hil we mukdar häsiýetleri belginiň üsti bilen geçirilýär. Ol bolsa öz gezeginde belginiň ölçegleriniň, reňkiniň ýa-da formasynyň arasynda takyk degişlilik saklamagy talap edýär.

Geoinformasion sistemalarynyň kartografiki bloklary, özleriniň ulanylýan ulanylýan sredasyňa baglylykda köpräk ulanylýan belgileriň (stünli, tegelek diagrammalar we ş.m.) düzümlerini döretmek üçin taýýar serişdeler bilen üpjün edilýär. Kartografirlenilýän obýektiň şol ýa-da başga bir kanunlar bilen baglanyşykly elementiniň parametrleri, ýagny ölçegleri we reňkleri berlenleriň bazasynda saklanylýar.

Umumy maksatly käbir grafiki redaktorlary (meselem, **Adobe Illustrator**) birnäçe standart diagrammalaryň görnüşlerini düzmek üçin özüniň düzme serişdelerini alýar (5.7-nji surat). Bu ýerde gurmak üçin parametrleriň bahalaryny tablisa ýa-da berlenleriň bazasyňa importirlemek mümkin.

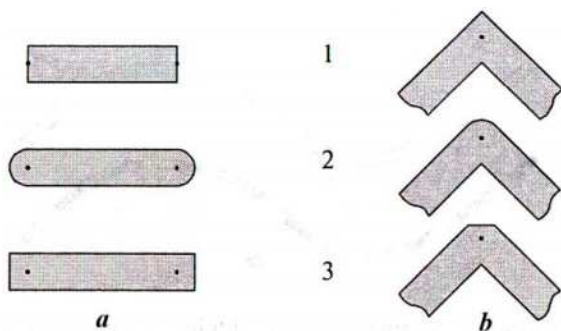
5.3. Çyzykly kartografiki belgileri gurmagyň usullary

Çyzykly obýektleri döretmegiň mümkinçilikleri dürli programma serişdelerinde düýpgöter tapawutlanýar. Umumy bazaly usullar: *reňkleri saýlamak*, *strikleriň galyňlygy* we *şablon (strih – punktir çyzyklary döretmek üçin)* hasaplanylýar.

Çyzyklaryň reňkini programmada göz önünde tutulan reňkli modelleriň (**RGB**, **CMYK**, **HSB** we başga) üsti bilen bermek bolar.

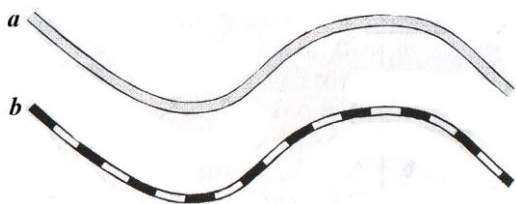
Galňaldylan çyzygy döretmekde ilki bilen onuň galyňlygy, ölçeg birligi (millimetr, dýuým, punktlar we ş.m.) we gurmagyň usuly berilýär. Köp sanly programmalar galňadylan çyzygy edil meýdan obýektleri görnüşinde çyzýar. Ilki bilen ok çyzygynyň töwereginde käbir sudurlary (konturlary) döredip, soňra reňklenýär. Şular ýaky sudurlary döretmegiň birnäçe usullary bardyr. Olar çyzygyň ahyrky nokadynda özläriniň formasy, şeýle-de içki

nokatlarda birleşmegiň formasy boýunça tapawutlanýar (5.8-nji surat).



5.8-nji surat. Galňaldylan çyzyklary döretmegiň usullary:
a – ahyrлаýan nokatlardaky forma, **b** – daşky nokatlarda birleşýän formalar. Ok çyzygy üzňe çyzyk bilen görkezilen.

Ştrih – punktir çyzyklary döretmek üçin hökmäny ýagdaýda ştrihleriň şablonyny we aralyklaryny görkezmek zerurdyr. Şular ýaly çyzyk ştrihleri suratlandyrmak üçin saýlanan galyňlygy we reňki berilýär. Köp sanly programmalar ýörite şular ýaly operasiýalary geçirmek üçin şablon ştrihleriň ýygynyndysyny we öz döreden ştrih şablonyňy saklamak mümkinçiliklerini hem göz önünde tutýar.



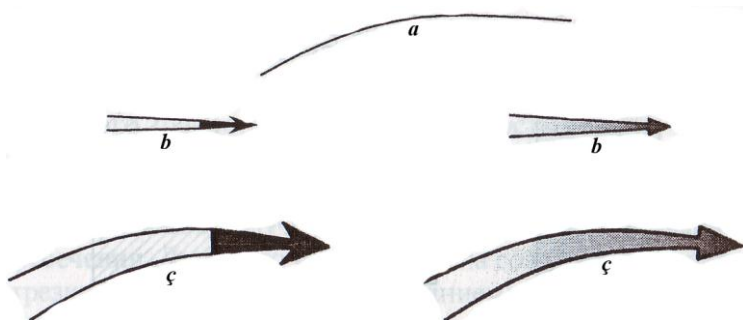
5.9-njy surat. Çylşyrymly çyzyk belgileriniň yzygiderli elementar çyzyk belgisine goýmak ýoly bilen döretmek usuly:
a – ikilenç çyzyk, iki galňaldylan dürli ýogynlykdaky we reňkdäki çyzyklara goýmak bilen alynýar; **b** – “*demir ýoluň*” belgisi üç çyzygy – iki galňaldylan dürli ýogynlykdaky we reňkdäki hem-de bir ştrih – punktir çyzyklary goýmak bilen alynýar.

Köp sanly **çyzykly belgileri** kartografiki önümindäki belginiň **üstüne goýmak** bilen ýokarda bellenen usullary ulanyp döredip bolýar (5.9-njy surat).

Bazaly serişdeler, şeýle-de bir-biriniň üstüne goýmak usulynyň kömegi bilen, diňe bir has çäklendirilen çyzyk belgileriniň ýygyny almak mümkin. Erkin suratly çylşyrymly belgileri döretmek üçin uly kynçylyklara sezewar bolmagyň mümkin.

5.4. Meýdan şertli belgilerini gurmağyň usullary

Meýdan belgilerini gurmağyň has umumy serişdesi bolup – **reňki guýmak** (color fill, uniform fill), **şablonly guýmak** (pattern fill, texture fill) we **gradiýent guýmagy** (gradient fill, fountain fill) durýar.



5.10-njy surat. Adobe Illustrator bukjasynda “Çeperçilik kist (art. brush)” instrumentiniň kömegi bilen çyzyk belgilerini peýkam görnüşinde döretmek.

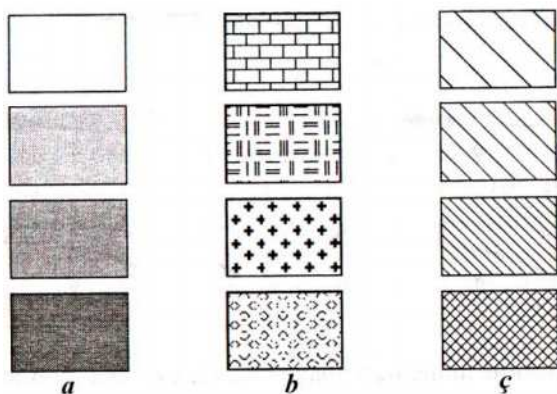
Reňkli guýmak (doldurmak) – iň bir sada usuldyr we programmalaryň ählisinde ulanylýar. Bu ýerde hökmany ýagdaýda doldurylýan reňki bilmek we islendik elýeterli modelleriň birinden peýdalanmak ýeterlikdir (5.10-njy a surat). “**Reňki guýmak**” instrumenti meýdan belgilerini, aýklygy we reňki boýunça

tapawutlandyrmaga mümkinçilik berýän derejede döretmäge ukypldyr.

Şablonly guýmak hem adatça ähli grafiki programmalarynda diýen ýaly duş gelýär. Şablon adatça rastr we wektor şekilleri görnüşinde bolup, gönüburçly formada, ol bolsa öz gezeginde meňzeş bolmadyk plitkalaryň içine guýulýar. “**Şablonly guýmak**” instrumentiniň kömegi bilen içki düzümi boýunça tapawutlanýan belgileri döretmek bolýar (5.10-njy b surat).

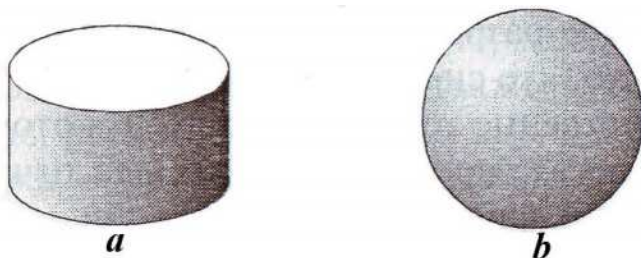
Köp sanly grafiki redaktor programmalary, adatça taýýar şablonlaryň ýygyny alýar we ondan daşary öz belgiler ýygyny taýýarlamağa hem mümkinçilik döredilen. Şablon bilen dürli belgileriň sudurlaryny doldurmak instrumentariýasy programmalarla düýpgöter tapawutlanýar. Käbir programmalar diňe rastr şablonlary bilen işlemäge niýetlenen bolýar. Bu ýagdaýda rastr şekilleriniň ähli **pikselleri** tapawutlanýan reňkleri alýar we sudurlar reňklenilýär.

Sudurlary guýmakda köp sanly grafiki programmalarynda ştrihlemek usuly giňden ulanylýar (10-njy ç surat). Onuň üçin ştrihlemegiň burçy we olaryň arasyndaky aralyklar berilýär.



5.11-nji suar . Bir-birinden tapawutlanýan meýdan belgilerini gurmak: **a** – gara – ak fony ulanmak bilen açyklygy bermek (reňk boýunça guýmak); **b** – içki düzümi boýunça (şablon bilen guýmak); **ç** – ştrihlemegi ulanmak bilen baglylygyny geçirmek.

Ştrihlemegi geçirmegiň ýene-de bir usuly – **kesiřdirmek operasiýasyny** ulanmak hasaplanylýar (5.11-nji surat). Onuň üçin ilki bilen parallel çyzyklary gerek bolan aralyklarda çyzmak, soňra bolsa olary ştrihlemegiň ugry bilen gabat gelýän burça öwürip, meýdan belgilerini dolulykda ýapar ýaly tertipde doldurmak zerurdyr.



5.12-nji surat. Gradiýent reňklemegini belginiň görüm elementini bermek üçin ulanylmagy: **a** – çyzykly; **b** – radial.

Gradiýentli reňklemek usuly köplenç ýagdaýlarda umumy maksatly grafiki programmalarda göz önünde tutulýar (5.12-nji surat). Bu usul bilen sudurlary doldurmak usulynyň bir görnüşi bolup, onda hemişelik reňkler ulanylmaýar. Emma şol ýa-da başga bir kanunlar boýunça üýtgeýär. Praktikada gradiýentli reňklemegiň birnäçe görnüşleri duş gelýär.

Has köpräk duş gelýän gradiýentli reňklemeginden **çyzykly** we **radial** usullaryny bellemek bolar.

VI. KARTA DÜZMEĞİŇ WE NEŞİR ETMEĞİŇ APPARAT ÜPJÜNÇÜLİGI

6.1. Skanerler. Skanerli tehnologiýalar

Skaner (inlis – **scan** – görüş meýdany) informaciýany kompýutere giriziji serişdedir we ol şu görnüşde hem soňraky grafiki düzmek (tradison tehnologiýada reproduksion apparatlar bilen ýaşyl göçürmäni taýýarlamak prosesinde) işlerinde berlen kartografiki materiallary taýýarlamagyň tapgyrlarynda giňden ulanylýar. Bu ýagdaýda adaty karta düzmek tehnologiýasyna häsiýetli bolan köpsanly foto we göçürmek işleri doly aradan aýrylýar. Şonuň ýaly-da skanerler kartografiki eserleri çeperçilik taýdan bezemekde hem gerek bolan dürli görnüşli nusgalary (slaydlary, foto göçürmeleri, çyzylan nusgalary we ş.m.) sanly forma öwürmekde ulanylýar. Skanerleri öndürmekde: **AGFA, Heidelberg, Umax, Hewlett Packard, Microtek, Vidar, Contex** we beýlekiler dünýäde öňde baryjy firmalar bolup durýar.

Kartografiýa önümçiliginde skanerleriň: *planşetli, barabanly we çekiji* görnüşleri ulanylýar.

Skaneriň tipini saýlamak berlen nusganyň görnüşini we gutarnykly önümiň sanly şekilleriň hiline edilýän talaplar bilen kesgitlenilýär. Berlen nusgalar bir-birinden tutýan reňkleri, dinamiki diapazony, ölçegleri, formasy boýunça tapawutlanyp bilýärler.

Ähli nusgalary aňrasy *görünýän* we *görünmeýän* ýaly iki uly topara bölmek mümkin. Aňrasy *görünýän* nusgalara slaydlar, negatiwler we plýonkalar degişlidir. Aňrasy *görünmeýän* nusgalar çap (neşir) edilen ýa-da başga bir usul (fotosuratlar, suratlar we beýlekiler) bilen taýýarlanan görnüşler degişli bolup biler.

Berlen kartografiki nusgalar özleriniň dürli optiki dykyzlygy boýunça häsiýetlendirilýär. **D** optiki dykyzlyk aňrasy *görünýän* obýektler üçin ýagtylygy goýberýän ölçegi we aňrasy *görünmeýän*ler üçin serpişme häsiýetini alynýar. Ol ters goýberiji koeffisiýentiniň onluk logarifminiň ululygy **t** (*görünýän* nusgalar üçin) ýa-da

serpikmek koeffisiýenti r (görünmeýän nusgalar üçin) bilen kesgitlenilýär.

$$D = \lg \frac{1}{\tau}; \quad D = \lg \frac{1}{\rho}; \quad \tau = \frac{F_{\tau}}{F_o}; \quad \rho = \frac{F_{\rho}}{F_o} \quad (2)$$

Bu ýerde F_o – düşýän ýagtylygynyň akymy; F_r – obýektiden serpikýän ýagtylygynyň akymy; F_t – obýektiň goýberen ýagtylygynyň akymy.

Skaneri bahalamak we saýlamak hökmany ýagdaýda onuň dinamiki diapazony – optiki dykzylygynyň maksimal we minimal bahalarynyň arasyndaky tapawudy – işlenilýän nusganyň optiki diapazonynyň bahasynyň doly örtülmegi bilen geçirilýär.

Eger-de nusganyň optiki dykzylygynyň dinamiki diapazony skanerleýji gurluşyň dykzylygyndan uly bolsa, onda skaneriň optiki dykzylygynyň diapazonyna düşmedik sýužetli detallar (jikme - jikler) ýagtylykda plaşek ýa-da blikler görnüşinde berilýär. Şekilleriň bu sýužetli böleginde gradasiýaly häsiýetnama bozulýar. Bu ýagdaýda informasiýa bölekleyin ýa-da dolulykda ýitýär. Optiki dykzylyk ýörite gural – **densitometrler** bilen ölçenilýär.

Has köp ýaýaran nusgalaryň optiki dykzylygynyň dinamiki diapazonynyň mysallary 6.1-nji tablisada berilýär.

6.1-nji tablisa

Käbir nusgalaryň optiki dykzylygy

Nusganyň tipleri		Optiki dykzylyk, D
Görünmeýän	Gazet kagyzy	0,9
	Melow kagyzy	1.5-1.9
	Fotosuratlar	2.1-2.4
Görünýän	Negatiw plýonkalar	3.0-3.4
	Reňkli slaýdlar	3.0-3.4
	Professional	3.7-4.0
	diapozitiwler	

Hili boýunça slaýdlar we professional diapozitiwler has gowy nusgalar kesgitlenilýär. Aňrasy görünmeýän nusgalar optiki

dykzlygyn örän kiçi diapazonyny alýar. Tiraž tegmillerini skanirmekde hökmany ýagdaýda poligrafiki rastry aýyrýan funksiýadan peýdalanmak zerurdyr.

Başga bir wajyp ýagdaý (moment) bolup, skanirmekgiň rugsat berijiligini saýlamakdan ybarat. Şular ýaly wajyp grafiki informasiýany girizmek gurluşynyň rugsat berijilik ukybyna seretmek kriteriýasynda, hökmany ýagdaýda diňe optiki rugsat berijiligi göz önünde tutmak zerurdyr. Enjamlary öndürjiler we getirijiler düzgün boýunça reklama maksatlary üçin rugsat berijiligiň interpolýasion bahasyny görkezýärler. Bu bolsa elmydama optiki rugsat berijilikden ýokarda durýar. Interpolýasion baha diýlende bir-birine ýakyn nokatlaryň ortaça bahalaryny goşmaga düşünilýär. Ol hem öz gezeginde şekillere reňkli şumy (toparlanyşygy) alýar.

Skanirmegiň ýeterlik rugsat berijilikli informasiýalaryny ýaýlymda kabul etmek üçin monitoryň ýaýlymynyň – 72 ýa-da 96 *ppi* (uly diagonally monitorlar üçin) rugsat berijilikli almak bolýar.

Kartalary el bilen wektorlaşdyrmaga taýýarlamakda hökmany ýagdaýda skaneriň rugsat berijiligini 150 – 200 *ppi* ululykda üpjün etmek zerurdyr.

Awtomatiki wektorlaşdyrmagyň algoritmini ulanmakda hökmany ýagdaýda rastr şekillerini 400 *ppi-den* az bolmadyk rugsat berijilikli taýýarlamak gerekdir.

Şekilleri poligrafiki emele getirmek üçin şekilleriň skanirlenmeginde **R** optimal rugsat berijiligini aşakdaky formula boýunça hasaplamak mümkin:

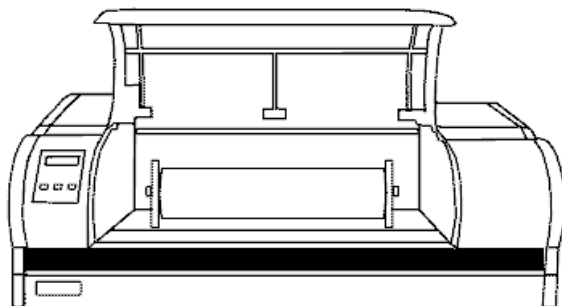
$$R = k \cdot L \cdot n; \quad (3)$$

Bu ýerde k – hilligiň koeffisiýenti (hödürlenýän bahalar 1.5-den 2 aralygynda alynýar); L – rastryň liniaturasy; n – masştablaşdyrmagyň koeffisiýenti.

Girizmegiň ýene-de bir wajyp häsiýetnamasy hökmünde – reňkiň çuňlugy durýar. Ol hem öz gezeginde dürli reňkli tegmillerde ýa-da çal gradasiýaly her bir reňkli kanallaryň mümkin bolan sanyny häsiýetlendirýar. Biz ýokarda dürli tipdäki şekillerde ulanylyşyna berilýän häsiýetnamalara seredip geçipdik. Diýmek, reňkli şekilleriň maksimal çuňlugynyň her bir kanalyna 8 *bit* degişlidir. Häzirki zaman skanirleýji serişdeleri reňkleriň çuňlugynyň bahasyny 12-16

interwalda bir her kanalda alýar. Bu bolsa reňkli giňişlikde giňeldilen ýagdaýda işlemäge mümkinçilik berýär. Praktikada reňkleri işlemekde elektrik şumynyň (galmagalynyň) bolmagy sebäpli, her reňk üçin bu baha 8 *bit* alynýar. Şular ýaly çemeleşmek signallary takyk geçirmegi üpjün edýär we has ýokary hilli şekilleriň alynmagyna sebäp bolýar.

Barabanly skanerler (6.1-nji surat). Barabanly skanerlerde nusgalyk şekiller aýlanýan açyk barabanyň üstüne seplenilýar (montirlenýär). Skanirleýji golowka (başjagaz) bellenen şöhesi bilen güýçli ýagtylyk çeşmesini alýar we ýagtylyk duýujy elementi uzaboýuna ok boýunça hereket edýän, aýlanýan barabanyň fotoelektron köpeldijisine (FEK) geçirilýär.



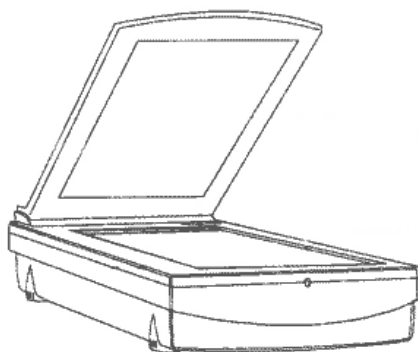
6.1-nji surat. Barabanly skaner.

Serpigen ýa-da geçýän ýagtylyk akymy fotoelektron köpeldijisine paýlamanyň presizion(прецизион) zerkalaly sistemadan gelip düşýär. Ýygnaýan **FEK** zarýadlaryň analogly – **sanly üýtgedijide (ASÜ)** ýokary razrýadlylyga öwrülýär. Wagt birliginde nusgadan bir nokat skanirlenilýär. Çalt hereket edýän skanerler barabanyň aýlanmak tizligi we skanirlemekde berlen rugsat berijiligiň netijeliligi bilen häsiýetlenýär. Duýujy element fotoelektron köpeldijileriniň ulanylmagy optiki dykzyzlygyň uly (giň) diapazonyny girizmäge ýardam berýär. Meselem, **Heidelberg** firmasynyň **CromaGraph 3900** skaneriniň maksimal optiki dykzyzlygy $D_{mak} = 4,5 \cdot D$ bolanda dykzyzlygyň dinamiki diapazony

4.2 · *D* bahany alýar. Barabanly skanerler üçin örän ýokary – 8000 *ppi* we ondan hem ýokary optiki rugsat berijilik häsiýetlidir.

Barabanly skanerleriň kemçilikleri hökmünde nusganyň silindriň üstüne seplenmegi (montaž edilmegi), şeýle-de nusganyň çeyeligine we massasyna çäklendirmeleriň girizilmegi durýar.

Baraban görnüşindäki skanerler karta çap etmek önümçiliginde örän ýokary hilliligi (adatça soňraky köp gezek ulaltmak zerurlykly nusgalar üçin) talap edilýän nusgalar üçin ulanmak amatlydyr. Şular ýaly işler düzgün boýunça beýleki firmalaryň (guramalaryň) enjamlaryny çekmek bilen ýerine ýetirilýär. Bu bolsa barabanly skanerleriň örän ýokary bahasynyň bolmagy, onuň uly göwrümlü nusgalary skanirlemekde ulanylmagy we operatoryň hünärine ökdeligi ýaly talaplaryň edilmegi bilen düşündirilýär.



6.2-nji surat. Planşet skaneri

Planşet skanerleri (6.2-nji surat). Planşet skanerlerinde kartografiki nusgalar gorizontal tekizlikde ýerleşdirilýär. Optiki sensoryň skanirleýji sistemasy hökmünde şöhle goýberiji sistemaly (**ŞГÇ - ПЗС**) **чызыгыç** ulanylýar. Kartografiki nusgany çyzgyjy käbir ululyga süýşürmek (skaneriň saýlanyp alnan rugsat berijilik ädimi boýunça) bilen skanirlenilýär.

Nyşandan (mişenden) serpigen ýagtylyk toplumy obýektiwiň üstünden geçmek bilen şöhle goýberiji sistema gelip düşýär. Planşetli

skanerleriň häsiýetnamasynda rugsat berijiligiň paramtrleri iki baha boýunça esaslanýar (meselem, $600 \times 1200 \text{ ppi}$), bu bolsa skaneriň konstruksiýasyny kesgitleýär. Emma hakyky optiki rugsat berijilik **ŞGS(ПЗС)** çyzygyjynyň elementleriniň sany bilen kesgitlenilýär.

Gymmat bolmadyk “*offset*” modellerinde planşet skanerleriniň datçigi **ŞGS(ПЗС)** pes duýgurlyny we “*galmagalyň*” ýokary derejesini alýar. Şular ýaly skanerler ýokary hilli şekilleri almaga mümkinçilik bermeýär. Emma rastr kartografiýasynda rastryň kartografiki esasyny formatirmek maksady bilen berlen materialy skanirmekde giňden ulanylýar.

Ýokary takykly skanerler **ŞGS(ПЗС)-da**: iki koordinata boýunça nusganyň guralaryna ýoýulmalary kompensasirmek üçin zarkala sistemasynyň paýlamasyny; birnäçe **ŞGS(ПЗС)** çyzgyçlary reňkli temperatura durnukly ýagtylandyryş lampasyny we köp zarýadly analogly – sanly üýtgedijilerini (ASÜ) goşmaça ulanýar. Şular ýaly gurluşlar sanlaşdyrmagyň hili boýunça baraban skanerlerine has ýakyndyr. Emma özüniň parametrleri boýunça baraban skanerleri bilen deňeşdirende planşet skanerleri kartografiýada ulanmaga elýeterlidir. Planşet skanerleriniň professional modelleri dykzlygyň optiki diapazonyny $3.7-4.0 \cdot D$ görnüşde alýar.

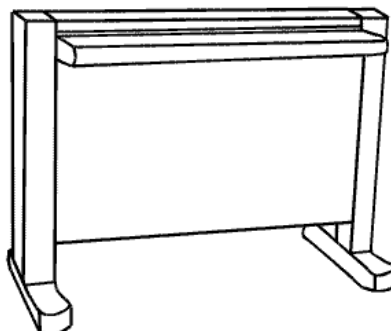
Planşet skanerleriniň maksimal rugsat berijiligi şu günki günde 5000 ppi derejededir. Şular ýaly rugsat berijilik, skanirlenen kartografiki şekilleriň hilini ýitirmezden 15 essä çenli ulaltmaga mümkinçilik berýär.

Planset skanerleriniň ýene-de bir artykmaçlygy hökmünde gaty esasy kartografiki nusgalar bilen işlemek mümkinçiliginiň bolmagydyr. Şeýle-de skaneriň işçi zonasyna nusgalaryň montaj edilmegini we deňeşdirende örän pes hiliniň bolmagyny hem goşmak bolar. Bu skanerleriň esasy kemçiligi hökmünde skanirmekde kiçi formatlaryň ulanylmagy, onuň bolsa öz gezeginde göçürilen fragmentleriň rastr esaslaryny tikmek zerurlygyny emele getirýär.

Aňrasy görünýän nusgalary skanirmekde skaneriň planşetinde ýörite **slayd – modullar adapterleri** ulanylýar. Emma aňrasy görünýän materiallary ýokary hilli göçürmek üçin **ýörite plýonklary we diapozitiwleri skanerleýji slayd – skanerleri**

ulanylýar. Bu bolsa öz gezeginde skanirlemegiň hilini ýokarlandyrýar. Netijede barban tehnologiýasynyň bahalaryna has ýakynlaşýar.

Çekýän skanerler (6.3-nji surat). Çekýän skaneriň tipleri uly formatlylygy we skanirlenýän nusgany ininiň ýaýlymy *965 mm* (uzynlygy bolsa çäklendirilmedik) bolmagy bilen tapawutlanýar.



6.3-nji surat. Çekýän skanerler.

Şular ýaly skanerleriň rugsat berijilik ukyplylygyny *24 bit-e* reňkli çuňlukda *600 ppi* baha çenli ýetirmek bolar. Bu bolsa rastr esasyny ýarym awromatiki wektorlaşdyrmak üçin ýeterlikdir. Skanirlemegiň takyklygy kartografiki nusganyň *0.1 %* uzynlygyna deňdir.

Şonuň bilen birlikde çekýän skanerler kartografiýanyň önümçüliginde dürli görnüşli nusgalary, uly formatly önümleri hem oňaýlylyk bilen skenirlemekde peýdalanylyp bilner. Özünüň bahasy boýunça skanerleriň bu görnüşi baranbanly we plaşetli skanerleriň aralygynda saklanýar.

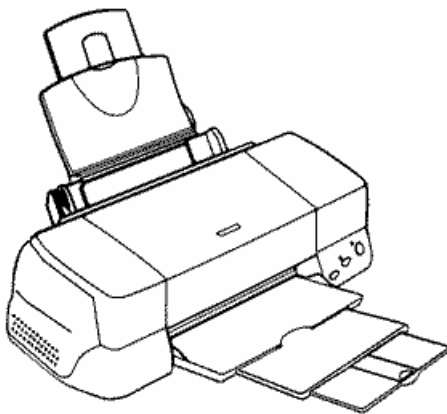
Skanirlemegiň parametrlerini dolandyrmak. Ýokarda belleýşimiz ýaly, skanirlemegiň takyklygy skanirlenýän nusganyň **tipine** we **ölçeglerine**, **skaneriň tehniki häsiýetnamasyna**, **operatoryň hünärliligine**, skanirlemegiň tehnologiýasyna we **nusganyň sanly işlenilmegine** baglydyr. Skanirlemegiň parametrlerini dolandyrmak gönüden - göni skanirlemek prosessiniň oň ýanynda, adatça skaneriň özi bilen bilelikde goýberilýän ýörite

programmanyň üsti bilen ýerine ýetirilýär. Bu bolsa “*skaner - nusgalyk*” kybaplaşma üçin mümkin bolan maksimal hilinde sanly şekilleri almaga mümkinçilik berýär. Skanirmek tehnologiýasyny gysgaltmak üçin skanirmegiň jemleýji finallý işlenilmegine **Adobe Photoshop** programmasynyň (bu çemeleşmäni ýokary çepeçilikli nusgalar üçin ulanmak az amatlydyr) rastr grafikasynda işlemek bilen gysgaldyp bolar. Şuňa meňzeş tehnologiýalar beýlekiler bilen deňeşdirende ýokary öndürüjiligi bilen tapawutlanýar we kartografiki materiallaryň göçürmelerini düzmek üçin taýýarlamakda giňden ulanmak mümkinçiligini döredýär.

6.2. Printerler

Häzirki döwürde aşakdaky ýaly printerleriň görnüşleri: **matrisaly, pürkýän, lazerli, sublimasionlygy** (сублимационные), **gaty syýalydygy** (твердочернильные) boýunça tapawutlanýar. Berlen gurluşlar bir - birinden **işleýiş prinsipleri, neşir etmegiň ulanylýan tehnologiýasy, tegmilleri almagyň hili we tizligi** boýunça häsiýetlendirilýär.

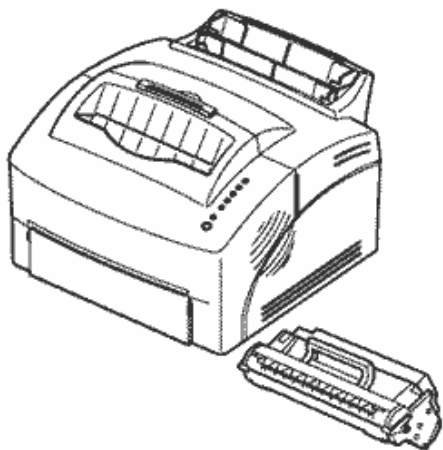
Printer enjamlarynyň (serişdeleriniň) ähli tiplerinden şu günki günde kartografiki önümçiliginde pürkýän we lazerli görnüşleri giň goldanma tapýar.



6.4-nji surat. Pürkýän printer **Epson Stylus Photo 1290**.

Pürkýan printerler (6.4-nji surat). Pürkýän printerlerde gyzdymagyň (нагрева) ýa-da pezoelektriki (пьезоэлектрического) effýektiň kömegi bilen subuk (ergin) kristalyň kiçijik damjalary döredilýar, soňra bolsa neşir (çap) edilýän materiala geçirilýär.

Pürkýän printerlerde reňkli neşir (peçat), adatça 4 sany (standart triady) ýa-da 6 sany (goşmak açyk – ýaşyl we açyk – goýy gyrmyzy) boýaglaryň kömegi bilen ýerine ýetirilýär. Emma şular ýaly boýaglar özleriniň himiki düzümleri boýunça ofsetli neşir boýaglaryndan tapawutlanýar. Şeýle-de olar spektral häsiýetnamasy boýunça hem bir-birine gabat gelmeýärler. Pürkýän printerleriň syýasy (çernilasy) çap edilýän materialyň üstüne akdyrylýar. Bu bolsa şekilleriň hiline otrisatel täsir edýär.



6.5-nji surat. Lazer printeri **Lexmark Optra E310**

Häzirki döwürde pürkýän printerler kämilleşdirilýär, olarda damjalaryň ölçeglerini regulirlemek üçin tehnologiýalar hem işlenilendir. Bu printerlerde **pigment syýasyny** çekmek üçin gurluşlar hem döredilendir. Käbir pürkýän printerlerde neşir etmekden **galan** syýalary ýygnamak üçin tehnologiýalar hem ulanylýar. Olardan daşary neşir edilýän materiala oňat siňdirilýän ýörite serişdeler hem oýlanyp tapyldy. Bu bolsa pürkýän printerleriň hiliniň has-da ýokarlanmagyna sebäp bolýar.

Pürkýän printerleriň hili we durnukly işleýşi taýdan iki topara bölmek bolar. Olaryň **reňkli synagly** (цветопробные) we **ofisli** ýalyalaryny bellemek bolar.

Kartografiýa önümçüliginde **ofisli** pürkýän printerler korrektli aralyk ottiskleri ýerine ýetirmek üçin ulanyyp bilner. Ofisli pürkýän printerleriň rugsat berijilik mümkinçilikleri *300-den 600 dpi*, emma reňk synagly (цветопробных) pürkýän printerlerde bu baha *2800 dpi* çenli netijeleri gazanmak mümkin.

Adobe Systems Inc firmasy tarapyndan **Adobe PressReady** programma üpjünçiligi işlenendir. Ol bolsa öz gezeginde, kesgitlenen ofisli printerleriň käbiriniň (meselem, **Epson 870**, **Canon BJC-8500**, **HPDeskJet 1220C** we ş.m.) neşir etmek hilini has-da ýokarlandyrdy.

Adobe PressReady programma bilen bilelikde pürkýän printerde ýerine ýetirilen ýazgylarynyň yzlary (отпечатки) reňkleri ýygnamakda ulanyyp bilner. Aýratynda, reňkleri boýunça örän çylşyrymly fonly kartalar bolan **toprak**, **geologiýa**, **geomorfologiýa** we ş.m. döretmekde uly mümkinçiliklere ýol açylýar. Reňk ýygnaýjy (цветопробные) pürkýän printerler reňkli synagyny (nusgasyny) çap etmekde ulanylyp bilner.

Lazer printerleri (6.5–nji surat). Lazer printerleriniň esasyna **elektrografiýa prinsipi** goýlandyr. Ýagtylyk duýujy barabanyň üstüni ilki bilen düýpli razrýadyň elektrik meýdanynda zarýdlandyryşlar. Soňra lazer şöhesiniň kömegi bilen käbir üstlerde gizlin şekilleri emele getirmek bilen togy aýrylýar (разряжаются). Bu gizlin şekil **CMYK** reňkli modeliň toneriniň biri bilen ýüze çykarylýar. Dört reňkiň ählisini yzygiderli goýmakda doly reňkli şekiller emele gelýär. Ol hem öz gezeginde neşir edilýän materiala geçirilýär. Tamamlaýjy stadiýada toner çap (neşir) edilýän materialyň üsti (kagyzyň, plýonkanyň) bişirilýär (gyzdýrýar).

Lazer printerleriň rugsat berijilik ukyby *2400 dpi* baha çenli artýar. Kartografiýa önümçüliginde lazer printerleri ştrihli synagy we aralyk ottiskli korrekturany ýerine ýetirmekde ulanylyp bilner. Şeýlede kiçi formatly uly bolmadyk az tiražly kartografiki önümleri (birnäçe onlarça nusagada) neşir etmekde ulanylýar.

6.3. Fotoýgyjy kompleksler

Kompýuter tehnologiýasynda plýonkaly fotoformany almagy **fotoýyg-naýjy kompleksiň** kömegi bilen amala aşyrýarlar. Fotoýygnaýjy kompleks, adatça *rastr prosessoryndan, fotoýygnaýjy awtomatdan* hem-de eksponirlenen plýonkany işlemek üçin *prossordan* emele gelýär.

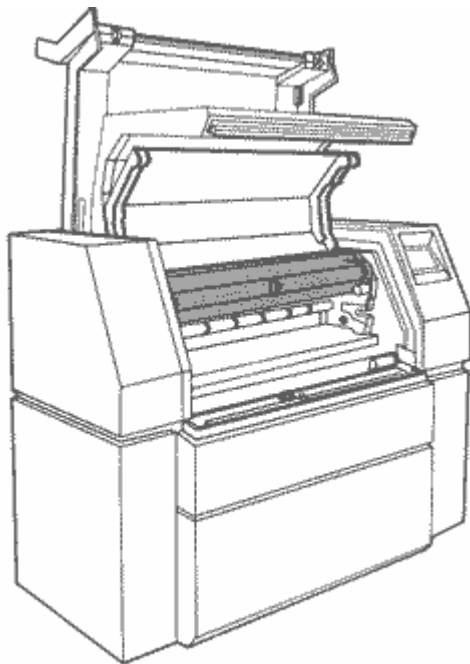
Fotoýygnaýjy awtomaty(FÝA) – lazerli eksponirleýjy gurluşdyr. Ony şekilleriň **bitli** kartasyna ýazýarlar. Bu hadysa rastr prosessorynyň kömegi bilen **gara-ak** ýagtylyk duýujy plýonkada, saýlanyp alnan rugsat berijilige we lazer tegmiliniň aperturasyna laýyk alynýar.

Fotoýgyjy awtomaty **pozitiw** we **negatiw**, **göni** we **ters** şekilleriň reňkli bölünmegini *plýonka* ýa-da *poliestrli formalara* çykarmaga mümkinçilik berýär. Häzirki döwürde fotoýagyjy awtomatlaryň iki esasy tipli: **rolly**(kapstanly) we **barabanly** görnüşleri ulanylýar. Olar *takyklygy* we *plýonkaly* formany çykarmagyň hili boýunça tapawutlanýarlar.

Rolly fotoýgyjy awtomatlar. Rolly(kapstanly) fotoýgyjy awtomatlarda ýagtylyk duýujy material, fokal tekizlikde aýlanýan prizmalı galtaga (капелке) parallel süşýär. Prizmalary süşürende lazer şöhlesi fotomaterial boýunça plýonkanyň ugruna perpendikulýar tarapa hereket edýär. Bu ýagdaýda bir gezek geçende fotomaterialyň ahli ini boýunça bir çyzykly nokatlary eksponirleýär. Soňra plýonkanyň ädimi süşürilýär we indiki çyzyk eksponirlenýär. Rolly gurluşyň inine çykarýan formaty, adatça *400 millimetrden* geçmeýär. Eger-de eksponirlemekde uly formatlar alynsa, onda fotomaterialyň gyralarynda tegmiliň diametriniň artmak netijeliligi seredilýär. Bu bolsa lazeriň uly burçda fokusirlemeginiň bölünmek sistemasynyň hasabyna döreýär. Rolly fotoýgyjy awtomatlaryň artykmaçlygy hökmünde: eksponirlemegiň tizligi, barabanly bilen deňeşdirende çykarmagyň inliniň otnositel has uly parametriniň bolmagy bilen tapawutlanýar. Kemçiliklerine: plýonkanyň deň bolmadyk mehaniki çekilmegi, uly bolmadyk gaýtalanmalaryň bolmagy (± 20 mkm), lazeriň uly bolmadyk pozisionirlenmeginiň, lazer tegmiliniň uly diametrli bolmagy, çyzykly bolmadyk

ýazgysynyň bolmagy, onuň netijesinde bolsa geometriki ýoýulmanyň emele gelmegi degişlidir.

Barabanly fotoýygnaýjy awtomatlar(6.6-njy surat). Baraban tipli fotoýygnaýjy awtomatda süýşmeýän (gozganmaýan) materiala ýazgy ýapyk bolmadyk silindirde, içinden wakumly gysylan perde (örtük) bilen döredilýär.



6.6-njy surat. Baraban görnüşli fotoýygnaýjy awtomat
Agfa Avantra 25E.

Ekspozirleýji sistema bu ýagdaýda barbanyň simmetriýasynyň boýuna süýşýär. Emma aýlanýan prizma bolsa şöhleleriň pozisionirlenmegini barbanyň radiusy boýunça optiki sistemanyň hereketiniň ugryna keselegine geçirýär. Şunuň hasabyna hem şöhleleriň pozisionirlenmegi ýokary takykly we hemme formatlar boýunça ýazgylaryň gaýtalanmagy üpjün edilýär. Barabanly tehnologiýanyň esasy kemçilikleri: ýazgynyň pes tizliginiň we ýokary bahasynyň bolmagydyr. Artykmaçlygy hökmünde: takyk

pozisionirlenilmegi, adaty gaýtalanmagy (± 5 mkm), çyzykly geçiriji funksiýasynyň bolmagy hasaplanylýar.

Rastr prosessory. Rastr prosessory (**RIP** - *Raster Image Processor*) amaly programma serişdeleriniň kömegi bilen döredilen rastr formatynyň faýllaryny neşirli faýlly üýtgetmek we olary fotoýygyjy awtomatlara geçirmek üçin niýetlenilýär. Poligrafiýada ulanylýan sahypalary (formatlary) ýazmagyň dili hökmünde **Adobe PostScript** ulanylýar. **PostScript** programmasy pudaklaýyn standart hasaplanylýar we ol lazer printerlerinde **CTP** (*Computer to Plate*), neşir formasyny gönüden - göni eksponirleýji serişdesinde sanly neşir ediji maşynlarynda we programmaly önümlerinde ulanylýar. Bu serişde kartografiki önümleri çapa çenli taýýarlyk işlerinde ulanylýar.

Adaty ampledulaly - modulirlenen emele gelmekden başga-da rastr öýjüklerini ýarym ton rastryň kömegi bilen almakda **daşary ýygyllykly** – modulirlenen rastr (atohastiki rastrirlenmegini) öýjüklerini emele getirmek usulyny hem peýdalanmak bolar.

Ýüze çykaryjy maşyn. Fotoçykaryjy kompleksiň işiniň hiline we öndürüjiligine derejede ýokarlandyryjy maşyny – fotomaterialy işlemek prosessini awtomatizirleýji ýörite gurluş aýdyň täsir edýär. Fotoýygyjy awtomatlara bagly bolmazdan işleýän, has köp ýaýran ýüze çykaryjy maşynlar kartografiýa önümçiliginde ulanylýar. Işi ýerine ýetirmekde, ilki bilen talap edilýän ähli fotomateriallar eksponirlenýär. Soňra plýonkaly kassetany ýüze çykaryjy maşyna ýüklenýär we plýonka işlenilýär.

Ýüze çykaryjy maşynlaryň käbir konstruksiýasynda fotoýygyjy awtomatlara birleşdirmek mümkinçilikleri hem göz önünde tutulandyr. Bu ýagdaýda bir formany eksponirlemek prosessi we beýlekisini ýüze çykarmak parallellikde alnyp barylýar. Bu bolsa öz gezeginde plýonkalary we işlemäge sarp edilýän wagty tygşytlanmagyna mümkinçilik döredýär.

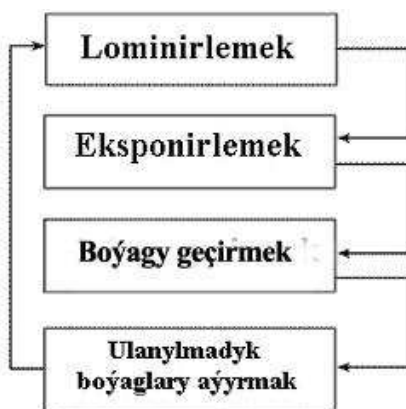
6.4. Reňkli synagyň gurluşy

Teswirlenýän kartany çapa taýýarlamagyň gutarnykly tapgyry bolup reňkli synagy taýýarlamak hadysasy durýar. Kartany çapa

reňkli synagyny geçirmek üçin taýýarlamakda esasy üç maksat göz özünde tutulýar. Olardan:

1. Reňkli korrupsiýaly şekilleri öz wagtynda ýerine ýetirmek;
2. Işiň netijesini barlag redaksiýasyna geçirmezden ýa-da tiražy çap etmezden önürti kartanyň mazmunyny we bezelişini ylalaşmak maksady bilen görkezmek;
3. Neşir hadysasy üçin barlag nusgasynyň mazmunynyň we bezelişiniň awtoryň pikiri bilen gabat gelyändigini barlamak maksady bilen geçirmekden durýar.

Reňk synagly ottiskden **muar** prosesiniň ýüze çykmagyny aýyrmak-da zerurdyr. Ondan başga-da fotoformanyň taýýarlanyşynyň hilini bahalamak, kompýuterli reňk bölüji prosessi üçin ýörite goýmalary (esaslary) barlamak zerurdyr. Bu goýmalardan: reňkleriň *örtülmegi*(ýapmagy), *tepping* we beýlekiler.



Analogly reňkli synagy ýerine ýetirmegiň tapgyrlyýyn shemasy

Häzirki döwürde reňkli synagy taýýarlamagyň dört görnüşi ulanylýar. Olardan: *synag neşirli stanokda ofsetli neşir*; *reňkli bölünen plýonkada analog synagy*; *printerlerde reňkli synag*; *rastryň imitasiýasy* ýaly synaglardan ybarat.

Ofsetli reňkli synag. Tiražly ottiskiň reňkli synagynyň netijesinde, synag neşirli stanokda çap etmek bilen hakykata meňzeş – neşir maşynynyň hususy aýratynlygyna baglylykda – hakykata

(şekillendirilýän territoriýada bar bolan ýer üstüniň elementlerine) ýakyn şekiller döredilýär. Onda bolsa neşir etmek prosessi öz işini dowam etdirilýär. Emma bu usula pes tehnologiki ýagdaýy, ýokary zähmet talap edijilik, kiçi guramaçylyk (оперативность) we ottiskiň ýokay bahasy mahsusdyr. **Ofset neşiri** – bu ilki bilen reziniň ýüzüne, soňra bolsa kagyzyň ýüzüne çap etmek bilen alynýar.

Analog reňkli synag. Reňkli synagy analog sistemasynda taýýarlamak, taýýar fotoforma bilen geçirilýär. Analog reňkli synag köpsanly firmalaryň döredýän serişdeleriniň kömegi bilen geçirilýär. Olardan: **DuPont, Kodak, Imation** we **Agfa** ýaly dünýä meşhur şejereleri bellemek mümkindir. Şular ýaly sistemalaryň işleýiş prinsipini **DuPont Cromalin Studio** enjamynyň mysalynda seredip egeçliň.

Komplekt üç elementden – *laminatordan, göçüriji ramadan* we *neşir hadysasyndan* durýar. Reňkli synagy taýýarlamak birnäçe tapgyrda ýerine ýetirilýär.

Birinji tapgyrda dykyz kagyzyň sahypasynda - ýörite örtük esasy –ýokardan goralan plýonka laminatoryň kömegi bilen ýagtylyk duýujy materiala geçirýärler. Soňra gorag plýonkasynyň üstünden fotoforma berkidilýär. Alnan gatlagy göçüriji rama ornaşdyrýarlar we ýagtylygyň ultra melewşe (fiolet) çeşmesiniň kömegi bilen gysga wagtlaýyn (5 – den 30 sekunt aralygynda) ekspозиýа geçirilýär. Bu ýagdaýda bolup geçýän fotohimiki prosess şekilleriň emele gelmegidir. Eksponirlemege çenli ýelim (клей) bolan ýagtylyk duýujy gatlak, ýagtylygyň (fotoformanyň görünýän ýerlerinde) düşmegi bilen öwranýar we düşen ýerlerinde ýelimligini ýitirýär. Eger-de haýsy ýerde şekilleriň elementleri bilen ýagtylygyň ýapylan ýerlerinde – rastr nokatlarynda berkemek prosessi geçmeýär. Eksponirlemekden soňra fotoforma aýrylýar (sypyrylýar) we onuň üstünden gorag plýonkasy aýrylýar. Ýagtylyk duýujy gatlak bilen şekilleri kabul eden kagyz neşir ediji pressiniň üstünden goýberilýär. Bu ýerde onuň üstünden falganyň pigmentli gatlagy gatnaýar (прокатывается). Netije-de, folganyň (ýörite gatlakda) üstünde gowşak duran pigment ýelim bilen döwülmedik (незадубленным) elemente ýelmeşýär. Soňra fotoformanyň gara ýerlerine degişli bolan kagyzyň böleginde şekiller emele gelýär.

Reňkli şekilleri almakda ýokarda bellenen proses 4 gezek gaýtalanýar. Her gezek pigmente deňişli bolan folga alynýar. Reňkleri gabatlaşdyrmak el bilen amala aşyrylýar. Soňky boýagy geçirenden soňra taýýar ottisk goragly laminat bilen örtülýär. Bu bolsa daşky täsirlere durnuklylygy üpjün edýär.

Analog reňkli synag serişdeleri ofset ottiskiniň reňki bilen oňat gabatlaşdyrmagy üpjün edýär. Bu ýagdaýda taýýar fotoformanyň hili: *reňki, rastrirlenen wektor elementleriniň hili, ýörite goýmalar* (установки), *boýaglary gabatlaşdyrmagyň hili* doly gözegçilikde saklanylýar. Bu ýerde başga reňkleriň ýgyndysyna geçmek mümkinçiligi hem bardyr. Usulyň kemçilikleri hökmünde: ottiskiň ýokary gymmatynyň bolmagy we onuň taýýarlanylmagynyň kynlygy (agytlygy), operatoryň hünäriň jemleýji netijä garaşly bolmagy, tiražly kagyзда işlemek mümkinçiliginiň bolmazlygy we anyk neşir hadysanyň parametrlerini düzetmek mümkinçiliginiň bolmazlygy durýar.

Şonuň bilen birlikde analog reňkli synagynyň – ofsetli neşir edişi stanogyndan artykmaçlygyny guramaçylyk meselesinde we ekologik taýdan arassalygynda görmek bolýar. Reňk synagy fiziki görüjilerinde geçirmek amatlydyr. Sanly reňk synagy reňkli printerleriň kömegi bilen amal edilip, ol hem öz gezeginde ýeterlik giňişlik we reňkli rugsat berijilik ukybyny almalydyr. Şeýle-de reňkleri almagyň giň zolagyny we hakyky ofset neşirli hadysalaryň kolibrowkasyny üpjün edýän reňkler dolandyrmagyň düzülen sistemasy bilen üpjün edilen bolmalydyr.

Kartografiki önümleriň reňkli synagyny geçirmekde dört sistemaly: *pürkýän, sublimasion, lezerli we gaty syýaly* (çernilaly) printerleri ýeterlik hilli ulanmak mümkin.

Gaty syýaly we lazer printerleri reňk synagly gurluşlary barlamak (analizlemek) üçin häzirkî döwürde uly gollanma almaýar.

Pürkÿän reñk synagly printerlerinde reñkleri dolandyrmagyñ giñeldilen sistemasy ulanylýar. Bu bolsa olar bilen islendik dört boýagly ofset neşirli prosesini imitirlemek mümkinçiligini alýar. Bu hadysa ottiskiñ otnositel arzan gymmaty we neşiriñ ulanylýan tizligi bilen tapawutlanýar.

Neşir etmegiň pürkýän tehnologiýalarynyň esasy kemçilikleri: çap edilýän material boýunça reňkleriň akmagy, şekilleriň wektor elemenleriniň ýaramaz geçirilmegi (aýratyn-da öwnuk ýazgylary) we rastr şekilleriniň anyklygynyň köp derejede peselmegi bolup geçýär. Köp sanly pürkýän printerlerde çap etmek suwda ereýän reňkleriň, goşmaça laminirlenen ottiskiniň ulanylmagyny talap edýär.

Sublimasion printerlerde çap etmek labsan (lawsan) plýonkasyndan reňkleýjileriň bugarmagy we ýörite ýapylan kagyzyň reňkleriniň buglarynyň kondensasiýasyna daýanmak bilen ýerine ýetirilýär. Neşir ediji golowkanyň ini kagyz sahypasynyň inine deňdir. Şonuň üçin hem bir wagtyň özünde birnäçe hatar şekiller neşir edilýär. Bir reňk bilen neşir edenden soňra, sahypa şekilleriň başlangyjyna süýşürilýär, emma reňkleýji lenta bolsa indiki reňki saklaýan zonalaryň başlagyjyna geçirilýär (öwrülýär).

Kagyza düşen boýaglaryň mukdary neşir elementleriniň gyzdyrmagynyň dowamlylygyna baglydyr. Şonuň üçin sublimasion printerlerinde şekilleriň her bir nokady reňkiň gradasiýasynyň erkin mukdaryny alyp biler. Şunuň bilen hem, reňkleri geçirmegiň ajaýyp görnüşini ýeterlik ýokary rugsat berijilik ukybyny (adatça her bir nokatda *300 dpi 16 million reňkilik* derejesi boýunça – her bir kanal boýunça bolsa 256 bahany alýar) almak bolar. Sublimasion neşiri örän oňat ton geçirijiligi bilen analogly reňk synagyndan tapawutlanýar. Şonuň ýaly-da çap etmegiň bahasy, özüniň düzümi boýunça ýarym ton fotosuraty (fotografiýasy) şekilleriň görünýän düzüminiň ýoklugy bilen meňzeşrärdir.

Sublimasion printerleriniň esasy kemçilikleri: ofsetli neşir bilen deňeşdirende ýarym ton şekilleriniň rugsat berijiligini peseltmegi, onuň esasynda bolsa pürkýän printerlerden has ýokary derejä geçirmek hadysasynda (prosesinde) boýaglaryň dargamagy, şeýle-de adaty kagyzlarda neşir etmek mümkinçiliginiň bolmazlygy hasaplanylýar.

Ýokarda seredilip geçilen sanly synag sistemasynyň artykmaçlygy: guramaçylykly işlemegiň amatlylygy, synagy taýýarlamak üçin otnositel pes gymmatyň bolmagy, irki tapgyrda ýalňyşlygy aýyrmak mümkinçiliginiň bolmagydyr.

Printerlerde reňkli synagynyň kemçilikleri hökmünde: ofset rastryňy imitasiýalamak mümkinçiliginiň bolmagy, formanyň hiline gözegçilik etmegiň ýoklugy, tiražly göretijilerde ofset maşynyňyň alyan reňkleri bilen gabat gelmezligini bellemek bolar.

Rastr imitasiýalamagynyň sanly synagy. Häzirki döwürde formasyz neşir etmek tehnologiýasynyň döremegi, reňkli synagyň täze sistemasynyň döremegine sebäp bolýar. Olara mysal edip **Dainippon Screen, Kodak Approval** we **Presstek PEARLhdp** firmalarynyň **TrueRite 1080** reňk synaýjy sistemasyny getirmek mümkindir. Reňkleriň emele gelişini **TrueRite** mysalynda seredip geçeliň.

Reňkleri ýörite barabanyň daşky taparyna yzygiderlikde ýerleşdirýärler we wakumyň kömegi bilen metal falganyň (geljekki şekilleriň esasy) ýuka sahypasy hem-de pigmentli lawsan (лавановой) plonkasyny gysýarlar.

Barabanyň aýlanmagy we lazeriň täsir etmegi bilen pigment ereýär we rastr nokatlaryny emele getirmek bilen metal falga geçýär. Çep reňki ýazandan soňra reňkleriň galyndysy bilen lawsan esasyňy awtomatiki geçirýär we maşyndan aýrylýar. Silindrde falganyň üstüne köp reňkli şekilleriň ilkinji gatlagy bilen indiki reňkli plýonka, soňra ýene-de şular ýaly görnüşde prosess gaýtalanýar.

Dört reňkli şekiller geçirilen falga eksponirleýji seksiyadan alynýar we kagyz – esas bilen birlikde ýörite ýeňil ereýän gatlak bilen laminatora gelip düşýär. Laminatorda falganyň we kagyzyň zarýadlanmagy – synagy taýýarlamakda el bilen ýerine ýetirilýän ýeke-täk operasiýadyr. Laminatorda falgadan pigmentiň kagyza termogeçirmek hadysasy bolýar. Geçiremegiň netijesinde ofset ottiskine meňzeşlikde şekiller alynýar. Rastryň imitasiýasy reňkli synagy aşakdaky: fotoformalary çykarmagyň tapgyry (neşir formasyny göni göçürmek sistemasy **CTP - Computer-To-Plate**) ýokdur; tiraž ottiskiniň reňkleriniň imitasiýasynyň amatly bolmagy; wektor elementleriniň rastrlaşmagyny barlamak mümkinçiliginiň bolmagy; ýörite goýmalar we reňkleri gabatlaşdyrmak hiliniň bolmagy, ekologiki arassalygy ýaly artykmaçlyklary bilen tapawutlanýar.

Kemçilikleri hökmünde: apparatlaryň we enjamlaryň has gymmat bolmagy, ottiskiň ýokary hilli bolmagy, çykdaýjy materiallaryň has köp bolmagy we synagyň otnositel uzak wagtyň dowamynda taýýarlanylmagy geçýär.

Şonuň bilen birlikde, bar bolan reňkli synag enjamlarynyň aýratynlyklaryna baglylykda kartany düzmek prosessine baglylykda aşakdaky gollanmalary tapýar:

1. Reňk synagyny ofset usuly bilen ýerine ýetirmek üçin has anyk we ykdysady taýdan amatly bolmagy;

2. Analog reňkli synag üçin ofset formasyny göçürmek talap edilmeyär we neşir edijiniň hünärine ökdeligine garaşly bolmazlygy. Emma şular ýaly reňk synagynda kiçi formatlar (adatça A3 - A2) we çap etmegiň ýokary gymmatlygy, tiraža bagly bolmazlygy hem-de neşir kagyzynda çap etmek mümkinçiliginiň bolmazlygy;

3. Reňk synagynda pürkýän we sublimesion printerleri rastrlaşdyrylan şekilleriň we neşir ottiskiniň reňkli bölünmeginiň aýratyn häsiýetnamasyny geçirmäge ukyply däl bolmagy;

4 Sanly reňk synagyny rastryň imitasiýasy ulanylmak bilen geçirmek, häzirki döwürde ykdysady taýdan amatly däldir we kartalary çap etmekde ulanmaklyk öz gymmatyny ödemeýär.

Praktikada käbir atlaslaryň tiplerini (meselem, umumy gepgrafiki ýa-da awtoýollar) ýa-da kartalar tapgyryny (etabyny) taýýarlamakda, maliýe we wagt çykdaýjylaryny gysgaltmak (azaltmak) üçin reňk synagly ofsetli neşiri ulanmak bilen çap etmegi alnyp barylýar.

6.5. Reňkleri dolandyrmagyň sistemasy

Reňkli kartalary kompýuterleri ulanyp çap etmäge taýýarlamakda reňkleri dolandyrmak meselesi ýüze çykýar. Kartalary döretmegiň tehnologiýa prosessine köpsanly gurluşlar çekilendir. Olardan: *skaner*, *monitor*, *printer* we beýlekiler. Şeýle-de dürli görnüşli grafiki programma serişdeleri ulanylýar.

Biziň öňki temalarymyzdan belli bolşy ýaly analog şekilleri(kartografiki önümleri) sanly görnüşine skanerleriň kömegi bilen öwürmek bolar. Soňra kartografiki şekil monitoryň ýaýlymynda

RGB reňkli giňişlikde (modellerde) peýda bolýar. Printer bilen çap etmek we **CMYK** (ýa-da **CMYK+** plaş reňklerinde) reňkli giňişlikde döretmek prosessi amala aşyrylýar. Ýokarda bellenen her bir gurluş özleriniň **gamma** reňklerini alýar. Bu **gamma** reňkleriniň ýaýlymy wizual spektr usuly bilen deňeşdirende biraz kiçidir we ýagtykygyň serpikmeginde öz ýalňyşlygyny (ýoýulmasyny) girizýär. Ondan başga-da dürli amaly programmalar toplumyny özleriçe algoritmiň tapawutlanýş güji boýunça serpikdirýär. **RGB** modelinden **CMYK-a** öwrülende neşire çykarmagyň ön ýanynda reňkleriň ýoýulmagy bolup geçýär. Bu bolsa modelleriň reňkleriniň tutumyna baglylykda emele gelýär. Reňkleri dolandyrmagyň maksady - mümkin bolan ýoýulmalary minimuma getirmekdir. Reňkleri dolandyrmak sistemasy **Color Management System (CMS)** standartlary ulanylýar, Bu bolsa reňk (ICC) boýunça Halkara konsorsium tarapyndan işlenilýär. Reňkleri dolandyrmak sistemasy ýeke-täk reňkli giňişlikde esaslandyrylan bolup, ol öz gezeginde **CIE Lab** reňkli modelini ulanmak bilen üpjün edilýär. **CMS-yn** ýene-de bir wajyp komponenti bolup ulanylýan gurluşlaryň reňkli profilleri (profaýllary) - **CIE Lab** reňkli modelleriň adalgalarynyň gurluşda reňkleriň degişlilisini ýazýar. Reňkleri dolandyrmak modullary reňk baradaky berlenleri ulanýar we her bir gurluş üçin şekilleri üýtgetmegiň korrektli informasiýalaryň profilleri ulanýar.

6.6. Barlag - ölçeg gurallary(priborlary)

Reňkleri ölçemek we barlag üçin karta düzmek önümçüliginiň dürli tapgyrlarynda barlag - ölçeg gurallary ulanylýar. Olardan: densitometrler, kolorimetrler, spektrofotometrler ýalylary bellemek bolar.

Iň takyk we uniwersal reňk ölçeýji gurallar bolup *spektrofotometr* durýar, ol bolsa densitimetriň we kolorimetriň funksiýalaryny alýar. *Spektrofotometr* dessine birnäçe interwal boýunça ähli görünýän spektriň ugrunda obýektlerden serpigen ýagtylyk energiýasynyň mukdaryny ölçeýär. Netijede reňk barada çylşyrymly berlenleriň (informasiýalaryň) ýygynyndysy spektral egrisi görnüşinde alynýar. Spektral ýazmak önümçilik prosessiniň ähli

tapgyrda üýtgemeyär. Muny bolsa apparat serişdeleriniň bir-birine bagly bolmazlygy bilen düşündirmek bolar.

Spektral berlenlerden islendik reňkli giňişlikde boýaglaryň takyk resepturasyny almak bolar. *Spektrometriň* kömegi bilen alnan reňk baradaky informasiýany soňra *kolorimetriki* ýa-da *densitometriki* berlenlere geçirmek mümkindir.

6.7. Çap ediji sistemanyň kalibrowkasy

Ofsetli ottiskiň reňk öndürijiliginiň hiline birnäçe hatar faktorlar sebäp bolýar. Monitorda reňkleri döretmekde täsir edýän faktorlara aşakdakylar:

- monitory düzetmek (gamma, reňkli temperatura);
- iş ýeriniň ýagtylandyrylmagy;
- “*Suratlar*” goşmaçasynyň döremeginde ulanylýan monitoryň profili degişlidir.

Ofsetli neşiriniň netijeliligine täsir edýän faktorlar bolup:

- neşir prosessiniň durnuklylygy;
- neşir ediljek materialy saýlamak;
- reňk bölünmeginiň dogry ýerine ýetirilmegi;
- fotoformanyň we ofset formasynyň hilli taýýarlanylmagyndan ybarat.

Reproduksirlemekde oňat netijäni gazanmak üçin ýokarda agzalan faktorlary hasaba almak we olary kartalary döretmegiň ähli tehnologiýa tapgyrynda dolandyrmak zerurdyr (6.8-nji surat).

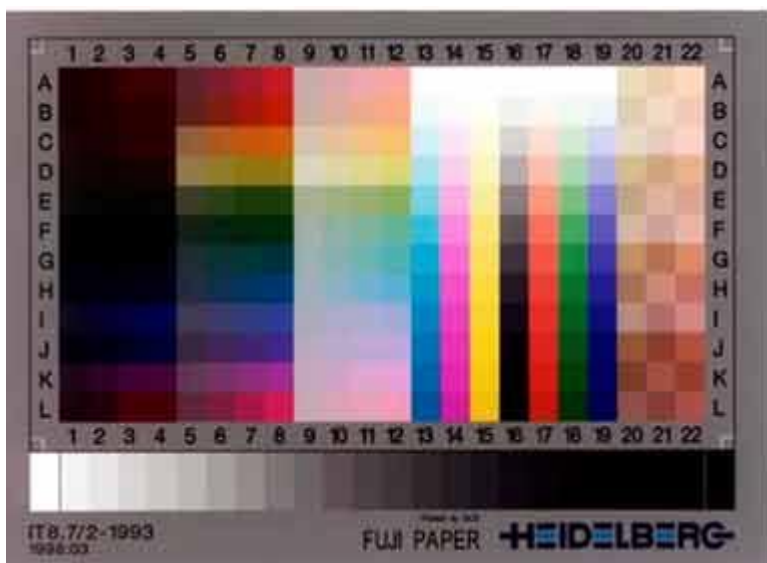
Reňkleri dolandyrmak aşakdaky tapgyrlary öz içine alýar:

1. Monitoryň kalibrowkasy. Monitor girizmek we çykarmak prosessiniň arasynda bolup ilkinji nobatda kalibrirlenýär. Kalibrirlemek *kolorimetriň* kömegi bilen geçirilýär. Ol geçýän ýagtylykda (meselem, **Sequel Chroma Imaging**) we ýörite programmly üpjünçiliginde (meselem, **Heidelberg View Open**) işleýär. Kalibrowkanyň netijesi hökmünde standart (**ICC 2**) formatdaky monitoryň reňkli profiliniň faýly alynýar. Şeýle-de monitory düzetmegiň ýygyny bolup kalibrowkadan soňra ony üýtgetmek maksada laýyk däl. Kalibrowkany iş ýeriniň

ýagtylandyrylmagynda, monitoryň 30 minutyň dowamynda gyzmagynda geçirmek zerurdyr.

2. Giriziş gurluşynyň kolibrowkasy. Köp sanly skanerleri we sanly kameralary öndürjiler enjamlar bilen bilelikde standart reňkli profili hem goşýarlar. Emma her bir anyk gurluşyň aýratynlyklaryny doly hasaba almak üçin gurluşyň hususy reňkli profilini döretmek wajypdyr.

Skaneriň profilini döretmek üçin standart test – obýektini(görünýän ýa-da görünmeýän), gurluşyň normal işçi ýagdaýynda bolmagy bilen skanirlemek gerekdir. Bu test şkalasy özünde 264 reňkiň nusgasyny saklaýar. Şkalanyň neýtral tapgyryny taýýarlanan materialyň doly reňkli tutmasyny(охват) ulanmak bilen alýarlar. Reňkleri dolandyrmak sistemasy skanirlenen şekilleriň şkalasy bilen spektrofotometriň ölçenen bahasyny deňeşdirýar. Skanirlenen test – obýektiň şekillendirilişiniň nusgasyny 25-nji suratdan görmek bolar.



6.8-nji surat. Test – obýekt(reňkli şkala).

3. Çykyş gurluşynyň kalibrowkasy. Neşir ediji gurluşlaryň profilini gurmak üçin özünde **test** meýdanlarynyň tablisasyny

saklaýan test faýllary ulanylýar. Faýllaryň her biri üçin **CMYK** modeliniň gatnaşygy berilýär. Ottiski çap edenden soňra **spektrofotometr** bilen ölçeýärler we netijesi sistema girizilýär. Netije-de anyk enjamlaryň birligini ýazýan **ICC** profili generirlenýär. Profiller her bir birleşmeler kagyzlar we reňkler üçin döredilmelidir.

4. Alnan profileri amaly programmalarla ulanmak.

Ulanýlýan programmanyň wizullaşdyrmak algoritmini görkezmek bilen reňkleri dolandyrmak sistemasynyň alnan profiliniň **1-3** tapgyryny (etabyny) goýmak bolar. Goşmaça-da profilini ulanylyş usulyny esaslandyrmak üçin çap ediş gurluşy we imutirlenýän monitory saýlanylmagy ýa-da onuň gadagan edilmegi kesgitlenilýär.

5. Reňkleriň bölünmeginiň barlagy. Bu hadysa ofsetli neşir edilmegi ofset usuly bilen geçirilen ýagdaýynda ýerine ýetirilýär we aşakdaký tapgyrlary öz içine alýar:

- fotoýygyjy awtomatyň çyzyklylygyna kalibrowka etmegi berlen rugsat berijilik tekst zolagyny we liniarurany çykarmak, soňraky **densitometr** bilen geçýän ýagtylygyň meýdanyny ölçemek we kalibrowkalamak programmasyna alnan bahalary girizmekden ybarat. Kalibrowka ediji programma düzediş faýlyny döredýär. Ol bolsa rastr prosessoryna ýüklenende fotoýygnaýjy awtomatyň häsiýetnamasyny geçirmek bilen çyzyklaşdyrýar. Her bir “*rigsat berijilik - liniatura*” baglanyşygy üçin öz düzediş faýlynyň bolmagy hökmandyr.

- goşmaçadan ofset usuly bilen test zolagyny neşir etmek üçin test plýonkasyna çykarylýar. Girizilen plýonkany gaýtadan geçýän ýagtylykda **densitometriki** ölçemek, ölçeglerde tapawut onuň **dinsitometriki** barlagyň şkalasynyň meýdanýndan 2 %-den geçmeli dälidir;

- nusgalyk şkalalary ulanmak bilen ofset formasynyň dogry taýýarlandygyna gözegçilik;

- ofset presiniň kömegi bilen neşir tiražyny test zolagynda neşir etmek. Neşir etmegiň hilini *densitometriň* kömegi bilen serpigýän ýagtylykda ýerine ýetirilýär. Bu bolsa rastr tory bilen plaşkanyň optiki dyzyzlygynyň prosentli mazmuny boýunça geçirilýär.

6. Reňkleri dolandyrmak sistemasynyň hilini barlamak iki hili: **wizual** we **spektrofotometriň** kömegi bilen geçirilip bilner. Wizual bahalamak usuly örän çalt geçirilýär. Emma bu subýektiv häsiýetdir. **Spektrometriň** kömegi bilen bahalamakda spektral ölçegi berlen reňk giňişliginde programmanyň kömegi bilen geçirilýär.

6.8. Karta düzmek we çap etmek maksady bilen işçi stansiýalaryň konfigurasy

Kompýuter tehnologiýasynyň çalt depginler bilen ösmegi we güýçli programma serişdeleriniň ýüze çykmagy sebäpli apparat serişdelerine bolan talaplar elmydama ösýär. Häzirki döwürde kartalary düzmekde we ony çapa taýýarlamakda zerur bolan kompýuter tehnikalarynyň konfigurasiýasynyň mysaly talaplary **2-nji tablisada** berlendir. Monitora bolan talaplaryň ýokary bolmagy, onuň uly ölçeglerdäki kartalar bilen işlemek aýratynlyklary bilen düşündirilýär. Uly diagonally monitorlar kartalary birmeňzeş ulaldanda uly bölekli şekilleri wizuallaşdyrmaga ýardam berýär, bu bolsa işi köp derejede ýeňleşdirýär.

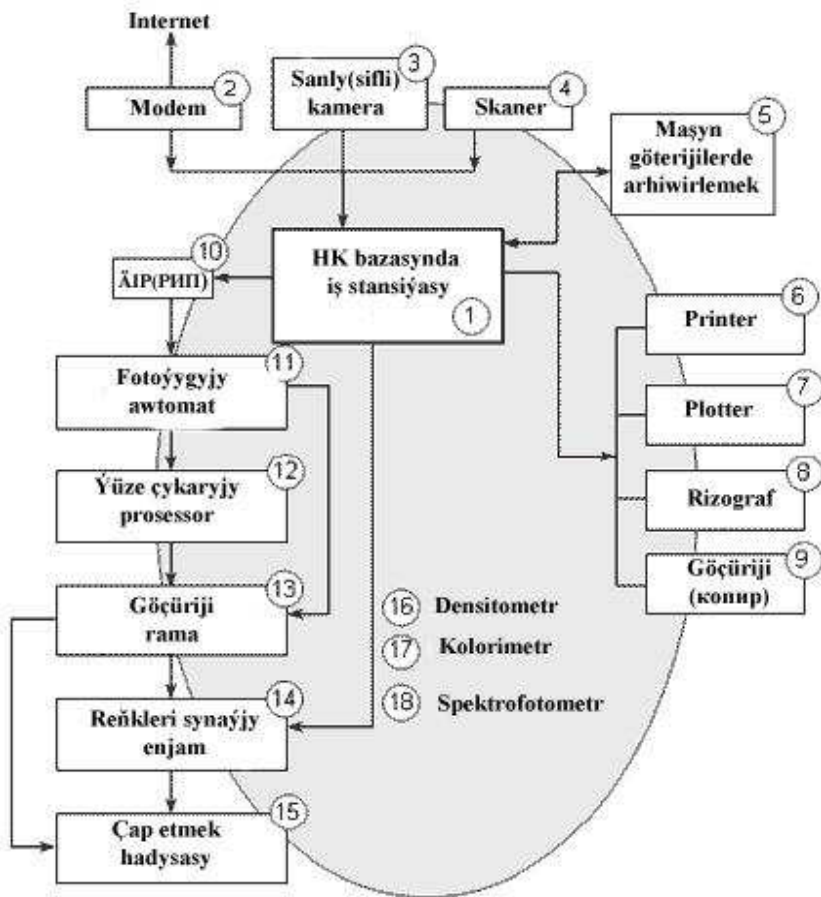
6.2-nji tablisa

Kartograf – düzüjiniň işçi stansiýasynyň konfigurasiýasyna bolan talaplar

Serişdeler	Minimal	Normal
Prossessor	Intel Pentium II 350 МГц	Intel Pentium III 550 МГц
Guramaçylykly ýat gurluşy	1 Gb	2 Gb
Gaty disk	300 Gb	500 Gb
Monitor	17" (1280x1024 Gs rugsat berijilikde 85)	21" (1600x1280 Gs rugsat berijilikde 85)
Wideokarta	256 Mb, 150 MGs	512 Mb, 300 MGs

Kartograf – düzüjiniň iş stansiýasynyň düzüminde berlenleri arhiwli saklamak gurluşy göz önünde tutulandyr. Häzirki

döwürde iň amatly tehnologiýa çözgüt hökmünde **CD - RW** görnüşleri hasaplanylýar. Informasiýalary saklamagyň berlen usuly iň ynamly we informasiýanyň birligini saklamagyň bahasy boýunça arzandyr.



Neşir kompleksiniň apparatly düzüjileriniň shemasy.

Kartografiki materiallar guramaçylykly poligrafiki, ofset poligrafiki ýa-da elektron görnüşinde neşir edilip bilner. Neşir edilen kartalary bolsa **kompakt** diskinde ýa-da **Internet** torunda berilmegi...

Aşakdaky shemada kartografiki önümlerini döretmekde tehnologiki prosessleriň enjamlary we ugurlary shematiki görkezilen. Kartalary düzmek we bezemek boýunça işler kartograf – düzüji 1 stansiýada ýerine ýetirýär. San görnüşindäki berlen informasiýalar işçi stansiýasyna 2, 3, 4, 5 gurluşlardan gelip düşýär. Taýýar informasiýany 2 torda 5 elektron görnüşinde saklanylýar ýa-da çapa çykarylýar. Neşir etmek kartanyň maksadyna baglylykda talap edilýän hiline we 6, 7, 8, 9 guramaçylykly neşir gurluşynyň gerek bolan tiražyna laýyklykda ofset usully 10-15 çap etmäge taýýarlamagyň tehnologiki tapgyry boýunça geçirilýär. Ähli tehnologiki tapgyrlarda gözegçilik geçirilýär we reňkleri dolandyrmagy barlag – ölçeg gurallarynyň 16, 17, 18 kömegi bilen geçirmekden durýar.

VII. KARTALARY DÜZMEĞİŇ WE ÇAP ETMEĞİŇ PROGRAMMA ÜPJÜNÇİLIGI

7.1. Programma üpjünçiligine edilýän talaplar

Kartalary düzmegiň we çap etmegiň önümçiliginde köp sanly programma serişdeleri ulanylýar. Programma üpjünçiligini saýlamak kartalary düzmegiň tehnologiýa tapgyrlarynyň mazmunyna we bütewilikde önümçilik prosessleriň guralşyna baglydyr. Bu ýagdaýda programma üpjünçiliginiň häsiýetlerini, funksionirlenmegini, hilini, bahasyny, önümçiligini, özleşdirilmegini, döredijiler tarapyndan tehniki goldawyny we ş.m. göz önünde tutmak wajypdyr.

Kompýuter programmalary elmydama täzelenýär we kämilleşdirilýär. Kompýuter kartalaryny düzmekde geçirilýän tehnologiýa hadysalar saýlanyp alnan programma serişdelerini dogry saýlap almak üçin, kartografa hökmany ýagdaýda programmanyň nähili funksional mümkinçiliginiň bardygyny bilmegi hökmanydyr.

Şunuň bilen birlikde kompýuterde kartalary düzmegiň esasy tehnologiýa tapgyrlarynyň aşakdaky mazmunyna seredip geçeliň:

1. Redaksion – tehniki görkezmeleri ýazgyly – grafiki formasyna bezemek bilen taýýarlamak;

2. Rastr kartografiki esasyňy döretmek - özüne şekilleri sanly işlemek maksady bilen olaryň hilini ýokarlandyrmak (reňkli we tonly korrektsiýa, galmagaly (шым) aýyrmak), reňkleri indeksirmek, hem-de dürli rastrlary ýeke-täk görnüşe birleşdirmek, geometriki düzedilen (skorrektirlenen) esasy almak;

3. Düzmek – bezemek işlerini girizmek diýlende kartada ýok bolan dürli görnüşli ştrihli we fonly elementleri döretmegi üpjün edýän ulanylýan programmada instrumentariýanyň bardygyny anyklamak;

4. Bellikleri redaktirlemegi we düzetmegi guramaçylykly geçirmek we guramaçylykly taýýarlanan kompýuter materiallarynyň bazasynda dürli tematiki kartografiki eserleri almak mümkinçiliginiň bolmagy;

5. Obýektleriň sanawuny, alfawitli görkezijileri ýarym awtomatiki we awtomatiki saýlamagy (sortlaşdyrmagy) emele getirmek;

6. Kompýuter dizaýnyny ulanmak bilen kartalary çeperçilik taýdan bezemek;

7. Bir faýlda wektor we rastr grafikasy, ýazgy materiallary, köp sahypaly formany (atlasy) birleşdirmek üçin sahypalama (бёрстка) etmek;

8. Dört reňkli **CMYK** tehnologiýasy goşmak plaşly reňkleriň ramkasynda fotoýygyjy awtomata geçirmek üçin reňkleriň bölünen faýlyny reňkleri bölmek bilen generirlemek;

9. Fotoformany çykarmagyň öň ýanynda reňkleriň bölünmegine gözegçilik (kontrollyk) etmek, reňkli bölünmegiň netijesi öňünden monitora çykarmak bilen üpjün edilýär. Kompýuter programmalaryny kartografiki önümçiliginde ulanmak üçin hökmany ýagdaýda olaryň şol ýa-da başga programmanyň karta çap etmegiň talaplaryny kanagatlandyrmagy wajypdyr.

7.2. Programma üpjünçiliginiň funksional mümkinçiligini bahalamagyň usullary

Kartalary düzmek we çap etmek prosesinde ýokardaky bölümde seredilip geçilen talaplardan ugur almak bilen, şol ýa-da başga bir programmany saýlamagy 5 kriteriýa boýunça amala aşyrmak bolar. Birinji kriteriýanyň ähli talaplaryny kanagatlandyrmadyk programmalar karta çap etmekde ulanmak mümkin däl. Ikinji we üçünji kriteriýalary düzýän funksional mümkinçilikler kartalary döretmegiň esasy tapgyrlaryny has doly ýagdaýda awtomatizasiýalaşdyrmagy üpjün edýär. Dördünji we bäşinji kriteriýalar şol ýa-da başga bir derejede kartany döretmek prosessleri çaltlaşdyrylýar we onuň dizaýnyny ýokarlandyran programmalarynyň mümkinçiliklerini görkezýär.

7.2.1. Wektor grafikasyňyň programmasynyň funksional mümkinçiliklerini bahalamagyň kriteriýalary

Wektor grafikasyňyň programmasynyň funksional mümkinçiliklerini bahalamagyň kriteriýalary aşakdaky tertipde berilýär.

1-nji kriteriýa:

- grafiki meňzeşlikleri (primitiwleri): göni çyzyklary, töwerekleri, gönüburçluklary, köpburçluklary, Bazýe egrilerini, ýazgyny we olaryň kombinasiýalaryny döretmek;

- çyzyklaryň galyňlygyny *0.05 mm-den* az bolmadyk takyklyk bilen geçirmek, ştrihpunktly çyzyklary çyzmak bilen redaktirlemek;

- obýektleri tranformirmek (masştablaşdyrmak, süýşürmek, öwürmek, ýagytylyk, zerkal serpikdirilmegi), wektory we rastry kodirlemek;

- ýazgynyň dürli parametrlerinde redaktirlemek (garniturlar, çyzmaklyk, treking, kerning we ş.m.), ýazgyny egri bilen baglanyşdyrmak, uly tekstli massiwleri formatirlemek;

- rastr şekillerini **TIFF, JPEG, BMP** formatlara importirlemek;

- obýektleri toparlamak, birleşdirmek, fragmentleri anyklamak;

- tigirleme (оттенок) funksiýasyny köp ädimli goldamak;

- **Pantone Matching System T** tipli triad we plaşly reňkli politrany ulanmak;

- reňkleri goýmagy kadalaşdyrmak;

- çap etmegiň reňk bölüji faýlyny generasiýalamakdan ybarat.

2-nji kriteriýa:

- ýazgylar we grafikler üçin stiller sistemany bolmagy;

- ýazgyny egri görnüşine öwürmek mümkinçiliginiň bolmagy;

- agtaryş funksiýasy we obýektleri çalyşmagyň bolmagy;

- awtomatiki we ýarym awtomatiki wektorlaşdyrmak;

- proyeksiýany üýtgetmek;

- daýanç punktlar boýunça wektory we rastry tranformirmek ýalylar degişlidir.

3-nji kriteriýa:

- içki baglanyşan importirlenýän faýllaryň bolmagy;
- mozaikaly doldurmalaryň(zaliwok) ulanylmagy;
- Bazýe egrisini döretmek we redaktirlemek mümkinçiliginiň bolmagy;
- obýektleri dogurlamagynyň awtomatizalaşdyrylyşy;
- ýazgylary sortlaşdyrmak;
- obýektleriň dowamy bolan çyzykly şertli begileri emele getirmek;
- **overprint** reňklerini üstden goýmak funksiýasy üçin örtüklerini önünden bermek;
- reňkli bölünmäni goýmak;
- **AI, EPS, DXF, WMF** formatly berlenleri eksport etmekden gurýar.

4-nji kriteriýa:

- operatoryň işini awtomatizasiýalaşdyrmak serişdesiniň bolmagy;
- koordinata torunyň awtomatiki gurulmagy;
- düzedilýän palitrasy we instrumantal paneliniň bolmagy;
- açyk we gradiýen doldurmasynyň bolmagy;
- çeperçilik effýektleriniň bolmagy;
- resminama boýunça nawigasiýanyň bolmagy;
- kodly penjiräniň ulgamynyň bolmagy degişlidir.

5-nji kriteriýa:

- rus dilli wariantynyň bolmagy;
- ulanyjynyň peýdalanmagy üçin düzlen sistemasynyň bolmagy degişlidir.

7.2.2. Rastr grafikasyň programmasynyň mümkinçiliklerini bahalaýjy funksiýanyň kriteriýalary

Rastr grafikasyň programmalaryny bahalamak üçin kriteriýalaryň sany üçe çenli gysgalýar we olar aşakdaky ýaly berilýär.

1-nji kriteriýa:

- **TIFF, JPEG, BMP** formatlarda rastr şekillerini import etmek;

- **TIFF** formatynda rastr şekillerini eksport etmek;
- giňeltmegi we şekilleriň geometriki ölçeglerini üýtgetmek;
- rastr fragmentlerini montažlamak we olary ýeke-täk rastra öwürmek;
- şekilleri kadrirlemek;
- şekilleri filtrasiýalamak serişdesi, tonly we reňkli koreksiýa;
- rastryň çyzykly transformasiýasynyň goldawynyň bolmagy (masştablaşdyrmak, öwürmek);
- “*kist*”, “*galam*”, “*lastik*”, “*stamp*” we ş.m. tipindäki şekilleriň retuşy üçin instrumentleriň bolmagy degişlidir.

2-nji kriteriýa:

- rastryň çyzykly bolmadyk transformasiýasynyň ulanylmagy (daýanç nokatlar boýunça baglamak üçin);
- gatlaklaryň düzüminiň bolmagy;
- tigirlemegiň köp adimli funksiýasynyň goldanylmagy;
- faýly açmak – ýapmak wagtynda informasiýalary arhiwlemek – arhiwden çykarmak funksiýalarynyň bolmagy;
- obýektleri toparlamagyň bolmagy;
- reňkli politrany üýtgetmek funksiýasynyň bolmagy;
- serişdeler ulgamyna talaplar ýalylardan durýar.

3-nji kriteriýa:

- rus dilli wariantynyň bolmagy;
- resminama boýunça nawigasiýanyň bolmagy;
- düzülen ulanyja komek ulgamynyň bolmagy;
- görünýän penjireler ulgamynyň bolmagy;
- operatoryň işini awtomatizasiýalaşdyrmak serişdesiniň bolmagy;
- nesir etmegiň reňkli bölünmegini generasiýalamak ýalylardan durýar.

Programmaly serişdeleri barlamagyň teoriýasy birinji kriteriýadan başlap bardygyny yzygiderlikde anyklaýar. Dünýäde has uly meşhurluga eýe bolan üç: **Adobe Illustrator**, **Photoshop**, **CorelDraw** we **Macromedia Free Hand** wektorly grafiki gizaýnlaryny 2 we 3 kriteriýanyň 3.3. bölümi boýunça barlamagyň

netijesinde, şu programmalaryň ählisi 1-nji kriteriýany dolulykda kanagatlandyryandygyny bellemek zerurdyr.

7.3. Programmaly üpjünçiligiň funksioanal mümkinçiligi

Programmaly serişdeleriň köp sanly bolmagy, olaryň arasyndan karta çap etmekde aşakdaky ýarawly programmalar hökmünde: wektor we rastr grafiki redaktorlar, wýorstka programmalar, wektORIZATORLAR, reňk bölüji faýllara seretmek üçin niýetlenen programmalar, ýazgyly prosessorlar, awtomatizir-lenen teswirleýji sistemalar(ATS) we geioinformasion sistema(GIS) ýalyly bellemek mümkindir. Ýokarda sanalan her programma serişdesiniň tipleri kartalary düzmek we çap etmek tehnologiiki prosessinde aýratyn orunlara mynasypdyr. Programmaly düzmek – çap etmek kompleksiniň esasyny wektor we rastr grafiki redaktorlary düzýär. Olar hem öz gezeginde, kartografiki ugurly bolman, eýsem çylşyrymly kartografiki şekilleri döretmek üçin, öz içine instrumental serişdeleriniň uly göwrümini alýar.

GIS we ATS programmalay üpjünçiligiň kartografiki sferasynda iň giňden ýaýranlary ösen neşir edijilik funksiýasyny almaýarlar, şonuň üçin hem şular ýaly programmalaryň sferasynda döredilen kartografiki materiallary, birnäçe toplumly (ekzemplýar) tiražyny çykarmak üçin ulanylýar ýa-da monitoryň ýaýlymynda gözden geçirilýär. Şular ýaly kartografiki materallary ofset usuly bilen tiražirlemäge taýýarlamak üçin neşir ediji(çap ediji) programmalaryň sredasynda kesgitlenilen derejede işlenilmegi hökmandyr.

7.3.1. Wektor grafiki redaktorlary

Wektor grafiki redaktorlary wektor şekillerini döretmek we işlemek üçin niýetlenendir. Olar bolsa soňraký poligrafiýa neşirlerinde, multimediyä goşmaçalarynda we Internet torunda ulanmak üçin niýetlenilýär.

7.1-nji tablisa

**Wektor grafiki redaktorlarynyň 2-nji kriteriýa
degişlidigini analizlemek**

Program- malar	Ýazgy we gra- fiki üçin stili	Ýazgyny obýektlere konwertir- lemek	Obýektleri agtarm ak we çalyşmak	Awtom. we ýarym awtom. wektorlaş- dyrmak	Proýeksi- ýany üýtgetmek	Daýanç punktlar boýunça transformir- lemek
Adobe Illustrator 9.0	-	++	++	-	-	-
Corel Draw 9.0	++	+	++	-	-	-
Macromedia FreeHand 9.0	++	++	++	-	-	-

7.2-nji tablisa

**Wektor grafiki redaktorlary 3-nji kriteriýa degişlidigini
analizlemek**

Program- malar	Reňkli bölünme- gini goýmak	Mozai- kaly guýmak	Bazýe egrisi bilen işlemegiň amatlylygy	Ýazgyny Sortlaş- dyrmak	Obýekt- leriň dowam. Ýaly çyzykly belgileri döretmek	Obýektleri awtomatiki deňlemek
Adobe Illustrator 9.0	+	+	-	-	-	+
Corel Draw 9.0	+	+	+	-	-	+
Macromedia FreeHand 9.0	++	+	+	-	-	+

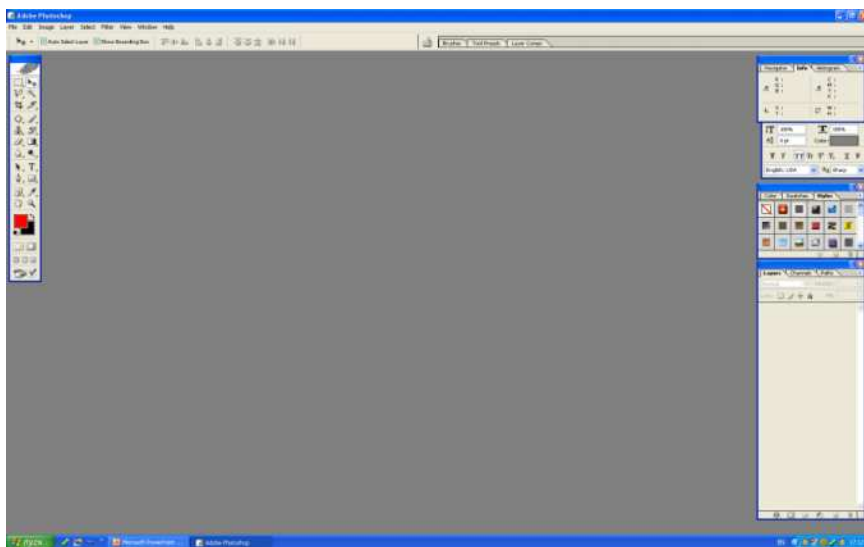
Berlen tipdäki programmalaryň arasynda dünýä meşhurlygyna: **Adobe PhotoShop**, **Adobe Illustrator**, **CorelDraw** we **Macromedia Free Hand** programmalary aýar.

Bu ýerde berlen üç programma üpjünçiliginiň 1-nji kriteriýasynyň ähli talaplaryny kanagatlandyryandygyny bellemek zerur we kartografiki önümi düzmekde we çapa taýýarlamakda ulanmak bolar.

Bu programlaryň barlagynyň netijeleri 7.1, 7.2-nji tablisalarda 2-nji we 3-nji kriteriýalar boýunça berilýär. Tablisalarda baha “ - ” görkezilen funksiýa programmada ýok, baha “ + ” funksiýa ulanylýar, emma ýeterlik doly däl, baha “ ++ ” berlen funksiýanyň iň doly we amatly görnüşinde häsiýetlendirilendigini aňladýar.

Adobe Illustrator. Bu programma serişdesi **Adobe** programlarynyň: **Adobe PageMaker** we **Adobe Photoshop** beýleki görnüşleri bilen oňat integrirlenendir (birleşdirilendir). Emma praktikada ýazgylar we grafikler üçin bu programlarda stil goldawy ýokdur. Bu bolsa **Adobe Illustrator** programmasyny ulanýan wagtynda (etabynda) örän amatsyz ýagdaýa getirýär.

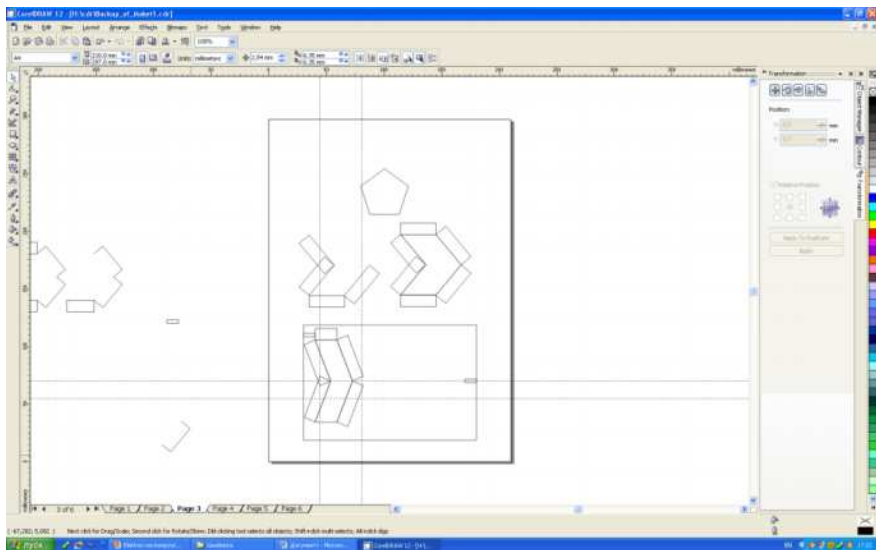
Görkezilen kemçiliklere başga-da monitoryň ýaýlymynyň ýuwaşja regenerasiýalamagyny we “*pero*” we beýleki düzüjiniň esasy instrumentlerini ulanmak üçin örän amatsyzdyr (7.1-nji surat).



7.1-nji surat. Adobe Illustrator grafiki programmasynyň iş penjiresi.

CorelDraw. *CorelDraw* programması şu günki günde dizaýn we çap etmekden öňki taýýarlyk işlerinde dünýäde iň köp ýaýran grafiki redaktorlaryň biridir. Grafik we ýazgy stil sistemasynyň,

instrumentleriniň amatly palitrasynyň, monitoryň ýaýlymynyň oňositel çal regenerasiýalanmagynyň bolmagy, bu programmanyň kartalary düzmekde we olary çapa (neşire) taýýarlamakda has oňalylyk bilen ulanylmagyna şert döredýär (7.2-nji surat).

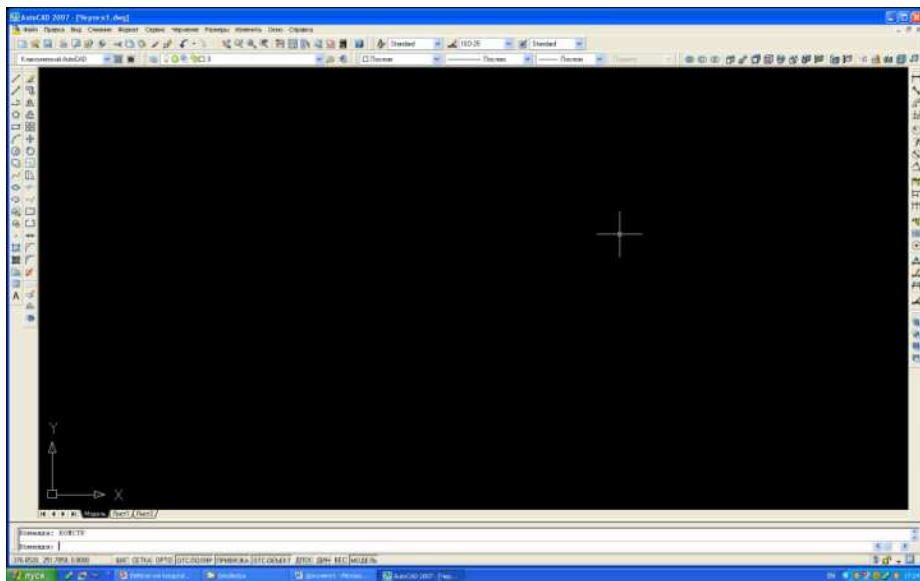


7.2-nji surat. CorelDraw programmasynyň iş penjileri.

Macromedia Free Hand. *Macromedia FreeHand* programması ýokarda seredilen iki wektor programmalaryndan tapawutlylykda **IBM** we **Macintosh** platformalary üçin niýetlenen mysallarynda oňaly kämilleşdirilendir. Bu bolsa köp platformaly kompýuter kärhanalarynyň (Önümlilik kompleksiniň) “*Kartografiýa*”, **Nowosibirskiniň** (Rossiýa) kartografiki fabrikasy üçin dürli mümkinçilikleri döredýär. Programmanyň berlen mysalyny göwrümi gaty (berk) disk görnüşinde (fleş kartalarynda) almak bilen **Macromedia FreeHand** programmasynyň analogyndan amatly tapawutlanýar. Programmanyň adaty dizaýner mümkinçilikleri (adatça düzmek – neşir etmek işlerinde ulanylmaýan) **Adobe Illustrator**, **AutoCad** (7.3-nji surat) we **CorelDraw** programmalarynyň mümkinçilikleriniň sanawy boýunça pesde

durýar. Emma **FreeHand** programmasy özüniň çaltlygy boýunça ýokarda görkezilenlerden köp derejede amatlydyr. Bu aýratynda uly göwrümlü faýllar bilen işlände görnetin duýulýar. Kartografiýa önümçüliginde dürli görnüşli şertli belgileri çyzmakda AutoCad grafiki programmasynyň instrumentariýasy wajyp ähmiýete eýedir.

Macromedia FreeHand programmasy egri çyzyklar bilen işlemek üçin örän amatly instrumentlerini alýar. Reňkleri bölmekde örtükleri (perekritiýe) diňe ýönekeý we çylyşyrymly reňkler üçin dolandyрман, eýsem tegmiller (ottenkow) üçin hem amala aşyrylýar. Şeýle-de dürli häsiýetleri, şonuň ýaly-da obýektleriň formasy boýunça agtarmak we çalyşmak mümkinçiliklerini hem alýar. Programmada köp sahypaly resminamalary döretmek mümkinçiligi hem göz önünde tutulandyr.



7.3-nji surat. AutoCad grafiki redaktorynyň iş penjiresi.

FreeHand programmasynyň täze 9-njy mysalynda täze “*Symbol*” politra döredilendir. Onuň kömegi bilen “*nyşan*” tipdäki obýektler bilen neşir ediji programmalarynda işlemäge we monipulirlenmäge mümkinçilik döredilýär. Bu bolsa birnäçe kartalary

düzmek tapgyrlaryndaky operasiýalary kämilleşdirýär. Geoinformasion sistemasynyň programmasynda saklanylýan maglumatlar bilen işlemek üçin, **Avenza** firmasy tarapyndan **MAPublisher** programması işlenilendir. Ol hem öz gezeginde instalýasiýadan soňra **Adobe Illustrator** we **Macromedia FreeHand** programmalary üçin giňelmek görnüşinde ýüklenilýär. *Macromedia FreeHand* programmasynyň “*Xtras*” politrasy, **MAPublisher** programmasyny instalýasiýadan soňra, aşakdaky goşmaça funksiýalar ýygýndysy emele gelýär:

1. wektor geoinformasion sistemasyny gatlaklar boýunça import etmek;
2. kartografiki proyeksiýany üýtgetmek;
3. berlenleri (maglumatlary) transformirmek;
4. bazaly maglumatlara (berlenlere) deňişlilikde meýdan obýektlerinde ýazgylary ýerleşdirmek;
5. egrileri birleşdirmek we mylaýymlaşdyrmak (sglažiwaniýe);
6. deňişlilikde ýazgylary we bazaly berlenleri ýerleşdirmek;
7. segmentleri saýlamak we olar üçin atributlary redaktirmek;
8. kartalaryň legendasyny döretmek;
9. üç daýanç punktlar boýunça wektor kartasyny rastr şekilleri **JPEG** ýa-da **TIFF** formatlaryna geobaglanyşdyrmak (geopriwýazka);
10. gönüburçly koordinatlar toruny generasiýalamakdan ybarat.

Şunuň bilen birlikde grafiki redaktorlary ýörite kartografiki goşmaçalaryň (priloženiýeleriň) üsti bilen funksional köpeltmek bolar.

Usulyýete deňişli 3.1. bölümde bar bolan (ýazylan) talaplara baglylykda geçirilen barlamagyň netijesinde **Macromedia FreeHand** grafiki redaktorynyň kartalary düzmek hadysasynda köpräk ulanmaga amatlydygy tassyklandy. Şu programmany kartalary düzmek – bezmek we çapa taýýarlamak işlerinde amatlylyk bilen ulanmak bolar. Bu ýerde ýene-de bir zady, ýagny programmanyň täze mysalntň önümçülige goýberilmegi bilen düzedişleri girizmek meselesiniň ýüze çykýandygyny bellemek gerek.

7.3.2. Rastr grafiki redaktorlary

Rastr grafikasyny işleýän programmalaryň arasynda, köp ýyllaryň dowamynda önümçilikde köpräk ulanylýanlarynyň arasynda öňdebaryjy hökmünde **Adobe Photoshop** programmasyny bellemek bolar.

Adobe Photoshop. *Adobe Photoshop* programması fotosuratlary we foto retuşleri işlemek üçin professional instrumentdir. Bu programmanyň kömegi bilen durmuş nusgalyk illýustrasiýalary, reňkli bölünmeleri döretmek mümkindir. Goýlan mehanizm köpgatlakly suratlar bilen işlemäge, çylşyrymly kollažlary döretmäge, reňkli kanallarynyň goldanylmagy bolsa hilli reňkli we ton korreksiýalary ýerine ýetirmäge esas döredýär.

Adobe Photoshop programması kartografiýada skanirlenen esaslary (rastra transformirmek, fragmentleri tikmek, reňkli we tonly korreksiýa) taýýarlamakda, soňraky wektorlaşdyrmak, relýefi ýuwmagy (otmywka) bezemekde we kartalar we atlaslar üçin obložkalary (ilkinji sahypanyň ýüzüni) bezemekde we dürli illýustrasiýalary döretmekde giňden ulanylýar.

Corel Photo-Paint. *Photo-Paint* peketi **Photoshop** programmasynyň funksiýalaryna meňzeşlikde köp mümkinçilikleri bardyr. Programma kompaniýanyň esasy önümi bolan komplektde bar bolan **CorelDraw** bilen oňaýly birleşdirilendir (integrirlenendir).

Photo-Paint pekati surat çekmegiň ajaýyp instrumentleri bolan **Symmetry** we **Orbit** kistleri uly mümkinçilikleri döredýär. Olaryň kömegi bilen sanawly (spiski) faýllara oriýentirlenen paketli işleri dolandyrmak amatlydyr. Tigirlemegiň (otrata) köp ädimli funksiýasy berlendir.

Live Picture. *Live Picture* pekati öz faýllaryny ulanmak bilen şekiller bilen işleýär. Bu paket üç: **IVUE**, **FITS**, **OUTPUT** formatlarda hem işlemäge ukyplydyr.

IVUE faýly şekil (reňk, ölçeg, rugsat berijilik) barada hakyky (real) informasiýalary özünde saklaýar we serişde (resurs) faýl görnüşinde ulanylýar. **FITS** faýly göwrümi boýunça ýokary rugsat berijilikli faýllardan örän kiçi bolan şekilleri redaktirmek üçin işçi formaty hasaplanylýar. **FITS** tehnologiýasy **Live Picture**

programmasyna çalt işlemegine mümkinçilik berýär. **OUTPUT** faýly - **Live Picture** programmasynyň redaktirlemek boýunça işini tamamlandan (gutarandan) soňra, **IVUE** we **FITS** faýllarynyň informaciýalaryny ulanyp **TIFF, EPS, DCS** we beýleki formatlarda soňraky işlemek üçin gecirilýän çykýan (iberilýän) faýllaryny döredýär.

Live Picture paketine şular ýaly çemeleşme, takmynan hakyky masştably wagtda işleriň netijelerini açmaga, manipulirlmäge we saklamaga ýardam berýär. **Live Picture** paketi operasiýany inkär etmegiň (otmeny) diňe bir derejesini alýar.

Macromedia Xres. *XRes* paketinde uly formatlary işlemek üçin aşakdaky çemeleşmeler göz önünde tutulýar. İşlemegiň iki ýagdaýy: ýagny gönüden – göni (**Direct**) – pikselleri redaktirlemegiň standart çemeleşmesi; **Live Picture** pekatine meňzeşlikde **XRes**, uly hasaplamalar talap edilýän operasiýalary soňa goýman redaktirleýän ýagdaýdyr. Bu ýagdaýda redaktirlemek amaly hakyky wagt birliginde geçirýär. Ondan daşary guramaçylykly ýadyň göwrümüne bolan talap hem peselýär.

LRG kompaniýasynyň faýlly formatynda bir näçe rugsat berijilikli aýratyn şekilleriň fragmentleri saklanylýar. Olarda fragmenti berlen momentde ýaýlymda (ekranda) suratlandyrmak bilen işlemegi göz önünde tutýar. Bu bolsa, *master – faýlyň* ölçeglerini takmynan üç esse artmagyna getirýär. Emma şonuň bilen şekilleri işlemegiň tizlegini köp derejede ýokarlandyrýar.

7.3.3. Sahypalama(werstka) programmalary

Sahypalamak programmalary ýazgylary we şekilleri ýerleşdirmek üçin niýetlenendir. Şonuň ýaly-da uly massiwli ýazgylary has amatly formatirlemek üçin instrumentlerini alýar. Programmanyň berlen tipleri, kartografiýada köp sahypaly ýazgylar resminamalary (geografiki atlary görkezgiçleri, obýektleriň sanawyny we ş.m.) döretmek üçin ulanylýar we wektor grafikli dizaýn programmalaryny funksional doldurýar. Iň köp ulanylýan sahypalamak paketlerinden **Adobe PageMaker** we **QuarkXPress** programmalaryny bellemek bolar.

7.3.4. Reňkleri bölüji faýllar üçin programmalar

Programmaly paketleri neşir edijilik tiplerine, haçan-da olarda peňkleri bölmek mümkinçiligini alýan bolsa degişlidir. Reňkleri bölmek prosedurasynyň netijesinde **PostScript** formatynda neşir etmek faýly generirlenýär, soňra bolsa fotoýygnaýjy awtomata geçirilýär. Reňk bölüji **PostScript** faýllaryny fotoplýonka çykarmagyň öň ýanynda kartany döretmegiň dürli tapgyrlaryna täsir etjek ýalňyslygyň ýokdugyna göz ýetirmek zerurdyr. Reňkleriň bölünmeginiň netijelerini aşakdaky üç usul bilen amala aşyrmak bolar. Olardan:

1) reňkleri bölünen şekilleri printeriň kömegi bilen aňrýsy görüňän materiala (kalka ýa-da plýonka) çykarmak;

2) reňki bölünen **PostScript** – faýllaryny **GhostScript** programmasynda seretmek ýa-da **Acrobat Reader** programmasynyň kömegi bilen monitoryň ýaýlymynda **PDF** (Portable Document Format) formatyna üýtgetmek, ol hem öz gezeginde şekilleri yzygiderlikde reňkleri boýunça masştablaşdyrmaga mümkinçilik berýär;

3) reňkleri bölünen faýllary ýöriteleşdirilen **RIP** programmanyň kömegi bilen monitoryň ýaýlymynda seretmek ýalylyry bellemek bolar.

Fotoformalar bilen deňeşdirende birinji usulyň kemçiligi bolup plýonka kartalary ştrihli elementler bilen printerde çap (neşir) etmekde has pes rugsat berijiligi bilen tapawutlanýar. Bu usulda şekilleri neşir edende kartanyň has öwnuk jikme –jikleriň (detallaryň) hili ýaramaz suratlandyrylýar.

Ikinji usulyň ýetmezçiligi – gözegçilik etmekde seredilýän programmada “*reňkleri bileleşdirmek*” mümkinçiliginiň ýoklygy durýar. Şeýle-de reňkleriň arasyna beýleki reňkleri goşanda faýlyň başlangyjyna süýşürilmegi kesgitlenen amatsyzlygy döredýär.

Üçünji usul reňkleri bölüji faýllary plýonka goýmagyň imitasiýasy (latyn - imitatio – haýsy hem bolsa bir esere öýkünmek, ýasama, sazy gaýtalamak) bilen görmäge mümkinçilik berýär. Bu

bolsa örän amatlydyr we tehnologiki usul hasaplanylýar. Emma her bir rastr prosesory şular ýaly mümkinçiligi almaýar.

PostScript faýllaryny **PDF** formatyna öwürmek (üýtgetmek) üçin **Acrobat Distiller** programmasy ulanylýar.

7.3.5. Wektorizatorlar

Awtomatiki we ýarymawtomatiki wektorlaşdyrmagy geçirmek üçin ýöriteleşdirilen programma serişdeleri – wektorizatorlary ulanmak zerurdyr. Wektorizatorlar skanirlenmegiň netijesinde alnan rastr şekillerini (çyzgylary, shemalary, kartalary, planlary we ş.m.), olaryň erkin formadaky wektor şekilleriniň fragmentini awtomatiki ýagdaýda üýtgetmek üçin hyzmat edýär. Awtomatiki we ýarymawtomatiki wektorizatorlaryň arasyndan: **Vectory, Spotlight Pro, MapEDIT, Easy Trace, Microstation Descartes** we beýlekileri bellemek bolar.

Düzgün boýunça wektorizatorlar funksional mümkinçilikleriň aşakdaky ýygındysy bilen tapawutlanýar:

- **rastr redaktirlemegi:** rastr gatlaklar sistemasyny; rastr şekilleriň gyşyklygyny aýyrmagy; rastr obýektlerini dürli görnüşli seleksiýalamagy; rastr grafikasynyň saýlanyp alnan fragmentini aýlamagy we masştablaşdyrmagy; surat üçin instrumentleri we rastr obýektlerini öçürmegi;

- **wektor redaktirlemegi:** wektor gatlaklarynyň sistemasyny; dürli görnüşli çyzyklary ulanmak bilen wektor obýektlerini çyzmaklygy; takyk çyzgy serişdeleri, ýazgylary döretmegi; simwollary goýmagy; dürli wektor obýektlerini saýlamak usulyny we ýagdaýyny; bloklary atlandyrmagy, rastr we wektor obýektlerini ähli görnüşli baglamagy; süýşürmegi, öwürmegi, masştablaşdyrmagy, saýlanan wektoryň parametrlerini üýtgetmegi, atributly informasiýalary ulanmagy özünde jemleýär;

- **awtomatiki we ýarymawtomatiki wektorlaşdyrmak:** rastr obýektleriň tiplerini tanamagy, rastr çyzyklarynyň galyňlygyny, netijelemgi wektoryň galyňlygyny tegeleklemek mümkinçiligini, tanamagyň parametrlerini düzetmegi, tanamagyň taýýar şablonyny döretmegi we ulanmak mümkinçiligini, islendik oriýentasiýaly

ýazgylary tanamak mümkinçiligini, täze simwollary tanamagyň programmalaryny öwrenmek mümkinçiligini, rastr egrisini trassirlemegi, rastr ştrihowkasyny tanamagy, trassirlemegiň dürli ýagdaýlaryny, köp çyzyklary ortogonallamak mümkinçiligini, trassirowkalamagyň parametrlerini düzetmegi we approksimasiýa takyklygyň bolmagyny;

- **wektorlaşdyrmagyň netijelerini: MIF/MID (Mapinfo), GEN (Arc/INFO, GeoGraph, GeoDRAW), SHP (ArcView), DXF/DBF (AutoCAD, AutoCAD Map) we köpsanly beýleki formatlara eksport etmek mümkinçiligi bilen tapawutlanýar.**

Neşir ediji programmalary wektorlaşdyrmagyň netijelerini **DXF** formatyna import edilip bilner, emma formatlary üýtgetmegiň netijesinde **Bazýe** egrisi kesimlere approksimirlenýär (latyn – *approximare* – ýakynlaşmak), onuň bolsa soňraky işlemegiň (düzlemegiň, sazlamagyň) zerurlygyny ýüze çykarýar.

7.3.6. Ýazgylý prosessorlar

Berlen tipiňli programmalaryň esasy funksiýalary girizmek, redaktirlemek we ýazgylý berlenleri formatirlemek bolup durýar. Ýazgylý prosessorlaryň esasy serişdelerine ýazgy, grafika, tablisa we taýýar resminamalary düzýän beýleki obýektleriň özara täsirini upjün edýän serişdeler degişlidir.

Şular ýaly programmalar grafiki funksiýalaryň çäklendirilen ýygymyny alýar we elektron resminama – aýlawyny girizmekde (döretmekde) has uly gollanmany tapýar. Kartalary döretmekde ýazgylý prosessorlar massiwleri emele getirmekde (soňra ýazgylý wektor redaktorlaryna ýa-da sahypalaýjy programmalaryna geçirilýar) ulanylýar. Şeýle-de awtomatiki sortlaşdyrmak operasiýasyny (bu bolsa seredilip geçilen beýleki programmalarda ýokdur) ýerine ýetirmekde ulanylýar. Häzirki döwürde iň köp ýaýran ýazgylý prosessory hökmünde **Microsoft Word** programmasy durýar.

7.3.7. Awtomatizirlenen teswirlemegiň sistemalary

Awtomatizirlenen teswirleýji sistemalary(ATS - sistemalar) teswirleýji – konstruktorly işleri awtomatizirmek üçin niýetlenilýär. Bu programmalar esasanam maşyn gurluşygynda, binagärçilikde(arhitekturada) ulanylýar. Öňde baryjy **ATS** programmalaryny döredijiler, öz sistemalaryna dürli kartografiki goşmaçalaryny hem goşýarlar. Meselem, **Microstation Descartes** programma üpjünçiligi rastr we wektor obýektlerini daýanç nokatlary boýunça çyzykly bolmadyk transformirlenmegini ýerine ýetirýär. Şular ýaly funksiýa ýokarda barlanan programmalaryň hiç haýsynda ýokdur. Şuňa laýyklykda **ATS** programmalaryny hem karta düzmek üçin ulanýan programmalaryň komplektine goşmak zerurdyr. Olary rastr kartografiki esaslary döretmek tapgyrynda (etabynda) we wektor berlenlerini transformirmekde ulanmak bolar.

7.3.8. Geoinfomasion sistemalar

Geoinfomasion tehnologiýalar kompýuter kartalaşdyrmagynyň aýratyn ugurlary bolup, olar ilkinji nobarda dürli tipli we maksatly elektron kartalary döretmek üçin oriýentirlenendir. Geoinfomasion sistemasynda saklanylýan wektor berlenleri (maglumatlary) çap (neşir) ediji ulgamlaryna eksportirlenýär we soňra neşir ediji prosesslerde ulanylýar. Şunuň bilen birlikde, kartalary düzmegiň tapgyrynda grafiki informasiýany gaýtadan girizilmegi aradan aýyrýar.

Informasiýalary netijeli peýdalanmak üçin hökmany ýagdaýda şekillendirilen territoriýanyň elektron kartalary zerurdyr. Elektron karta diýende programmaly üpjünçüliginiň kömegi bilen sanly kartalaryň dinamiki wizuallaşdyrylmagyna düşünilýär. Elektron kartalaryň sistemasyny kartografiki berlenleri wizuallaşdyrmak maksady bilen oriýentirlenen ýöriteleşdirilen infomasion sistemasydyr. Tehnologiki şular ýaly sistemalar bir-birine bagly bolmazdan funksionirlenip bilýär we gerek bolan ýagdaýynda ýöriteleşdirilen geoinfomasion sistemalaryny ýa-da kiçi sistemalary, şonuň ýaly-da global sistemalary hem döredip bilerler.

Elektron sanly kartalary döretmegiň tehnologiýasyna degişli bolan esasy prosessler hökmünde aşakdakylar degişlidir. Olardan:

1. Berlen kartografiki materiallary taýýarlamak;
2. Sanly kartografiki informasiýalary sanlaşdyrmak, işlemek we redaktirlmek;
3. Arhiwde saklamak üçin electron sanly kartalaryny döretmek;
4. Döredilen kartalary islegler boýunça geçirmek(bermek) ýaly işleri bellemek bolar.

Berlen kartografiki materiallar diýlende dürli görnüşli toprak barlaglary netijesinde ýygynlanan materiallara düşünilýär.

Ilkinji nobatda kartalaşdyrylýan territoriýanyň topografiki kartasyny almak, eger-de ýok bolsa onda relýefi şekillendirilen fotoplanlary (1:10000 ýa-da 1:25000 masştably) we edil şular ýaly masştabda barlanylýan ýeriň toprak kartasyny almak zerurdyr. Kartalar bolan esasy talaplar – olaryň hili, maksimal informatiwlik, toprak kartasy hökmany ýagdaýda soňky geçirilen toprak barlaglarynyň netijelerini özünde jemlemelidir.

Geoinformasion sistemasynyň berlenlerini ulanmak üçin maglumatlar hökmany ýagdaýda laýyk gelýän sanly formatlara öwürmelidir. Kagyz kartalarynyň berlenlerini (maglumatlaryny) kompýuter faýllaryna öwürmek üçin amala aşyrylýan hadysa sanlaşdyrmak diýilýär. Häzirki zaman geoinformasion sistemalarynda bu prosess skanerli tehnologiýalaryň ulanylmagy bilen awto-matizasiýaşdyrylandyr. Käbir geoinformasion sistemalary rastr şekillerini sanlaşdyrmak üçin düzülen wektorlaşdyryjylaryny alýarlar.

Sanlaşdyrmaga girişmezden önürti skanirlenen rastr şeklini işe taýýarlamak zerurdyr. Onuň üçin skanirlenen kartadaky bar bolan artykmaç, ramkadan daşary bezeglerini kesip aýyrmak, şekili hapalardan arassalamak gerekdir. Şonuň bilen birlikde rastr şeklini reňkleri boýunça tematiki gatlaklara (izoçyzyklar, ýollar, derýalar, tokaýlar we beýlekiler) bölmelidir. Soňra tematiki gatlaklary döredilen taslama girizýärler we wektorlaşdyrmagy geçirýärler.

Rastr hökmany ýagdaýda hasaba alnan bolmalydyr (koordinatlar sistemasyna we onuň gurulýan proyeksiýasyna baglanyşdyrylan bolmalydyr).

Giňişlik baglanyşdyrylmagy geografiki ýa-da görnüşburçly koordinatlary boýunça kartalaryň görnüşlerine we masştablaryna baglylykda geçirilýär. Baglanyşdyrmagy rastr esasynyň häsiýetli nokatlary boýunça geçirilýär. Giňişlik obýektleriň nokatlarynyň koordinatlary olaryň ýeriň üstünde ýerleşen ýerini görkezmek maksady bilen ulanylýar.

Skanirlenen (rastr) şekillerini wektorlaşdyrmak diýlende skanirlenen rastr şekilinden wektor obýektlerini bölüp aýyrmaga düşünilýär. Şeýle-de, olaryň wektor formatynda alynmagydyr. Şeýle-de:

- kagyz göterijiniň deformirlenmegi ýa-da öz hilini bölekleyin ýitirmegi sebäpli informasiýalary dikeltmek, skanirlenmegiň ýoýulmasyny belli derejede kemeltmek;

- mazmunlary boýunça şekilleri gatlaklara birleşdirmek, meselem, toprak kartasy topragy, ýerden peýdalanyjylaryň araçäklerini, toprak kesimlerini, ýollary, derýalary we ş.m. özünde jemleýär;

- grafiki obýektler üçin atributiw informasiýalary girizmek (meselem, topragyň anyk ady we onuň häsiýetnamasy, toprak kesiminiň ýazgysy, ýer uçaştogynyň meýdany we beýlekileri);

- geoinformasion sistemasynyň ahyrky önümi bolan informasiýalaryň korrektli toptologiki düzümini gurmak ýalylardan ybarat.

Wektor berlenlerini (maglumatlary) nokatlar, poligonlar ýa-da köp çyzyklar görnüşinde Kabul edip bolar.

Nokat – bu wektor grafikiasynyň iň sada geometriki elementi hasaplanylýar. Biziň ýagdaýymyzda nokat hökmünde beýikliler (beýik nokat, depe), toprak kesimleri bolup biler.

Poligon – bu ýapyk konturdyr. Sanlaşdyrylan görnüşinde toprak kartasy poligonlaryň mozaikasy bolup durýar. Ol bolsa öz gezeginde toprak kartasynyň ýapyk konturlaryna degişli bolup durýar. Toprakdan başga-da toprak kartalarynda köller, bentler, suw howdanlary, jarlary ýaýlymy, hojalyklaryň serhetleri bolup bilýärler.

Diňe grafiki maglumatlar däl, eýsem atributiw informasiýalar (atribut bolup simwollar (obýektiň ady)), sanlar (statistiki informasiýalar, obýektiň kody) ýa-da obýekt baradaky grafiki häsiýetli maglumatlar bazasynyň wektor gatlagyna baglanyşyrmak bilen doly geoinformasion sistemasyny döretmek mümkindir.

Maglumatlar bazasyny taslamanyň üstünde işleýän wagtyň islendik ýagdaýynda döretmek bolar. Olary islendik wektor gatlagyna goşup bolýar. Onuň üçin “noldan başla” diýen düzümi kesgitlemek ýa-da maglumatlar bazasynyň taýýar nusgasyny almak bilen döredip hem bolýar.

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. *Берлянт А. М.* Геоинформационное картографирование в экологических исследованиях // Геоэкоинформатика: Сб. статей. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1995. С. 38-49.

9. *Берлянт А. М.* Геоиконика. М.: Астрей, 1996. 206 с.

10. *Берлянт А. М.* Картография и телекоммуникация. М.: Астрей, 1998. 76 с.

11. *Берлянт А. М.* Географические информационные системы в науках о Земле // Соросовский образовательный журнал, 1999. № 5 (42). С. 66-73.

12. *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.

13. Картография цифровая. Термины и определения. ГОСТ 28441-90. М., 1990.8с.

14. *Коновалова Н. В., Капралов Е. Г.* Введение в ГИС. Петрозаводск: Изд-во ПГУ, 1995. 148 с.

15. Кошкарев А. В. Обзор электронных карт и атласов // ГИС-обозрение, 1999. № 1. С. 26-30.
16. Кошкарев А. В., Тикунов В. С. Геоинформатика. М.: Изд-во Картгео-центр-Геодизиздат, 1993. 216с.
17. Лурье И. К. Геоинформатика. Учебные геоинформационные системы: Учебн.-метод. пособие. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1997. 115 с.
18. Малюнин В. В. Составление и издание карт и атласов с использованием компьютерных технологии. Москва. "Недра", 2005.
19. Мусин О. Р., Сербенюк С. Н. Цифровые модели "рельефа" континуальных и дискретных географических полей // Банки географических данных для тематического картографирования / Под ред. К. А. Салищева. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. С. 156-170.
20. Новаковский Б. А. Цифровые карты // Земля и Вселенная, 1993. №1. С. 107-109.
21. Новаковский Б. А., Кошель С. М., Сучилин А. А. Автоматизированное картографирование по материалам фототеодолитных съемок // Геодезия и картография, 1992. №8. С. 43.
22. Садовничий В. А., Мусин О. Р., Новаковский Б. А. Моделирование поверхности Фобоса// Избранные вопросы математики, механики и их приложений. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1999. С. 411-437.
23. Сербенюк С. Н. Картография и геоинформатика - их взаимодействие. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990. 153 с.
24. Тикунов В. С. Моделирование в картографии: Учебник. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1997. 405 с.
25. Халугин Е. И., Жолковский Е. А., Жданов Н. Д. Цифровые карты. М.: Недра, 1992. 416с.
26. Шайтура С. В. Геоинформационные системы и методы их создания. Калуга: Издательство Н. Бочкаревой, 1998. 252 с.
27. Internet ulgamynyñ materiallary.

MAZMUNY:

SÖZBAŞY.....	7
GIRIŞ.....	9
I. KARTOGRAFIKI BELGILER, OLARY GURMAGYŇ USULLARY	
1.1. Kartalary we planlary bezemekde ulanylýan gurallar we enjamlar.....	14
1.2. Kartalary bezemek barada düşünje.....	20
1.3. Kartadaky belgiler we olaryň häsiýetleri.....	23
1.4. Kartada şekillendirmegiň usullary.....	31
1.5. Kartografiki şriftleriň görnüşleri	37
1.6. Kartalarda şriftleriň ulanylyşy	39
1.7. Kartalaryň komponowkasynyň maketini taýýarlamak.....	44
1.8. Kartalary ştrihli bezemek boýunça işleriň mazmuny.....	47
1.9. Ulanylýan materiallar.....	48
1.10. Ştrihli nusgalary bezemegiň usullary.....	49
1.11. Kartalary düzmegiň talaplaryna laýyklykda nusgalary ştrihli bezemegiň aýratynlyklary.....	52
II. GEOGRAFIKI KARTALARYŇ REŇKLI BEZELMEGINIŇ ÄHMIÝETI	
2.1. Umumy düşünje.....	55
2.2. Reňkleriň görnüşleri we serişdeler.....	57
2.3. Öwüşgünli reňklemek.....	60
2.4. Kartanyň relýefini gipsometriki reňklemekde ulanylýan şekillendirmegiň usullary.....	62
2.5. Relýefi gipsometriki reňklemek.....	65
2.6. Relýefi ýuwmaklyk	67
2.7. Kartalaryň legendasyny işlemek.....	68
III. KOMPÝUTER GRAFIKASYNYŇ ESASLARY	
3.1. Grafiki şekilleri geçirmegiň usullary.....	71
3.2. Şekilleriň rugsat berijiligi.....	72
3.3. Reňkli modeller.....	74
3.4. Rastr şekilleriniň tipleri.....	81
3.5. Ýönekeý reňkler we tegmiller	84

3.6. Grafiki faýllaryň formatlary.....	85
IV. KOMPÝUTERLI REPRODUSIRLEMEK	
4.1. Sanly(sifrli) rastrirlemek.....	89
4.2. Rastryň liniaturasy.....	90
4.3. Rastr nokatlarynyň formasy.....	92
4.4. Reňkleri ýüze çykarmak.....	92
4.5. Ýygylýkly – modulirlenilýän rastrlaşma	95
V. KARTOGRAFIKI BELGILERI KOMPÝUTERDE GURMAK	
5.1. Programma üpjünçüligi.....	98
5.2. Nokatlanç kartografiki belgileri gurmagyň usullary.....	99
5.3. Çyzykly kartografiki belgileri gurmagyň usullary.....	107
5.4. Meýdan şertli belgilerini gurmagyň usullary.....	109
VI. KARTA DÜZMEGIŇ WE NEŞIR ETMEGIŇ APPARAT ÜPJÜNÇÜLIGI	
6.1. Skanerler. Skanerli tehnologiýalar	112
6.2. Printerler.....	119
6.3. Fotoýygyjy kompleksler.....	122
6.4. Reňkli synagyň gurluşy.....	124
6.5. Reňkleri dolandýrmagyň sistemasy.....	130
6.6. Barlag - ölçeg gurallary (priborlary).....	131
6.7. Çap ediji sistemanyň kalibrowkasy.....	132
6.8. Karta düzmek we çap etmek maksady bilen işçi stansiýalaryň konfigurasy.....	135
VII. KARTALARY DÜZMEGIŇ WE ÇAP ETMEGIŇ PROGRAMMA ÜPJÜNÇILIGI	
7.1. Programma üpjünçiligine edilýän talaplar	138
7.2. Programma üpjünçiliginiň funksional mümkinçiligini bahalamagyň usullary.....	139
7.2.1. Wektor grafikasynyň programmasynyň funksional mümkinçiliklerini bahalamagyň kriteriýalary.....	140
7.2.2. Rastr grafikasynyň programmasynyň mümkinçiliklerini bahalaýjy funksiýanyň kriteriýalary.....	141
7.3. Programmaly üpjünçiligiň funksioanal mümkinçiligi.....	143
7.3.1. Wektor grafiki redaktorlary.....	143
7.3.2. Rastr grafiki redaktorlary.....	149

7.3.3. Sahypalama(werstka) programmalary.....	150
7.3.4. Reňkleri bölüji faýllar üçin programmalar.....	151
7.3.5. Wektorizatorlar.....	152
7.3.6. Ýazgyly prosessorlar.....	153
7.3.7. Awtomatizirlenen teswirlemegiň sistemalary.....	154
7.3.8. Geoinformasion sistemalar.....	154
EDEBIÝATLAR.....	158