

**E.Safarov, Sh.Prenov,
A.Mo'minov**

TOPOGRAFIYA VA KARTOGRAFIYA, GAT TEXNOLOGIYALARI



Toshkent – 2018

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI
O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI**



E.SAFAROV, SH.PRENOV, A.MO‘MINOV

TOPOGRAFIYA VA KARTOGRAFIYA, GAT TEXNOLOGIYALARI

*Geografiya mutaxassisligi talabalari uchun
o‘quv qo‘llanma*

**“Sano-standart” nashriyoti
Toshkent – 2018**

UO'K: 528(075.8)

KBK: 26.1ya73

S 34

Topografiya va kartografiya, GAT texnologiyalari /
o'quv qo'llanma: E.Safarov, Sh.Prenov, A.Mo'Minov T.:
«Sano-standart» nashriyoti, 2018-yil. – 344 bet.

Ushbu o'quv qo'llanma oliy ta'lim muassasalarining 5140600 – «Geografiya» yo'nalishi bo'yicha ta'lim olayotgan talabalariga mo'ljallangan bo'lib, u 3 qismdan iborat. Kitobning 1-qismi topografiya faniga bag'ishlangan bo'lib, unda geodeziya va topografiya fanlarining umumiy ma'lumotlari, topografik xarita va uni elementlari, joyda burchak va masofa o'lchash, turli geodezik va topografik syomka ishlarini olib borish masalalari yoritilgan. 2-qismda kartografiya fani masalalari yoritilgan bo'lib, unda kartografiya va geografik kartalar, kartalarning matematik asosi, kartografik belgilar va kartografik tasvirlash usullari, kartografik generalizatsiya hamda uning mohiyati va omillari, shuningdek, geografik karta va atlaslarning ta'rifi, tasnifi, ularni loyihalash va tuzish, bunda zarur bo'lgan manbalar, tuzilgan kartalardan foydalanish, ular orqali geografik tadqiqotlar olib borish, kartografiyaning rivojlanish tartibi atroflicha ko'rib chiqilgan. Kitobning 3-qismida GAT texnologiyalari atroflicha bayon qilingan, unda xorijiy GATlar va ularni tanlash, kompyuterda kartografik ma'lumotlarni to'plash, saqlash, qayta ishlash yo'llari, GATda mavzuli xaritalarni ifodalash va ma'lumotlar bazasi asosida xaritalar ishlab chiqish kabi masalalar ko'rib chiqilgan.

Taqrizchilar:

g.f.n., J.Qoraboyev

g.f.n., N.Alimqulov

Ma'sul muharrir:

g.f.n., A.Egamberdiyev

UO'K: 528(075.8)

KBK: 26.1ya73

ISBN: 978-9943-5462-2-6

© E.Safarov va boshqalar, 2018

© «Sano-standart» nashriyoti, 2018

SO'Z BOSHI

Respublikamiz oliy ta'lim muassasalari 5140600 – «Geografiya» ixtisosligi bo'yicha tahsil oladigan talabalar uchun «*Topografiya va kartografiya, GAT texnologiyalari*» fani ayni paytda asosiy kurs hisoblanadi. Unda topografiya va kartografiya, GAT texnologiyalari fanining nazariy asoslari bayon etiladi. U shuningdek, topografiya, kartografiya fanlarining an'anaviy metodlari va vositalari hamda GAT zamonaviy texnika va texnologiyalar bilan olingan dunyo haqidagi bilimlarni jamlovchi eng muhim karta va atlaslarning obzorini va geoinformatika hamda ma'lumotlar bazasi haqidagi ma'lumotlarni o'z ichiga oladi.

Nihoyat, kurs fanning hozirgi holati va rivojlanish istiqbollarini puxta tushunishga yordam beradigan topografiya, kartografiya va GAT ishlab chiqarishning tarixi bilan tanishtiradi. Hozirgacha o'zbek tilida ushbu fandan o'quv qo'llanma yoki darslik yaratilmaganligi bu ixtisoslikdagi talabalarning mazkur fanni yetarli darajada o'zlashtira olmasliklariga asosiy sabab bo'lib kelmoqda. Talabalarning bunday darslikka ehtiyojlari berilgan hisobga olib, ularning topografiya, kartografiya va GAT texnologiyalari asoslarini puxta o'zlashtirib olishlariga yordam berish maqsadida mazkur o'quv qo'llanmani yozish lozim deb topildi.

O'quv qo'llanmaga mazkur ta'lim yo'nalishining yangi o'quv rejasi va fanining namunaviy o'quv dasturi asos qilib olindi. Ma'ruza va amaliy mashg'ulotlarda O'zbekistonda va boshqa yaqin va uzoq xorij mamlakatlarida nashr etilgan kartografik asarlardan (plan, karta, atlas, globus va boshqalar) va GAT texnologiyalari namunalari keng foydalanish, ular bilan mustaqil ishlash va amaliy hamda laboratoriya topshiriqlarini o'z vaqtida bajarish bu bilimlarni puxta egallash uchun zamin bo'ladi. Ma'ruzalarning mavzusi dasturda ko'rsatilgan hamma bilimlarni o'z ichiga qamrab olgan.

O'quv qo'llanma XXV bobdan iborat. Kitobni yozishda topografiya, geodeziya, kartografiya va GAT texnologiyalariga

oid ko'pgina darsliklar va o'quv qo'llanmalaridan, ma'lumotnoma (spravochnik) va ilmiy adabiyotlardan foydalanildi. Shu bilan birga mualliflar o'zlarining mazkur fan sohasidagi ko'p yillik ilmiy, ilmiy-uslubiy va pedagogik tajribalariga tayandilar.

O'quv qo'llanmani yaratishda mualliflar respublikamiz oliy ta'lim muassasalarida mazkur fanlardan dars beradigan professor-o'qituvchi va ilmiy tadqiqotchilarning, jumladan, Toshkent davlat pedagogika universiteti, Toshkent irrigatsiya va melioratsiya instituti professor-o'qituvchilarining fikr va mulohazalarini ham e'tiborga oldilar.

Qo'lyozmani ko'rib chiqib, o'z mulohazalari bilan darslik sifatini yaxshilashga yordam bergan barcha professor-o'qituvchilarga va soha ishlab chiqarish korxonalarining yetakchi mutaxassislariga mualliflar o'zlarining samimiy minnatdorchiliklarini bildiradilar.

I-QISM. TOPOGRAFIYA

I BOB. UMUMIY MA'LUMOTLAR

1. Geodeziya va topografiya fanlari, ularning ahamiyati, ilmiy-amaliy vazifalari va boshqa fanlar bilan aloqasi

Hudud uning qog'ozda kichraytirilgan tasviri topografik xaritalar asosida o'rganiladi. Topografik xarita faqat yer yuzasini bir tomonlama o'rganishdagina emas, balki territoriyani hudud jihatdan o'zlashtirish, tabiiy resurslarni hisobga olish va ulardan maqsadga muvofiq foydalanish hamda turli xil inshootlar qurish kabi ilmiy va amaliy ishlarda keng qo'llaniladi. Topografik xarita barcha geografik xaritalarni tuzishda asos bo'lib xizmat qiladi.

Umuman, mamlakatimiz hududining topografik xaritalarini tuzish qishloq xo'jaligini rivojlantirish vositalaridan biri hisoblanadi.

Ma'lum bir hududning topografik xaritasini tuzish uchun mazkur hududni topografik jihatdan o'rganib, uning plani olinadi. Yer yuzasini topografik jihatdan o'rganish maqsadida uning planini olish nazariyasi va amaliyoti bilan shug'ullanadigan fan topografiya deyiladi. Topografiya grekcha so'z bo'lib "joyni tasvirlash" degan ma'noni bildiradi.

Kishilik jamiyati ishlab chiqarish kuchlarining rivojlana borishi munosabati bilan hududni topografik jihatdan o'rganish va uning planini olish metodlari ham taraqqiy eta borgan. Dastlabki vaqtlarda joyning plani yoki xaritasi ko'z bilan chamalab, keyinchalik oddiy asboblardan bilan plan asosida tuzilgan bo'lsa, endilikda takomillashgan asboblardan bilan plan olish yoki samolyot va kosmosga o'rnatilgan maxsus aerofotoapparat bilan olingan joy suratini (aero va kosmosuratni) qayta ishlash natijasida tuziladi.

Hozirgi vaqtda yer yuzasini topografik xaritasini tuzishda plan olishning turli metodlari qo'llaniladi. Topografik plan olishning ana shu metodlarini o'rganish hamda plan olish ishini tashkil etish va bajarish topografiyaning asosiy vazifasidir.

Shunday qilib topografiyaning asosiy vazifasi asosan:

❖ Yer yuzasining planini olish ishlarini tashkil qilish va plani olinayotgan hududni topografik jihatdan o'rganish;

❖ turli topografik asboblardan bilan plan olish metodlarini o'rganish;

❖ joyning yerda turib olingan suratlarini qayta ishlash natijasida xarita va plan tuzish metodlarini o'rganish hamda ularni bajarish;

❖ aerofotosyomka materiallaridan foydalanib, topografik xarita tuzish metodlarini o'rganish va bu metodlar asosida topografik xaritalar tuzish;

❖ plan olishda kartografik generalizatsiya metodlarini o'rganish;

❖ topografik xarita tuzishning barcha bosqichlarida uni tahrir qilish yo'llarini o'rganish;

❖ topografik xaritalarning shartli belgilarini yanada takomillashtirish;

❖ topografik xaritaga qo'shimcha ravishda beriladigan topografik ocherklarning mazmunini tobora mukammallashtirish borishdan iboratdir;

Bularning hammasi mamlakatimiz qishloq ho'jaligi barcha tarmoqlarining va mudofaasining talablariga to'la javob bera oladigan topografik xaritalar tuzishga qaratilgan. Topografiyaning yuqorida ko'rsatilgan vazifalarini o'rganish va ularni bajarish bilan maxsus mutaxassislar — topograflar shug'ullanadi. Topografik xarita — topograflarning mehnat mahsuloti hisoblanadi. Boshqa mutaxassislar, jumladan, geograflar uchun topografik xarita mehnat quroli bo'lib xizmat qiladi.

Topografiya juda ko'p fanlar bilan, xususan geografiya, kartografiya, geodeziya, matematika, fizika fanlari va fotogrammetriya bilan chambarchas bog'liq. Topografiya hududning topografik xaritasini tuzishda va topografik ocherklar yozishda, birinchi navbatda, geografiya fani asoslariga tayanadi.

Barcha turdagi geografik xaritalarni tuzishda topografik xaritalar asos qilib olinadi. Kartografiyada ishlab chiqilgan masalalar, chunonchi, xaritaning matematik asoslari, xarita tuzish va uni rasmiylashtirish, tahrir qilish va nashr qilish kabi umumiy masalalardan topografiyada foydalaniladi. Topografiya bilan

kartografiya yagona maqsad — qishloq xo'jaligi barcha tarmoqlarining ehtiyojlariga to'la javob bera oladigan yuqori sifatli xaritalar yetkazib berish uchun xizmat qiladi.

Topografiyani, ko'pincha geodeziya deb ham yuritadilar. Lekin topografiya bilan geodeziya bir mazmunli fan emas. Geodeziya yer ustida o'lchash ishlari bilan shug'ullanadi. Bu o'lchash ishlari yerning shakli va kattaligini aniqlash hamda xarita va plan tuzishda asos bo'lib xizmat qiladigan geodezik tayanch shaxobchalarini barpo qilish maqsadida bajariladi. Bularni o'rganish va bajarish oliy geodeziyaning vazifasiga kiradi. Geodezik o'lchash metodlari turli inshootlarni, masalan, gidrotexnika, gidromelioratsiya inshootlarini qurishda, har xil sanoat va kommunal xo'jalik qurilishlarida, yerlarni qismlarga bo'lishda hamda boshqa shu kabi ishlarda keng qo'llaniladi. Bu o'lchash ishlarini o'rganish va bajarish geodeziyaning vazifasi hisoblanadi. Geodezik o'lchashlardan va bu o'lchashlarning yakunlaridan topografiya foydalanadi. Masalan, geodezik shaxobchalarsiz hududning topografik xaritalarini tuzish mumkin emas.

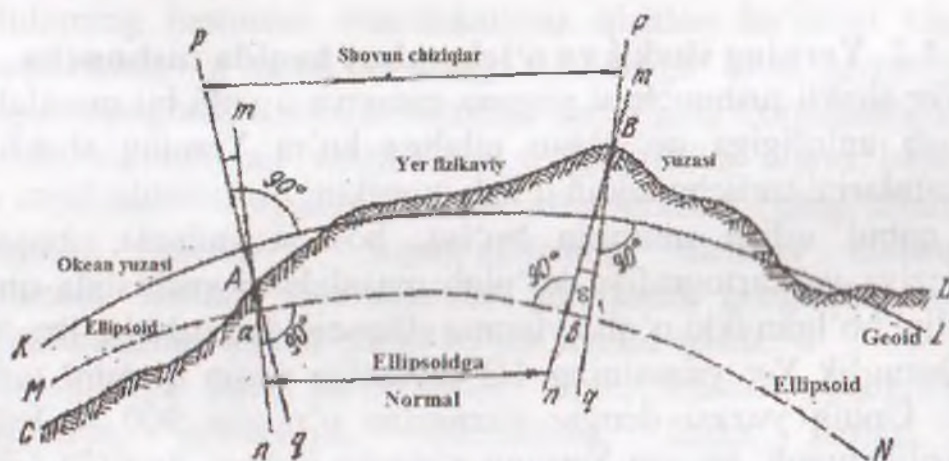
1.2. Yerning shakli va o'lchamlari haqida tushuncha

Yer shakli tushunchasi yagona emas va u yoki bu masalalarni yechish aniqligiga qo'yilgan talabga ko'ra Yerning shakli va o'lchamlarini turlicha talqin qilish mumkin. Bir holatda Yerni shar deb qabul qilish mumkin bo'lsa, boshqa holatda, masalan, geodeziya va kartografiya ko'plab masalalarni yechishda qutbiy siriqligi bo'lgan ikki o'qli aylanma ellipsoid deb qabul qilinadi.

Quruqlik Yer yuzasining 1/3 hissasiga yaqin qismini tashkil etadi. Uning yuzasi dengiz yuzasidan o'rtacha 900 m baland ko'tarilib turadi, bu esa Yerning o'rtacha radiusi $R=6371$ km ga nisbatan juda kichik miqdordir. Yer yuzasini 70% dan ko'pi dengiz va okeanlar bilan qoplangani sababli Yerning shakli deb birinchi yaqinlashishda, dengiz va okeanlarning tinch holatdagi yuzasi bilan chegaralangan va suv yuzasini materiklar ostidan barcha nuqtalarda shovun chizig'i yo'nalishiga perpendikulyar davom ettirish bilan hosil qilingan shakl qabul qilingan (1.1-rasm). Yerning bunday shakli nemis fizigi Listingning taklifiga

ko'ra geoid deb ataladi. Geoidni o'rganish bilan geodezistlar 100 yildan ortiqroq vaqt davomida shug'ullangan. Hozirgi kunda dunyo okeani akvatoriyasida sun'iy yo'ldoshdan altimetriya usulida uni ostidagi dengiz va okean yuzasidagi nuqtalargacha bo'lgan masofalarni o'lchab, geoid sirtini yuqori aniqlikda (balandlik bo'yicha 0,1 – 0,3 m gacha) o'rganilmoqda.

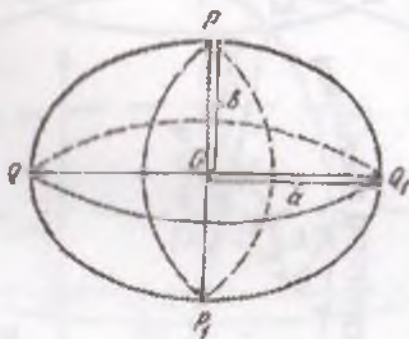
Yerning shaklini o'rganishda ko'p vaqtlardan beri quyidagi tarzda yondosxiladi. Dastlab sirti nisbatan oddiy va geometrik jihatdan yaxshi o'rganilgan, unda geodezik masalalarni yechish uchun qulay va birinchi yaqinlashishda yerning shakli va o'lchamlarini to'liq xarakterlaydigan yer modelining shakli va o'lchamlari aniqlanadi. So'ngra bu Yer modelining yuzasi boshlang'ich deb qabul qilinib, unga nisbatan o'rganiluvchi shakl – geoid (kvazigeoid) yoki real Yerning yuzasidagi nuqtalarning balandliklari aniqlanadi, shu tariqa konkret shakli va o'lchamlarini tavsiflovchi ma'lumotlar olinadi. Geodeziya masalalarini yechishda bunday shakl sifatida umumiyer ellipsoidi deb ataluvchi kichik qutbiy siqilishli aylanma ellipsoid qabul qilinadi (1.2-rasm).



1.1-rasm. Geoid va sathiy yuza

Uning yuzasi kichik PP_1 o'qi atrofida PQP_1 yarim ellipsni aylantirish orqali hosil qilinadi. Yer ellipsoidi shakli va o'lchamlari katta a va kichik yarim o'qlari b yoki ko'pincha katta yarim o'q a va qutbiy siqilish α bilan tavsiflanadi.

Yaqin vaqtlargacha, kosmik fazoni o'zlashtirgunga qadar, yer ellipsoidining parametrlari gradusli o'lchash deb ataluvchi o'lchashlarni bajarish orqali olingan. Bu maqsadda turli kengliklardagi meridian va parallellar bo'ylab triangulyatsiya qatorlar o'tkazilgan, ularning boshi va oxirgi punktlarida astronomik kengliklar, uzoqliklar va tomonlar azimutlari aniqlangan. Ishonchli qiymatlarni olish maqsadida bunday kuzatishlar dunyo dengiz va okeanlari yuzida ham olib borilgan. Bundan tashqari, astronomik koordinatalar va azimutlarga odatda nomal'm bo'lgan shovun chizig'ining og'ishini ta'sir uchun tuzatmalar kiritish kerak bo'lgan. Ko'plab mamlakatlarning olimlari bir yarim asr davomida, turli hajmga, aniqlikka va mazmunga ega bo'lgan gradus o'lchovlaridan foydalanib, yer ellipsoidi o'lchamlarini aniqlaganlar. Bulardan Xeyford ellipsoidi qator Yevropa mamlakatlarida foydalanadi. U 1942-yil Madridda o'tkazilgan Geodeziya Xalqaro Bosh Assambleyasida halqaro ellipsoid sifatida tavsiya etilgan. Bessel ellipsoidi 1841-yilda hisoblangan bo'lib, Germaniya va boshqa davlatlarda geodezik maqsadlarda qo'llanadi.



1.2-rasm. Ellipsoid

Yer sirti o'lchashlarini qayta ishlashdan olingan barcha ellipsoidlar ichida Krasovskiy ellipsoidi (1940-y.) eng aniq hisobalanadi. Uning o'lchamlari sun'iy yo'ldoshlarni kuzatishdan olingan ma'lumotlar bo'yicha olingan umumiy ellipsoidining o'lchamlariga yaqin.

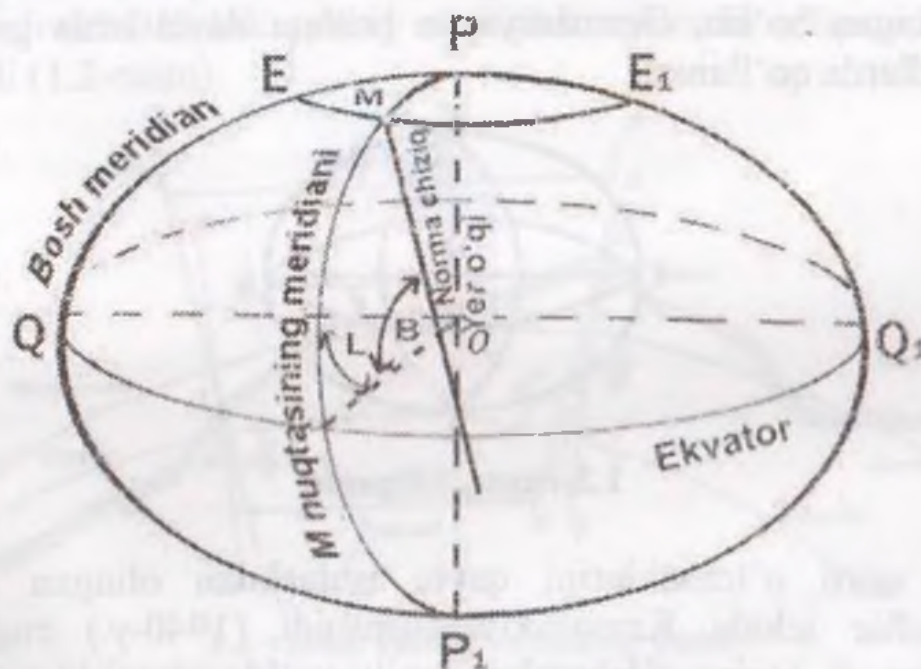
Krasovskiy referensi-ellipsoidi katta yarim o'qi $a = 6378245$ m, siqilish koeffisienti $\alpha = 1:298,3$ tashkil qilib, sun'iy yo'ldoshlar kuzatishlaridan aniqlangan qiymatlar quyidagicha $a = 6378137$ m va $\alpha = 1:298,257$. O'lchamlari ma'lum va yer

tanasida ma'lum holatda oriyentirlab joylashtirilgan ellipsoidga **referensi elipsoid** deb ataladi. Hozirgi kunda O'zbekiston Respublikasi hududi uchun ushbu referensi-ellipsoid amal qiladi.

1.3. Geodeziyada qo'llaniladigan koordinata va balandlik sistemalari haqida ma'lumot

Yer yuzasidagi nuqtalar o'rini aniqlash uchun koordinata sistemalaridan foydalaniladi. Geodeziya va topografiyada geodezik, astronomik (geografik) va yassi to'g'ri burchakli koordinatalar sistemalari qo'llanadi.

Geodezik koordinatalar sistemasida ellipsoid sirtidagi nuqtaning o'rini uning geodezik kengligi B va geodezik uzoqligi L bilan aniqlanadi. M nuqtasining geodezik kengligi B shu nuqtadan o'tgan normal chiziq tekisligi bilan ekvator tekisligi orasidagi burchak, geodezik uzoqlik L esa shu nuqtadan o'tgan meridian tekisligi bilan bosh meridian tekisligi orasidagi ikki yoqli burchak bilan aniqlanadi (1.3-rasm).



1.3-rasm. Yer ellipsoidi

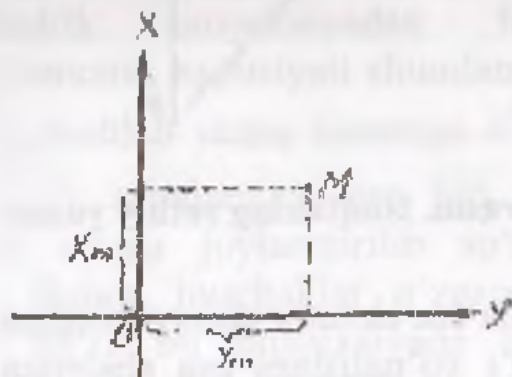
Kenglik shimoliy va janubiy bo'lib, ekvatoridan boshlab ikkala geografik qutb tomon 0° dan 90° gacha o'lchanadi. Uzoqlik esa sharqiy va g'arbiy bo'lib, u Grinviç meridianidan boshlab g'arbga va sharqqa tomon 0° dan 180° gacha hisoblanadi.

Geodezik koordinatalar ellipsoid sirtiga proyeksiyalangan geodezik o'lchashlar natijasi orqali hisoblanadi.

Geodezik meridian deb, berilgan M nuqta va ellipsoid kichik o'qi RR_1 dan o'tuvchi tekislikning ellipsoid sirti bilan kesimiga aytiladi (1.3-rasmda RMR_1 chizig'i). Geodezik parallel deb, ellipsoid kichik o'qiga perpendikulyar bo'lgan M nuqtadan o'tuvchi tekislikning ellipsoid bilan kesimiga aytiladi (1.3-rasmda EME_1 chizig'i). Katta maydonlarda xaritalar tuzish uchun meridian va parallelardan tashkil topgan kartografik to'rdan amaliy geodeziya ishlarida, shuningdek, yirik masshtabli plan va xaritalar tuzishda esa asosan, to'g'ri burchakli koordinatalar sistemasidan foydalaniladi.

Astronomik (geografik) koordinatalar sistemasida Yer shar deb olinib, uning sirtidagi nuqta o'rnini astronomik (geografik) kenglik φ va astronomik (geografik) uzoqlik λ bilan aniqlanadi.

To'g'ri burchakli koordinatalar sistemasida tekislikda olingan nuqta o'rnini uning absissasi x va ordinatasi y bilan aniqlanadi.



1.4-rasm. Abssitsa va ordinata o'qlari

Geodeziyada qabul qilingan to'g'ri burchakli koordinatalar sistemasi matematikada qabul qilingan to'g'ri burchakli koordinata sistemasiga nisbatan 90° ga burilgan bo'lib, XX va XU o'qlarining kesishgan nuqtasi koordinatalar boshi deyiladi (1.4-rasm).

Bu sistemada meridian yo'nalishi absissa o'qi deb qabul qilinib, x qiymati bosh nuqtadan shimolga musbat, janubga manfiy ishorada olinadi; ordinata o'qi absissa o'qiga

perpendikulyar olinib, y qiymatlari bosh nuqtadan sharqqa musbat, G' arbg'a manfiy ishora bilan olinadi. 1.4-rasmda M nuqtasining o'ni x_m va y_m bilan aniqlanadi.

Geodeziyada to'g'ri burchakli koordinatalar sistemasining choraklari meridian chizig'ining uchidan boshlab soat milining harakati bo'yicha raqamlangan. Nuqtaning qaysi chorakda joylashganligi koordinatalar ishorasi bilan aniqlanadi.



1.5-rasm. Nuqtaning sathiy yuzasi

Davlat sistemasida esa ekvator chizig'i ordinata o'qi deb, zona o'q meridian chizig'i yo'nalishini esa absisissa o'qi deb qabul qilingan.

Yer sirtidagi nuqtaning balandligi asosiy sathiy yuzaga nisbatan hisoblanadi. Nuqtaning sathiy yuzadan (dengiz yoki okean suvlarining tinch turgandagi yuzasi) bo'lgan balandligi mutlaq (absalyut) balandlik deyiladi va u N harfi bilan belgilanadi. Nuqtaning mutloq balandligini ifodalovchi raqamga balandlik belgisi deb ataladi.

Sobiq Ittifoqda va mamlakatimizda mutlaq balandlik hisobini yuritadigan boshlang'ich sath nol nuqta sifatida Boltiq dengizidagi Kronshtadt ko'prigi to'sinida o'rnatilgan futshtog

(reyka) da suv sathi o'rtacha balandligini ko'rsatuvchi belgisi qabul qilingan.

Nuqtalar balandligini hisoblashda boshlang'ich sathga bog'lanish imkoni bo'lmasa, amaliy ishlarni bajarish uchun joyda biron-bir nuqta balandligi ixtiyoriy olinadi va boshqa nuqtalarning o'unga nisbatan aniqlangan balandligiga **shartli balandlik** deyiladi. Bir nuqtaning ikkinchi nuqtaga nisbatan bo'lgan balandligi **nisbiy balandlik** deyiladi va h bilan belgilanadi (1.5-rasm).

Gauss – Kryugerning to'g'ri burchakli koordinata sistemasi. Yuqorida aytib o'tganimizdek Yer sharini yuzasini tekis yuzaga to'g'ridan to'g'ri tasvirlab bo'lmaydi. Buning uchun Yer sharining tabiiy yuzasini avvallo ellipsoid yuzaga, undan keyin esa tekis yuzaga tasvirlash kerak. Bu ancha qiyin va murakkab matematik masaladir. Yer ellipsoidi yuzasini tekis yuzaga tushirish usuliga kartografik proyeksiya deyiladi.

Xaritaning maqsadiga ko'ra uning proyeksiyalari ham har xil bo'ladi. Hamma yirik masshtabli topografik xaritalar tuzishda, nemis olimlari Gauss va Kryugerlar taklif qilishgan teng burchakli ko'ndalang silindrik proyeksiyadan foydalaniladi. Bu proyeksiyaning geometrik xususiyati shundan iboratki, Yer shari bosh meridiandan boshlab sharq tomonga 6° li 60° ta zonaga bo'lingan. Bu 6° li zonalarining har biri alohida – alohida ko'ndalang silindr ichiga joylashtirilib so'ng yoyiladi ya'ni proyeksiyalanadi. Bunda burchaklar o'zgarmasligi shart qilib olingan. Shunga ko'ra bu proyeksiyada tuzilgan topografik xaritalarda tasvirlangan burchaklar yer yuzasidagi shu burchaklarga teng bo'ladi 2 nuqta orasidagi masofalar ham deyarli xatosiz tasvirlanadi.

Binobarin, topografik xaritalarda masshtab hamma joyda deyarlik bir xil bo'ladi. Bu esa topografik xaritalarda nuqtalarning geografik va to'g'ri burchakli koordinatalarini aniqlashga imkon beradi.

Nuqtalarning geografik koordinatalari (kenglik va uzoqliklar) burchaklar birligida gradus, minut, sekundlar bilan o'lchansa, to'g'ri burchakli koordinatalar esa burchak birligida emas uzunlik o'lchov birligida ya'ni km, m hisobida ko'rsatiladi.

Nuqtalarning to'g'ri burchakli koordinatalarni aniqlash uchun Gauss Kryugerlarni taklif qilgan 6° li zonalaridan foydalaniladi. Buning uchun har bir zonaning o'rtasidan o'q meridian o'tqaziladi. Masalan: 1 – zona $0^{\circ} - 6^{\circ}$ bo'lsa o'q meridiani 3° dan, 2 – zonada $6^{\circ} - 12^{\circ}$ bo'lsa 9° dan o'tqaziladi. Sharqiy yarim shardagi har bir zona o'q meridianining geografik uzunligi quyidagi formula bilan topiladi:

$$L = 6^{\circ} H - 3^{\circ} \quad (1.1)$$

Bu yerda N – zona nomi. Masalan 12 – zona o'q meridianning geografik uzoqligi $L = (6^{\circ} (12^{\circ}) - 3^{\circ}) = 69^{\circ}$ ekan. Yer shari (ellipsoidi) ni tekislikda yaxlit tasvirlab bo'lmaganligidan, har bir zona alohida – alohida slindrning ichki yuzasiga tegib turadi, deb faraz qilamiz.

So'ngra har bir zonadagi meridian va paralellar slindrning ichki yuzasiga proyeksiyalanadi (biroq bunda burchaklar o'zgarmasligi shart). Shundan keyin u yoyiladi. Natijada o'q meridiani bilan ekvator bir-birlariga nisbatan vertikal joylashgan to'g'ri chiziqqa aylanib o'q qoladi o'q meridian X – lar o'qi absitsa, ekvator esa U – lar o'qi ordinata bo'ladi.

Koordinata boshidan shimolga tomon olingan hisoblar X ishorasi bilan janub tomondagisi – ishorasi bilan, koordinata boshidan sharqda bo'lsa – ishorasi, g'arbda bo'lsa Y ishorasi bilan belgilanadi.

Ordinataning 2 xil ishorada bo'lishi hisoblash ishlarini qiyinlashtiradi. Buni osonlashtirish uchun koordinataning boshlangich nuqtasi shartli ravishda 500 km g'apbra suriladi. Binobarin, har bir zonaning eng g'arbiy nuqtasining ordinatasi taxminan 165 km ga teng bo'ladi.

Nuqtalarning to'g'ri burchakli koordinatalarini aniqlashni osonlashtirish maqsadida har bir 6° li zonada o'zaro to'g'ri chiziqlar orqali 1 yoki 2 km ga teng bo'lgan km li to'rlar hosil qilinadi.

To'g'ri burchakli yassi koordinata va qutbiy koordinata. Kichik hududlarning planini olishda va katta aniqlik talab qilinmaydigan hisoblarda to'g'ri burchakli yassi koordinata, hamda qutbiy koordinata sistemalaridan foydalaniladi.

To'g'ri burchakli yassi koordinata sistemasida nuqtalarning bir – biriga nisbatan tutgan o'rnini o'zaro perpendikulyar ikki chiziqning kesishgan nuqtasiga nisbatan aniqlanadi. O'zaro ikki chiziqqa koordinata o'qlari ularning kesishgan nuqtasiga esa koordinata boshi deyiladi. Bu koordinata tizimi Dekart to'g'ri burchakli yassi koordinata sistemasini deb yuritiladi. Bu sistemada ordinata U absitsa esa X o'qi deyiladi.

Geodeziyada aksincha vertikal chiziq absitsa X gorizantal chiziq esa ordinata U deb qabul qilingan. Chunki geodeziyada asosiy yo'nalish deb qabul qilingan meridian chizig'i to'g'ri burchakli koordinataning vertikal chizig'iga to'g'ri keladi.

Qutbiy koordinata agar to'g'ri burchakli koordinata sistemasidagi X va U o'qlar o'rniga faqat X o'qi va koordinata boshlanish nuqtasi O olinsa qutbiy koordinata sistemasini hosil bo'ladi. Bu sistemada qutbiy o'q OX (vertikal chiziq) uni boshlanish nuqtasi O qutbiy nuqta deb yuritiladi.

1.4. Topografik plan va xarita

Yer kichik bo'lgan va undagi tafsilotlarni kichraytirib va aynan o'ziga o'xshash holda yer egriligini hisobga olmay qog'ozda tasvirlanganiga **plan** deyiladi. Plan (xarita)dagi chiziq keskin uzunligini joyda unga to'g'ri keladigan gorizantal quyilishni uzunligiga bo'lgan nisbatiga **masshtab** deyiladi, yoki qog'ozda joy bo'lagini kichraytirib tasvirlash darajasiga **masshtab** deyiladi. Masshtab odatda kasr sifatida foydalanadi surati – bir, mahraji esa kichraytirish koeffitsiyenti bo'ladi (masalan 1:2 000, 1:5 000, 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:1 00 000 x.k.).

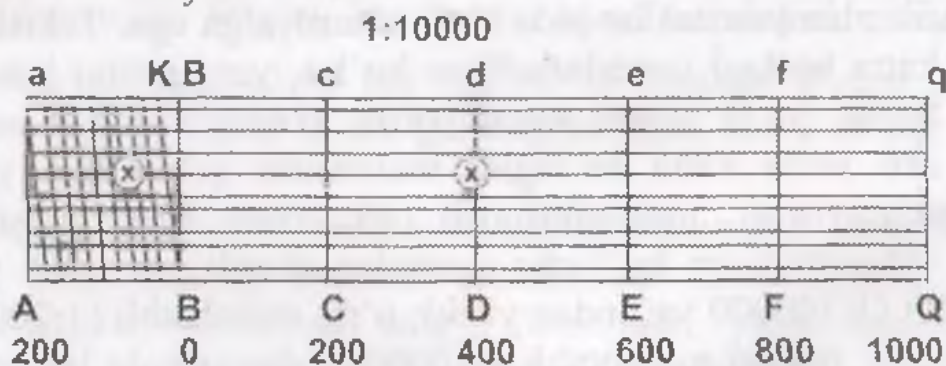
Agarda planda joy tavsilotlaridan tashqari, relyefi ham tasvirlansa **topografik plan** yoki **topografik xarita** deyiladi. Topografik plan (xarita) lar juda katta ahamiyatga ega. Tekislikda yerning katta bo'lagi tasvirlanadigan bo'lsa, yer egriligi hisobga olinishi kerak, ya'ni bunda **kartografik proyeksiya** qo'llanadi. Xarita deb yerni katta bo'lagini matematik qonunlarga rioya qilib, kichraytirib, umumlashtirib tekislikda tasvirlanganiga aytiladi. Masshtablari bo'yicha xaritalar shartli ravishda yirik masshtabli (1:100000 va undan yirik); o'rta masshtabli (1:200000 – 1:1000000); mayda masshtabli 1:1000000 dan mayda bo'linadi.

Injenerlik qurilish amaliyotida 1:10000 va undan yirikroq masshtabdagi topoxarita va planlar qo'llanadi.

Masshtablar sonli, chiziqli va ko'ndalang bo'ladi. **Sonli masshtab** kasr ko'rinishida bo'lib, uni surati bir maxraji esa joydagi chiziqlar ularni plan (xarita)da tasvirlashda qancha marotaba kichraytirilgani darajasidir. Har qanday plan (xarita) varog'ida uning masshtabi yozib ko'rsatiladi: Masalan; 1:1000, 1:2000; 1:5000; 1:10000; va x. k. **Chiziqli masshtab** sonli masshtabni grafik tasviri. U xarita varog'ini janubiy ramkasi ostida chizib ko'rsatiladi. Chiziqli masshtabni amaldagi aniqligi 0,5 mmni tashkil qilib ko'z bilan chamalab aniqlanadi. Grafik ishlar aniqligini yanada oshirish uchun ko'ndalang masshtabdan foydalanadi. Ko'ndalang masshtabni chizish uchun qog'ozda AQ to'g'ri chiziq chizilib (1.6-rasm), unda 2 sm dan bo'lgan $AV - VS - SD$ kesimlar belgilanadi. Chap tomondagi AV asos 10 ta kichik bo'laklarga oddiy chiziqli masshtabdagi kabi bo'linadi. A, V, S, D, E, F, Q nuqtalaridan asosiy chiziqqa nisbatan yuqoriga uzunligi 2,5 sm ga teng tik chiziqlar o'tkazilib, a, v, c, d, e, f, q nuqtalar topiladi.

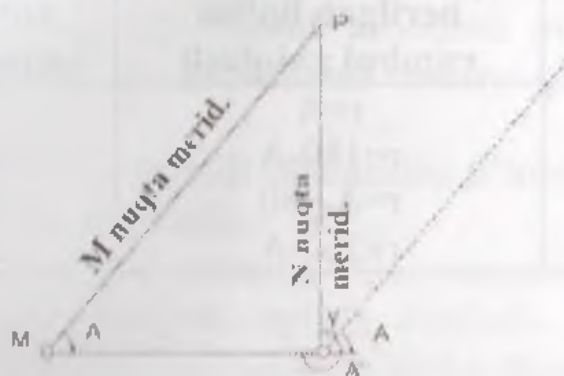
Agar $n-m-10$ bo'lak va $a-2$ sm bo'lsa, bunday ko'ndalang masshtab **normal yuzlik ko'ndalang masshtab** deyiladi. Rasmdagi ko'ndalang masshtab chizg'ichida 472 m qiymati 1:10 000 masshtabda yulduzchalar bilan ko'rsatilgan.

Ko'z bilan millimetrning 0,1 bo'lagini ajratish mumkin. Plan yoki xaritadagi 0,1 mm ga to'g'ri keladigan joydagi uzunlikka **masshtab aniqligi** deyiladi va u t bilan belgilanadi, $t-0,1$ mm. Shunda, masalan, 1:10 000 masshtab aniqligi $t-0, 1:10\ 000 - 1,0$ m bo'ladi. Masshtab aniqligidan kichik bo'lgan uzunlikni planda tasvirlab bo'lmaydi.



1.6-rasm. Ko'ndalang masshtab

1.5. Chiziqlarni oriyentirlash. Oriyentirlash burchaklari va ular o'rtasidagi munosabat



1.7.-rasm. Oriyentirlash burchaklari o'rtasidagi munosabat

Joydagi chiziqni oriyentirlash bu ushbu chiziqni meredianga nisbatan yo'nalishini aniqligi demakdir. Chiziqlar yo'nalishini aniqlovchi burchaklar sifatida azimut, direksion burchak va rumblar xizmat qiladi. Azimut A bilan belgilanib 0^0 dan 360^0 gacha o'lchanadi. **Haqiqiy azimut deyiladi** – agarda u haqiqiy meridiandan boshlab o'lchangan bo'lsa. To'g'ri yo'nalish (MN) azimut to'g'ri (A) va teskari yo'nalish (NM) azimuti **teskari azimut** (A^1) deyiladi (1.7-rasm). Meridianlar o'zaro parallel emsa, shuning uchun chiziqni turli nuqtalaridagi azimuti turli bo'ladi. Berilgan ikkita nuqtalardagi ikkita meridianlar yo'nalishlari orasidagi burchak meridianlar yaqinlashishi burchagi alfa deyiladi.

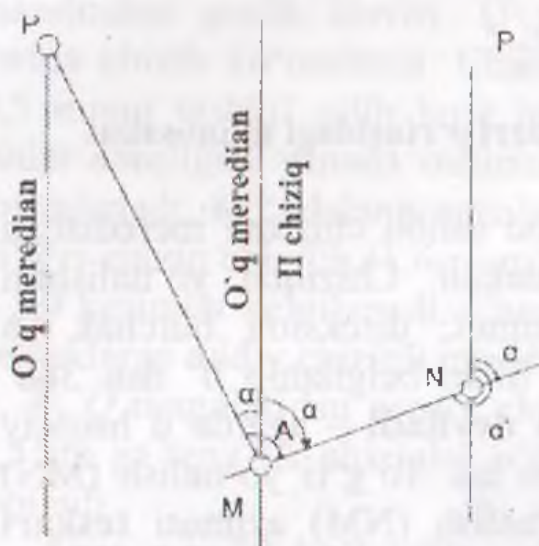
Shakldan chiziqni to'g'ri va teskari azimutlari orasidagi bog'lanish quydagicha ifodalanadi:

$$A^1 = A + 180 + \gamma \quad (1.2)$$

Amaliyotda ba'zida azimutlar o'rniga rumb burchagidan foydalaniladi.

Rumb: rumb r bilan belgilanib qiymati oldiga u joylashgan chorak nomi yozib ko'rsatiladi. Azimut bilan rumb orasidagi munosabat quyidagi jadvalda keltiriladi (1-jadval).

Choraklar	Haqiqiy azimut berilgan bo'lsa rumbni aniqlash	Rumb berilgan bo'lsa haqiqiy azimutni aniqlash
I	$r=A$	$A=r$
II	$r=180-A$	$A=180-r$
III	$r=A-180$	$A=180+r$
IV	$r=360-A$	$A=360-r$



1.8-rasm. Azimut va direksion burchak orasidagi bog'lanish

Yer sirtini qaysi bir proyeksiyada tekislikda tasvirlash, masalan, Gauss-Kryuger proyeksiyasida, tekislikdagi burchakdan, ya'ni direksion burchakdan foydalanadi. Direksion burchak aynan azimutga o'xshash 0° dan 360° gacha o'lchanadi va alfa bilan belgilanadi (1.8-rasm). Ushbu rasmdan azimut bilan direksion burchak orasidagi bog'lanish quydagicha ifodalanadi:

$$A=\alpha+\gamma \quad (1.3)$$

bu formulalardagi alfa ishorasi nuqta o'q meridianidan sharqda joylashsa – musbat, g'arbda joylashsa manfiy olinadi. Shakldan ko'rinishicha chiziqni to'g'ri (MN) direksion burchagi (alfa) va teskari (NM) direksion burchagi (alfa 1) 180° ga farq qiladi. Agarda ushbu nuqta meridiani va bosh meridian uzoqliklari farqi L bo'lsa, meridianlar yaqinlashishi burchagi quyidagi tarkibiy formula bo'yicha topiladi

$$\gamma=L \sin B, \quad (1.4)$$

V – ushbu nuqtaning geodezik kengligi.

Magnit azimutlari. Bir qator amaliy vazifalarni bajarishda magnit azimutlaridan foydalanish ma'qul, chunki ular oddiy asboblari – **kompas** va **bussol** asboblari yordamida osongina o'lchab aniqlanadi. Bu asboblarda asosiy qism – magnit mili bo'ladi.

Erkin turgan magnit mili uchlaridan o'tuvchi tekislik **magnit meridiani** tekisligi deyiladi.

Geografik meridiani tekisligi bilan magnit meridiani tekisligi orasidagi burchak **magnit og'ish** deyiladi. Og'ish shimoldan sharqqa va g'arbga sanaladi va tegishli **sharqiy (+)** va **g'arbiy (-)** og'ish deyiladi. Magnit azimutlari A_n magnit meridiani shimolidan soat yo'li bo'yicha 0^0 dan 360^0 gacha xaqiqiy azimut bilan magnit azimuti o'rtasidagi bog'lanish quydagicha

$$A = A_n + b \quad (1.5)$$

Yerni turli joylarida magnit og'ish qiymati **asriy**, **yillik** va **sutkali o'zgarishga** ega. Direksion burchak va magnit azimuti orasidagi bog'lanish quyidagicha

$$\alpha = A^n - (\gamma - \delta) \quad (1.6)$$

(bu yerda α va δ ishoralari hisobga olinishi kerak).

1.6. Geodezik o'lchash xatolari haqida ma'lumot, xatolar turlari

Har qanday o'lchash iloji bilan bajariladi. O'lchashni haqiqiy xatosi o'lchangan qiymati (l) bilan uni haqiqiy qiymati (x) orasidagi farqga (Δ) teng, $\Delta = l - x$. Xatolar kelib chiqishi manbai va xarakteriga qarab uchga bo'linadi: qo'pol, sistematik va ehtimoliy.

Qo'pol xatolar o'lchash natijasida aniqlanadi.

Sistematik xatolar shundayki, ular o'zini ishorasi yoki miqdori bilan ko'p martali o'lchashlarda bir xil takrorlanadi. Bu xato manbalarda bo'lib, o'lchash asboblari nosozligi, o'lchovining fiziologik xususiyati, tashqi muhit ta'siri hisoblanadi. Xatoni ta'siri asboblarni sinchiklab tekshirish, o'lchashlar uslubiga rioya qilish va o'lchashlar natijasiga tuzatmalar kiritish bilan kamaytiriladi.

Ehtimoliy xatolar o'zini miqdori, ishorasi va xarakteri bilan har bir o'lchash natijasiga qanday ta'sir etish noma'lum bo'ladi.

Ko'p yillik o'lchashlar tajribasi asosida ehtimoliy xatolar ma'lum qonuniyatga bo'ysunishi aniqlangan. Bu xatolar quyidagi xossalarga ega:

1) o'lchashlarni ma'lum sharoitda xatolar o'zini mutloq qiymati bo'yicha ma'lum chekdan oshmaydi;

2) mutloq qiymati bo'yicha kichik musbat va manfiy ishorali xatolar bir xil takrorlanadi, bunda kichik qiymatli xatolar ko'proq takrorlanadi;

3) bitta miqdorni o'lchash ehtimoliy xatolarining arifmetik o'rta qiymati o'lchashlar soni cheksiz bo'lsa nolga intiladi, ya'ni

$$\lim_{n \rightarrow \infty} ((\Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_3 + \dots + \Delta_n)/n) = \lim_{n \rightarrow \infty} [\Delta]/n = 0, \quad (1.7)$$

bu yerda $[\Delta] = \Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_3 + \dots + \Delta_n$ – Gauss summasi.

Geodezik tayanch tarmoqlari o'zini vazifasi va ahamiyatiga qarab quyidagilarga bo'linadi:

1. Davlat tayanch geodezik tarmoqlari;
2. Tarmoqlar zichligi geodezik tarmoqlar;
3. Syomka tarmoqlari;

Davlat geodezik tayanch tarmog'i o'zidan past darajadagi geodezik tarmoqlarni rivojlantirish uchun asos sifatida xizmat qiladi. Davlat geodezik tarmog'i planli va balandlik tarmoqlariga bo'linadi. Planli tarmoq triangulyatsiya, poligonometriya va trilateratsiya usullarida, balandlik tarmoq esa geometrik nivelirlash usulida quriladi. Davlat planli va balandlik tarmoqlarining har biri 4 ta sinfga (1,2,3 va 4) bo'linadi. Davlat planli 1 sinf tarmog'i triangulyatsiya yoki poligonometriya qatorlaridan tashkil topgan poligonlar qo'rinishida quriladi. Davlat 2 sinf planli tarmog'i 1 sinf poligoni ichida yaxlit uchburchaklar tarmog'i ko'rinishida quriladi. 3 va 4 sinf punktlari alohida uchburchaklar sistemasidan tashkil topib o'zidan yuqori sinf tarmog'i punktlariga bog'lanadi (tayanadi).

Zichlash geodezik tarmoqlari davlat geodezik tarmoq punktlarini yanada zichlash (qalinlashtirish) maqsadida rivojlantiriladigan 1 va 2 razryad triangulyatsiya yoki poligonometriya tarmoqlaridan iborat.

Geodezik syomka tarmoqlari. Teodalit yo'llari syomka geodezik tarmog'i berilgan masshtabdagi topografik syomkani

hajariyishni ta'minlaydigan darajagacha geodezik tarmoqni zichlash va turli maqsadlardagi qurilish ishlarida geodezik asos sifatida quriladi. Syomka tarmog'i teodolit yo'li (planli tarmoq) va teodolit – nivelir yo'li ko'rinishida quriladi. Syomka tarmog'i triangulyatsiya usulida ham qurilishi mumkin. Teodolit yo'li yopiq yoki ochiq ko'pburchaklardan tashkil topib ularni burilish nuqtalari o'rni joyda mahkamlanib koordinatalari bir sistemada aniqlangan bo'ladi. Teodolit yo'li nuqtalari syomka qilinadigan maydonda bir xil oraliqda, bir – biridan ko'rinadigan hamda nuqtalar orasidagi tomonlar uzunligini o'lchash uchun qulay joyda tanlanadi. Yo'l tomonlari uzunligi syomka masshtabiga bog'liq belgilangan qiymatlardan oshmasligi kerak: masalan, 1:500 uchun 0,8 km; 1:1000 – 1,2 km; 1:2000 – 2,0 km; 1:500 – 4 km yo'l punktlaridan eng kamida 1 ta 2 tasi davlat geodezik punktlariga bog'lanishi ko'zda tutiladi. Joyga chiqib yo'l nuqtalari mahkamlanadi. Yo'l tomonlarining burilish burchaklari texnik aniqlikdagi teodolit bilan to'la qabul usulida o'lchab chiqiladi. Yo'l tomonlari uzunligi tasma yoki dalnomerda ikki marotaba (to'g'ri va teskari yo'nalishda) o'lchanadi.

1-bob bo'yicha nazorat savollari

1. Topografiya fanining maqsadi va vazifalari nimadan iborat?
2. Yerning sathiy yuzasi, Aylanma ellipsoid va uning parametrlari?
3. Geodeziyada qo'llanadigan koordinatalar va balandlik sistemasi?
4. F.N.Krasovskiy elipsoidi va uning o'lchamlari.
5. Haqiqiy azimut deb deb nimaga aytiladi?
6. Magnit azimut deb deb nimaga aytiladi?
7. To'g'ri va teskari azimutlar orasida qanday bog'lanish mavjud?
8. Rumb deb deb nimaga aytiladi?
9. Direksion burchak deb nimaga aytiladi?
10. Meridian yaqinlashishi deb nimani tushunasiz?

II BOB. TOPOGRAFIK PLAN VA XARITALAR

2.1. Topografik plan va xaritalarning boshqa geografik xaritalar orasida tutgan o'rnini, ularni masshtabiga ko'ra tasnifi, obzor-topografik xaritalardan foydalanish

Geografik xarita – Yer yuzasining yoki uning biror qismini yerning egriligini hisobga olib, ma'lum matematik qoidalar asosida biroz o'zgartirib, kichraytirib, umumlashtirib qog'ozga (tekislikka) tushirilgan tasviri (proyeksiyasi) bo'lib, u qabul qilingan shartli belgilar sistemasida unda joylashgan obyektlarning geografik o'rnini, joylashishini, holatini, vaqt mobaynida o'zgarishini va ular orasidagi o'zaro bog'liqlikni ko'rsatadi. Nuqtalarni ham planli ham balandlik o'rnini (holatini) aniqlashga imkon beradigan joyni mufassal (batafsil) xaritasiga topografik xarita deyiladi. Mazmuniga ko'ra topografik xaritalar geografik xaritalarning umumgeografik xaritalar guruhiga kiradi.

Ma'lumki, umumgeografik xaritalarda joyning barcha (hamma, jami) asosiy elementlari (relyef, gidrografiya, o'simlik qoplami va gruntlar, aholi punktlari, yo'llar va aloqa vositalari, siyosiy-ma'muriy chegaralar, iqtisodiyot va madaniyat elementlari) bir xil aniqlikda mukammallikda ko'rsatiladi. Masshtabining yirik maydaligiga qarab ular topografik (1:10000, 1:25000, 1:50000 va 1:100000); obzor topografik (1:200000, 1:300000 va 1:500000) va obzor (1:1000000 va undan mayda) xaritalarga bo'linadi.

Topografik xaritalardan asosan joyni to'la o'rganishda hamda tekshirishda, turli inshootlarni loyihalash va qurishda, aniq o'lchash va loyihalash kabi muhandislik ishlarini bajarishda va joyda oriyehtirlashda foydalaniladi.

Obzor topografik xaritalardan asosan iqtisodiyotni rivojlantirish rejaları va loyihalashtirishni tuzishda, yirik qurilish ishlarida joylarini belgilashda, hududni dastlabki o'rganishda hamda mayda masshtabli xarita va atlaslarni tuzishda foydalaniladi.

Obzor xaritalardan hududni umumiy tarzda o'rganishda, o'sha hudud to'g'risidagi dastlabki ma'lumotlarni to'plashda,

insoniyatning dunyo miqyosidagi muammolarini o'rganishda, tahlil qilishda, baholashda, dunyoviy miqyosda fikrlab, lokal miqyosda ish yuritishda foydalaniladi.

Topografik xaritalarni elementlarini umumlashtirib ularni 3 ta guruhga, ya'ni matematik (kartografik to'r, masshtab, ramka, varaqlarga bo'linishi (razgrafka) va nomenklaturasi hamda geodezik tayanch punktlari) va geografik (hududning relyefi, hidrografiya, o'simlik, tuproq grunt qoplami, aholi punktlari, yo'llar va aloqa vositalari, siyosiy ma'muriy chegaralar, boshqa xo'jalik obyektlari v.b) elementlari guruhiga bo'lish mumkin.

2.2. Topografik plan va xaritalarning proyeksiyasi.

Topografik xaritaning varaqlarga bo'linishi, nomenklaturasi

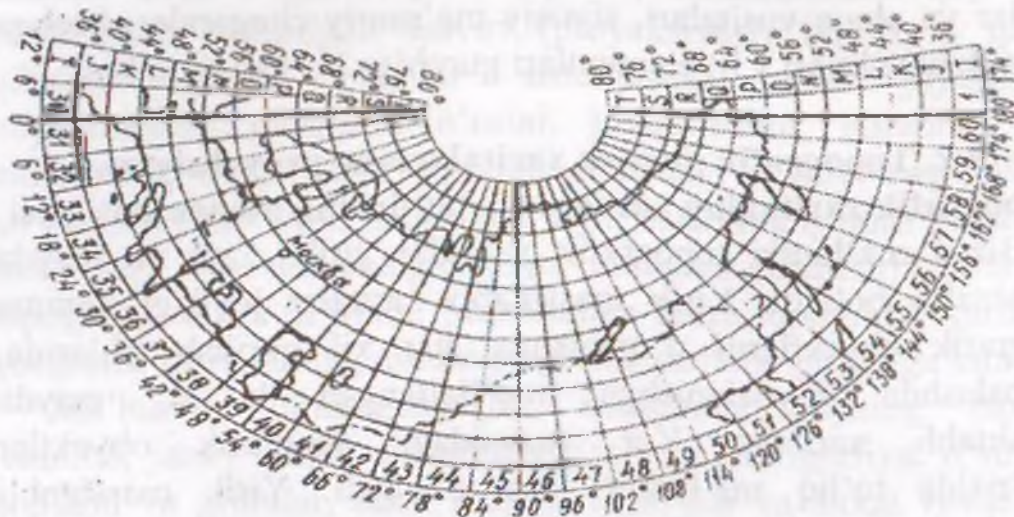
Bizga ma'lumki topografik xaritalar yirik, o'rta va mayda masshtabli bo'ladi. Yirik masshtabli xaritalar joydagi hamma geografik obyektlarni o'rganishga, har xil qurilish ishlarida, loyihalashda foydalanishga mo'ljallangan bo'lsa, mayda masshtabli xaritalar Yer yuzasidagi geografik obyektlar to'g'risida to'liq ma'lumot bera olmaydi. Yirik masshtabli xaritalarda tasvirlanadigan hududlar ma'lum kattalikdagi bo'laklarga bo'linib, ularning har biri alohida varaq (list)larda tasvirlanadi.

Topografik xaritaning har bir varag'i shimol va janubdan parallel chiziqlar bilan sharq va g'arbdan meridian chiziqlari bilan chegaralanib, trapetsiya hosil qiladi.

Ko'p varaqli topografik xaritalardan foydalanishni osonlashtirish maqsadida ular ma'lum sistema (tizim) bo'yicha varaqlarga bo'lingan va har bir varaq alohida belgilar bilan belgilangan. Topografik xaritalarning varaqlarga bulinishiga razgrafka deyiladi. Yer yuzasidagi bizga kerakli bo'lgan hududlar tasvirlangan varaqlarni topishni osonlashtirish uchun varaqlar lotin harflari va raqamlar bilan belgilanadi, buni esa nomenklatura deyiladi.

Xaritani varaqlarga bo'lish hamda varaqlar nomenklaturasini belgilash uchun butun Yer sharining yuzasi bosh meridiandan (Grinvidan) boshlab 6° dan o'tkazilgan meridianlar bilan 60 ta

kolonnalarga bo'linadi; kolonnalar arab raqamlari bilan nomerlanadi; nomerlash uzoqligi 180° bo'lgan meridiandan boshlanib, g'arbdan sharqqa tomon 1 dan 60 gacha oshib boradi. Kolonnalar va koordinata zonalari nomerlari orasidagi bog'lanish quyidagicha ifodalanadi: $n = Q - 30$, n – Gauss-Kryuger koordinatalari zona nomeri, Q – 1:1 000 000 masshtabdagi xarita kolonna nomeri.



2.1-rasm. Yer sharining varaqlarga bo'linishi

Kolonnalar ekvatorдан boshlab, shimoliy va janubiy qutblarga tomon har 4° dan o'tkazilgan parallellar vositasida qatorlarga bo'linadi. Qatorlar o'rnini lotin alifbosining bosh harflari bilan belgilanadi.

Yuqoridagidek o'tkazilgan meridian va parallellar bilan yer yuzasida 1:1 000 000 masshtabdagi xaritalarning trapetsiyasi hosil bo'ladi. Har qaysi trapetsiya bitta alohida varaqda tasvirlanadi; meridian va parallel chiziqlar esa shu varaqlarning ichki ramkasi hisoblanadi.

1:1 000 000 masshtabdagi xarita bir varag'ining nomenklaturasi shu xarita trapetsiyasi joylashgan qator harfi va kolonna nomeridan iborat bo'lib, 2.1-rasmda belgilangan trapetsiyaning nomenklaturasi N-37 bo'ladi.

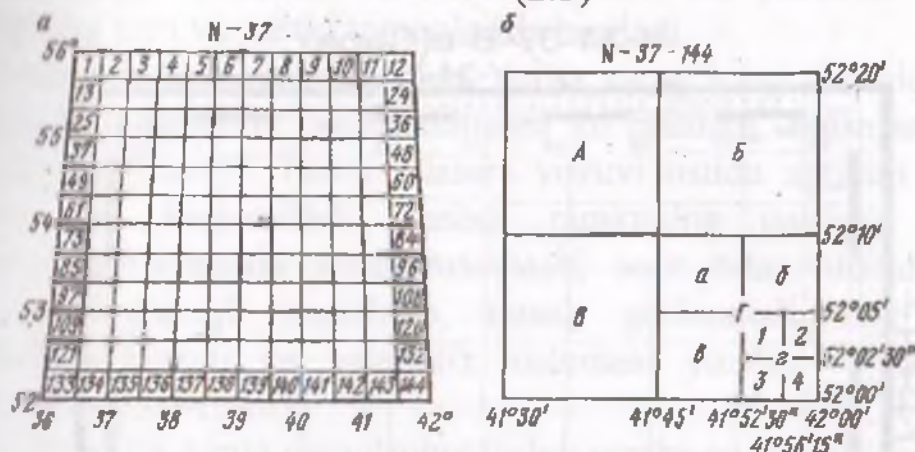
Qator va kolonnalarga bo'lish, raqamlash, belgilash 2.1-shaklda to'la ko'rsatilgan. Qatorlarning qaysi yarim sharda

ekantligini bilish uchun uni belgilovchi harf oldiga shimoliy yarim sharda *N*, janubiy yarim sharda esa *S* harfi yoziladi.

Nuqtaning geografik koordinatalari φ (kenglik) va γ (uzoqlik) ma'lum bo'lsa, 1:1 000 000 masshtabli xaritaning shu nuqta joylashgan varag'ining nomenklaturasini aniqlash uchun quyidagi formuladan foydalanish mumkin (kolonna nomeri *m* va qator nomeri *n* deb olingan):

$$m = \frac{\lambda}{6} + 31; \text{ arap } \lambda > 180^\circ \quad (2.1) \quad m = \frac{\lambda - 180^\circ}{6} + 1 \quad (2.2)$$

$$n = \frac{\varphi}{4} + 1. \quad (2.3)$$



1.2- rasm. Nomenklatura Topografik xaritani varaqlarga bo'linishi

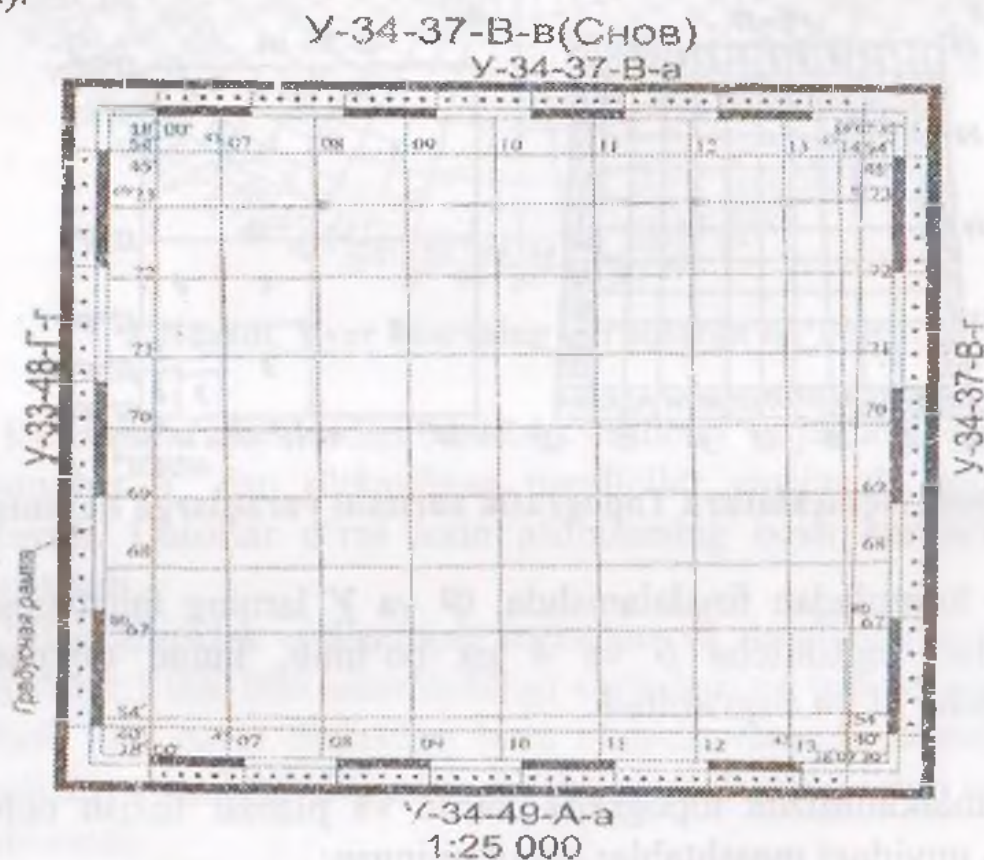
Bu formuladan foydalanishda, φ va γ larning faqat gradus qiymatlari tegishlicha 6 va 4 ga bo'linib, butun qiymatiga tegishlicha 31 va 1 qo'shiladi.

Mamlakatimizda topografik xarita va planlar tuzish uchun, umuman, quyidagi masshtablar qabul qilingan:

- 1:1 000 000; 1:500 000; 1:300 000; 1:200 000;
- 1:100 000; 1:50 000; 1:25 000; 1:10 000;
- 1:5 000; 1:2 000; 1:1 000; 1:500.

2.3. Topografik xaritaning ramkasi va ramkadan tashqari yozuvlar

Hamma topografik xaritalarning shimol va janub tomonlari parallellar bilan hamda sharq va g'arb tomonlari meridianlar bilan chegaralangan. Topografik xaritani 4 tomondan chegaralab turgan meridian va parallellar ushbu xaritaning ichki ramkasi bo'lib hisoblanadi. Topografik xaritalarning ichki ramkasidan tashqari tashqi va minutli ramkalari ham bor. Tashqi ramka qalin chiziqdan iborat bo'lib, xaritani bezatib turadi. Minutli ramka esa ichki va tashqi ramkalar orasida ko'rsatiladi va bir minutning uzunligi oq yoki qoraga bo'yalgan bo'ladi. Minutli ramka bilan tashqi ramka oralig'ida minutli ramkaga qo'shimcha qilib har 10 sekundga teng bo'lgan oraliq nuqtalar bilan belgilanadi (2.3-rasm).



2.3-rasm. Topografik xarita ramkasi va ramka tashqarisidagi yozuvlar

Ichki va tashqi ramkalar oralig'ida topografik xaritani chegaralab turgan meridianlarning uzoqlik hamda parallellarning

kesimlik qiymatlari yozilgan bo'ladi. Bu yozuvlar topografik xaritaning burchagida, parallel bilan meridian kesishgan joyda yozib ko'rsatiladi (2.3-rasm).

Hamma topografik xaritalarda ko'rsatiladigan kilometrli to'r chiziqlarining ekvatoridan hamda zonaning o'q meridianidan uzoqligini bildiruvchi raqamlar ham topografik xaritaning ichki va tashqi ramkalari oralig'ida yoziladi. Kilometrli to'r chizig'ining ekvatoridan uzoqligini bildiruvchi yozuvlar xaritaning yon tomonlarida va zonaning o'q meridianidan uzoqligini bildiruvchi yozuvlar xaritaning tepa va pastki tomonlarida yoziladi.

Barcha topografik xaritalarda ramkadan tashqarida ko'rsatiladigan yozuvlar va chizmalar bor. Bu yozuvlar tashqi ramkaning tepa va pastki tomonlarida beriladi.

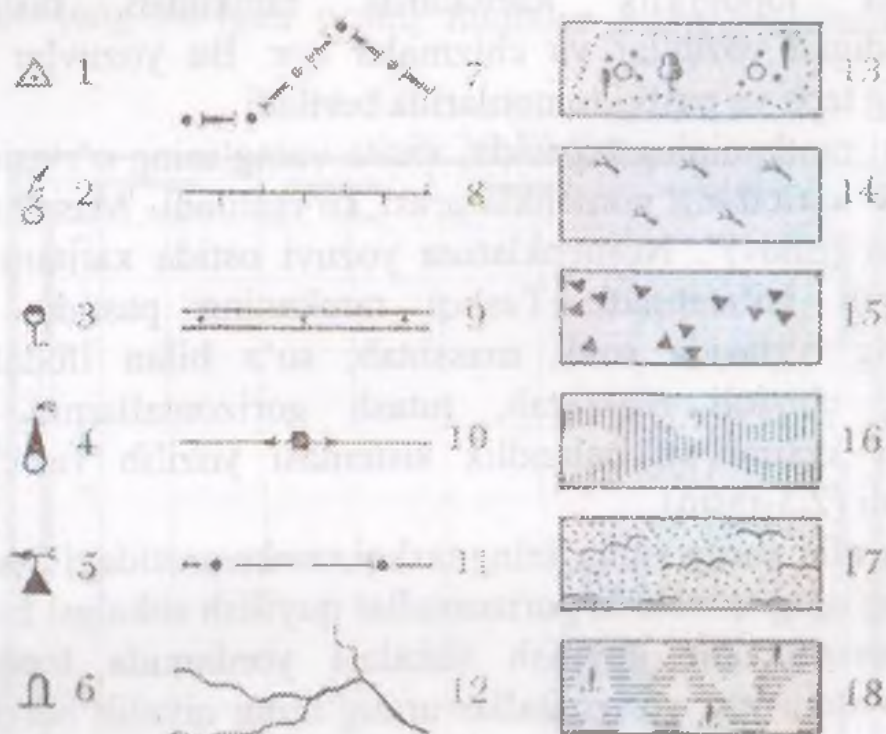
Tashqi ramkaning tepasida, xarita varag'ining o'rtasida shu topografik xaritaning nomenklaturasi ko'rsatiladi. Masalan; "U-34-39-A-a (Snov)". Nomenklatura yozuvi ostida xaritani nashr etilgan yili ko'rsatiladi. Tashqi ramkaning pastida, xarita varag'ining o'rtasida sonli masshtab, so'z bilan ifodalangan masshtab, chiziqli masshtab, tutash gorizontaliarning metr hisobidagi kesimi va balandlik sistemasi yozilib va chizilib ko'rsatiladi (2.3-rasm).

Topografik xarita varag'ining tashqi ramka pastidagi masshtab yozuvining o'ng tomonida gorizontallar quyilish shkalasi beriladi. Ushbu gorizontallar quyilish shkalasi yordamida topografik xaritada yonma-yon gorizontallar oralig'ining qiyalik burchagini aniqlash mumkin.

2.4. Topografik xaritalarning shartli belgilari va ularning turlari

Topografik xaritalardagi tasvirlar har xil chiziqli belgilar, maydonli belgilar, harflardan, raqamlardan va nomlardan hamda tushuntirish xatlardan iborat bo'lib ularning hammasi shartli belgilar deb yuritiladi. Shartli belgilar geografik xaritalarda legenda deb ham yuritilishi mumkin. Plan va xaritadagi shartli belgilar yordamida xaritada voqea va hodisalarni geografik

joylashishi bir-biri bilan o‘zaro boglanishligi miqdor va sifat ko‘rsatkichlari tasvirlab beriladi. Tabiatda ko‘rinmaydigan ba’zi voqea va hodisalar ham shartli belgilar yordamida tasvirlanishi mumkin, masalan suv ostini chuqurligi va uning miqdori (quduq suvining) xatto suvining sifati, magnit og‘ish burchagi, yerning geologik o‘tmishi, zilzila va h.k. Shartli belgilar xaritaning tili deb yuritiladi. Topografik plan va xaritalarning shartli belgilari masshtabli, masshtabsiz va tushuntirish xatlarga bo‘linadi. Xaritadagi tafsilotlarning shakli va kattaligini xarita masshtabida tasvirlashda masshtabli shartli belgilardan foydalaniladi. Masshtabli shartli belgilar maydonli va chiziqli bo‘ladi.



2.4-rasm. Shartli belgilar tizimi

Maydonli shartli belgilar bilan o‘rmonlar, ekin maydonlari, botqoqliklar, sho‘r bosgan maydonlar, aholi yashaydigan yerlar, bog‘lar va h.k. tasvirlanadi. Maydonli shartli belgilar bilan tasvirlangan obyektlarning maydonini aniq hisoblasa bo‘ladi (2.4-rasm).

Maydonlarning yuzasi rang yoki shtrix bilan hamda belgilar bilan tasvirlanib ba’zan tushuntirish xati yoki miqdor

ko'rsatkichlar ham beriladi. Masalan, o'rmon tasvirlangan bo'lsa, shakl bilan o'rmondagi asosiy daraxtlarning turi (qayin, dub, archa, terak), o'rtacha balandligi, yo'g'onligi va zichligi beriladi. Daryolar, yo'llar, chegaralar va to'siqlar, aloqa vositalari, gaz va neft quvurlari va shu kabi obyektlar chiziqli shartli belgilar bilan tasvirlanadi, bunda obyektlarning uzunligi va shaklini masshtab asosida berish mumkin. Lekin ularning kengligini masshtab asosida ko'rsatib bo'lmaydi. Masalan, temir yo'lning kengligini masshtab asosida tasvirlab bo'lmaydi. Bunday belgilar masshtabsiz belgilar deb yuritiladi. Shunday chiziqlar borki ular nuqtadorni ko'rsatadi, masalan gorizontallar, izobatlar, izotermalar, izogetalar va h. k.

Geografik nomlarsiz xarita va planni to'la mazmunli deb bo'lmaydi, shuning uchun xaritalarda geografik nomlar to'liq yozilishi kerak. Lekin xaritada turli xil tabiiy va ijtimoiy-iqtisodiy obyektlar borki ularni bir xil harfda yoki bir xil kattalikdagi harflarda yozib bo'lmaydi. Shu sababli turli xil obyektlar boshqa – boshqa xil harflar bilan har xil kattalikda yoziladi. Masalan, aholi yashaydigan joy nomlari yozilgan harflar bilan, daryolar nomini yozib bo'lmaydi. Undan tashqari har xil obyekt mazmuni har xil bo'lsa ular ham har xil kattalikda yoziladi. Masalan, shaharning nomi bilan qishloqning nomi har xil kattalikda yoziladi. Xaritaning tili bo'lmish shartli belgilarni yoddan bilmasdan xarita va planni o'qib bo'lmaydi.

2.5. Topografik xaritalarda relyefni tasvirlanishi

Relyef tabiiy – geografik elementlari orasida eng muhimi bo'lib hisoblanadi va unga yer yuzasidagi notekisliklar, ya'ni balandlik va pastlik, tog'lik va tekislik hamda pasttekisliklar kiradi.

Joyning relyefiga ko'ra, yerdagi boshqa obyektlarni joylanishni, xarakterini va boshqa xususiyatlarini aniqlash mumkin. Relyefni qurilish ishlarida, qishloq ho'jaligidagi roli katta. Umuman hududdan unumli foydalanish uchun olib boriladigan har qanday ilmiy va amaliy ishlarda relyefni har tomonlama bilish zarurdir. Bu ishlarda topografik xaritalardan

ko'p foydalaniladi. Shuning uchun ham topografik xaritalarda relyefni ilmiy asosda aniq va mukammal tasvirlash katta ahamiyatga egadir.

Relyef shakllari katta – kichikligiga ko'ra makrorelyef, mezurelyef va mikrorelyeflarga bo'linadi. Makrorelyef yuzasidagi yirik relyef shakllari bo'lib, unga tog' tizmalari va yirik vodiylar kiradi. Mezurelyeflarga o'rtacha kattalikdagi relyef shakllari, Mikrorelyefga – relyefni mayda shakllari kiradi.

Relyefi quyidagi usullarda tasvirlash mumkin:

1. Otmotka (belgi) usuli.
2. Gorizontallar usuli.
3. Maxsus shartli belgilar usuli.

Otmotka usulida biron joyning relyefini qog'ozda tasvirlash uchun shu joydagi xarakterli nuqtalarning absolyut balandligi aniqlanadi va bu nuqtalar qog'ozga tushiriladi hamda ularning yoniga balandliklari yozib qo'yiladi. Topografik xaritalarda bu usul gorizontallar usuli bilan qo'shib olib boriladi.

Gorizontallar deb bir xil balandlikga ega bo'lgan nuqtalarni tutashtiruvchi chiziqqa aytiladi. Ayrim hollarda izogipslar deb ham yuritiladi (2.5-rasm).



2.5-rasm. Gorizontallar yordamida tasvirlangan topografik xarita

Gorizontallar quyidagicha hosil bo'ladi: biror tepalikni bir xil balandlikdan o'tuvchi gorizont tekisliklar bilan kesilgan desak, shunda bu gorizont tekisliklarning tepalik yon bag'irlari bilan kesishgan joylarida egri chiziqlar hosil bo'ladi. Bu egri chiziqlar

gorizontallardir. Tik yonbag'irli joyda gorizontallar bir – biriga yaqin, yotiq yonbag'irli joyda esa gorizontallar bir – biridan uzoqda joylashadi. Demak, gorizontlar oralig'ining katta yoki kichik bo'lishi yonbag'irning qiyaligiga bog'liq ekan. Yonbag'ir qancha tik bo'lsa, gorizontallar shuncha zich, yonbag'ir qancha yotiq bo'lsa gorizontallar shuncha siyrak joylashadi. Ikki gorizont orasidagi vertikal masofa, yer yuzasida kesim balandligi, (visota secheniya) deyiladi.

Ikki nuqta orasidagi masofaning gorizontal proyeksiyasi gorizontallar oralig'i (zalojeniya) deyiladi. Umuman qiyalik burchagi katta bo'lsa, gorizontallar bir – biriga yaqin, qiyalik burchagi kichik bo'lsa gorizontallar bir – biridan uzoqda joylashadi.

Topografik xaritaning masshtabiga qarab unda tasvirlanadigan relyefning murakkabligiga qarab turli masshtabdagi topografik xaritalar uchun turli xil kesim balandligi qabul qilinadi. Topografik xaritalarda asosiy gorizontallar va yarim gorizontalar ayrim vaqtda yordamchi gorizontallar ko'rsatiladi. To'liq gorizontallar yoki asosiy gorizontallar 1 m dan 2,5 m dan, 5 m dan 10 m dan va 2 m dan o'tkazilsa yarim gorizontallar esa 0,5 m dan 1,25 m dan, 2,5 m. dan, 5 m dan va 10 m dan o'tkaziladi va shtrix chiziqlar bilan chizib ko'rsatiladi.

Relyefni o'qish oson bo'lishi uchun topografik xaritalarda har beshinchi gorizontali yo'g'on qilib chiziladi. Masalan, xaritada kesim balandligi 1 m bo'lsa 0 dan boshlab 5, 10, 15, 20 va h. k. gorizontallar yo'g'onlashtirib chiziladi.

Topografik xaritada relyef gorizontallar bilan tasvirlanganda ayrim gorizontallar va relyefi xarakterli nuqtalarning otmetkasi (absolyut balandligi) ham yozib qo'yiladi. Sobiq ittifoqda Boltiq dengizining suv satxi boshlangich gorizontali yuza deb qabul qilingan. Topografik xaritalarda nishablikni qaysi tomondaligini bilish uchun gorizontallarga qisqa chiziqlar bergshtrixlar chiziladi.

Relyefning barcha shakllari va xususiyatlarini gorizontallar bilan tasvirlab bo'lmaydi. Masalan, qiyaligi 40 ortiq bo'lgan tik yonbag'irli relyef formalari (jar, o'pirilib tushgan joylar, qoyalar,

tik yonbag'irlar, jilg'alar) ni gorizontallar bilan ko'rsatilaganda gorizontallar bir – biriga qo'shib ketadi.

2-bob bo'yicha nazorat savollari

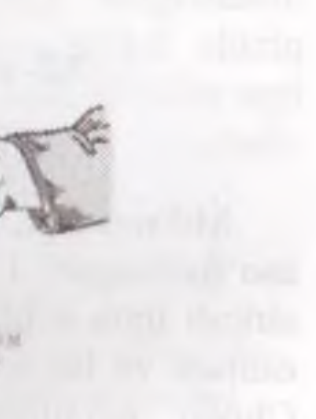
1. Topografik plan va kartalar orasidagi farqlarini izohlang.
2. Kartalar qaysi xususiyatlarga ko'ra turlarga bo'linadi?
3. Masshtab deb nimaga aytiladi?
4. Topografik xaritaning varaqlarga bo'linishi, nomenklaturasi haqida nimalarni bilasiz?
5. Topografik xaritaning ramkasi elementlarini izohlang.
6. Relyefni tasvirlash usullarini izohlang.
7. Gorizont deb nimaga aytiladi?
8. Relyef kesimi balandligi deb nimani tushunasiz?
9. Bergshtrixlar nima uchun ishlatiladi?

ADA

unifoliate

ni o'ldirish uchun
uqtalar orasidagi
masofa o'ldiriladi.
ga ko'paytiriladi.
4 sm va xarita
qta oralig'i joyda
di.

ni kaltaroq bo'lsa
li va chiziqning
aniqlanadi (3.1-



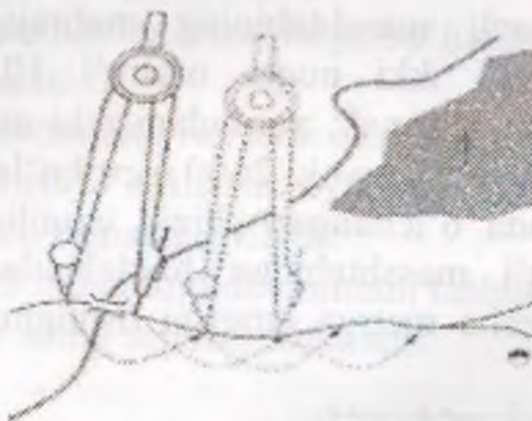
nida

numiy uzunligi
lanilgani ma'qul.
tan ancha aniqroq

—3 marta qayta

o'lchash natijasidan keyin o'lchash mahorati paydo bo'ladi va o'lchash aniqligi ham grafik aniqligi atrofida bo'ladi.

Agarda o'lchanadigan egri chiziqlarning uzunligida burilishlar ko'p bo'lib va egri chiziqlarning radiusi ham kichik bo'lsa o'lchash sirkulning kichkinasidan, mikroo'lchash sirkul deb ataluvchisidan foydalaniladi.



**3.2- rasm. Mikroo'lchash sirkuli yordamida
chiziq uzunligini aniqlash**

Mikroo'lchash sirkuli mayda o'lchashlarni bajarish uchun mo'ljallangan. Egri chiziq uzunligini o'lchashda mikroo'lchash sirkuli igna uchlari oralig'ini 2–3 mm, yoki 5 mm ga teng qilib olinadi va bu oraliq mikroo'lchash sirkulining qadami deyiladi. Chiziq uzunligini o'lchashda mikroo'lchash sirkuli chiziq bo'yicha qadamma-qadam yurg'iziladi va qadamlar soni hisoblanadi. Qadamlar sonini qadam uzunligiga ko'paytirib egri chiziqlarning uzunligi aniqlanadi.

3.2 Topografik xarita va planda berilgan chiziqlarning qiyalik burchagini aniqlash

Topografik xarita yoki planda berilgan chiziqlarning qiyalik burchagini aniqlash. Xarita yoki planda berilgan chiziq qiyaligini topish uchun plandagi gorizontallar kesimi balandligi h va chiziqlarning gorizonttal quyilishi d dan foydalanilib quyidagi formulani yozamiz.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{d} \quad (3.1)$$

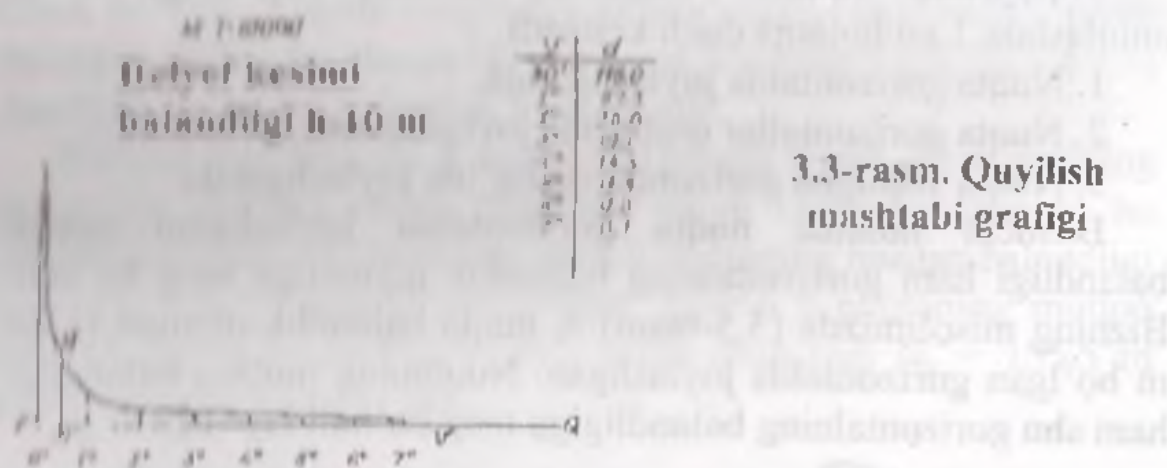
Plandagi gorizontallar kesim balandligi ma'lum bo'lib, gorizontol quyilish d ni sirkul o'lchagich bilan plandan olib masshtab bo'yicha aniqlanadi.

Masalan, $h=1$ m, $d = 65,0$ m bo'lsa, (3.1) formuladan topamiz: yoki $n = 0^{\circ}54'$.

3.3 Quyilish va nishablik masshtablarini tuzish

(3.1) formuladan foydalanib quyidagini yozamiz $d = h \operatorname{ctgn} n$. Bu formuladagi h qiymati doimiyligini hisobga olib, n ga har xil qiymatlar bersak, quyilish d qiymatining har xil qiymatlari kelib chiqadi, bu qiymatlar bo'yicha quyilish masshtabi grafigi tuziladi.

Qog'ozda FQ gorizontol chiziq olinib, unda ixtiyoriy masshtabida n ga berilgan qiymatlar qo'yib chiqiladi (3.3-rasm). Unga perpendikulyar yo'nalishda Fd chizig'i olinib, bo'laklarga bo'linadi va plan masshtabida qiymatlar bilan belgilanadi. Gorizontol o'qdagi har bir gradus bo'lagidan vertikal chiziq bo'yicha topilishi d qiymatlari qo'yilib, hosil bo'lgan nuqtalar egri chiziq bilan birlashtirilib, quyilish masshtabi grafigi hosil qilinadi.



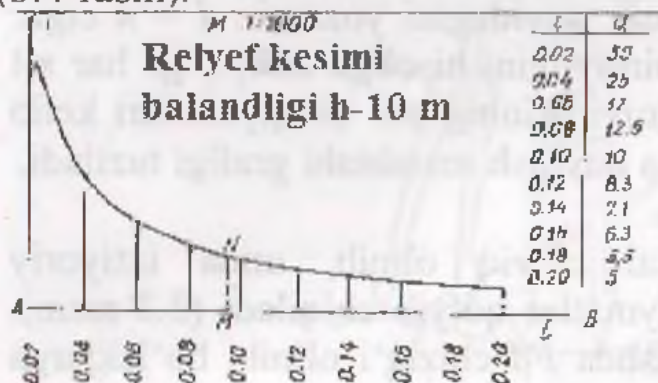
3.3-rasm. Quyilish mashtabi grafigi

MN chizig'i qiyalik burchagini aniqlash uchun sirkul bilan plandan bu kesmani olib, quyilish masshtabida sirkul ignasining bir uchini FQ chizig'iga qo'yib, u bo'yicha toki ikkinchi ninasi egri chiziq bilan kesishguncha suriladi (3.3-rasmda MN kesimi) va shakladan n burchagini M nuqtadagi qiymati olinadi ($n=0,5$).

Nishablik masshtabi grafigini tuzish uchun $i = \operatorname{tg} n = \frac{h}{d}$ formulasidan foydalanib, nishablik h ga har xil qiymatlar: 0,02;

0,04; 0,06; 0,08 va hokazolarni berish orqali gorizontall quyilish qiymati formulasidan topiladi.

-Gorizontall o'q AV bo'yicha h qiymatlari ixtiyoriy masshtabda qo'yilib, topilgan nuqtalardan o'qqa perpendikulyar yo'nalishda plan masshtabida hisoblangan d qiymatlari qo'yiladi. Bu topilgan nuqtalar egri chiziq bilan birlashtirilib, nishablik grafigi chiziladi (3.4-rasm).



3.4-rasm. Nishablik masshtabi grafigi

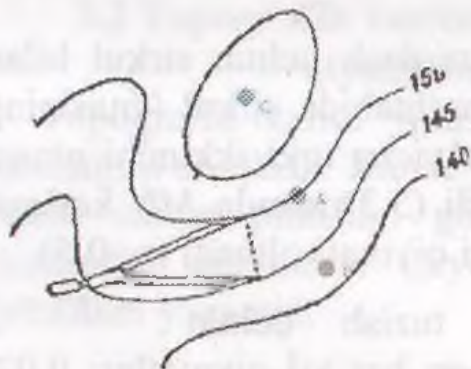
Bunday masshtabdan foydalanib, gorizontallar orasidagi nishablik sirkul yordamida topiladi (3.4-rasmda MN kesimi).

3.4. Topografik xaritada nuqtaning absalyut (mutloq) balandligini aniqlash

Topografik xaritada nuqtaning mutlaq balandligi N ni aniqlashda 3 xil holatga duch kelinadi.

1. Nuqta gorizontalda joylashganda.
2. Nuqta gorizontallar oralig'ida joylashganda.
3. Nuqta yopilgan gorizontall oralig'ida joylashganda.

Birinchi holatda nuqta gorizontalda joylashgani uchun balandligi ham gorizontalling balandlik qiymatiga teng bo'ladi. Bizning misolimizda (3.5-rasm) A nuqta balandlik qiymati (150) m bo'lgan gorizontalda joylashgan. Nuqtaning mutloq balandligi ham shu gorizontalling balandligiga teng bo'ladi $N_A=150$ m ga.



3.5-rasm. Gorizontallar yordamida tasvirlangan rel'ef shakli

Ikkinchi holatda, nuqta gorizontallar oralig'ida joylashgani uchun balandligi ham shu gorizontallar balandlik qiymatlarining oralig'ida bo'ladi. Misolimizda V nuqta balandligi 140 m bo'lgan gorizontaldan balandroq va balandligi 145 m bo'lgan gorizontaldan pastroqda joylashgan. Uning balandligini topish uchun quyidagi formuladan foydalaniladi.

$$H = \frac{h}{d_1 + d_2} \times d \quad (3.2)$$

Bu yerda: h —relyef kesim balandligi. d —gorizontaldan nuqtagacha bo'lgan masofa.

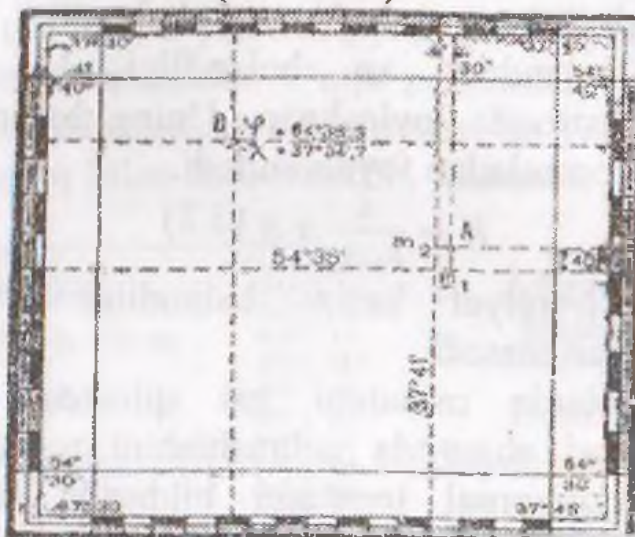
Uchinchi holatda masalani hal qilishdan avval yopiq gorizontallar qaysi sharoitda uchrashishini tushunib olishimiz kerak. Yopiq gorizental tepalikni bildiradi va shuningdek, chuqurlikni ham bildiradi. Shu sababdan yopiq gorizental ichidagi nuqta tepalikda bo'lsa nuqtaning balandligi yopiq gorizontaldan balandroq bo'ladi. Agarda yopiq gorizental ichidagi nuqta chuqurlikda bo'lsa, nuqtaning mutloq balandligi yopiq gorizental balandligidan pastroq bo'ladi. Uning balandlik yoki chuqurlik ekanini yopiq gorizontalda belgilangan bergshtrix chizig'idan bilib bo'ladi. Agarda bergshtrix chizig'i gorizental ichiga qarab chizilgan bo'lsa bu chuqurlik, aksincha bergshtrix tashqari tomon chizilgan bo'lsa bu balandlik hisoblanadi.

Bizning misolimizda S nuqta joylashgan yopiq gorizontalling bergshtrix chizig'i tashqi tomonga qarab chizilgan demak, bu balandlikni bildiradi. Shunday ekan S nuqtaning mutlaq balandligi 155 m dan balandroqda joylashgan. Ammo S nuqtaning mutloq balandligini har tomonlama ko'z bilan chamalab $N_s = 155.5$ m deb hisoblasak ham bo'ladi.

3.5. Nuqtaning geografik va to'g'riburchakli koordinatalarini aniqlash

Topografik xaritaning ramkasida nuqtaning koordinatalarini aniqlash uchun kerakli ma'lumotlar joylashtirilgan bo'ladi. Ushbu ma'lumotlar yordamida xaritada berilgan nuqtaning geografik va to'g'riburchakli koordinatalari aniqlanadi. Topografik xaritada berilgan nuqtaning geografik kengligi φ va geografik uzoqligi λ

ni aniqlash kerak bo'lsin. A nuqtadan g'arbiy minutli ramkagacha perpendikulyar tushiramiz (3.6-rasm).



3.6-rasm. Topografik xaritada koordinatalar to'ri

Shakldan ko'rishimiz mumkin A nuqtaning geografik kengligi $54^{\circ}35,40$ sekundni ko'rsatmoqda. A nuqtadan janubiy ramkaning minutli ramkasigacha perpendikulyar tushiramiz va A nuqtaning geografik uzoqligini aniqlaymiz. A nuqtaning geografik uzoqligi esa, $37^{\circ}41,40$ ni ko'rsatmoqda. Demak, aniqlangan A nuqtaning geografik koordinatalari quyidagiga teng ekan.

$$\varphi = 54^{\circ}35,40$$

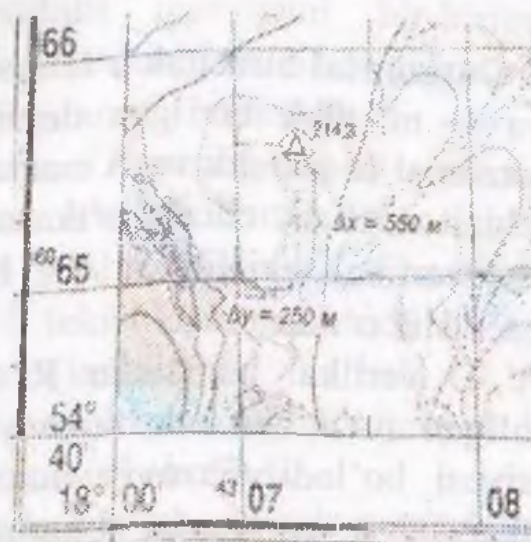
$$\lambda = 37^{\circ}41,40$$

Topografik xaritada nuqtaning to'g'riburchakli koordinatalarini aniqlash uchun topografik xaritadagi kilometrli to'rdan foydalaniladi. Topografik xaritaning ichki va minutli ramkalari oralig'ida kilometrli to'rning absitsa va ordinata chiziqlarining qiymatlari yoziladi. Masalan; janubiy ramkada 4307 raqamlar bilan belgilangan absitsa chizig'i ekanligini bildiradi (3.7-rasm).

G'arbiy ramkada 6065 raqamlar bilan belgilangan ordinata chizig'i ekanligini bildiradi (3.7-rasm). Demak, topografik xaritada ko'rsatilgan nuqtaning absitsasi 4307250 m ordinatasi esa, 6065550 m ni ko'rsatmoqda. Aniqlangan nuqtaning to'g'riburchakli koordinatalari quyidagiga teng ekan.

$$x = 4307250$$

$$u=6065500$$



3.7-rasm. Topografik xaritada to'g'riburchakli koordinata qiymatini ko'rinishi

3-bob bo'yicha nazorat savollari

1. Xaritada to'g'ri, egri va siniq chiziqlarni o'lchash usullari haqida ma'lumot bering.
2. Topografik xarita va planda berilgan chiziqning qiyalik burchagi qanday aniqlanadi?
3. Quyilish va nishablik masshtablariga tushuntirish bering.
4. Nuqtaning absalyut (mutloq) balandligi nima va u topografik xaritada qanday aniqlanadi?
5. Geografik koordinatalarga (φ , λ) ta'rif bering.
6. Nuqtaning geografik va to'g'riburchakli koordinatalarini aniqlash qanday bajariladi?

IV BOB. BURCHAK O'LGHASH

4.1. Gorizontal burchak o'lgash

Joyda A, V va D nuqtalar berilgan deylik (4.1-rasm). A nuqtaga urinma gorizontal R tekislik va A nuqtadan R tekislikka perpendikulyar bo'lgan AA' tik chiziq o'tkazamiz, AA' chiziq bilan V nuqtadan M vertikal tekislik va AA' bilan D nuqtadan o'tuvchi N vertikal tekislik o'tkazamiz.

AA' V va AA' D vertikal tekisliklar R tekislikni kesishi natijasida hosil bo'lgan bAd burchak fazoviy bAd burchakni gorizontal proyeksiyasi bo'ladi. Fazoviy burchakni gorizontal tekislikdagi proyeksiyasiga gorizontal burchak deyiladi. Bu burchak M va N tekisliklar orasida hosil bo'lgan bAd ikki yoqli burchakka teng bo'ladi. bAd burchakni β bilan belgilaymiz. A nuqtadan o'tgan tik chiziq AA' ga gradus va minutlarga bo'lingan L doira P gorizontal tekislikka parallel qilib o'rnatilgan bo'lsin. R tekislikni M va N vertikal tekisliklar qanday kesib o'tgan bo'lsa, L tekislikni ham huddi shunday kesib o'tadi va bu doirada β burchakka teng bo'lgan $b'ad' = \beta$ burchak hosil bo'ladi. L – doira gradus bo'laklarining boshi 0 bo'lsa va soat strelkasi yo'nalishida bo'lingan bo'lsa, β burchak ob' va oa' yoy burchaklari farqi $b'a'$ yoyga teng bo'ladi. Sxemadagi M va N vertikal tekislikni burchak o'lgash asbobida vizirlash tekisligi hosil qiladi. Vizirlash tekisligi L doirani qayeridan kesib o'tayotganini L – limb doirasi ustida joylashgan alidada doirasining sanoq olish qurilmasi ko'rsatadi.

Joyda gorizontal burchak o'lgash asbobiga **teodolit deb ataladi**. Teodolit asosiy qismlarini sxema bilan solishtiramiz: teodolit asbobida gorizontal burchak proyeksiyasi tushuriladigan doira L-limb, burchak yo'nalishlarini belgilash uchun xizmat qiladigan qarash trubasi, hamda limb markazidan o'tgan o'qda aylanadigan alidada doirasi o'rnatilgan. Alidada burchak o'lgash jarayonida qarash trubasi bilan aylanadi. Qarash trubasi gorizontal o'qda aylanishi natijasida M va N tekisliklarini xosil qiladi, bu tekislik **vizir tekisligi (kollimatsion tekislik)** deb ataladi.

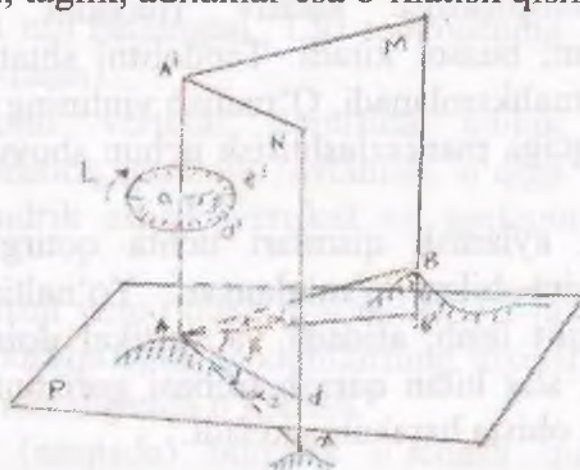
Teodolit burchak uchiga shtativ va shovun yordamida o'rnatiladi. Teodolit qismlarini bir-biriga nisbatan to'g'ri o'rnatilganligini tekshirish va limb doirasini gorizontol holatga keltirish adilak yordamida bajariladi.

Berilgan nuqtani yerning tabiiy yuzasidagi o'rnini topish uchun ko'pincha vertikal burchakni o'lchashga to'g'ri keladi. Vertikal burchak qiyalik burchagi deb ham yuritiladi.

Gorizontol R tekislikdan yuqorida bo'lgan qiyalik burchak ishorasi musbat (ko'tarilish) bo'ladi. 4.1- rasmda $BAb = \alpha_1$ burchak. Qiyalik burchagi R tekislikdan pastda joylashgan bo'lsa, $dAD = \alpha_2$ ishorasi manfiy bo'ladi.

Vertikal burchak o'lchash uchun teodolitning qarash trubasi yoniga vertikal doira o'rnatiladi. Vertikal doira, dalnomer va bussol bilan ta'minlangan teodolitlar teodolit – taxsometr deb yuritiladi.

Teodolit o'rnatish va ishlatish qismlariga bo'linadi. Qarash trubasi, limb, alidada, sanoq olish moslamasi – ish qismlari; shtativ, shovun, taglik, adilaklar esa o'rnatish qismlaridir.



4.1-rasm. Gorizontol burchak o'lchash sxemasi

Teodolit limb doirasi – 7 soat strelkasi yo'nalishida 360 gradus bo'laklariga bo'lingan bo'lib, limb doirasi markazi shovun yordamida burchak uchidagi A nuqtaga o'rnatiladi. Limb doirasi tekisligiga o'lchanayotgan burchak tomoni yo'nalishlari AD va AV proyeksiyalanadi. Burchak o'lchash jarayonida limb doirasi harakatlanmaydi, qotirilgan gorizontol holatda bo'ladi.

Limb doirasi ustida shovun chizig'i atrofida aylanadigan alidada doirasi 6 va qarash trubasi 4 o'rnatilgan. Qarash trubasi tyanchlarga 2 o'rnatilgan gorizontal o'q HH' da aylanishi natijasida M va N vertikal tekisliklarni hosil qiladi. bu tekisliklar kollimatsion tekislik deb ataladi. Limb va alidada markazlari ustma – ust tushishi kerak, ya'ni zz' o'qi atrofida aylanadi, bu o'qga asosiy yoki *vertikal o'q* deyiladi. Alidada doirasida kollimatsion tekislik holatini ko'rsatuvchi indeks bo'lib, u maxsus sanoq olish moslamasi bilan jihozlanadi.

Taglikdagi uchta ko'targich vintlar 1 va slindrik adilak 5 yordamida asosiy o'q vertikal (limb tekisligi gorizontal) holatga keltiriladi. Qarash trubasi gorizontal HH' o'q atrofida zenit bo'yicha 180 ga va shu bilan bir vaqtda zz' asosiy o'q atrofida 1800 ga aylantirilishi orqali vertikal doira 3 kuzatuvchining o'ng yoki chap qo'li tomoniga o'tkazilishi mumkin. Teodolit bilan ishlash jarayonida vertikal doira kuzatuvchi o'ng qo'li tomonida bo'lsa —doira o'ngi (DO') holat, chap qo'li tomonida bo'lsa —doira chap (DCH) holat deyiladi.

Teodolit komplektiga shtativ (teodolit o'rnatiladigan uchoyoq), shovun, bussol kiradi. Teodolitni shtativga o'rnatish vinti yordamida mahkamlanadi. O'rnatish vintining uchida 9 ilgak bor, asbobni nuqtaga markazlashtirish uchun shovun shu ilgakka osiladi.

Teodolitning aylanish qismlari uchta qotirgich va uchta yo'naltiruvchi vint bilan ta'minlangan. Yo'naltiruvchi vintlar yordamida teodolit limb, alidada va vertikal doiralarga ohista harakat beriladi, shu bilan qarash trubasi gorizontal va vertikal tekislik bo'yicha ohista harakatga keladi.

4.2. Teodolit turlari.

Teodolit bilan gorizontal burchakni o'lchash

Hozirgi vaqtda teodolitlarni ikki turga bo'lish mumkin. Optik teodolitlar va elektron teodolit-taxeometrlar. Vertikal burchak o'lchash uchun vertikal doira o'rnatilgan teodolitlarga teodolit taxeometr deyiladi.

Teodolitlar aniqlik jihatidan juda aniq, aniq va texnik teodolitlarga bo'linadi. Juda aniq teodolitlarda bir to'liq qabulda (doira chap va doira o'ng holatida) o'lchangan burchak aniqligi $0,5'' \div 1''$ gacha, aniq teodolitlarda $2'' \div 10''$ gacha, texnik teodolitlarda $15''$ dan $30''$ gacha bo'ladi.

Rossiya davlatida ishlab chiqarilgan teodolitlar markasida T – teodolit, K – kompensator so'zlarini bildiradi; T – harfidan oldin kelgan raqam teodolit modifikatsiyasini ko'rsatadi, T-harfidan keyingi raqam teodolit bilan to'liq qabulda (doira o'ng va doira chap holatida) burchak o'lchangandagi aniqlikni bildiradi, misol uchun, 2T-30P, T15K.

Teodolitlarga o'rnatilgan kompensator vertikal burchak o'lchash jarayonida teodolit asosiy o'qining vertikal chiziqdan $2' \div 3'$ minut og'ishini avtomatik ravishda kompensator yordamida to'g'rilaydi. Kompensatorli teodolitlarning qarash trubasini vertikal doira alidadasida adilak o'rnatilmaydi.

T30 teodoliti optik teodolit bo'lib, uning yordamida gorizontal va vertikal burchaklar o'lchanadi. Topo-geodezik o'lchashlarni bajarish uchun mo'ljallangan. T30 teodolitning tuzilishi quyida keltirilgan (4.2-rasm).

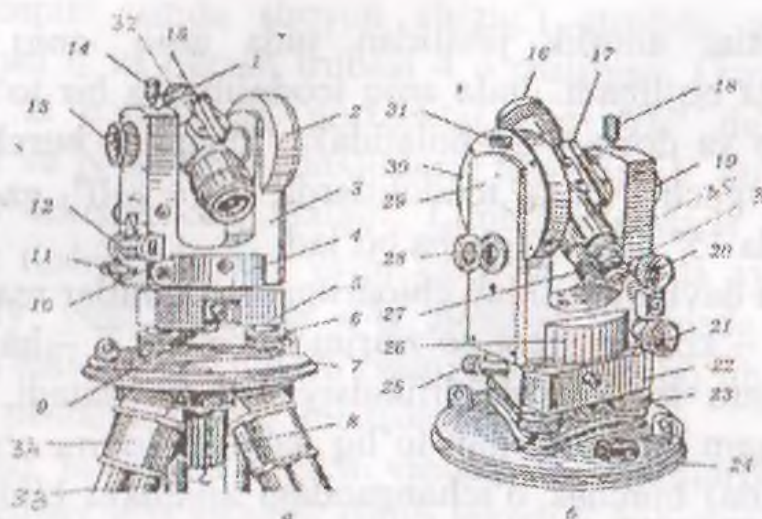
T30 teodoliti vertikal doirasida adilak o'rnatilmagan, gorizontal doirasida teodolit aylanish o'qiga perpendikulyar o'rnatilgan silindrik adilak vertikal va gorizontal doira uchun xizmat qiladi.

T30 teodolitini sanoq olish moslamasi 4.2-rasmida keltirilgan. 2T30, T15 va boshqa optik teodolitlarning tuzilishi va vintlarning vazifalari umuman olganda o'xshash.

Stansiyada (nuqtada) burchak o'lchash quyidagi tartibda bajariladi.

1) Teodolit ish holatiga keltiriladi: asbob nuqtaga markazlashtiriladi; uning o'qi vertikal holatga keltiriladi qarash trubasi vizirlashga moslanadi.

2) Gorizontal burchakni (yo'nalishini) o'lchash; kuzatish jurnali tayyorlanadi, ishlash va o'lchash natijasini tekshirish.



4.2-rasm. T30 teodolit tuzilishi

1, 16 – qarash trubasi; 2, 30 – vertikal doira; 3, 29 – tayanchlar; 4, 25 – gorizontal doirasi; 5, 22 – teodolit tagligi (treger); 6, 23 – ko'targich vintlar; 7, 24 – asos (g'ilof tubi); 8 – o'rnatish vinti; 9 – gorizontal doira limbini qotirgich vinti; 10 – slindrik adilakni tuzatgich vinti; 12 – slindrik adilak; 13, 19 – kremalera – fokuslovchi vint; 14, 18 – qarash trubasini qotirgich vinti; 15, 17 – qarash trubasini vizirlash moslamasi; 20 – qarash trubasini vertikal tekislik bo'yicha sekin (ohista) harakatlantiruvchi yo'naltiruvchi vint (qarash trubasini mikrometrik vinti); 21 – alidada mikrometrik yo'naltiruvchi vinti (qarash trubasiga ohista gorizontal harakat beradi, sanoq olish moslamasida sanoq o'zgaradi); 25 – limb mikrometrik yo'naltiruvchi vinti (qarash trubasiga ohista gorizontal harakat beradi, sanoq olish moslamasida sanoq o'zgarmaydi – alidada va limb doiralari birga harakatlanadi); 27 – sanoq olish moslamasining okulyari; 28 – oyna; 31 – bussol o'rnatiladigan ariqchasimon o'yi; 32 – qarash trubasini dioptr halqasi. 33-shovun osiladigan ilgak; 34-shtativ (uch oyoq); 35-iplar to'rining tuzatgich vintlarini yopib turuvchi g'ilof.

Teodolitni nuqtaga markazlashtirish uchun uning o'rnatish vinti uchidagi ilgakka shovun osiladi, so'ngra shtativ unga o'rnatilgan teodolit bilan nuqta ustiga teodolit asosi (g'ilof tubi) gorizontal holatda, shovun taxminan ($1 \div 2$ sm) nuqtaga to'g'ri keladigan qilib o'rnatiladi, shtativ oyoqlari yerga botiriladi. O'rnatish vinti burab bo'shatiladi va asbobni shtativ ustida surib, shovun joydagi nuqtaning markaziga keltiriladi, keyin o'rnatish vinti burab mahkamlanadi. Teodolit shovun yordamida ± 5 mm aniqlikda markazlashtirilishi mumkin (aniq markazlashtirish

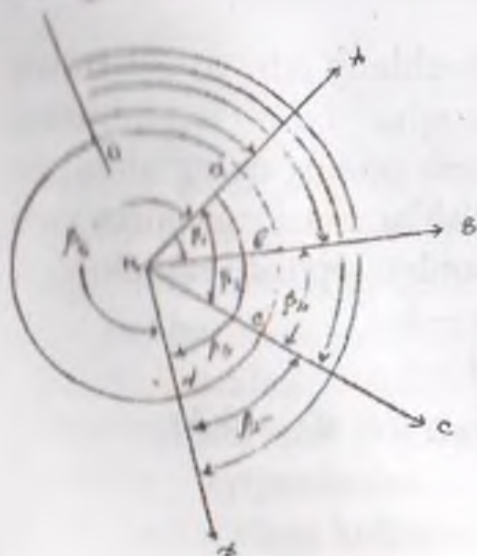
uchun optik shovundan foydalaniladi). So'ngra teodolitning aylanish o'qini vertikal holatga keltiriladi.

Qarash trubasini joydagi buyum ravshan ko'rinadigan qilib moslash uchun truba orqali iplar yorug' fonga, osmon yoki devorga qaratiladi va trubada iplar to'ri yaqqol ko'ringunga qadar okulyar trubasi aylantiriladi, keyin joydagi buyum aniq ko'ringunga qadar kremalera (fokuslovchi) vint aylantiriladi. Trubani bunday sozlashga **fokuslash** deyiladi.

Burchak o'lchashda ko'pchilik hollarda qabullar yoki doiraviy qabullar usullaridan foydalaniladi. Bitta burchakni (ikki yo'nalish orasidagi burchakni) o'lchashda qabullar usuli, uch va undan ortiq yo'nalishlar orasidagi burchaklarni o'lchashda doiraviy qabullar usulidan foydalaniladi.

AVS burchakni o'lchash uchun teodolit burchak uchi S nuqtaga o'rnatiladi limb doirasi qotirilib, alidada bo'shatilib qarash trubasi o'ng qo'ldagi (orqa) A nuqtaga vizirlanadi. Aniq vizirlashda alidada yo'naltirish vintidan foydalanadi, gorizontall doiradan a_1 sanoq olinadi. So'ngra alidada vinti bo'shatilib qarash trubasi chap qo'ldagi (oldingi) V nuqtaga vizirlanadi (aniq vizirlashda alidada yo'naltirish vintidan foydalaniladi), gorizontall doiradan a_2 sanoq olinadi.

$a_1 < a_2$ bo'lsa, a_1 sanoqqa 360 qo'shib, so'ngra hisoblash bajariladi. Bu o'lchashga **yarim qabul** deyiladi. O'lchash natijasini tekshirish maqsadida **vertikal doira** ikkinchi holatga qo'yiladi (birinchi yarim qabulda doira o'ngda bo'lsa, doira chap holatga o'tkaziladi va aksincha).



4.3-rasm. Doiraviy qabul usuli

Optik teodolitlarda limb doirasidagi sanoq taxminan 5–100 ga o'zgartiladi. Buning uchun limb qotirilgan holda alidada bo'shatilib, teodolit 5–100 ga buriladi, so'ngra alidada qotirilib, limb bo'shatilib, qarash trubasi A nuqtaga vizirlanadi (aniq vizirlashda ixtiyoriy yo'naltiruvchi vintdan foydalaniladi), limbdan $a'1$ sanoq olinadi. Alidada vinti bo'shatilib, qarash trubasi V nuqtaga vizirlanadi (aniq vizirlashda faqat alidada yo'naltirish vintidan foydalaniladi), limbdan $a'2$ sanoq olinadi, gorizontal burchak **ikkinchi yarim qabul bo'yicha** hisoblanadi:

Bu ikki o'lchashga **to'liq qabul** deyiladi. Agarda yarim qabullar bo'yicha o'lchangan burchaklar farqi teodolitning ikkilangan aniqligidan kichik yoki unga teng bo'lsa, ya'ni

$$\beta - \beta \leq 2t \quad (4.1)$$

unda o'lchangan burchak ikki yarim qabullar burchaklarini o'rtachasiga teng bo'ladi:

$$\beta_{yp} = \frac{\beta + \beta}{2} \quad (4.2)$$

Doiraviy qabullar usuli. Teodolit burchaklar uchi K nuqtaga o'rnatiladi (4.3-rasm). Boshlang'ich yo'nalish A nuqtaga vizirlanib gorizontal doiradan a sanoq olinadi. So'ngra alidada bo'shatilib, soat streikasining yo'nalishida barcha yo'nalishlaridan sanoq olinadi b, s, d . Teodolit to'liq doira bo'yicha aylantirilib, yana boshlang'ich yo'nalishiga A nuqtaga qaratiladi va yana sanoq olinadi a' . Bunday qilishdan asosiy maqsad limbni qo'zg'almas holda turganligiga (burchak o'lchash jarayonida limb yo'naltirish vintiga tegilmaganligiga) ishonch hosil qilishdan iborat.

Agarda $a - a' \leq 2t$ bo'lsa, ya'ni boshlang'ich yo'nalishdan olingan boshlang'ich va oxirgi sanoqlar farqi teodolitning ikkilangan aniqligidan kichik bo'lsa, limb doirasi qo'zg'alma deb hisoblanadi. Shundan so'ng yo'nalishlar orasidagi gorizontal burchaklar ixtiyoriy kombinatsiyada hisoblab topilishi mumkin:

$$\begin{aligned} \beta_1 &= b - a & \beta_4 &= c - b \\ \beta_2 &= c - a & \beta_5 &= d - c \\ \beta_3 &= d - a & \beta_6 &= a - d \end{aligned} \quad (4.3)$$

Bu o'lchash birinchi yarim qabulni tashkil etadi. Ikkinchi yarim qabulni boshlashdan oldin, limb doirasi siljiriladi, qarash trubasi zenitdan o'tkazilib, vertikal doiraning ikkinchi holatida o'lchash takrorlanadi.

Ikkinchi holatda o'lchangan burchaklar bilan birinchi holatda o'lchangan burchaklar farqi teodolitning ikkilangan aniqligidan, ya'ni $2t$ dan kichik bo'lsa, burchaklarning o'rtacha qiymati olinadi. Aks holda o'lchash takrorlanadi.

4.3. Vertikal burchakni o'lchash

Vertikal burchak teodolitning vertikal doirasi yordamida o'lchanadi. Vertikal doiraning limb doirasi teodolit gorizontal o'qiga mahkamlangan, shuning uchun vertikal doira limbi qarash trubasi bilan birga harakatlanadi. alidada esa joyidan qimirlamaydi. Qarash trubasining vizir o'qi vertikal doira alidada o'qiga parallel bo'lganda vertikal doiradan olingan sanoq nol bo'lishi kerak. Vertikal doiraning nol diametri qarash trubasining vizir o'qiga hamda adilakning gorizontal o'qiga parallel bo'lganda bu shart bajariladi.

Qarash trubasining vizir o'qi gorizontal va vertikal doira alidadasiga o'rnatilgan adilak pufakchasi nol punktda bo'lganda vertikal doiradan olingan sanoqqa **vertikal doira nol o'rni** deyiladi va NU deb belgilanadi.

Vertikal doira NO' ni 00 ga keltirish. Hisoblash ishlari qulay bo'lishi uchun vertikal doiraning nol o'rni nolga yaqin bo'lishi kerak.

Bu shartni bajarish uchun teodolit doira o'ng va doira chap holatlarida bir necha nuqtaga vizirlanib kuzatilayotgan nuqta iplar to'rlining gorizontal chizig'ida bo'lishi kerak. Agarda nol o'rni teodolit aniqligini ikkilangan qiymatidan katta bo'lsa u holda uning NO' ni tuzatiladi. Shuni ta'kidlash zarurki, vertikal doiradan har sanoq olishda vertikal doira alidadasida o'rnatilgan slindrik adilak pufakchasi vertikal doiraning alidada yo'naltiruvchi vinti yordamida o'rtaga keltiriladi (T30 teodolitida yuqorida aytganimizdek gorizontal doira ustidagi adilak pufakchasi o'rtaga keltiriladi).

Qarash trubasining vertikal bo'yicha yo'naltiruvchi vinti yordamida vertikal doirada nol o'rining o'rtacha qiymati vertikal doira sanoq olish qurilmasiga qo'yiladi. Bu bilan qarash trubasining vizir o'qi gorizontal holatga keladi. Endi vertikal doiraning alidada yo'naltiruvchi vinti yordamida vertikal doiradagi sanoq $00^{\circ}00'$ holatiga keltiriladi bunda vertikal doira slindrik adilagining pufakchasi nol punktdan og'adi, slindrik adilakning tuzatgich vinti yordamida pufakcha nol punktga keltiriladi.

Vertikal burchak o'lchashda teodolit ish holatiga keltiriladi qarash trubasini Doira o'ng holatida kuzatilayotgan nuqtaga qaratib vertikal doira slindrik adilak pufakchasi o'rtaga keltirilib vertikal doiradan sanoq olinadi. Truba zenitdan o'tkazilib vertikal doira Doira o'ng holatida kuzatilayotgan nuqtaga qaratilib, slindrik adilak pufakchasi o'rtaga keltirilib sanoq olinadi. Vertikal burchakni to'g'ri o'lchanganligi NO'ni doimiyliigi bilan nazorat qilinadi. NO' lar farqi teodolit sanoq olish moslamasining ikkilangan aniqligidan katta bo'lmasligi kerak.

4.4. Ekker va uni qo'llanilishi

Ekker joyda to'g'ri burchak yasash uchun qo'llaniladi. Ular oynali va prizmalı bo'ladi. 4.4-rasmda ikki ko'zguli ekker va uning optik sxemasi keltirilgan. U ikki qirrali qutichadan iborat bo'lib bu qirralarga $z1$ va $z2$ yassi ko'zgular qotirilgan. Ko'zgular ustidan $g'1$ va $g'2$ darchalar qoldirilgan. Qutichaga dasta qo'yilgan bo'lib, uning tagiga ilgak o'rnatilgan, ilgakka shovun osiladi (4.4-rasm).

a) umumiy ko'rinishi;

b) prinsipial sxemasi;

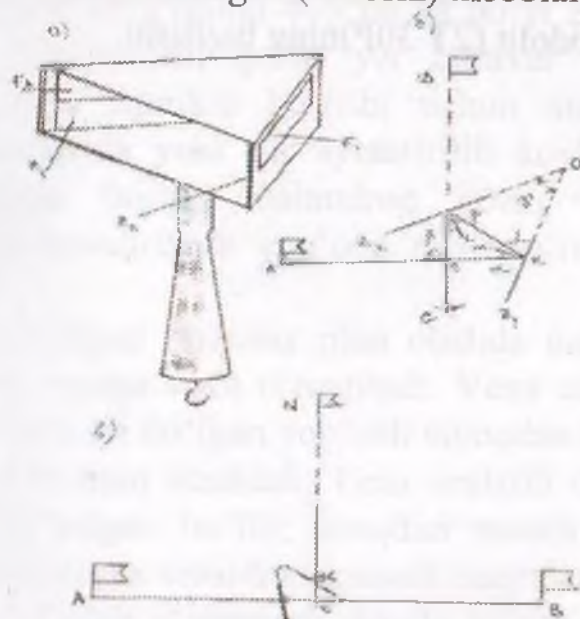
v) perpendikulyarni tiklash.

A nishon tayoqdan (vexadan) kelayotgan nur $z1$ ko'zguga α burchak ostida tushadi ($MK \perp z1$) va undan shu burchak ostida qayitadi va $z2$ ko'zguni E nuqtasiga β burchak ostida tushadi ($LE \perp z2$). Nur $z2$ ko'zgudan β burchak ostida qaytib boshlang'ich AK nur bilan C nuqtada kesishadi. Shunday qilib $G1$ kuzatuvchi $z2$ ko'zguda E o'rinda A nishon tayoyoqni (vexani) ko'radi.

Ikki ko'zgulik ekkelerde $\gamma=45$ ekanligini inobatga olsak, $\alpha=90$. Endi ekkerni F2 darchasidan SE stvor bo'yicha D nishon tayoqni o'rnatamiz, joyda ASD burchak to'g'ri burchak bo'ladi. S nuqta ekkerni shovuni bilan belgilanadi.

4.4, v – rasm agar N nuqtadan AV chiziqqa perpendikulyar tushirish kerak bo'lsa, kuzatuvchi N nuqtaga yuzlanib qo'lida ekkerni bilan AV stvoriga turib V nishon tayoqni K tasvirini hosil qiladi, so'ngra ekkerni darchasi orqali kuzatgan holda AV chiziq bo'yicha o'nga yoki chapga yuriladi toki N nuqta SK stvoriga tushsin. Olingan S nuqta N nuqtadan AV chiziqqa tushirilgan perpendikulyar asosi bo'ladi. To'g'ri yasalgan ekkerni bilan to'g'ri burchak yasashda $\Delta\epsilon = \pm 5'$ xatolikka yo'l qo'yish mumkin.

Ekkerni tekshirish uchun (4.4 – rasm) ekkerni bilan S nuqtaga turib A va V nuqtalardan ketma – ket foydalanib, CN1 va CN2 perpendikulyarlar tushiriladi. Agar shunda N1 va N2 nuqtalar ustma – ust tushsa ekkerni to'g'ri (xatosiz) hisoblanadi.



4.4-rasm. Ekkerni va undan foydalanish

Agar to'g'ri burchakni yasashda yo'l qo'yilgan xatolik katta bo'lsa, u holda ko'zgularni biridagi tuzatgich vintini burash orqali tuzatiladi.

CN1 va CN2 yo'nalishlari o'rta yo'nalish SN bilan ustma – ust tushishi kerak.

Prizmalı ekker to'g'ri burchakli uch yoqli prizma bo'lib, qolgan ikki burchagi 450 dan. Uni qo'llash va tekshirish ikki ko'zguli ekker kabidir. Prizmalı ekkerda tuzatish vinti yo'q uni tuzatish ustaxonada amalga oshiriladi.

4-bob bo'yicha nazorat savollari

1. Gorizontál burchakni o'lchash mohiyatini tushuntiring?
2. Joyda burchak o'lchash jarayonida teodolit qaysi asosiy geometrik shartlarni qanoatlantirishi kerak?
3. Adialaklar vazifasi va turlari.
4. Slindrik adialakning tuzilishini tushuntiring.
5. Ichki fokuslanuvchi ko'rish trubasining tuzilishini tushuntiring.
6. Ko'rish trubalarida iplar to'ri va ko'rish trubasining vizir o'qi haqida ma'lumot bering.
7. Texnikaviy teodolitlarda sanoq olish moslamalari tuzilishi.
8. Texnik teodolit (2T 30P)ning tuzilishi.

V BOB. JOYDA MASOFA O'LCHASH

3.1. Joyda nuqtalar o'rnini belgilash va chiziq o'tkazish

Joyda nuqtalar o'rnini ularning ahamiyatiga va ulardan foydalanish muddatiga qarab belgilanadi. Masalan, geodezik tayanch punktlar muhim ahamiyatga ega bo'lib, uzoq vaqt saqlanib turishi talab qilingan hollarda ularning o'rnini markaz deb ataladigan maxsus beton monolitlar o'rnatib, plan olish vaqtida ular bo'lib xizmat qiladigan nuqtalar o'rnini esa, temir truba, asbest quyur yoki uzunligi $1,0 - 0,8 \text{ m}$ keladigan yog'och ustuncha (qoziq) qoqib belgilanadi. Ustunchaning yerga ko'miladigan uchi chitmasligi uchun unga smola shimdiriladi yoki bir oz kuydiriladi. Ustuncha yerda mahkam o'rnatilib, yaxshi ushlanib turishi uchun uning pastki qismiga ko'ndalang yog'och biriktiriladi. Yog'ochning yuqoridagi uchiga konus shakli berilib, nuqta nomeri yoki o'lchash ishini bajargan tashkilotning qoqatirilgan nomi yozib qo'yiladi. Vaqtinchalik ahamiyatga ega nuqtalarning o'rnini yo'g'onligi $4-5 \text{ sm}$ va bo'yi $20-30 \text{ sm}$ bo'lgan qoziq qoqib belgilanadi, qoziq yer baravar qoqiladi. Ularni osonlikcha topish mumkin bo'lishi uchun atrofi uchburchak, to'rtburchak shaklida yoki gir aylantirilib kovlanadi yoxud bu qoziqcha yonida boshqa balandroq qoziq qoqiladi. Asfalt ko'chalarda va trotuarlarda yog'och qoziq o'rniga temir qoziq ishlatiladi.

Belgilab qo'yilgan nuqtalar plan olishda uzoqdan ko'rinishi uchun ularning yoniga vexa o'rnatiladi. Vexa uzunligi $2,0 - 3,0 \text{ m}$, yo'g'onligi $4-5 \text{ sm}$ bo'lgan yog'och tayoqdan iborat bo'lib, uni nishon tayoq deb ham atashadi. Vexa oralatib oq-qora yoki oq-qizil rangga bo'yalgan bo'lib, uzoqdan yaxshi ko'rinish turadi. Belgilangan ikki nuqta orasidagi masofa nuqtalarni tutashtiruvchi to'g'ri chiziq bo'ylab o'lchanadi. Joyda to'g'ri chiziq o'tkazish uchun chiziqning boshlang'ich va oxirgi nuqtalari orasiga qo'shimcha vexalar o'rnatiladi. Qo'shimcha vexalarning bir-biridan uzoqligi joyning relyefiga bog'liq: relyefi murakkab joyda har $20-100 \text{ m}$ ga, tekis joyda esa har $100-200 \text{ m}$ ga vexa o'rnatiladi.

Joyda ko'z bilan chamalab yoki teodolit yordamida chiziq o'tkazish ham mumkin. Shahar hududida va juda aniq chiziq o'tkazish kerak bo'lganda teodolitdan foydalaniladi.

5.2. Masofani o'lchash usullari

Joyda masofani uch usulda: bevosita, bilvosita va dalnomer yordamida o'lchash mumkin.

Bevosita o'lchash usulida masofa o'lchov asbobi bilan to'g'ridan – to'g'ri o'lchanib, uzunligi aniqlanadi. Masofani bu usulda o'lchash uchun po'lat lenta, ruletka va invar simdan foydalaniladi. Bu asboblarda po'lat yoki invar (64% temir va 34% nikel qorishmasi) dan yasaladi. Po'latdan yasalgan o'lchov asboblari yordamida masofani 1:1000–1:25000 aniqlikda, invaridan yasalgan asboblarda yordamida 1:25000–1:1000000 aniqlikda o'lchash mumkin.

Masofani o'lchash asbobi yordamida to'g'ridan-to'g'ri o'lchamasdan uning uzunligini biror boshqa o'lchash natijalaridan foydalanib matematik formulalar asosida hisoblab topishga **bilvosita (vositali) o'lchash** deyiladi. Uchburchakning uchta burchagi va bitta tomonini o'lchash natijalaridan foydalanib, qolgan ikki tomonini sinuslar teoremasi asosida aniqlashni bunga misol qilib ko'rsatish mumkin. Bilvosita o'lchash usulida masofa uzunligini 1:1000 – 1:250000 aniqlikda hisoblab chiqarish mumkin.

Joyda masofani bevosita va bilvosita o'lchash ancha murakkab ish hisoblanadi va bunga ko'p vaqt ketadi. Shuning uchun masofani o'lchashning osonroq yo'lini topish zarur bo'lib qoldi. Dalnomer deb ataluvchi asbob ixtiro qilingandan keyin bu ish birmuncha osonlashdi, turli dalnomerlar, chunonchi optik dalnomer, svetodalnomer, radiodalnomerlar ixtiro qilindi va o'zlashtirildi. Masofani o'lchashda dalnomerlarning bundan boshqa turlari ham ishlatiladi. Keyingi yillarda masofani bilvosita o'lchashda lazerdan ham foydalanilmoqda. Masofa optik dalnomerlar bilan 1:200 – 1:5000 aniqlikda, svetodalnomer va radiodalnomerlar bilan 1:10000 – 1:400000 aniqlikda o'lchanadi.

5.3. Masofani bevosita o'lchash asboblari

Ma'lumki, masofani bevosita o'lchash asboblari po'lat lenta, ruletka, invar simlar va boshqalar kiradi. Topogeodezik ishlarida masofani bevosita o'lchashda ko'proq po'lat lenta va ruletkalardan foydalaniladi.

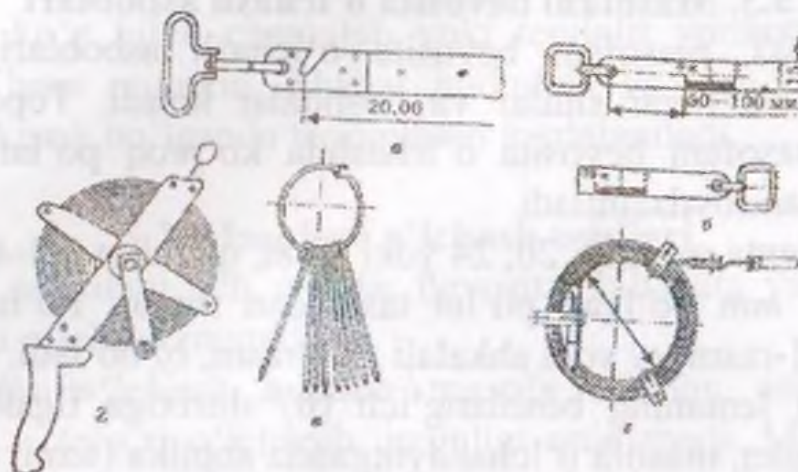
Po'lat lenta uzunligi 20, 24 yoki 54 m, qalinligi 0,3–0,5 mm va eni 15–20 mm bo'lgan po'lat tasmadan iborat. Po'lat lentalar shtrixli (5.1-rasm, *a*) yoki shkalali (5.1-rasm, *b*) bo'ladi.

Shtrixli lentaning boshlang'ich (0) shtrixiga ilgak shaklida kerak qilingan, masofa o'lchanayotganda shpilka (temir qoziqcha) shu kerakka kiritiladi. Har bir po'lat lentaning 6 yoki 11 ta shpilka bo'ladi (5.1-rasm, *v*). Lentaning har bir metri millimetrlar bilan, yarim metrli bo'laklari chegalar bilan, dekimetrlari esa teshikchalar bilan belgilangan. Lentaning ikki uchida dustasi bor. Lentaning ikkala tomoni chiziqlar bilan 20 tong qismga bo'linib, 0 dan 20 gacha raqamlar bilan ko'rsatilgan. Uning bir tomonidagi raqamlar to'g'ri yo'nalishda, ikkinchi tomonidagi raqamlar esa unga qarama-qarshi yo'nalishda yozilgan. Shkalali lentaning ikkala uchida millimetrlarga bo'lingan shkalasi bor. Shkalali lenta masofani aniqroq o'lchashda ishlatiladi.

Po'lat lentani olib yurish oson bo'lishi uchun u temir xalqa ustiga o'rulib, qisqichlar bilan qisib mahkamlanadi (5.1-rasm, *g*).

1951-yilda A. A. Lukerin xloreip izolyatsiyalangan, yetti qavatli telefon simidan tayyorlangan masofa o'lchash asbobini yaratdi. Uning uzunligi 24, 50 va 100 m. Bu asbobdan po'lat lenta o'rnida foydalaniladi.

Ruletka uzunligi 5, 10, 20, 50 va 100 m keladigan tasma yoki po'lat lentadan iborat bo'lib, dasta yordamida dumaloq shakldagi quti ichiga o'ruladi. Ruletkaning lentasi chiziqlar bilan metr, santimetr va millimetrlarga bo'lingan. Tasmali ruletka har gal ishlatilgandan so'ng quritilishi kerak, aks holda o'lchashi o'zgarishi va tezda yirtilishi mumkin. Po'lat lentali ruletka esa ishlatilgandan keyin zanglamasligi uchun artib, moylab qo'yiladi.



5.1-rasm. Masofa o'lchash qurollari

Po'lat lenta: a – shtrixli; b – shkalali;

v – po'lat lenta shpilkalari; g – lenta o'rami.

Masofalarni juda aniq o'lchashda invar lenta va po'lat yoki invar sim ishlatiladi. Bu lenta va simning ikkala uchida millimetrlarga bo'lingan shkalasi bor. Masofani o'lchash paytida lenta yoki sim o'lchanadigan masofada to'g'ri chiziq bo'yicha o'rnatilgan shtativ yoki qoziqlar ustidan tortiladi va ikkala uchiga biriktirilgan qadoqtoshlar yoki dinamometr yordamida taranglatib qo'yiladi (5.1-rasm). Shtativ yoki qoziqlar oralig'i bir necha marta o'lchanib o'rtacha uzunlik hisoblab chiqariladi. Bu asboblardan tashqari, masofani aniq o'lchaydigan bazis asboblari deb ataladigan BP-1, BP-2 va BP-3 asboblari ham ishlatiladi.

5.4. Masofani po'lat lenta bilan o'lchash va o'lchash aniqligi

Joyda po'lat lenta bilan o'lchangan chiziqning uzunligi quyidagi formula bo'yicha hisoblab topiladi:

$$D=l \cdot n+r; \quad (5.1)$$

bu yerda l – po'lat lentaning uzunligi;

n – lentaning chiziq bo'yicha yotqizilish soni;

r – ortib qolgan (lenta etmay qolgan) masofa.

Masofa 20 m li po'lat lenta bilan o'lchansa, (5.1) formula mana bunday ko'rinishga kiradi:

$$D=20 \cdot n+r; \quad (5.2)$$

Masalan, joydagi $A V$ chiziq uzunligi po'lat lenta bilan quyidagicha o'lchanadi. Bir kishi lentani uning O shtrixini A nuqtadagi qoziq markaziga to'g'rilab ushlab turadi, ikkinchi kishi esa lentani V nuqtaga tomon tortadi va o'lchanayotgan $A V$ chiziq ustida tarang yotqizib, shpilkalardan birini lentaning O shtrixiga (ilgaksimon kesigiga) to'g'rilab, yerga qoqadida, yana oldinga qarab yuradi. Lenta uchini A nuqtada ushlab turgan kishi yerga qoqilgan shpilkaga yetib kelgach, oldinda borayotgan kishini to'statadi va lentaning ilgaksimon kesigini shpilkaga kiritadi, oldinda boruvchi kishi lentani $A V$ chizig'iga to'g'rilaydi, tarang qilib tortadi va ikkinchi nuqtani shpilka qoqib belgilaydi. Shundan keyin orqadagi kishi birinchi shpilkani sug'urib oladi va ikkalasi oldinga qarab yuradi, to chiziqning oxiriga (V nuqtaga) yetgunga qadar ish shu tartibda davom ettiriladi. Lentaning uchi oxirgi nuqtaga yetmasa, ya'ni lenta yotqizilganda masofa ortib qolsa, oxirgi shpilkadan lentaning V nuqtaga to'g'ri kelgan joyigacha bo'lgan masofagina hisoblanadi. Bunda lentaning metrli bo'lunlaridan metr belgisi bo'yicha, detsimetrlardan ularni ko'rsatuvchi teshiklar bo'yicha, santimetrlardan-shtrixli lentada ko'z bilan chamalab, shkalali lentada esa shkaladan sanoq olinadi. Misolimizda lenta chiziq bo'ylab 8 marta yotqizildi va 8-nuqtadan V nuqtagacha bo'lgan oraliq lenta uzunligidan qisqa, ya'ni 16, 24m bo'lib chiqdi. Shunda $A V$ chiziqning uzunligi quyidagiga

$$D=20 \times 8 + 16/24 = 176.24 \text{ m}$$

teng bo'ladi.

Po'lat lenta bilan masofa o'lchash aniqligi asosan joyning xarakteriga bog'liq, masalan, shosse, trotuar, tekis yo'l va boshqa shu kabi joylar masofa o'lchash uchun juda qulay hisoblanadi. Butazor, ariq, zovur, kanal kesib o'tgan joylar, jarliklar, tog' yon bag'ri va boshqa joylarda masofani o'lchash ancha qiyin. Shuning uchun po'lat lenta qulay joylardagina ishlatiladi.

5-bob bo'yicha nazorat savollari

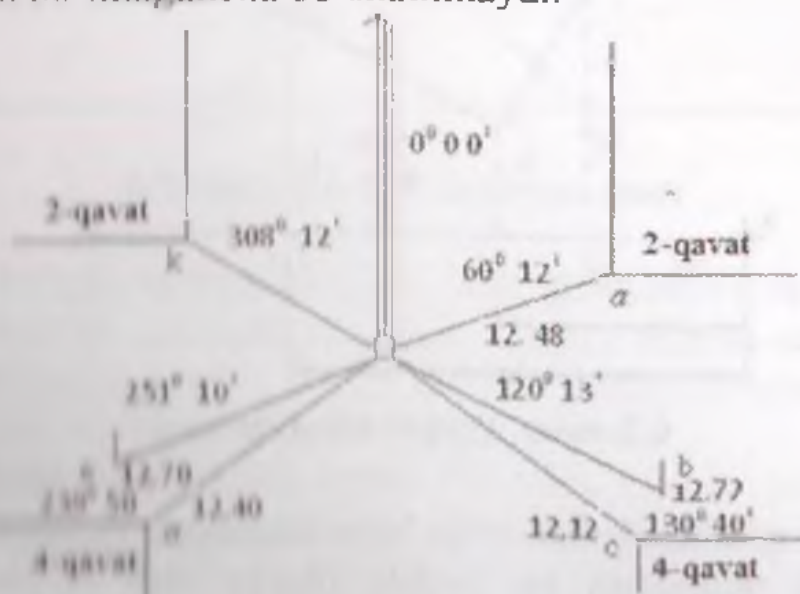
1. Chiziq o'lchash mohiyati va usullarini izohlang.
2. Bevosita va bilvosita o'lchash qurollariga nimalar kiradi?
3. O'lchash lentasi tuzilishiga izoh bering.
4. Po'lat lenta yordamida masofa o'lchash tartibini izohlang va formulasini keltiring.
5. Optik dalnomerlar to'g'risida ma'lumot bering.
6. Ipli dalnomer yordamida masofa o'lchash nazariyasi nimaga asoslangan?
7. Elektron dalnomerlar yordamida masofa o'lchash mohiyatini tushuntiring.

VI BOB. JOYDA BAJARILADIGAN GEODEZIK VA TOPOGRAFIK SYOMKALAR

6.1. Geodezik va topografik syomka. Syomka turlari

Tafsilotlarni syomka qilishni quyidagi asosiy usullari mavjud: qutbiy, perpendikulyar tushirish (to'g'ri burchakli koordinata), chiziqli kesishtirish, burchakli kesishtirish, stvor va aylanib o'tish. Syomka qilish usulining tanlash planga olinayotgan joyning tuzilishiga, relyefiga va tuziladigan planning masshtabiga bog'liq.

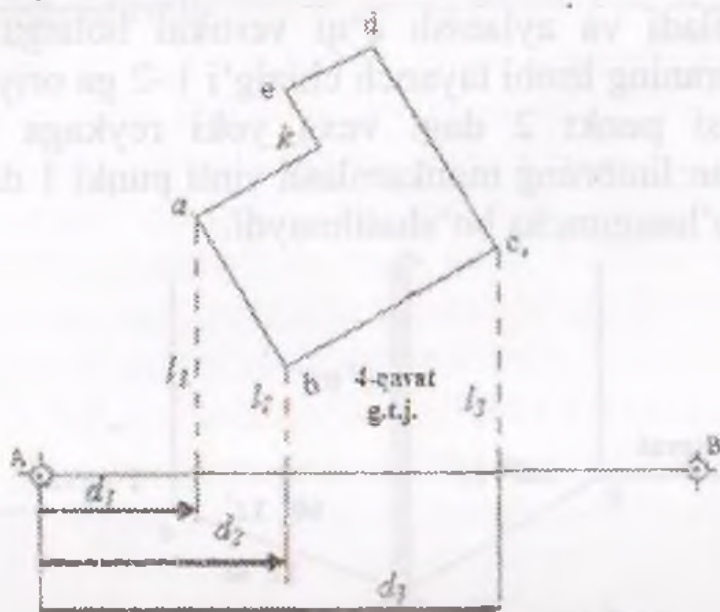
Qutbiy usul teodolit yo'li punktidan tafsilotlarning xarakterli nuqtalargacha bo'lgan masofani o'lchash mumkin bo'lgan joylarda qo'llaniladi. Bunda ish quyidagicha bajariladi (6.1-rasm). Tayanch punkt 1 ga teodolit o'rnatiladi, nuqtaga markazlashtiriladi va aylanish o'qi vertikal holatga keltiriladi, gorizontal doiraning limbi tayanch chizig'i 1-2 ga oriyentirlanadi. Qarash turubasi punkt 2 dagi vexa yoki reykaga vizirlanadi. O'riyentirlangan limbning mahkamlash vinti punkt 1 da plan olish ishi tamom bo'lmaguncha bo'shatilmaydi.



6.1-rasm. Qutbiy usulda planga olish

Teodolit ishlaydigan holatga keltirilgach a, b, c, d, e va k nuqtalarga birin-ketin reyka o'rnatilib, qarash turubasi bu reykalariga vizirlanadi va gorizontal doiradan sanoq olinadi. Bu sanoqlar tayanch chizig'i 1-2 bilan tafsilotning xarakterli nuqtasi yo'nalishi orasidagi burchakni ifodalaydi. Shu bilan bir vaqtda

Perpendikulyar tushirish usuli. Bu usul plani olinadigan konturning xarakterli nuqtalariga yoki obyektidan teodolit yo'li tomoniga perpendikulyar tushirish mumkin bo'lgan joylarda qo'llaniladi. Ish quyidagicha bajariladi (6.2-rasm), binoning a, b va c burchaklarini planga olish uchun AV chiziq bo'yicha po'lat lenta tortiladi va unda bino burchaklaridan tushiriladigan perpendikulyarlar bilan kesishadigan nuqtalar belgilanadi, po'lat lentalaridan d_1 , d_2 , d_3 sanoqlari olinadi va perpendikulyarlar uzunligi l_1 , l_2 , va l_3 ruletka bilan o'lchanadi.



6.2-rasm. Perpendikulyar usul

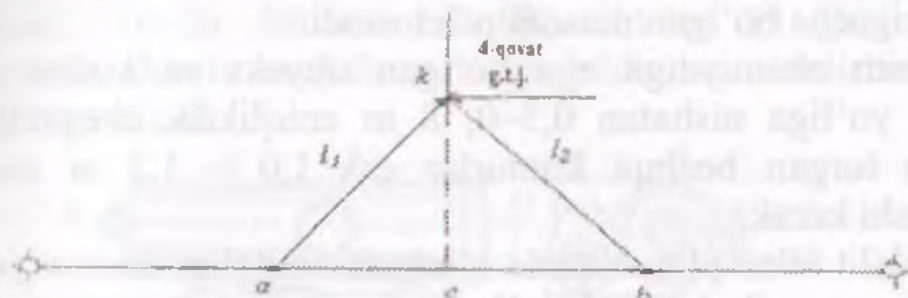
To'g'ri geometrik shaklning biror nuqtasini, masalan, shaklda d , e va k nuqtalarni bu usulda planga olib bo'lmasa, ular perpendikulyar tushirilgan a , b va c nuqtalarga nisbatan o'rmini (ak , cd , de va ke chiziqlar uzunligini) ruletka bilan o'lchab planga olinadi. Perpendikulyar (ordinata) uzunligi ortishi bilan planga olinayotgan nuqtaning plandagi xatoligi ortib boradi, shuning uchun tuzilayotgan plaaning masshtabiga bog'luq ravishda perpendikulyar uzunligi 2-jadvalda keltirilgan uzunlikdan oshmasligi kerak.

Planga olishda yo'l qo'yarli perpendikulyar uzunligi

2-jadval

Siyomka masshtabi	Yo'l qo'yarli perpendikulyar uzunligi (m)	
	Ekkersiz	Ekker bilan
1:2000	8	6
1:1000	6	4
1:500	4	2

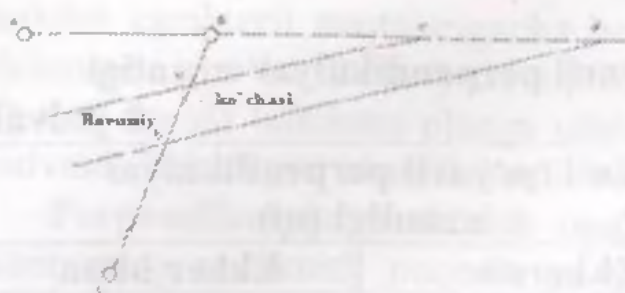
Chiziqli kesishtirish usuli. Biror nuqtaning, masalan 6.3-rasmda k nuqtaning o'rnini bu usulda aniqlash uchun teodolit yuli ll bo'ylab lenta tortiladi, lentada k nuqtaning o'rnini teng tomonli uchburchak xosil bo'ladigan qilib tayanch nuqtalar belgilanadi.



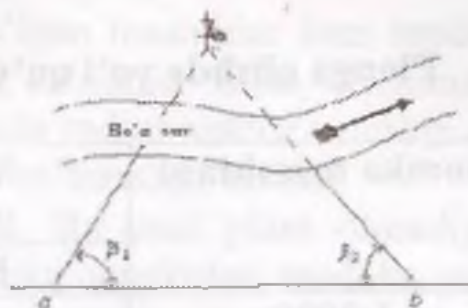
6.3-rasm. Chiziqli kestirma usuli

Hosil bo'lgan uchburchakning teng tomonlari ll va $l2$ ruletka bilan o'lchanadi. Chiziqli kesishish tomoni ruletka uzunligidan katta bo'lmasligi kerak. Nuqta o'rnini planga beixato tushirish uchun KS chiziqli uzunligi ham o'lchab ko'riladi.

Burchakli kesishtirish usuli. Bu usul uzoqda yakka-yakka joylashgan buyumlar, masalan, yakka daraxt, elektr va telefon liniyalarining burilish joyidagi machta yoki ustunlar o'rnini aniqlashda qo'llaniladi. Masalan, 6.4 – rasmda yakka daraxtni planga olish kerak, deylik: uning ll va $l2$ tomonlarini bevosita o'lchab bo'lmaydi, shu sababli β_1 va β_2 burchaklar o'lchanib, planga tushiriladi.



6.4-rasm. Burchak kestirma usuli



6.5-rasm. Stvol usuli

Stvor usuli. B usul biror tafsilot teodalit yo'lini yoki uni davom ettirishdan hosil bo'lgan chiziqni kesib o'tganda qo'llaniladi. Masalan, 6.5 – rasmda ko'cha VS chiziqning a , va b nuqtalarini hamda ko'chaning s va d nuqtalari AV chiziq davomini kesib o'tgan. Ko'chani planga tushirish uchun V nuqtadan ko'chaning a , va b nuqtalarigacha hamda V punktdan s va d nuqtalarigacha bo'lgan masofa o'lchanadi.

Muhim ahamiyatga ega bo'lgan obyekt va kontur planga teodalit yo'lga nisbatan 0,5–0,8 m aniqlikda, chegarasi aniq ko'rinib turgan boshqa konturlar esa 1,0 – 1,2 m aniqlikda tushirilishi kerak.

Teodalit bilan plan olishda o'lchash natijalari maxsus jurnalga va abrisga yozib boriladi. *Abris* joyning ixtiyoriy masshtabda chizilgan sxematik plani bo'lib, har bir stansiya uchun plan olish jurnalining o'ng tomoniga chiziladi. Abrisda plan olish to'rlarining ayrim tomonlari va to'r atrofidagi planga olinadigan tafsilotlar hamda o'lchash natijalari, ya'ni qutbiy usulda nuqtalarning o'rni, tayanch punkt bilan bu nuqtalar orasidagi masofa, tayanch chiziq bilan tafsilot nuqtalari yo'nalishlari orasidagi burchak, perpendikulyar tushirish usulida perpendikulyarlar uzunligi, tayanch punktdan perpendikulyar tushirilgan nuqtagacha bo'lgan masofa, kontur va obyektlarning nomi va hokazolar ko'rsatiladi.

6.2. Nivelir va nivelirlash ishlari. Geometrik nivelirlash

Geometrik nivelirlashda nivelir, nivelir reykasi, shtativ (uch oyoq), bashmak ishlatiladi. Nivelir bu optik – mexanik asbob bo'lib, uning yordamida gorizontall tekislikka parallel chiziq quriladi. Hozirgi vaqtda nivelirlar konstruktiv jihatdan

quyidagilarga bo'linadi: Qarash trubasiga slindrik adilak o'rnatilgan nivelirlar. Bu nivelirlarda vizir o'qi slindrik adilak yordamida gorizontol holatga keltiriladi.

Kompensatorlik nivelirlar. Bu nivelirlarda vizir o'qi kompensator qurilmasi yordamida avtomatik ravishda gorizontol holatga keltiriladi. Nivelirlar aniqlik jihatidan uch guruhga bo'linadi:

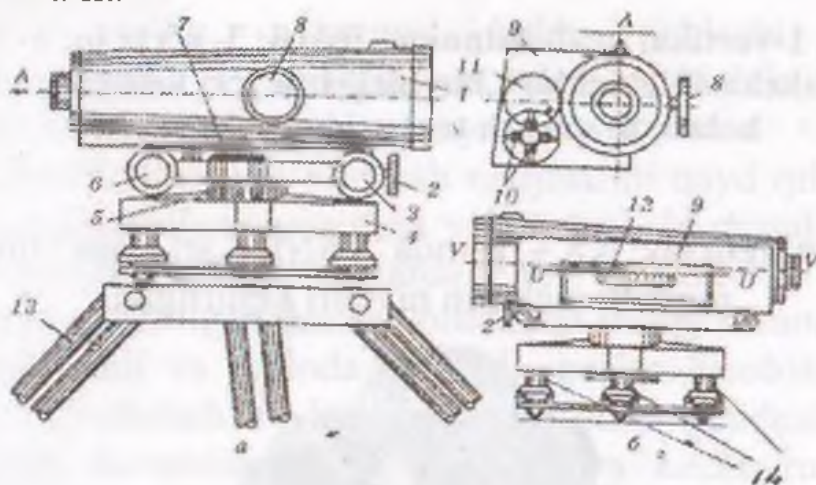
yuqori aniqlikdagi nivelirlar N05, N-1, N-2;

aniq nivelirlar N3, N3K, N3KL;

texnikaviy nivelirlar N10.

Nivelir markalaridagi: N — nivelir, raqam — bir kilometr uzunlikdagi yo'lni nivelirlashda o'rtacha kvadratik xatolik, K — kompensator, L — limb, KL — kompensator va limb degani.

6.6 — rasmda N3 slindrik adilakli aniq nivelirning chizmasi keltirilgan. Nivelir ishlatish vaqtida shtativ 13 ga, o'rtadan nivelirlashda shtativ nuqtalar orasiga, oldindan nivelirlashda esa nuqtaga o'rnatiladi.

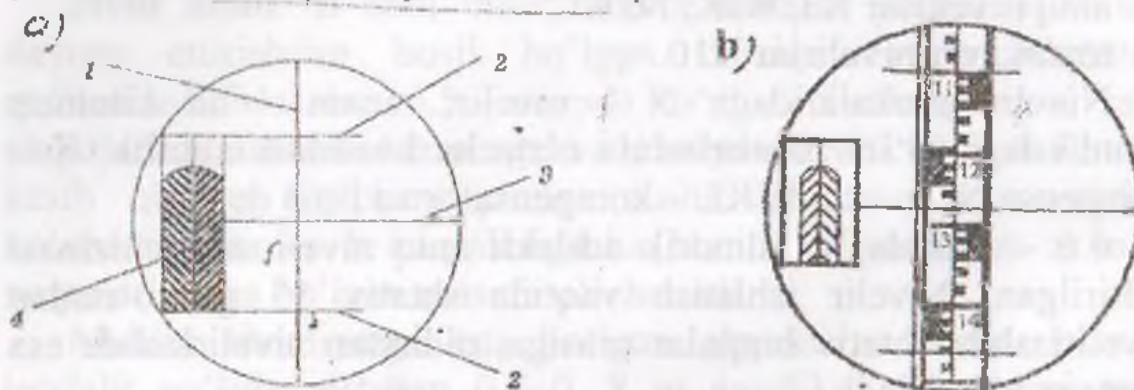


6.6-rasm. H3 niveliri tuzilishi

1-qarash trubasi; 2-truba mahkamlash vinti; 3-mikrometr vinti (qarash trubasiga gorizontol harakat beradi); 4-taglik ko'tarish vintlari bilan; 5-doiraviy adilakni tuzatish vintlari; 6-elevatsion vint (qarash trubasiga vertikal tekislikda mikro harakat beradi); 7-doiraviy adilak; 8-fokuslovchi (kremalera) vint; 9- slindrik adilak kamerasi; 10-slindrik adilakni tuzatish vintlari; 11-slindrik adilakni tuzatish vintlarini yopib turuvchi qopqoq; 12-slindrik adilak; 13-shtativ (uch oyoq); 14-ko'tarish vintlari. (a) fokuslovchi vint tomonidan; b) slindrik adilak tomonidan.

Nivelir ishlatish vaqtida shtativ 13 ga, o'rtadan nivelirlashda shtativ nuqtalar orasiga, oldindan nivelirlashda esa nuqtaga

o'rnatiladi. Doiraviy adilak 7 pufakchasi taglik 4 ning ko'tarish vintlari yordamida nol punktga keltiriladi. Qarash trubasi 1 reyka to'g'irlangach mahkamlash vinti 2 yordamida mahkamlab qo'yiladi, so'ngra mikrometr vint 3 yordamida reyka aniq vizirlanadi, keyin kremalera vinti 8 yordamida fokuslanadi. Silindrik adilak o'qi (VV)ni aniq gorizontal holatga keltirish uchun elevatsion vint 6 dan foydalaniladi, adilak pufakchasining uchlari bir – biriga to'g'ri keltirilganidan so'ng qarash trubasi orqali reykadan sanoq olinadi.



6.7-rasm. 1-vertikal ip; 2-dalnomer iplari; 3- o'rta ip; 4- silindrik adilak pufakchasinig uchlari ,bir-biriga to'g'ri keltirilgan (kontakt) holati; 5) qarash trubasida reyka tasviri

Elektron nivelirlar. 6.8 – rasmda “DINI, Karl zeiss” firmasining raqamli elektron niveliri keltirilgan.



6.8-rasm. DINI, Karl zeiss” firmasining raqamli elektron niveliri

Elektron nivelir nivelirlash ishlarini yuqori darajada avtomatlashtirish imkonini beradi. Elektron nivelir yordamida aniq nivelirlash ± 0.7 mm/km; yuqori aniqlikda ± 0.3 mm/km;

o'lchangan ma'lumotni saqlash turiga qarab ichki va tashqi xotirali bo'ladi.

Dasturli ta'minoti quyidagi ishlarni amalga oshirish imkoniyatini beradi: vizir o'qining adilak o'qiga parallel emasligi i burchakni aniqlash; nivelirlash reykadan sanoq olish va ± 20 mm aniqligida masofani o'lchash; yo'lni nivelirlash; nivelirlangan yakka yo'lni tenglashtirish; burchak o'lchash; koordinata orttirmalarini aniqlash. Elektron nivelir reykadan olingan sanoqni aniqligini, vizir nurini erdan balandligini va elkalar farqini nazorat qiladi.

Raqamli nivelirlarning asosiy afzalliklari:

➤ o'lchashlarning avtomatlashishi operatorning charchashini kamayishiga olib keladi, reykadan sanoq olishdagi tasodifiy xatodan holi bo'linadi;

➤ atmosferaning pastki qatlamlarida havoni o'zgarishi (tebranishi) paytida o'lchash natijalarini avtomatik ravishda o'rta-chasini hisoblaydi va ushbu sharoitda sanoq olish aniqligini oshiradi;

➤ asbob to'liq avtanom holda ishlashi mumkin. Deformatsiyalarni va vertikal yo'nalishda kichik siljishlarni doimiy nazorat qilishda unga tengi yo'q;

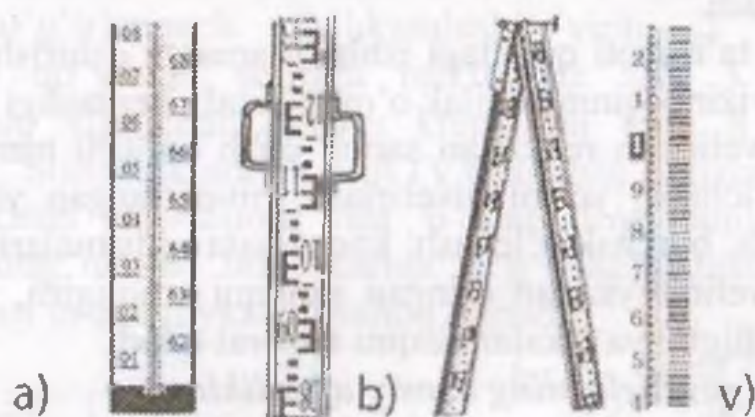
➤ avtomatik ravishda o'lchash natijalarini qayd qilinishi dala jurnalida ma'lumotlarni yozishda yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan xatoliklardan (noto'g'ri yozishlardan) holi bo'ladi.

Asbobga o'rnatilgan dastur yordamida nisbiy balandlik zudlik bilan hisoblanadi va tabloda yoziladi, qo'lda hisoblashga hojat qolmaydi; nivelirlash reykasining yoritilishi geodezik ishlarni nafaqat kun davomida, balki oqshom va kechqurunlari ham bajarish imkoniyatini beradi.

NA2000/NA2002 (Leica Geosystems AG), DINI22 (Trimble), DL-102 (Topcon), SDL30 (Sokkia) raqamli nivelirlari II – iV klass nivelirlash, topografik va kartografik ishlar, transport magistrallarini qurishda geodezik ishlarni bajarish, tunellar qurilishi va tog' ishlari, quvurlarni yotqizish va kanalizatsiya o'tkazish, deformatsiyani kuzatish va insonni bevosita qatnashishsiz boshqa o'lchashlarni bajarishga mo'ljallangan.

Nivelirlashda ishlatiladigan reykalalar: Nisbiy balandlikni o'lchashda ishlatiladigan reykalalar uch turga bo'linadi: PH-05, PH-3, PH-10; shifrida P-reyka, H-nivelir, raqam 05, 3, 10 bir kilometr

yo'lni nivelirlashdagi o'rtacha kvadratik xatolikni bildiradi, (mm) da.



6.9-rasm. Nivelirlash reykalari

PH-05 – nivelir reykasining asosi yaxlit taxtadan bo'lib 3 metrli (maxsus ishlar uchun 1 metrli) uzunlikda bir tomonli qilib ishlab chiqiladi. Reyka o'rtasiga 5 mmli bo'laklarga bo'lingan invar tasmasi tortilgan (6.9 a –rasm). Bu reyka yordamida yuqori aniqlikdagi nivelirlash ishlari bajariladi.

PH-3 – nivelirlash reykasini uzunligi 3–4 metr, kengligi 8–10 sm, qalinligi 2–2.5 sm keladigan taxtachadir. Reyka boshidan oxirigacha oq rang moyli bo'yoq bilan bo'yalgan, ikki uchiga tunika qoqilgan. Reyka maxsus mashina yoki shablon yordamida santimetrlarga bo'lingan. Santimetrli bo'laklar 1 santimetr oralatib qora yoki qizil rangga bo'yalgan. Reykadan sanoq olishni osonlashtirish maqsadida har bir disimetr 5 sm li bo'laklarga ajratilgan, har bir disimetrning birinchi besh bo'lagi E harfiga o'xshaydi. Reykadagi disimetrylar teskari yo'nalishda, ya'ni 0 dan boshlab reyka uchiga tomon raqamlar bilan belgilangan (01, 02, 03), (6.9 b – rasm). Nivelirlashda ishlatiladigan reykarlar yaxlit, buklama va surilma bo'ladi (6.9 b – shakl). Reykarlar ikki tomonli bo'lganda reykaning bir tomonida santimetr bo'laklari qora rangda bo'ladi va pastidan disimetr bo'laklari 0 raqamdan boshlanadi, ikkinchi tomonidagi santimetr bo'laklari qizil rangga bo'yaladi va bu tomondagi raqamlar 4887-yoki 4787 sonidan boshlab belgilanadi.

Reykaning pastki qismi reyka tovonini deyiladi. Demak reyka qora tomonida tovon 0 dan, qizil tomonida tovon 4887-yoki 4787 sonidan boshlab belgilanadi. Shuning uchun reykaning qora va

qizil tomonidan olingan sanoqlar farqi 4887-yoki 4787 ga teng bo'ladi. Reykadan sanoq mm da olinadi (6.9 b – rasm).

Raqamli nivelirlardan foydalanib nivelirlanganda shtrix-kodli reykalar ishlatiladi (6.9 v – rasm). Raqamli nivelirlar reyka bo'yicha hisoblash prinsiplari bilan reykalar esa shtrix-kodlari bilan tanqlanadi. Shuning uchun, Leica Geosystem AG firmasining nivelirlari bilan ishlaganda, shu firmaning nivelirlari uchun mo'ljallangan reykalarini qo'llash lozim, TOPCON firmasi nivelirlaridan foydalanilganda TOPCON firmasining reykalaridan foydalanish lozim va hokozo. 1 km ikkilangan yo'lni nivelirlashda nisbiy balandligini aniqlash o'rta kvadratik xatoligini o'lashda qo'llaniladigan reykalarining materiallarini sifatiga bog'liq bo'ladi. Ishlab chiqaruvchi firmalar nafaqat yuqori aniqlikda o'lashga erishishga intiladilar, bir vaqtda reykalar yengil va mustahkam bo'lishini ta'minlashga harakat qiladilar.

Geometrik nivelirlash usullari: Geometrik nivelirlashda ishlatiladigan nivelir asbobining teodolitlardan farqi shuki, uning qarash trubasi zenit bo'yicha aylanmaydi, chunki u gorizontaal vizirlashga moslangan. Qarash trubasining vizir o'qini yonidagi silindrik odilak hamda ko'tarish vintlari yordamida gorizontaal holatga, ya'ni ish bajaradigan holatga keltirish mumkin.

Geometrik nivelirlashda bir nuqtaning boshqa nuqtaga nisbatan balandligi, ya'ni nisbiy balandligini topishning bir necha usuli bor.

Oldinga nivelirlash. Joydagi ikkita nuqtaning (6.10-shakldagi A va V nuqtalar) bir-biriga nisbatan balandligini aniqlash kerak deylik. Uning uchun A nuqtaga nivelir, V nuqtaga reyka tik qilib o'rnatiladi. Nivelir ishlaydigan holatga keltirilib, qarash trubasi reykaga vizirlanadi va b sanoq olinadi. Asbobning reyka yoki ruletka bilan o'лчаangan balandligi (A nuqtadan nivelir qarash trubasining gorizontaal holatdagi vizir o'qigacha bo'lgan oraliq) i ga teng bo'lsa, V nuqtaning A nuqtaga nisbatan balandligi:

$$h = i - b \quad (6.1) \quad \text{bo'ladi.}$$

Demak, oldinga nivelirlashda bir nuqtaning ikkinchi nuqtaga nisbatan balandligi reykadan olingan sanoqni asbob balandligidan olib tashlagandan keyin qolgan songa (ayirmaga) tengdir.

Agar reykadan olingan sanoq asbob balandligidan katta, ya'ni $i < b$ bo'lsa, nisbiy balandlik ishorasi manfiy, reykadan olingan

sanoq asbob balandligidan kichik, ya'ni $i > b$ bo'lsa, ishora musbat bo'ladi.

Birinci nuqta (A) ning absolyut balandligi (NA) hamda bu nuqtaga nisbatan ikkinchi nuqta (B)ning balandligi (h_{AB}) ma'lum bo'lgach, ikkinchi nuqta (V) ning absolyut balandligi quyidagicha hisoblab chiqariladi:

$$H_B = H_A + h_{AB} \quad (6.2)$$

Ikkinchi nuqta absolyut balandligining bunday hisoblab chiqarilishiga *absolyut balandlikni nisbiy balandlik bo'yicha aniqlash* deyiladi.



6.10-rasm. Oldinga nivelirlash

Ikkinchi nuqtaning absolyut balandligini asbob gorizonti yordamida aniqlash ham mumkin. Asbob gorizonti deganda, nivelir vizir o'qi yo'nalishining absolyut balandligi tushuniladi. 6.10-rasmda asbob gorizonti quyidagiga teng:

$$H_i = H_A + i \quad (6.3)$$

Ikkinchi (V) nuqtaning asbob gorizonti usulida aniqlangan absolyut balandligi:

$$H_B = H_i + b \quad (6.4)$$

bo'ladi.

Misol, ($i = 1638 \text{ m}$; $b = 0815 \text{ mm}$; $NA = 255,347 \text{ m}$ deylik. Shunda V nuqtaning A nuqtaga nisbatan balandligi:

$$h_{AB} = 1638 - 0815 = +0823 \text{ mm}.$$

Nisbiy balandlik usulida hisoblaganda V nuqtaning absolyut balandligi:

$$NB = 255,347 + 0,823 = 256,170 \text{ m},$$

asbob gorizonti usulida hisoblaganda esa:

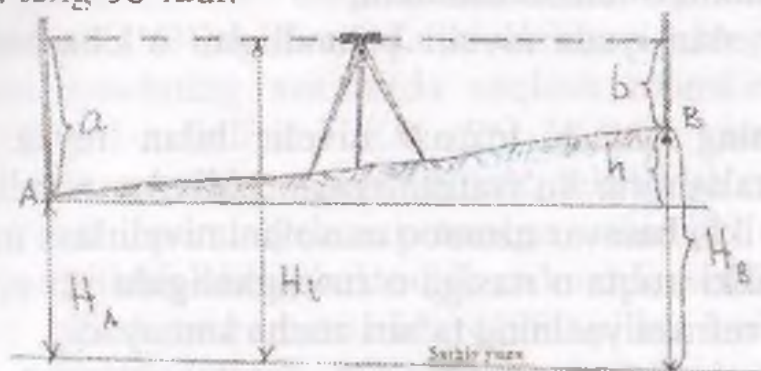
$$H_i = 255,347 + 1,638 = 256,985 \text{ m},$$

$$NB = 256,985 - 0,815 = 256,170 \text{ m}.$$

O'rtadan nivelirlash. O'rtadan nivelirlashda nivelirlanayotgan nuqtalarga tik qilib reyklar, reyklar oralig'iga esa nivelir

o'rnatiladi (6.11-rasm). Nivelir ish holatiga keltiriladi, qarash imbiisi dastlab keyingi (nuqtadagi) reykaga vizirlanib reykadan a sanoq olinadi, so'ngra oldingi (V nuqtadagi) reykaga vizirlanib b sanoq olinadi. Keyin V nuqtaning A nuqtaga nisbatan balandligi quyidagicha hisoblab chiqariladi: $h_{AB} = a - b$ (6.5)

Shunday qilib, o'rtadan nivelirlashda nisbiy balandlik keyingi reykadan olingan sanoq bilan oldingi reykadan olingan sanoq ayirmasiga teng bo'ladi.



6.11-rasm. O'rtadan nivelirlash

O'rtadan turib nivelirlashda ikkinchi nuqtaning absolyut balandligini nisbiy balandlik bo'yicha hisoblashda (6.3) formuladan, asbob gorizonti bo'yicha hisoblashda esa (6.4) formuladan foydalaniladi. Bunda asbob gorizonti quyidagiga teng bo'ladi:

Misol. $a = 1150 \text{ mm}$; $b = 0375 \text{ mm}$; $H_A = 256,385 \text{ m}$, deylik. Shunda V nuqtaning A nuqtaga nisbatan balandligi quyidagiga:

$$h_{AV} = 1150 - 0375 = +0775 \text{ mm}$$

teng bo'ladi.

Nisbiy balandlik bo'yicha hisoblaganda V nuqtaning absolyut balandligi $H_V = 256,385 + 0,775 = 257,160 \text{ m}$, asbob gorizonti bo'yicha hisoblaganda esa:

$$H_V = 256,385 + 1,150 = 257,535,$$

$$H_B = 257,535 - 0,375 = 257,160 \text{ m}.$$

Geometrik nivelirlashda asosan o'rtadan nivelirlash qo'llaniladi. O'rtadan nivelirlash mumkin bo'lmagandagina oldinga nivelirlash usuli ishlatiladi. Oldinga nivelirlash usulining kamchiligi shundan iboratki, nishab joyning nisbiy balandligi nivelir balandligi bilan reykadan olingan sanoq ayirmasiga teng bo'lganligidan

bunda faqat asbob balandligiga teng bo'lgan nisbiy balandlik-nigina o'lchash mumkin. Bundan tashqari, oldinga nivelirlashda har bir stansiyada asbob balandligini aniq o'lchash zarur bo'lganligidan ish ancha qiyinlashadi va mehnat ko'p sarf bo'ladi.

O'rtadan nivelirlashning afzalliklari quyidagilardan iborat:

a) har bir stansiyada reyka balandligiga teng bo'lgan nisbiy balandlikni, ya'ni oldinga nivelirlashdagiga nisbatan kattaroq nisbiy balandlikni o'lchash mumkin;

b) har bir stansiyada nivelir balandligini o'lchashning hojati yo'q;

v) nivelirning qarash trubasi nivelir bilan reyka orasidagi masofani kattalashtirib ko'rsatganligidan oldindan nivelirlashdagi-ga qaraganda ikki baravar uzunroq masofani nivelirlash mumkin;

g) asbob ikki nuqta o'rtasiga o'rnatilganligida yer egriligining va atmosfera refraksiyasining ta'siri ancha kamayadi;

d) asbob nivelirlanayotgan ikki nuqtaning qoq o'rtasiga o'rnatilganda asbob vizir o'qining gorizont al emasligi natijasida ro'y beradigan xatoning ta'siri bo'lmaydi. Bu o'rtadan nivelirlashning asosiy afzalligi bo'lib hisoblanadi.

O'lchov asboblarning ishidagi xatoni butunlay yo'qotib bo'lmagani singari, qanchalik sinchiklab tekshirilmasin, nivelirning vizir o'qini ham mutlaqo gorizont al holatga keltirib bo'lmaydi. Shu tufayli oldinga nivelirlashda reykadan b sanoq emas, balki sal noto'g'riroq sanoq: $b'=b+\Delta$ olinishi mumkin (6.10-rasm, a). Bu xato nisbiy balandlikni aniqlash natijasiga ta'sir qiladi. Oldinga nivelirlashda xato Δ ni yo'qotib bo'lmaydi.

O'rtadan nivelirlashda o'lchash natijasiga bu xato deyarli ta'sir etmaydi. Masalan, ko'rish trubasi orqadagi reykaga vizirlanib sanoq olinganda ro'y bergan xato tufayli a sanoq o'rni ga $a'=a+\Delta$ sanoq, oldindagi reykaga qarab sanoq olinganda esa b o'rni ga $b'=b+\Delta$ sanoq olinadi (6.10-rasm, b). Shu sanoqlardan nisbiy balandlik hisoblab chiqariladi:

6.3. Taxeometrlar va taxeometrik syomka

Hozirgi vaqtda geodezik asbobl ar bozorida elektron taxeometrlar keng miqiyosda taqdim etilmoqda. Eng mashxur ishlab chiqaruvchi firmalar: Ural optiko-mexanika zavodi (FGUP PO UOMZ), Leica Geosystems AG, Sokkia, Topcon, Nikon

Trimble (Trimble 2001-yil fevralda Carl Zeiss va Spectra Precision firmalarini birlashtirdi) – texnik va ekspluatatsion xarakteristikalari bilan bir-biridan farq qiluvchi turli turdagi geodetik asboblarni taklif qilishmoqda. Vaqt o'tgan sari elektron taxeometrlarning funksional imkoniyatlari o'zgarishi va takomillashib borish tarixini qarashimiz mumkin.

Birinchi avlod taxeometrlarida (1970–1980-yillar) masofa o'lchash, yo'nalish va burchaklardan sanoq olish jarayoni avtomatlashtirildi. O'lchash natijalari elektron tabloga chiqarildi, lekin ularni asbobning xotirasida saqlash mumkin emas edi. Taxeometrlarning 1-avlodiga *TaZM (PO UOMZ)* kiradi. *TaZM*ga o'rnatilgan mikroprosessor boshqarish, tekshirish vazifasini va oddiy hisoblash operatsiyalarini amalga oshiradi: qiya masofa horizontal qo'yilishi, nisbiy balandlik va koordinatalarni aniqlash.

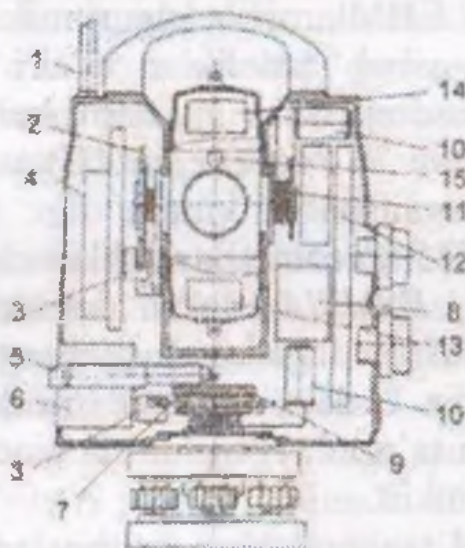
Keyingi avlod taxeometrlarida (1980-yillar oxiri va 1990-yillarning birinchi yarmi) o'lchash natijalarini ma'lumotlarni qaydlovchi qurilmaga yozish, keyinchalik bu ma'lumotlarni interfeys qurilma (adapter) yordamida komp'yuterga uzatish, hamda klaviatura yordamida taxeometrda harfli-raqamli ma'lumotlarni yozish imkoni tug'ildi. Ularning tarkibida yangi yuqori tezlikli mikro EHMlarni va algoritmik usullarni qo'llash o'lchash jarayonida asbob xatoliklar ta'siri uchun tuzatmani avtomatik ravishda hisobga olish imkonini berdi. Ikkinchi avlod taxeometrlariga *2Ta5* va *TS 1600 (Leica AG)* taxeometrlari va *Elta (Carl Zeiss)* seriyasidagi asboblari kiradi.

Hozirgi kunda *3T43* taxeometrlari ishlab chiqarilmoqda, unda oldingilardan farqli *RSMST4* xotira xaritasi mavjudligi va ma'lumotlarni *IBM RS* tipidagi kompyuterlarga bevosita uzatish imkoniyati bo'lganidir. U dala o'lchashlarni qayta ishlash uchun dasturboz paketi bilan ta'minlangan, uni uchinchi-avlod asboblari qatoriga qo'shish mumkin.

Uchinchi – avlod taxeometrlari doimiy xotiraga ega bo'lib, (90-yillarning 2-yarimidan hozirgi kungacha) qo'shimcha interfeys qurilmisiz taxeometrdan ma'lumotlarni personal kompyuterga va aksincha uzatish imkoniyatiga ega. Asboblari dala jumali funksiyasini bajaradi va dalada unumli ishlash imkonini bajaruvchi yordamchi dasturlarga ega, masalan, nuqtalarni joyga ko'chirish dasturi; borib bo'lmaydigan obyektning balandligini

aniqlash; teskari kesishtirishni bajarish; takrorlash usuli bilan burchak o'lash; burchak va masofa bo'yicha siljitish bilan o'lchashlar va h. q. Bu avlod asboblari quyidagilar kiradi: *TS600* (*Leica Geosystems AG*), *TS600E* (*geodezik asboblari Ekaterinburg*), *PowerSet* (*Sokkia*), *Elta C* (*Carl Zeiss*), *Geodimeter 600M* (*Spectra precision*), *DTM-501/531/521* (*Nikon*), *Trimble 3600 Total Station* va boshqalar.

Rejalash ishlarini bajarish vaqtida reykachining turish joyini ko'rsatish uchun *DTM-501/531/521* taxseometrlari, qarash trubasining korpusida joylashgan *Limi-Guide* qurilmasi bilan ta'minlangan. Uning optik o'qi kollimatsion tekislikda va qarash trubasining o'qiga parallel ravishda joylashadi. *Limi – Guide* nurlanishi kollimatsion tekislikda vertikal bo'yicha doimiy va pirpirab turuvchi ikkita qizil yorug'lik nurlarga bo'linadi. Nuqtalarni joyga ko'chirishda, yordamchi, qaytargichni uzluksiz va pirpirovchi signallarni bo'luvchi tekislikda o'rnatishi lozim. Yorqin nurlar asbobdan 100 metr masofagacha aniq ko'rinadi. *Limi – Guide* qurilmasi joyga ko'chirish yo'nalishini ko'rsatishdan tashqari, kechki syomkada nishonni topishga yordamlashadi va yuqori aniqlikda qaytargich markaziga to'g'rilashni ta'minlaydi.



6.12-rasm. Elektron taxseometr tuzilishi sxemasi

1 – antena; 2 – vertikal doira; 3 – hisoblanuvchi (sanoq oluvchi) golovka; 4 – radio-modul; 5 – markazlashtirgich; 6 – akkumulyatorlar; 7 – gorizontall doira; 8 – qiyalik datchigi; 9 – vertikal o'q; 10 – motor; 11 – gorizontall o'q; 12 – mikro EHM; 13 – nishonga to'g'rilash qurilmasi; 14 – svetodalnomerli blok; 15 – reyka turgan joyini ko'rsatuvchi qurilma.

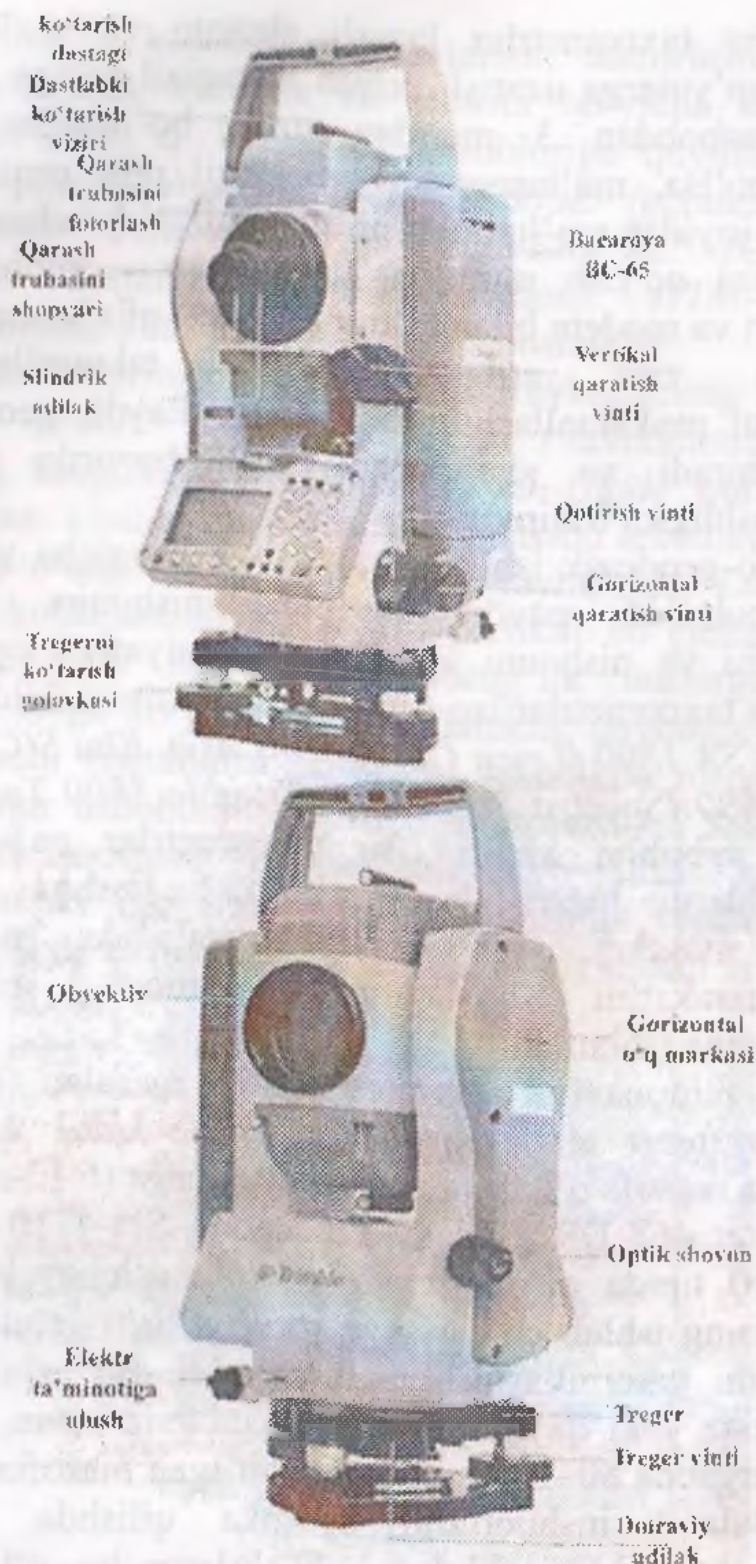
Zamonaviy taxeometrlar lazerli shovun va ma'lumotlarni kabelsiz komp'yuterga uzatish uchun infraqizil portga ega. Agar kompyuter asbobdan 3 metrdan uzoq bo'lmagan radiusda joylashgan bo'lsa, ma'lumotlarni infraqizil port orqali uzatish mumkin. Ish joyidan ma'lumotlarni ofisga uzatish uchun quyidagi aloqa zanjirini qo'rish mumkin: Taxeometr – mobil telefon, infraqizil port va modem bilan ta'minlangan – ofis kompyuteri.

Yuqorida zikr etilgan barcha takomillashtirishlar taxeometrlarni mukamallashtiradi va yaxsxilaydi, geodezist ish umimini oshiradi va shu bilan birga bozorda asbobning raqobatbardoshligini oshiradi.

Topografo-geodezik ishlarni bajarishga yangicha yondoshish 1997-yili bohorda paydo bo'lgan, nishonga avtomatik taq'rirlanuvchi va nishonni kuzatish imkoniyatiga ega bo'lgan motorlashgan taxeometrlardan foydalanish bilan erishildi. Bularga *TSA 1100 – TSA 1800 (Leica Geosystems AG)*, *Elta S (Carl Zeiss)*, *Geodimeter 600 (Spectra Precision)*, *Trimble 5600 Total Station* tayyarisidagi asboblardan kiradi. Bu taxeometrlar nafaqat topo-geodezik ishlarni bajarishda va ko'plab boshqa sohalarida qo'llaniladi, masalan, yer siljishini kuzatishda, mashina va kemalar harakatini boshqarishda, robot texnikalarini kalibrovkalashda ishlatiladi.

Ko'plab zamonaviy taxeometrlardan, masalan *TRS 1100 (Leica Geosystems AG)* va *PowerSet (Sokkia)* qaytaruvchi plyonkagacha masofa o'lchash imkoniyatiga ega (6.13-rasm).

Geodimeter 468 DR (Spectra Precision), *Set 4110 R Sokkia*, *Trimble 3600* tipida qaytargichsiz masofa o'lchovchi elektron taxeometrlarning ishlab chiqarishga joriy etilishi geodezik ishlar texnologiyasini takomillashtirishiga olib keldi. Bu asboblardan qaytargichlarsiz yoki qaytargichli plyonkalarsiz beton, tosh yoki po'lat yuzalargacha 80–100 metrgacha bo'lgan masofani o'lchash mumkin. Baland inshootlarni syomka qilishda, tunellarni profilashda, xususiy egalikdagi obyektlargacha o'lchashlarda yoki magistrallarda transport eqimi ko'p bo'lganda qaytargichlarsiz masofa o'lchash usulini qo'llash juda ham qo'l keladi.



6.13-rasm. Elektron taxometr

Taxeometrik syomka. Taxeometrik syomka deganda, joyning gorizontal va vertikal planini bir yo'la olish tushiniladi. Taxometrik syomka natijasida joyning tafsilotlari va relyefi tasvirlangan topografik xarita yoki plan hosil bo'ladi.

Taxeometrik plan asosan 1:1000, 1:2000 va 1:5000 masshtablarda olinadi. Plan olishning bu usuli ko'pincha murakkab relyefli kichik joyning, shahar, posyolka va qishloqlardagi ochiq joylarning, uzunasiga ketgan inshootlar, masalan, yo'llar, elektr va telefon liniyalari, gaz, suv, neft quvurlari va shu kabilarning trassalari planini olishda qo'llaniladi.

Taxeometrik syomkada asbob o'rnatilgan nuqta (stansiya) da turib joydagi biror nuqtada o'rnatilgan reykgaga qaratiladi va shu nuqtagacha bo'lgan masofa (chiziq), uning yo'nalish burchagi hamda nuqtalarning bir-biriga nisbatan balandligi o'lchanadi. Shularga asoslanib, joydagi nuqtaning uchta koordinatasi: stansiya nisbatan planli o'rni (x, u), balandligi (h) aniqlanadi. Planga olishda gorizontaal va vertikal burchaklar vertikal doiraning bir holatida doira chap yoki doira o'ng holatida o'lchanadi. Planga olinayotgan nuqtagacha bo'lgan masofa ipli dalnomer bilan o'lchanadi. Taxeometrik syomkadan oldin planga olinadigan hudud rekognossirovka qilinadi, planga olish loyihasi tuziladi va planga olish uchun geodezik asos barpo etiladi.

Syomka ishlarini boshlashdan oldin teodolit-taxeometr tekshiriladi, vertikal doiraning nol o'rni aniqlanadi va uni nol gradusga yaqin holga keltiriladi. Syomka asosi tayyor bo'lgan holda stansiyada syomka jarayoni quyidagi tartibda olib boriladi.

1) Taxeometrik yo'l nuqtasini ustiga teodolit-taxeometr o'rnatilib ish holatiga keltiriladi, asbobning markazlashtirilgan nuqtaga nisbatan balandligi o'lchanadi va asbob balandligi planga olishda ishlatilayotgan reykada belgilanib jurnalga yozib qo'yiladi (3-jadval).

2) Limb doirasining noli bilan alidada doirasining noli birlashtirilib (ustma-ust keltirilib) alidada doirasi qotiriladi va limb doirasi bo'shatilib qarash trubasi qo'shni tayanch nuqtasiga vizirlanadi (misol uchun 3-stansiya 6.14-shakl) so'ngra limb doirasi qotirilib alidada doirasi bo'shatiladi. Syomka jarayonida limb doirasini qotirish va yunaltirish vintlariga tegilmaydi.

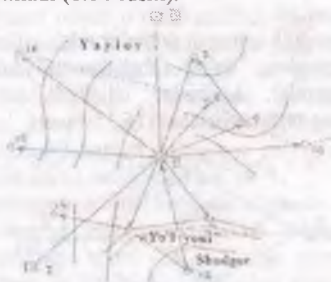
3) Joy relfini xarakterli nuqtalariga ketma – ketlikda dalnomer reykasini qo'yiladi (bu nuqtalar reyka nuqtasi yoki piket nuqta deb ataladi); ular joyda mahkamlanmaydi, qarash trubasi reykgaga vizirlanadi; gorizontaal va vertikal doiradan dalnomerdan olingan sanoqlar jurnalga yozib boriladi.

Taxometrik syomka jurnali

Nuqta- lar №	Sanoqlar			Vertika l doira- dan	Gorizontal burchak β	Qiya- lik bur- chagi ν	Gorizontal quyilish $d = D - \Delta D$ $\Delta D = D \sin^2 \nu$	Nisbiy baland- lik h, m	Nuqta balandligi H, m
	Dalno- mer bo'yicha reykadan	Gorizon- tal doira- dan	DO*						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
I bekat				$HV = 0^{\circ}00'$	$i = 1,32$	$l = 1,32$	$l = l$	$H =$	
A		65'28"							
II	81,6	36'27"	-2'15"						
				DCH					
A		214'39"							
II		85'16"	-2'15"		+2'15'	81,5	+3,20		
II		0'00"							
1	74,0	48'00"	+0'43"		-0,43		-0,93		
2	34,5	52'45"	-1'22"		-1,22		-0,82		
3	62,5	60'25"	-1'52"		-1,52		-2,03		
4	64,0	107'05"	-3'21"		-3,21	63,8	-3,73		
5	30,0	167'10"	-2'43"						
6	37,5	217'05"	-3'05"						
7	71,2	241'25"	-3'34"						
8	60,1	265'40"	-3'10"						
9	33,0	295'55"	-1'36"						
10	62,1	299'00"	-2'20"						

Qarash trubasi reyka qaratilganda vertikal ip reyka o'qiga, gorizontal ip esa reykada belgilangan asbob balandligiga qaratiladi. (Agarda gorizontal ipni asbob balandligiga qaratish imkoniyati bo'lmasa u holda reykadagi ixtiyoriy sanoqqa qaratiladi va jurnalning 7-ustuniga yoziladi) So'ngra reyka keyingi piket nuqtasiga o'tkaziladi va yuqorida qayd etilgan ishlar takrorlanadi.

Reyka nuqtalari (piketlar) shunday tanlanishi kerakki bu tanlangan nuqtalar orqali joyning relfi va joydagi tafsilotlarni planda tasvirlash mumkin bo'lsin. Taxeometrda reyka nuqtalarigacha bo'lgan masofa va reyka nuqtalari orasidagi masofalar planga olish masshtabiga bog'liq ravishda texnikaviy instruktsiyalarda beriladi. Planga olish jarayonida har bir stansiyada joyning xomaki plani chiziladi, bunday chizma abris (kroki) deb yuritiladi (6.14-rasm).



6.14-rasm. Taxeometrik syomka abrisi

Taxeometrik syomka abrisi.

Abrisdan stansiya undan oldingi va keyingi stansiyaga yo'nalish, barcha reyka (piket) nuqtalarining joylashishi planga tushirilayotgan tafsilotlar, konturlar (chegaralar) va strelkalar bilan nishabliklar yo'nalishlari ko'rsatiladi. Murakkab relfli joylarning abrisda taxminiy gorizontal yordamida notekisliklar ko'rsatiladi.

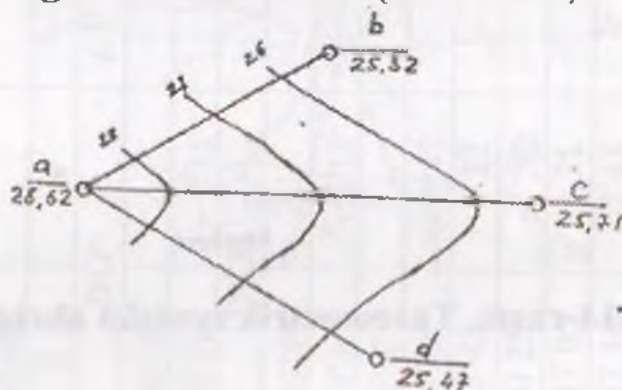
Stansiyada ish yakunlanishidan oldin qarash trubasi boshlangich oriyentirlangan punktga qaratiladi va gorizontal

doiradan tekshirish uchun sanoq olinadi. Agar sanoq boshlangich sanoqdan $\pm 5'$ dan katta farq qilsa, syomka jarayonida limb joyidan siljigan bo'ladi va stansiyada bajarilgan ishlar qayta bajariladi.

Taxeometrik syomkaning kameral ishini jurnalga dalada yozilgan yozuvlarni va tuzilgan abrislarning to'g'riligi tekshiriladi, qiyalik burchaklari hisoblanadi va o'lchangan masofalarning gorizontaal proyeksiyasi topiladi, nisbiy balandliklar hisoblanadi va planga olingan nuqtalarning otmetkasi topiladi, joyning plani tuzilib rasmiylashtiriladi.

Taxeometrik syomka planini tuzishda planga olish asosining nuqtalari (punktlar) va undan so'ng planga olingan piket nuqtalari qog'ozga tushiriladi. Nuqtalarni planga tushurish tartibi (texnikasi) teodolit syomkasining planini tuzishdagidek (asosan qutb koordinata usuli qo'llaniladi). Planda stansiya va barcha piket nuqtalari yonida qalam bilan ularning otmetkalari (balandliklari) yoziladi.

Stansiyada syomka qilingan nuqtalar talab etilgan masshtabda planga tushirilgandan, so'ng abrisdan foydalanib joydagi tafsilotlar, chegaralar, konturlar chiziladi va gorizontallar yordamida joyning relfi tasvirlanadi (6.15-rasm).



6.15-rasm. Gorizontallar

Gorizontallar. Gorizontallarni o'tkazish tartibi quydagicha 6.15-rasmida berilgan plandagi *a* va *s* nuqtalar orasidan balandlik kesimi 1 metrdan gorizontallar o'tkazilsin bu nuqtalarning balandliklari mos ravishda 28, 62 va 25, 71 *m* bo'lsin.

Santimetr chizig'idan kesilgan millimetrli qog'ozni plandagi *a* va *s* nuqtalariga quyiladi (6.15-rasm). Ixtiyoriy vertikal masshtabda *a* va *s* nuqtalarning otmetkasi tushiriladi, natijada *as*

chiziqning profili xosil bo'ladi. Millimetrli qog'ozda vertikal bo'yicha santimetr chiziqlari yuqoridan pastga kamayish tartibida raqimlab chiqiladi. Profilning *as* chizig'ini kesib utgan 26, 27, 28 gorizontallarning 26' 27' 28' nuqtalari *as* chiziqqa proyeksiyalanadi, proyeksiyadagi 26, 27, 28 nuqtalar mos ravishda 26, 27, 28 otmetkali gorizontallarga to'g'ri keladi. Millimetrovkani plandagi *a* va *s* nuqtalarga qo'yib proyeksiyalangan nuqtalarning izini *as* chizig'iga tushiriladi. Bu *a* va *s* nuqtalar orasidagi 26, 27, 28 *m* kesimdagi gorizontallarga to'g'ri keladi. Xuddi shunday *av* va *ad* chiziqlarda 26, 27, 28 – gorizontallarning izi topiladi, so'ngra bir xil balandlikdagi nuqtalar tekis ravon chiziqlar bilan birlashtiriladi, natijada gorizontall bilan tasvirlangan joyning relyefi hosil bo'ladi (6.15-rasm). Gorizontall chizishni bu usuliga **grafik interpolatsiyalash** deyiladi.

Bundan tashqari relyef o'rnini analitik va paletkalar usulida ham aniqlash mumkin. Shuningdek, hozirgi kunda taxeometrik syomkaga olishda taxeometr avtomat va elektron taxeometr asboblardan foydalaniladi. Taxeometr avtomat yordamida bevosita joydagi masofaning gorizontall proyeksiyasi va nuqta nisbiy balandligi o'lchanadi. Bunday asboblarni ishlatilishi hisoblash ishlarini ancha osonlashtiradi.

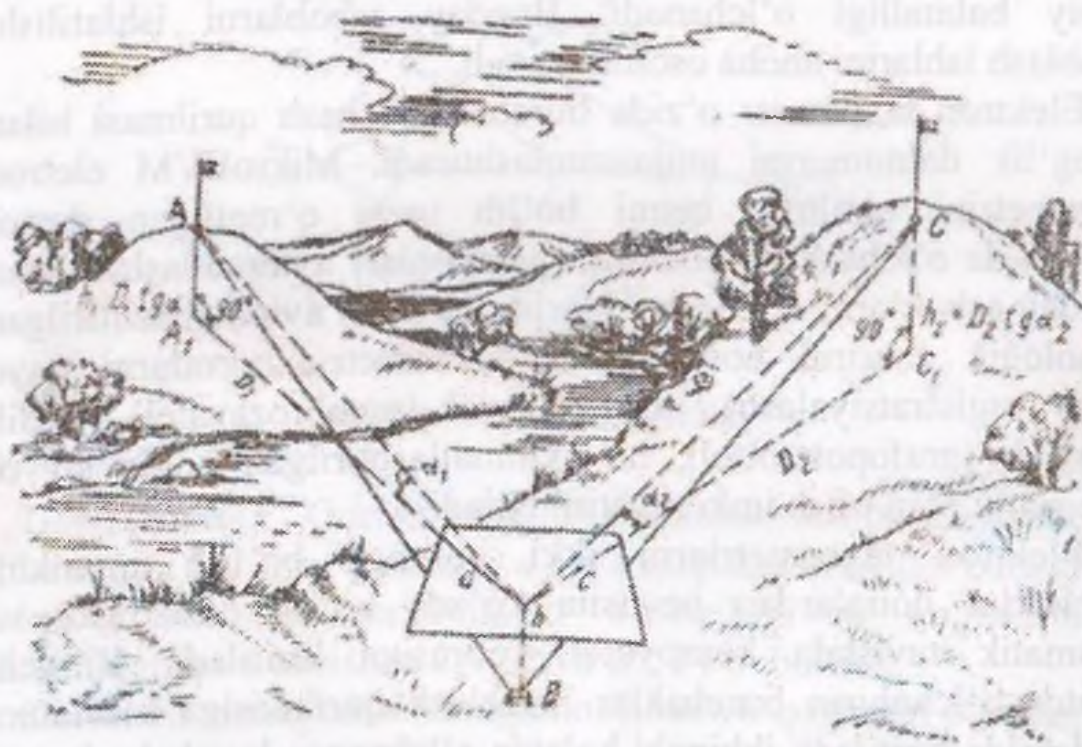
Elektron taxeometr o'zida burchak o'lchash qurilmasi bilan yorug'lik dalnomerini mujassamlashtiradi. MikroEVM elektron taxeometrini ajralmas qismi bo'lib unga o'rnatilgan dastur yordamida o'lchash va hisoblash jarayonlari avtomatlashtirilgan. Bunday asboblarni o'lchash ishlarida qo'llash avtomatlashtirilgan texnologik zanjirni hosil qiladi, taxeometr-axborotlarni qayd qilish (registratsiyalash) – o'zgartirgich (preobrozovatel) – grafik yasagich (grafopostroitel), bu avtomatlashtirilgan holda tayyor topografik plan olish imkoniyatini beradi.

Elektron taxeometrlarni ikki guruhga bo'lish mumkin: burchaklar doiralardan bevosita ko'zda ko'rib olinadigan va avtomatik ravishda kompyuter xotirasiga kiritiladi. Birinchi holatda o'lchangan burchaklar hisoblash qurilmasiga klaviatura yordamida kiritiladi, ikkinchi holatda o'lchangan burchak qiymati

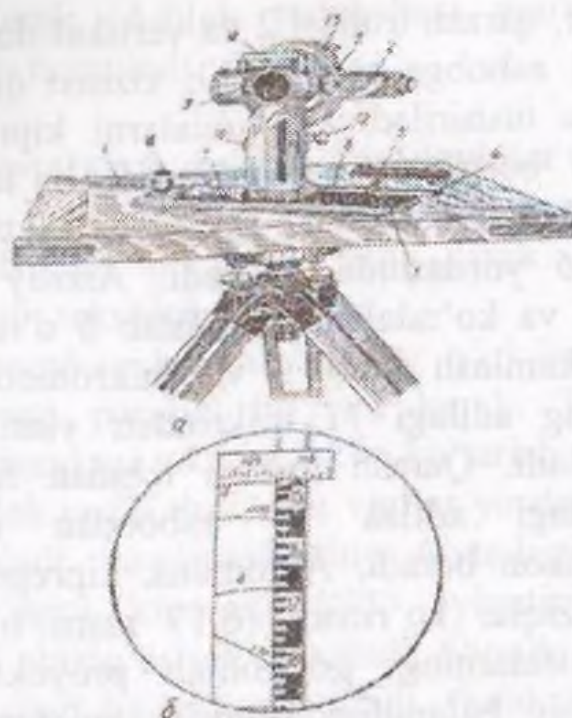
elektron tabloda akslanadi va avtomatik ravishda kompyuter xotirasiga kiritiladi.

6.4. Menzula syomkasi

Menzula bilan plan olishning boshqa plan olish usullaridan farqi shuki, bunda topografik plan joyda o'lchash ishlarini olib borish bilan bir qatorda topografik plan chizib boriladi, planga tushirilayotgan maydon hamma vaqt plan tuzuvchining ko'z oldida bo'ladi, bu esa planni joy bilan taqqoslashga va joydagi tafsilotlarni, relyef xususiyatlarini planda aniq va mukammal tasvirlashga imkon beradi. Plan olishning bu usulida grizontal burchaklar grafik usulda yasalganligidan uni grafik usulda plan olish deb ham atashadi. Bu usulda plan olishni tushuntirish uchun 6.16-rasmni ko'rib chiqamiz. Qog'oz yopishtirilgan taxta joydagi AVS burchakning V uchiga qimirlamaydigan qilib o'rnatilgan va qog'ozga A nuqtaning bitta vertikal chiziqda yotgan tasviri a tushirilgan deylik. Agar VA va BS yo'nalishlarda vertikal tekisliklar o'tkazilgan deb faraz qilinsa, tekisliklarning taxta bilan kesishishi natijasida joyda AVS burchakning gorizontali proyeksiyasi hosil bo'ladi.



6.16-rasm. Grafik usulda plan olish



6.17-rasm. KA2-kipregeli

Agar B nuqtadan A va S nuqtalargacha bo'lgan masofalarni o'lchab, ularning gorizontaal proyeksiyalarini berilgan masshtabda kichraytirib VA va VS yo'nalishlar bo'yicha qo'ysak, taxtadagi qog'ozga joydagi A va S nuqtalar tasviri a va s ni tushirgan bo'lamiz. A va S nuqtalarning V nuqtaga nisbatan balandligini trigonometrik nivelirlash usulida aniqlab V nuqta otmetkasiga qo'shsak, joydagi A va S nuqtalarning otmetkalari kelib chiqadi. Demak, grafik usulda plan olish uchun taxta, lineyka va qiyalik burchagini o'lchaydigan vertikal doirali asboblari kerak. Menzula va kipregel ana shunday asboblardir.

6.17-rasmida menzula $60 \times 60 \times 3$ sm yoki $40 \times 40 \times 3$ sm kattalikdagi planshet, ya'ni taxta b dan iborat bo'lib, plan olishda taglik b ga o'rnatiladi, taglik esa o'rnatish vinti yordamida shtativ a ga mahkamanadi.

Kipregel—menzula bilan plan olishda vizirlash, yo'nalishlarni chizish, masofani va qiyalik burchaklarini o'lchash uchun ishlatiladigan asbobdir.

Plan olishda kipregel menzula taxtasiga qo'yiladi. Ishlab chiqarishda hozirgi vaqtda qo'llanib kelinayotgan avtomat kipregel KA-1, KA-2 va nomogramkali kipregel KN bilan tanishib chiqamiz. Avtomat kipregel KA-2 (6.17-rasm, a) da

lineyka 1 va 4 lar, qarash trubasi 2 va vertikal doira 3 dan iborat. Asosiy lineyka 1 asbobga asos bo'lib xizmat qiladi, yordamchi lineyka 4 planga tushiriladigan nuqtalarni kipregelni siljitmay turib menzulada belgilash uchun kerak bo'ladi. Yordamchi lineyka asosiy lineykaga sharnir 5 ravishda biriktirilgan. Kipregel lineykasi rolik 6 yordamida buriladi. Asosiy lineyka ustiga slindrik adilak 7 va ko'ndalang masshtab 8 o'rnatilgan. Qarash trubasining mahkamlash vinti 9 va mikrometr vinti 10 bor. Vertikal doiraning adilagi 11 mikrometr vinti 12 yordamida markazga keltiriladi. Qarash trubasi ichidan fokuslanuvchidir. Qarash trubasidagi adilak 13 asbobdan nivelir sifatida foydalanishga imkon beradi. Avtomatik kipregelning G simon oynada egri chiziqlar ko'rinadi (6.17 rasm b). Bu chiziqlar yordamida masofalarning gorizontal proyeksiyalari hamda nuqtalarning nisbiy balandligi bevosita aniqlanadi. Avtomatik kipregel bilan ishlaganda doira chapda turishi lozim, chunki doira o'ng tomonda bo'lganda masofa va nisbiy balandlik egri chiziqlarini kuzatib bo'lmaydi.

Menzula va kipregel muayyan talablarga javob bera oladigan bo'lishi lozim.

Menzulaga quyidagi talablar qo'yiladi:

a) menzula qo'nimli bo'lishi kerak. Buni bilish uchun menzula nuqtaga o'rnatiladi, kipregel qarash trubasining iplar to'ri kesishgan joyi biror nuqtaga vizirlanadi, menzula taxtasi barmoq bilan sekin bosib, qo'yib yuboriladi, shundan keyin trubadan qaraganda u vizirlangan nuqtadan jilmagan bo'lsa, menzula qo'nimli hisoblanadi. Menzula qo'nimli bo'lmasa, ustaxonada tuzatilishi kerak.

b) menzula taxtasining sirti tekis bo'lishi lozim. Taxtaning ixtiyoriy joyiga lineykani qirrasi bilan qo'yganda lineyka bilan taxta orasida tirqish hosil bo'lmasa, taxta ishga yaroqli hisoblanadi; orada tirqish hosil bo'lsa, taxta yaroqsizga chiqariladi.

v) taxtaning sirti uning aylanish o'qiga perpendikulyar bo'lishi kerak. Buni bilish uchun taxta tekshirib ko'rilgan kipregel yordamida gorizontal holatga keltiriladi va asbobning vertikal o'qi atrofida aylantiriladi. Shunda adilak pufakchasi markazdan

og'irlanish kerak. Adilak pufakchasi markazdan og'ishsa, asbob ustaxonada tuzatiladi.

Kipregelning talabga mosligi quyidagicha tekshiriladi:

a) kipregel lineykasining pastga qaragan tomoni tekis, yo'nalgan qirrasini esa to'g'ri bo'lishi kerak. Bu shart oddiy lineykalardagi kabi tekshiriladi;

b) kipregel lineykasidagi adilakning o'qi lineykaning pastga qaragan tekisligiga parallel bo'lishi kerak. Tekshirib ko'rish uchun kipregel lineykasi taxtaga ikkita ko'tarish vinti yo'nalishida qo'yiladi va adilak pufakchasi shu vintlar yordamida naychaning o'rtasiga keltiriladi va lineykaning taxtadagi o'rni qalamda belgilanadi. So'ngra kipregel 180° aylantirilib, lineykaning yo'nalgan qirrasini chiziq ustiga qo'yiladi. Shunda pufakcha naycha o'rtasida qolsa, shart bajarilgan bo'ladi. Pufakcha biror tomonga og'ishsa, adilakdagi sozlash vinti yordamida u teskari tomonga og'ish yoyining yarmicha siljiriladi. Keyin pufakcha ko'tarish vintlari yordamida naycha o'rtasiga keltiriladi va qayta tekshirib ko'riladi;

v) kipregel qarash trubasining vizir o'qi trubaning aylanish o'qiga perpendikulyar bo'lishi kerak. Teodolitning qarashi trubasi qanday tekshirilsa, bu ham shunday tekshiriladi. Ammo teodolitda alidada doirasi 180° aylantiriladi, kipregelda esa lineyka chiziq ustiga aylantirib qo'yilgach, uning trubasi zenit orqali aylantiriladi;

g) trubaning aylanish o'qi kipregel lineykasining pastki tekisligiga parallel bo'lishi kerak. Teodolit trubasi aylanish o'qining asbob aylanish o'qiga perpendikulyar ekanligi qanday tekshirilsa, bu shart ham shunday tekshiriladi;

d) qarash trubasidagi dalnomer to'ri iplaridan biri trubaning aylanish o'qiga perpendikulyar bo'lishi kerak. Taxta gorizontal holatga keltiriladi. Iplarning kesishgan nuqtasi biror nuqtaga to'g'rilanib, truba gorizontal o'q atrofida sekin-asta aylantiriladi va nuqta kuzatiladi. Agar u hamma vaqt ip ustida tursa, shart bajarilgan bo'ladi, aks holda to'r xalqasini burib to'rning holati tuzatiladi, so'ng yana tekshiriladi. Bulardan tashqari kipregelning vertikal doirasi ham tekshirib ko'riladi.

Planshetni tayyorlash deganda, menzula taxtasiga oq qog'oz yopishtirish, qog'ozga koordinata to'rini chizish va koordinata to'riga asoslanib geodezik tayanch to'rlari va plan olish to'rlari punktlarini tushirish tushuniladi. Menzulaning oq qog'oz yopishtirilgan taxtasi planshet deb ataladi. Qog'oz yopishtirishning 3 xil usuli bor.

Birinchi usul. Qog'oz yupqa alyuminiy taxta yoki aviatsion faner ustiga kraxmal yelimi bilan yopishtiriladi, keyin menzula taxtasiga jez mix bilan qoqiladi.

Ikkinchi usul. Yupqa oq surpga kraxmal yelim surtilib qog'oz yopishtiriladi, so'ngra bu surp taxtaga qoqiladi.

Uchinchi usul. 66×66 sm o'lchamdagi sifatli chizma qog'ozning bir tomoni ho'llanadi. Shunday qilganda qog'oz deformatsiyalanmaydigan va tush yaxshi chiziladigan bo'ladi. Tuhum oqsili yaxshilab ko'pirtirilib qog'ozning ho'llangan tomoniga bir tekisda surtiladi, qog'oz shu tomoni bilan menzula taxtasiga qo'yiladi va o'rtasidan chetlariga tomon kaft bilan silab yopishtiriladi.

Qog'ozning chetlari ostiga qayrilib, taxtaga knopka bilan mahkamlanadi (kraxmal yelimi bilan yopishtirsa ham bo'ladi). Qog'oz yaxshi yopishishi uchun ustiga yuk bostiriladi. Keyin shu qog'ozga Drobishev lineykasi yordamida koordinata to'ri chiziladi, chizilgan to'r tekshirib ko'riladi.

Qog'ozga kordinata to'ri ichidagi tayanch punktlar hamda uning ramkasi chetidagi tayanch punktlar ham tushiriladi, ularning nomeri hamda otmetkalari (1 sm gacha yaxlitlanib) yoziladi. Tayanch punktlarning planshetga to'g'ri tushirilganligini bilish uchun ular orasidagi chiziqli uzunligi o'lchanib, haqiqiy uzunligiga taqqoslanadi. Yopishtirilgan qog'oz doim toza turishi uchun ustiga boshqa yupqa qog'oz yopishtiriladi.

Menzulani nuqtaga o'rnatish. Plan olishda menzula har bir nuqta (punkt) ga o'rnatilib, shu nuqta atrofidagi tafsilotlar va relyef planshetga tushiriladi. Menzulani nuqtaga o'rnatish deganda, uning planshetini markazlashtirish, gorizongal holatga keltirish va oriyentirlash tushuniladi. Planshet dastlab joydagi tayanch punktlarga va ularning planshetdagi tasviriga qarab ko'z bilan chamalab oriyentirlanadi, so'ngra gorizontal holatga

keltiriladi va planshetdagi nuqta joydagi shu nuqta ustiga to'g'ri keladigan qilib o'rnatiladi. Keyin planshet menzula vilkasi yordamida markazlashtiriladi. Buning uchun vilkaning uchi planshetdagi nuqtaga, shovun esa joydagi nuqtaga to'g'rilanadi. Shunday qilinsa, mazkur nuqtalar bir tik chiziqda yotadi. 1:500 va 1:1000 masshtabda plan olishda planshet 5sm gacha aniqlikda, 1:2000 va 1:5000 masshtabda plan olishda esa 10 sm gacha aniqlikda, markazlashtirilishi kerak. 1:5000 dan mayda masshtabda plan olishda planshet nuqtaga ko'z bilan chamalab markazlashtiriladi.

Planshetni gorizontal holatga keltirishga nivelirlash ham deyiladi. Planshetni nivelirlash uchun adilagi tekshirilgan kiprgel lineykasi taglikdagi ikkita ko'tarish vintiga parallel qilib planshet ustiga qo'yiladi va vintlarni burab, adilak pufakchasi o'rtaga keltiriladi. So'ngra lineyka taglikning uchinchi ko'tarish vintiga parallel qilib qo'yiladi va bu vintni burab, adilak pufakchasi yana o'rtaga keltiriladi. Keyin kipregel ilgarigidek, ikkita ko'tarish vintiga parallel qilib o'rnatiladi. Shunda adilak pufakchasi shkalaning ikki bo'linidan ko'p og'ishmasa, planshet to'g'ri nivelirlangan bo'ladi. Pufakcha bundan ko'p og'ishgan taqdirda aytib o'tilgan ish takrorlanadi.

Planshetni oriyentirlashda bussoldan yoki o'rni planshetga tushirilgan chiziqdan foydalaniladi. Planshetni bussol yordamida oriyentirlashda bussol planshetning bir tomoniga qo'yiladi va aylantirilib, magnit strelkasining uchlari bussol xalqasining 0° li raqamlari ustiga to'g'ri keltiriladi, taglikning mahkamlash vinti burab qotiriladi va mikrometr vinti yordamida strelkaning uchi 0° ga aniq to'g'rilanadi. Shunda planshet oriyentirlangan hisoblanadi. Agar planshet magnit strelkasining og'ish burchagi qiymatiga burilsa, haqiqiy meridian yo'nalishiga oriyentirlangan bo'ladi. Magnit anomaliyasi ta'siri bo'lmagan joylarda hamda o'rni planshetga tushirilgan nuqtalar bo'lmagan vaqtda shu usuldan foydalaniladi.

Planshet unga tushirilgan nuqtalar yordamida aniqroq oriyentirlanadi. Masalan, joydagi A va B nuqtalarning planshetdagi o'rni a va b bilan belgilangan (6.17-shaklga qaralsin), planshetni oriyentirlash uchun menzula V nuqtaga

o'rnatilib, kipregel lineykasining yo'nilgan qirrasi *ba* chiziqqa qo'yiladi va planshet aylantirilib, qarash trubasi VA chiziqqa xomaki to'g'rilanadi, so'ngra planshet mahkamlanib, vint yordamida qarash trubasidagi iplar to'rining kesishgan nuqtasi A nuqtaga aniq to'g'rilanadi. Shunda planshet joydagi VA chiziqqa oriyentirlangan bo'ladi. Planshetning to'g'ri oriyentirlanganligini bilish uchun *b* nuqtadan o'tgan *bs* chiziqqa kipregelning yo'nilgan qirrasi qo'yiladi, trubadan qaraganda S nuqta iplar to'rining kesishgan nuqtasiga to'g'ri kelsa, planshet to'g'ri oriyentirlangan hisoblanadi. Planshetga tushirilgan nuqtalar oralig'i qancha uzun bo'lsa, planshet shuncha aniq oriyentirlanadi.

Menzula syomkasida tafsilotlar va relyefni planshetga tushirish. Menzula bilan plan olishda joydagi tafsilotlar planshetga qutbiy usulda tushiriladi. Buning uchun menzula biror punktga o'rnatiladi. So'ngra planga olinadigan tafsilotlarning xarakterli nuqtalari (piketlar) tanlanadi. Ularning o'rni joyning o'zida planshetga grafik usulda tushiriladi va nuqtalar tutashtirilib, joydagi tafsilotlarning konturi hosil qilinadi. Tafsilotlarni planshetga tushirish bilan bir vaqtda, relyef ham planga olinadi. Nisbiy balandliklar asbob o'rnatilgan punkt (stansiya)ning otmetkasiga algebraik qo'shilsa, piketlarning otmetkalari kelib chiqadi. Bu otmetkalar planshetda tegishli piketlar yoniga 0,1 *m* gacha yaxlitlanib yozib qo'yiladi. Tafsilotlarni planshetga tushirishda asbob o'rnatilgan punkt (stansiya) bilan piketlar o'rtasidagi masofa 1:10000, masshtabda plan olishda 200 *m*, 1:5000 masshtabda — 150 *m*; 2000, masshtabda — 100 *m*, 1:1000 masshtabda esa 80 *m* dan katta bo'lmasligi kerak. Relyefni planga olishda bu masofa ikki baravar katta, bino va imoratlar qurilgan yopiq joylarda esa 20–30% qisqa bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, relyefni planshetga tushirishda piketlar oralig'i 1:500 masshtabda plan olishda 20 *m*, 1:1000 masshtabda — 30 *m*, 1:2000 masshtabda — 50–70 *m*, 1:5000 masshtabda esa 100–120 *m* dan katta bo'lmasligi kerak.

Har bir punkt atrofidagi tafsilotlar va relyefning xarakterli nuqtalari planshetga tushirilgach, relyef shu joyning o'zida ko'z bilan chamalab interpolyatsiyalash usulida gorizontallar bilan chizilishi kerak.

Joyning plani olingach, planning to'g'riligi tekshirib ko'riladi. Bu ish bilan planni qabul qilib oluvchi kishi shug'ullanadi. Planshet tekshirilib, kamchiliklari yo'qotilgach, u menzula taxtasidan ko'chiriladi. Plan yonma-yon joylashtirilgan bir necha planshetga tushirilgan bo'lsa, ularni birlashtirish uchun har bir planshetning ramkasi bo'ylab 5 mm cha joy planga olinadi. So'ngra yonma-yon joylashgan planshetlardagi konturlar tasviri va gorizontallar taqqoslanadi. Konturlar tasviridagi farq 1 mm dan kichik bo'lsa va gorizontallar bir-biriga kesim balandligining 2/3 qismiga to'g'ri kelmasa, ikkita planshetni bir-biriga birlashtirishda kontur va gorizontallarning o'rtalikdagi o'rni chiziladi. Aks holda yuqoridagi joylar qaytadan planga olinishi kerak. Qalamda chizilgan planning to'g'riligi tekshirilib, topilgan kamchiliklar yo'qotilgandan keyin plan ustidan tush yurgizib chiqiladi. 1:5000 va 1:2000 masshtabli planlarda tayanch va plan olish punktlarining otmetkalari hamda har 1 dm^2 joyda kamida to'rtta piketning otmetkasi 1:500 masshtabli planda esa barcha piketlarning otmetkalari yozib qo'yiladi. Menzula bilan olingan plan hamda uning ramkasi va ramkasidan tashqaridagi yozuv va chizmalar rasmiylashtiriladi.

6.5. Ko'z bilan chamalab plan olish

Ko'z bilan chamalab plan olish eng oddiy plan olish usullaridan bo'lib, topo-geodezik asboblardan o'rniga oddiy asboblardan yordami bilan bajariladi. Ishning asosiy qismi chamalab bajariladi.

Ko'z bilan chamalab olingan plan yordami bilan joy bilan dastlabki tanishishda, geologik, geomorfologik, tuproq va qidiruv ishlarini bajarish mumkin. Bu usul bilan olingan plan geografik va geologik ekspeditsiyalarda, harbiy ishlarda ham qo'llanilishi mumkin. Maktablarda yuqori sinf o'quvchilari ham geografiya o'qituvchisi yordamida ham bajarishi mumkin.

Ko'z bilan chamalab plan olishda papka — planshet vizir lineykasi, o'lchagich — sirkul, oddiy qora qalam (TM, M) va o'chirgich ishlatiladi. Papka — planshet o'rniga 30 x 40 sm kattalikdagi faner va karton qog'oz ham ishlatilsa bo'ladi. Planshetga oq vatman qog'oz yopishtiriladi. Planshetni shimoliy

– sharq yoki shimoli – g‘arb burchagiga kompas urnatilib, 0° va 180° ni ko‘rsatuvchi strelkasi planshetni sharqiy yoki g‘arbiy qirrasiga parallel bo‘lish kerak.

Bu usulda olinadigan plan bir yo‘nalish bo‘yicha yoki maydon bo‘yicha bajarilishi mumkin. Maydon bo‘yicha plan olinganda poligon bo‘yicha aylanib yurib plan olish bajariladi.

Dastlab joyda plan olish uchun stansiyalar tanlanib (ochiq joy yoki tepalik joy bo‘lishi kerak) yo‘llarning tutashgan joyi, suv obyektlarining xarakterli joylari va boshqa xarakterli nuqtalar ham stansiya o‘mini o‘tasa bo‘ladi. Planshet stansiyalarda kompas yordami bilan oriyentirlanadi, ya‘ni kompasni strelkasining yo‘nalishi (0° – 180°) planshetni chap yoki o‘ng qirrasiga parallel qilib chizilgan to‘g‘ri chiziq yo‘nalishiga parallel bo‘lsin yoki ustma – ust tushsin. Asosiy predmetlarni planga tushirish uchun planshet ko‘z gorizontiga keltirilib oriyentirlanib, kesishtirish usuli bilan yoki qutbiy usul ishlatiladi. Stansiyalar oralig‘i qadamlab o‘lchanadi predmetlargacha bo‘lgan masofalar qadam bilan yoki chamalab hisoblanadi. Tafsilotlarni planga tushirishda chiziqli masshtabdan tashqari qadamlar masshtabi ham tuziladi.

6-bob bo‘yicha nazorat savollari

1. Teodolit syomkasi mohiyati nimadan iborat, chizmani izohlang.
2. Teodolit syomka natijasida joyni qanday plani xosil qilinadi
3. Nivelirlashning mohiyatini nimadan iborat, ta‘riflang.
4. Trigonometrik nivelirlash mohiyati nimadan iborat.
5. Nivelirlashning turlarini izoxlang, chizmalarni keltiring.
6. Elektron raqamli nivelirlar turlarini izoxlang.
7. Elektron raqamli nivelirlarning ishlash prinsipini izoxlang.
8. Nivelir reykalari qanday turlarini bilasiz, izohlang.
9. Taxeometrik syomka mohiyati nimadan iborat.
10. Taxeometrik syomkani bajarishda qo‘llanadigan asboblarni keltiring.
11. Taxeometrik syomkani afzalligi nimadan iborat.
12. Elektron taxeometrlar turlarini keltiring.
13. Elektron taxeometrlarning ishlash prinsipini izohlang.

II QISM. KARTOGRAFIYA

VII BOB. GEOGRAFIK XARITALAR VA KARTOGRAFIYA

7.1. Xaritalarni ta'rif, elementlari, xususiyatlari

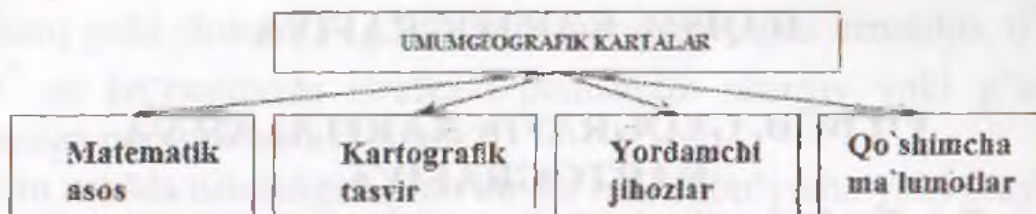
Xarita termini yunoncha χαρτηζ (xartes – papirus qog'oz) so'zidan olingan bo'lib, lotincha "sharta" (qog'oz, varaq) atamasidan kelib chiqqan. Yunoncha χαρτηζ (xarita), lotincha *charta*, turkcha *harita*.

Xarita – Yer yuzasini, boshqa osmon jismlarini yoki kosmik fazoni matematik yo'l bilan kichraytirilgan, umumlashtirilgan tasviri bo'lib, qabul qilingan shartli belgilar sistemasi asosida voqea va hodisalarni ko'rsatadi.

Obyekt deyilganda xaritalarda tasvirlanadigan har qanday predmet, voqea, hodisa yoki jarayon tushuniladi.

Geografik xarita – Yer yuzasini yoki uni biror qismini Yerning sharsimonligini hisobga olib, ma'lum matematik qoidalar asosida kichraytirib, umumlashtirib qog'ozga (tekislikka) tushirilgan tasviri (proyeksiyasi) bo'lib, u qabul qilingan shartli belgilar sistemasi asosida obyektlarni geografik o'rmini, joylanishini, holatini, vaqt o'tishi bilan miqdor va sifat jihatdan o'zgarishini va ular o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni ko'rsatadi. *Xaritalar mavzusi (mazmuni) bo'yicha dastlab qo'yidagi ikki yirik guruhga, ya'ni umumgeografik va mavzuli xaritalarga bo'linadi.*

Umumgeografik xaritada geografik landshaftning tashqi ko'rinishi tasvirlanadi. Uning geografik mazmuni landshaftning asosiy elementlari – relyef, gidrografiya obyektlari, tuproq, o'simlik va grunt ko'rsatkichlardan iborat bo'lib, bu elementlar xaritaga bir xil aniqlikda va mukammallikda tushiriladi (7.1-rasm).

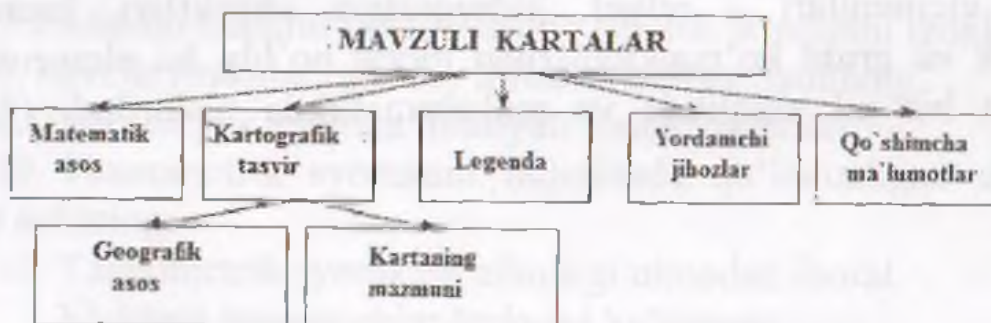


7.1-rasm. Umumgeografik xaritaning elementlari

Kartografik tasvir, matematik asos, yordamchi jihozlar va boshqa qo'shimcha ma'lumotlarga umumgeografik xaritaning elementlari deyiladi.

Xarita mazmunini qabul qilingan kartografik belgilar va kartografik tasvirlash usullari orqali ifoda etadigan **kartografik tasvir** har qanday xaritani asosiy elementi bo'lib hisoblanadi. U muayyan xaritada ko'rsatilishi lozim bo'lgan obyektlar to'g'risidagi ma'lumotlar majmuidan tashkil topadi. Masalan, umumgeografik xaritalarda tasvirlanadigan landshaftning asosiy elementlari – relyef, gidrografiya obyektlari, o'simlik va tuproq-grunt ko'rsatkichlari. aholi yashaydigan punktlar, siyosiy-ma'muriy chegaralar hamda ba'zi bir xo'jalik obyektlari uning kartografik tasviriy elementlari bo'lib, bu elementlar xaritada bir xil aniqlikda va mukammallikda ko'rsatiladi.

Mavzuli va maxsus xaritalarda (shartli ravishda) xaritaning mazmunini va geografik asosini bir biridan farqlash lozim. **Geografik asos** – xarita mazmunini umumgeografik qismi bo'lib, u mavzuli xarita mazmunini tashkil etgan elementlarni xaritada to'g'ri tasvirlashga va fazoviy bog'lashga hamda xarita bo'yicha oriyentirlashga xizmat qiladi (7.2-rasm).



7.2-rasm. Mavzuli xaritalarning elementlari

Har qanday xaritani muhim elementi bo'lib **legenda** hisoblanadi. Xarita mazmunini ochib beradigan barcha shartli belgilar va izohlar tizimiga **legenda** deyiladi. Xaritani legendasi qo'llanilgan belgilarni tushuntirib (izohlab) berishni o'z ichiga olib, xaritaga olinayotgan obyektning mantiqiy asosini aks ettiradi. Shartli belgilarni ketma-ket joylashtirilishi, ularni o'zaro bir-biriga bo'ysinishi. Shtrixli elementlar uchun ranglar majmuasini to'g'ri tanlab olish xaritada tasvirlanayotgan voqea va hodisa yoki jarayonlar tasnifiga mantiqan bo'ysindirilgan bo'ladi. Topografik xaritalar uchun maxsus shartli belgilar jadvali tuzilgan. Ular standartlashtirilgan va barcha masshtabdagi topografik xaritalar uchun qo'llanilishi shart. Ko'pchilik mavzuli xaritalarda belgilar unifikatsiya qilinmagan, shuning uchun legendani odatda xarita varag'ini o'ziga joylashtiradilar.

Hamma kartografik tasvir **matematik asosda** tuziladi. Xaritada uni elementlari bo'lib *kartografik proyeksiya va u bilan bog'liq koordinata to'ri (yoki to'rlari), masshtab va geodezik asos* hisoblanadi. Xaritani *komponovkasi* ham uning matematik asos elementiga kiradi.

Xaritada tasvirlanadigan hududni chegarasini aniqlash va uni xarita ramkalariga nisbatan joylashtirish, ramkani ichida va undan tashqarida (asosiy xarita bilan uni ramkasi orasidagi bo'sh qolgan joylarda) *xaritani nomini, masshtabini, legendasini, har xil raqamli va matnli ma'lumotlarni, jadvallarni, grafiklarni, qo'shimcha va kesma xaritalarni* hamda boshqa shunga o'xshash ma'lumotlarni maqsadga muvofiq joylashtirishga **komponovka** deyiladi.

Xaritani o'qish va undan foydalanishni osonlashtirish maqsadida unda beriladigan turli xil kartometrik grafiklar, (masalan, topografik xaritada chiziqning nishabligi va qiyalik burchagini aniqlash uchun, xaritaning janubiy ramkasi ostida beriladigan maxsus nomogramma), hududni qay darajada o'rganilganligini ko'rsatuvchi sxemalar, foydalanilgan materiallar (manbalar) shuningdek boshqa har xil zarur ma'lumotlar (xaritani nomi, nashr qilingan joyi va yili, nashriyot nomi va h.k.) xaritaning **yordamchi elementlari** deb ataladi. Xarita mazmuni bilan bog'langan, uni to'latadigan, boyitadigan va tushuntiradigan

kesma-xaritalar, diagrammalar, blok-diagrammalar, grafiklar, profililar, matnli yoki raqamli va sifatli ma'lumotlar xaritalarining *qo'shimcha elementlari* deyiladi.

Yuqorida geografik xaritaga berilgan stilistik benuqson deb bo'lmagan ta'rifda xaritalarni tushunish uchun muhim hisoblangan uchta asosiy xususiyat – matematik aniq tuzish; alohida belgilar – kartografik modellar (shartli belgilar) sistemasini qo'llash; tasvirlanayotgan voqea va hodisalar (obyektlar) ni saralab olish va umumlashtirib ko'rsatish alohida ta'kidlangan. Lekin kartografiyani bugungi rivojlanish darajasi xarita to'g'risidagi tasavvurga yana ikkita birinchi darajali ahamiyatga molik bo'lgan tamoyilni kiritishni taqozo etadi, ya'ni borliqni tizimli (sistemali) yondoshuv asosida tasvirlash va uni aniq bir maqsadni ko'zda tutib modellashtirish.

Xaritalar haqidagi tasavvur, borliqni (voqelikni) obrazli-belgi modellari sifatida ilmiy kartografiyaning predmeti – tabiat va jamiyat obyektlarini, ularni joylanishi, xususiyatlari, o'zaro aloqadorliklari va vaqt mobaynida o'zgarishlarini xaritalar va boshqa kartografik modellar vositasida aks ettirish va tadqiq qilishdan iborat, deb hisoblashga imkon beradi.

7.2. Kartografiyani ta'rif, tarkibi, boshqa fanlar va rasm san'ati bilan aloqasi, asosiy ilmiy va amaliy vazifalari

Kartografik asarlarni yaratish, o'rganish va foydalanish masalalari bilan shug'ullanadigan fan (bilim), texnika va ishlab chiqarish sohasiga kartografiya deyiladi. Hozirgi kunda kartografiya 3 yo'nalishda: xaritalar vositasida tabiat va jamiyat hodisalarini hududiy joylashuvi, uyg'unligi va o'zaro aloqalarini aks ettirish va tadqiq etish haqidagi fan; kartografik asarlarni yaratuvchi va foydalanuvchi texnika va texnologiyalar sohasi; kartografiya mahsulotlarini (xaritalar, globuslar, atlaslar va b.) tayyorlash va nashr qilish bilan bog'liq ishlab chiqarish sohasi sifatida rivojlanmoqda. O'quv fani sifatida kartografiya bo'lajak mutaxassislarni turli geografik xaritalarning mazmuni, mohiyati, xususiyati va yaratilish tarixi bilan tanishtiradi. Shuningdek, xaritalarni tahlil qilish, tuzish, kartometrik ishlarni bajarish hamda

ulardan o'z faoliyatida amaliy foydalanish yo'llarini ham o'rganadi.

Kartografiya quyidagi asosiy sohalarga bo'linadi: xaritashunoslik; matematik kartografiya; xaritalarni loyihalash va tuzish; xaritalarni taxt qilish (jihozlash, rasmiylashtirish); xaritalarni nashr qilish; xaritalardan foydalanish; kartografik ishlab chiqarishni iqtisodiyoti va uni tashkil qilish va boshqalar. Mazkur sohalarni barchasi yagona kartografik fanlar tizimini tashkil etadi va ularni har biri fan sifatida o'zining predmeti, obyekti va metodiga egadir. Zero, ularni har biri ushbu yo'nalish bo'yicha sof mutaxassis tayyorlaydigan universitet va boshqa oliy texnika o'quv yurtlarida alohida o'rganiladi.

Xaritashunoslik – geografik xaritalar va ularni xususiyatlari haqidagi fan bo'lib, uning vazifasi geografik xaritalarning mohiyati, ularni elementlari va xususiyatlarini har tomonlama o'rganish, ulardan amalda foydalanish hamda kartografiyani rivojlanish tarixini o'rganishdan iborat. Ba'zi vaqtda xaritashunoslikni ***“Xarita haqidagi ta'limot”*** deb ham ataydilar. Xaritashunoslik bunday keyingi hamma kartografik fanlarni o'rganish uchun asos hisoblanadi.

Kartografiya falsafiy, tabiiy va texnik fanlar majmui (kompleksi) bilan bog'liq. Ayniqsa u geodeziya, topografiya va geografiya fanlari bilan uzviy bog'langan. Mazkur fanlar xaritalarda real borliqni (voqelikni) aniq va ishonchli tasvirlash imkonini beradi.

7.3. Kartografiyadagi nazariy konsepsiyalar

Nazariy konsepsiya – bu kartografiya fani, predmeti va metodiga bo'lgan maxsus munosabatlar tizimidir. Bunda, ma'lum bir davr ichida kartografiya fani, texnika va texnologiyasi hamda ishlab chiqarishini rivojlanish jarayonlarini tushunish va ularni talqin qilish mohiyati o'z aksini topgan.

Konsepsiya fan erishgan yutuqlarni umumlashtiradi va uning kelajakda rivojlanishi tendensiyalarini baholaydi. Lekin, shu bilan bir qatorda u fanning bugungi holatini tushungan holda kelajigini ko'rsatadi. Konsepsiyada fandagi zamonaviy qarashlar va xulosalar qayd qilinadi. Bu bilan konsepsiyalar evolyutsiyasi

tushuntiriladi: yangi tajriba orttirilishiga qarab, ilg'or metodlar va texnologiyalarni qo'llash bo'yicha konsepsiyalar aniqlashtiriladi, takomillashtiriladi, o'zgartiriladi, yangisi paydo bo'ladi – bu fanlar nazariyasi rivojlanishining tabiiy yo'lini ko'rsatadi. Hozirgi paytda kartografiyada bir qancha nazariy konsepsiyalar shakllangan.

Bilish nazariyasi yoki model asosida real borliqni bilish konsepsiyasi – unga asosan kartografiya real borliqni kartografik modellash tirish orqali bilish haqidagi fan, xarita esa – real borliqning modeli deb tushuniladi.

Bunday talqin qilishda kartografiya sotsial-iqtisodiy va tabiiy fanlarga va ularni bilish nazariyasiga eng yaqin aloqada bo'lgan hamda tabiat qonunlarini bilish fani sifatida tasavvur qilinadi. Bu konsepsiya 1940-yillardan boshlab N.N.Baranskiy, K.A.Salishev, A.V.Gedimin, A.G.Isachenko va ularning izdoshlari tomonidan ishlab chiqilgan.

Kommunikativ konsepsiya – bunda kartografiya fazoviy ma'lumotlarni uzatuvchi fan vositasi sifatida, xarita esa – ma'lumotlarni uzatish yo'li deb qaraladi. Bu konsepsiyada kartografiya informatikaning bir bo'limi deb tushuniladi va u axborotlar nazariyasi, avtomatika hamda bilish nazariyasi bilan chambarchas bog'lanadi.

Bu konsepsiyani shakllanishida XX asrning 60–70 yillarida faoliyat olib borgan g'arb kartograflari E.Arnbergyer, A.Kolachny, A.Robinson va boshqalarning hissaları juda katta.

Til konsepsiyasi – unda kartografiya xaritaning tili, xarita esa shartli belgilar asosida tuzilgan maxsus matn deb qaraladi. Bu holatda kartografiya lingvistikaning va semiotikaning bir bo'limi sifatida namoyon bo'ladi, uning tadqiqot predmeti bo'lib kartografik belgilar tizimi olinadi.

Bu konsepsiyani rivojlanishi 1970 – 1980-yillarga to'g'ri kelib, u A.F.Aslanikashvili, A.A.Lyuty, Ya.Pravda va boshqalarning ishlarida rivojlantirilgan.

Har bir konsepsiya o'z asosida real bir asosga ega bo'lgan muayyan bir haqiqatni o'zida ifodalaydi. Mazkur konsepsiyalarda kartografiya bir tomondan borliqni bilish fani sifatida qaralsa,

ikkinchisida – aloqa vositasi, uchinchisida esa – maxsus til shakli sifatida qoraladi.

Bu o'z navbatida kartografiyani ko'p qirraligini bildiradi, xaritaning xususiyati va funksiyasining har xilligini va turli-tumanligini, uni real borliqning modeli bo'lishini, fazoviy ma'lumotlarni uzatish kanali, shuningdek, geografiya va boshqa Yer haqidagi fanlarning maxsus tili ekanligini anglatadi.

Zamonaviy kartografiyada yildan-yilga konvergensiya tendensiyalari (bir-biriga o'xshash yo'nalishlar) kuchayib bormoqda, kartografiyaning predmeti bo'yicha turli qarashlar yaqinlashmoqda, xaritaning modellik, kommunikativlik, maxsus til kabi xususiyatlari yaqqol namoyon bo'lmoqda.

O'tgan asrning 80-yillaridan boshlab yangi, **geoinformatsion konsepsiya** shakllana boshladi. Unda kartografiya ma'lumotnomali-kartografik modellashtirish tizimi va geotizimlarni bilish haqidagi fan, deb qoraladi. Bu konsepsiyaga asosan kartografiya geoinformatika, Yer va jamiyat haqidagi fanlar bilan chambarchas bog'liq. Xarita borliqning obrazli-belgili geoinformatsion modeli, boshqacha qilib aytganda u birato'la borliqni bilish vositasi va borliqni modellashtirish usuli hamda raqamli ko'rinishdagi modellarni uzatish vositasi sifatida namoyon bo'ladi. Bu konsepsiyada asosiy nazariy tadqiqotlar geoinformatsion xaritalashtirish, kartografik modellashtirish, kartografik belgilar tizimi nazariyasini ishlab chiqishga va belgilar tizimini tushunish muammolarini yyechishga qaratiladi.

7.4. Geografik xaritalarning ilmiy va amaliy ahamiyati

Shubhasiz, **kartografik asarlar** (plan, geografik xarita, atlas, globus va boshqalar) **insoniyatning buyuk ijod mahsuli** qatoriga kiradi. Zero, ular tabiatni bilish va o'zgartirishning ajoyib vositasi bo'lib xizmat qiladi. Ularga muxandislar va tadqiqotchilar, geologlar va agronomlar, olimlar va xarbiylar murojaat etadilar va ularning har biri o'zlarini qiziqtirgan savollarga kerakli javoblarni undan topa oladilar.

Geografik xarita va atlaslar bugun bizni hayotimizdan mustahkam o'rin olgan. Xaritalarni har kuni gazetalarda, jurnallarda, oynai jahon ekranlarida ko'ramiz. Chunonchi xorij

xabarlari, haftaning muhim voqealari, ob-havo bashorati, mavulakat ichidagi holatlar haqidagi xabarlar, dala ishlari va ulkan qurilishlarning borishi haqidagi yangiliklar, dam olish kunlariga mo'ljallangan turistik safarlar haqidagi maslahatlar va boshqa shu kabi ma'lumotlarni xaritasiz tushunish qiyin. Shu sababli bunday xabarlar xaritasiz berilmaydi.

Tarix, ayniqsa geografiya fanini o'qitishda xaritaning ahamiyati nihoyatda katta. Bu o'quv predmetlarini xaritasiz o'rganishni xatto tasavvur qila olmaymiz. Ular nafaqat ko'rgazmali qurol, balki joy to'g'risidagi bilimlarning kitob kabi boy manbai hamdir. Zero, xaritalar bilan ishlash o'quvchilarga ijodiy tasavvur qilishni, yodda saqlashni, mantiqan fikrlashni, tahlil qilishni, taqqoslashni, o'zaro bog'liqlikni o'rganishni, xulosa qilish yo'llarini o'rgatadi. Kartografik asarlardan maktabda o'quvchilarning faolligini oshirishda, geografiyani kundalik hayot bilan bog'lashda, ularni vatanparvarlik ruhida tarbiyalashda asosiy qurol sifatida foydalanish mumkin.

Har qanday geografik tadqiqot xarita bilan boshlanib, xarita bilan tugallanadi. Xaritalar Ona sayyoramiz Yer haqidagi juda boy ma'lumotlarni qamrab olgan bo'ladi.

VII bob bo'yicha nazorat savollari

1. Kartografiyaning ta'rifi va uning tarmoqlariga izoh bering.
2. Geografik kartalarning elementlariga nimalar kiradi?
3. Kartografiyadagi qanday nazariy konsepsiyalarni bilasiz?
4. Geografik kartografiyaning ilmiy amaliy ahamiyati nimadan iborat?

VIII BOB. XARITALARNI MATEMATIK ASOSI

8.1. Kartografik proyeksiyalar haqida tushuncha.

Kartografik proyeksiyalarni xatoliklari xususiyati bo'yicha klassifikatsiyasi (tasnifi)

Xaritani matematik asosi – xaritani matematik elementlari majmuidan tarkib topib, ular tasvirlanayotgan yuza va xarita o'rtasidagi matematik aloqani belgilaydilar. *Proyeksiya, masshtab, geodezik asos, shuningdek, komponovka va razgrafka sistemasi xaritaning matematik asos elementlari* bo'lib hisoblanadi. Yuqoridagi elementlar Yer yuzasini tekislikda (qog'ozda) tasvirlashda karkas (qobirg'a) vazifasini bajaradilar. Boshqacha aytsak xaritani matematik asos elementlari – Yer yuzasini tekislikda ma'lum matematik qonun va qoida asosida to'g'ri va aniq tasvirlash imkonini beradi. Masshtab kartografik modelni (ya'ni xaritani) fazoviy chegaralarini aniqlaydi. Xaritada o'lchash mumkin bo'lgan aniqlik, xarita mazmunini mukammalliligi, binobarin kartografik tasvirni aniqligi bevosita uning masshtabiga bog'liq bo'ladi. Xarita masshtabini yirik yoki maydaligi uni maqsadiga qarab belgilanadi.

Ellipsoid yoki shar yuzasini tekislikda matematik yo'l bilan to'g'ri aks ettirishga *kartografik proyeksiya* deyiladi. Xarita tuzishda dastlab meridian va parallel chiziqlari chiziladi va ular bir-biri bilan kesishib kartografik to'r hosil qiladi. So'ngra bu to'rga planli asos (tayanch) punktlari tushiriladi. Shundan keyin u boshqa geografik obyektlar bilan to'ldiriladi. Har bir alohida olingan xaritaning kartografik to'ri shu xaritaning oldiga qo'ygan maqsadi va vazifasidan kelib chiqqan holda ma'lum bir proyeksiyada chiziladi. Kartografik to'r chizilganda tasvirlanishi kerak bo'lgan hudud dastlab tuzilayotgan xarita masshtabidagi globus yuzasiga (sirtiga) tushirilgan deb faraz qilinadi.

Globus – Yer sharining kichraytirilgan modeli bo'lib, Yerning tashqi qiyofasini hamda uning yirik qismlari (quruqliklar, okeanlar, ularning bo'laklari) nisbatini eng to'g'ri va ko'rgazmali qilib tasvirlaydi.

Ushbu globus Toshkent davlat universiteti buyurtmasiga binoan 1979–1984-yy. Pyerm davlat universiteti laboratoriyasida

yasalgan bo'lib, uning diametri 196 sm, og'irligi esa 490 kg tashkil etadi. Globusning yuzasi 13 m^2 yaqin.

Bu globusni buyurttirish va olib kelish tashabbuskori geografiya fanlari doktori, professor X.X.Xasanov bo'lgan. Globusni masshtabi ikki xil: gorizontal masshtabi 1:7 000 000, vertikal masshtabi esa 1:2 000 000. Globusda yer yuzasi shakllari bo'rtma usulda, landshaftlar ranglar bilan tasvirlangan. Landshaftlarga rang tanlashda yerning koinotdan olingan suratlaridan foydalanilgan.



8.1-rasm. Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti Geografiya fakultetidagi noyob "relyef-landshaft" globusi

Globus dunyo okeani va materiklar qiyofasi hamda ularning bir-biriga nisbatan qanday joylashganligi to'g'risida aniq tasavvur beradi. Globus yuzasining hamma qismida masshtab bir xil, ya'ni o'zgarmas bo'ladi (8.1-rasm).

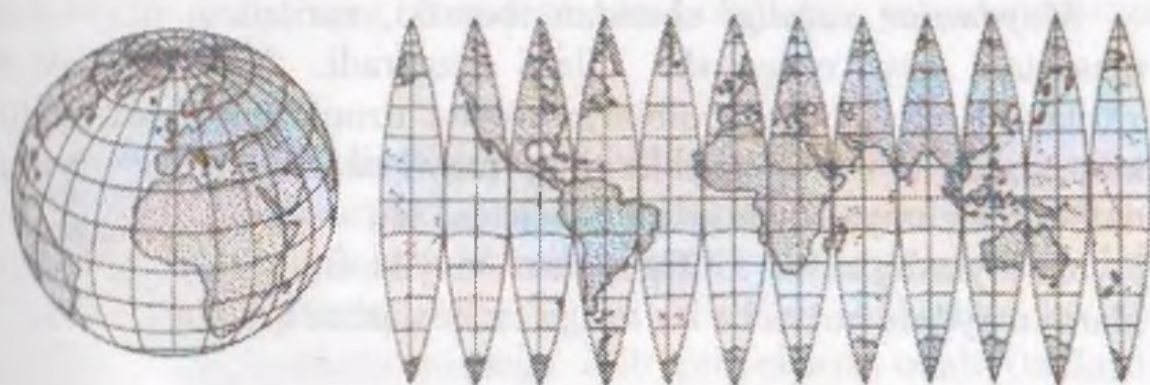
Xarita ham globusni o'zi yoki uning bir qismidir. Ularni farqi shundaki xaritada Yer yuzasi tekis qog'ozda tasvirlanadi. Biroq sfyerik (egri) yuzani tekislikka tushirganda bu yuzaning

xaritada maydonida, shaklida, burchaklarida va uzunliklarida har xil xatoliklar ro'y beradi (8.2-rasm).

Har qanday holatda Yer yuzasini tekislikda tasvirlaganda ikkita asosiy talab albatta bajarilgan bo'lishi lozim, chunonchi **tasvirni bir xilligi va uzluksizligi** ta'minlangan bo'lishi shart. Bu demak birinchidan Yer yuzasidagi har bir nuqtaga xaritada faqat bitta nuqta mos kelishi kerak va ikkinchidan kartografik tasvirda uzilgan joylar (yerlar) bo'lishi kerak emas.

Bu talabni bajarish uchun kartograf uzilgan joylarda teng cho'zish va aksincha bekilib (ya'ni ustma-ust tushib, yopilib) qolgan joylarda esa teng siqish ishlarini amalga oshiradi.

Teng cho'zilish yoki teng siqilish natijasida kartografik tasvirda quyidagi xatoliklar vujudga (yuzaga) keladi: 1. **Uzunliklar xatosi**; 2. **Burchaklar xatosi**; 3. **Maydonlar xatoligi**; 4. **Shakl xatoligi**. Xaritada kartografik tasvirni xatoligi bo'lmagan chiziqlar yoki nuqtalarga *nol xatolikdagi chiziqlar* yoki *nuqtalar* deyiladi. Kartografik proyeksiyadagi teng xatolikdagi chiziqlarga **izokollar** deyiladi.



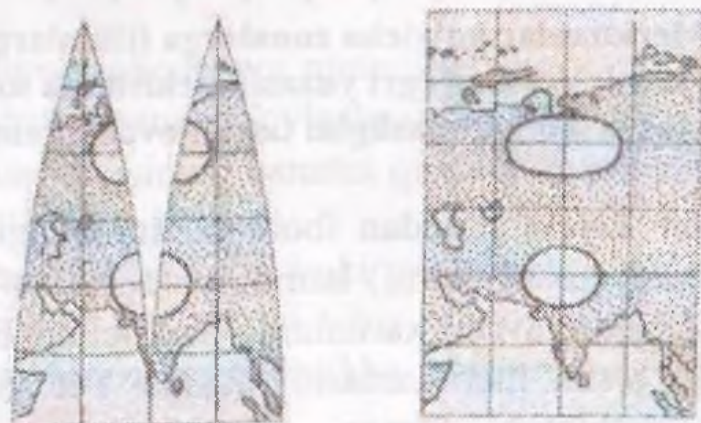
8.2-rasm. Meridianlar bo'yicha zonalarga (tilimlarga) bo'lingan globus yuzasi. Yerning egri yuzasini tekislikda uzilishlarsiz tasvirlab bo'lmashligini tasdiqlovchi sxema

Uzunliklar xatosi shundan iboratki, xaritadagi chiziqlarning masshtabi ularni holati (o'rni) hamda yo'nalishi o'zgarishi bilan o'zgaradi. Masalan, ayrim xaritalarda parallellarning uzunligi bir xil va aynan o'sha meridianlarni orasida Yer yuzasidagi kabi ekvator dan qutblarga tomon uzoqlashilgan sari qisqarib

bormasdan, balki ekvatordagi uzunligi qanday bo'lsa xuddi shundayligicha saqlanib qoladi. Yoki Yer yuzasidagi bir xil uzunlikdagi meridianlar xaritalarda har xil qiymatga ega bo'lgan yoylar ko'rinishda tasvirlanadi. Xaritani masshtabi xaritadagi nihoyatda kichik kesma uzunligining Yer yuzasidagi shunga mos uzunlikka bo'lgan nisbatini ifoda etadi. U proyeksiyani ma'lum joylarida (nuqta yoki chiziqda) saqlanib qoladi va xaritaning bunday joylaridagi masshtabga bosh masshtab (yoki umumiy masshtab) deyiladi. Xaritalarda har doim aynan ana shu bosh masshtab ko'rsatiladi. Proyeksiyalarni qolgan boshqa hamma joylarida masshtablar bosh masshtabdan farq qiladi va ular *xususiy masshtab* deb yuritiladi.

Burchaklar xatosi shundan iboratki, xaritadagi burchaklar Yer yuzasidagi shunga mos burchaklarga teng bo'lmaydi. Burchaklar xatoligi konturlarning shaklidagi xatolikni keltirib chiqaradi. Xaritadagi figuralar yer yuzasidagi shunga mos figuralar shakliga o'xshamaydi, shuning uchun xarita bo'yicha u yoki bu geografik obyektni xaqiqiy shakli to'g'risida fikr yuritish mumkin emas.

Maydonlar xatoligi shundan iboratki, xaritadagi maydonlar masshtabi joy o'zgarishi bilan o'zgaradi. Masalan, ayrim xaritalarda ekvator dan qutblarga tomon uzoqlashayotgan paytda kartografik to'r trapetsiyalarining maydoni aslidagiga o'xshab nafaqat kichrayadi xatto kattalashadi. Bu esa xaritani har xil joyida joylashgan har xil figuralarni maydonini o'lchashni hamda ularni maydoni bo'yicha bir biriga taqqoslashni qiyinlashtiradi.



8.3-rasm. Xaritalardagi xatoliklar ellipsi

Shakl xatoligi shundan iboratki, obyektlarni xaritadagi shakli (figurasi) joydagi o'ziga mos geografik obyektlarni shakliga (figurasiga) o'xshamaydi.

Kartografik proyeksiyalar nazariyasida Yer ellipsoidi yuzasidagi cheksiz kichik doirachalar tekislikda ellips bilan tasvirlanadi va **xatoliklar ellipsi** deb yuritiladi (8.3-rasm).

Xaritadagi xatoliklarni hamma turlari bir-biri bilan bog'langan va ulardan bittasini o'zgarishi ayni paytda boshqasini o'zgarishiga olib keladi. Xaritada ular xuddi bir-biriga qarama-qarshi turgandek va ulardan bittasini kamayishi o'sha paytni o'zida boshqasini kattalashishiga olib keladi (8.5-rasm).

Bir paytni o'zida ham maydonlar tengligini ham shakllar (figuralar) o'xshashligini va chiziqlar uzunligini saqlab qoladigan kartografik proyeksiya yo'q (8.5-rasm).

Kartografik proyeksiyalarni tasniflash ikkita bir-biriga bog'liq bo'lmagan asosiy belgilar bo'yicha amalga oshiriladi:

1) Xatoliklar xarakteri (xususiyati) bo'yicha va 2) yordamchi geometrik yuzadan foydalanish usuli (kartografik to'rni tuzish) bo'yicha. Kartografik proyeksiyalar xatoliklar xarakteriga ko'ra teng burchakli, teng maydonli va ixtiyoriy proyeksiyalarga bo'linadi.

8.2. Teng burchakli, teng maydonli (teng yuzali), ixtiyoriy va teng oralikli proyeksiyalar va ularning xususiyatlari

Agar xaritalarda xatoliklardan butunlay qutulmoqlikni iloji bo'lmasa, xatoliklarni xarakteriga nisbatan oldindan ko'zda tutilgan xususiyatlarni hisobga olib proyeksiya olish (tanlash) mumkin.

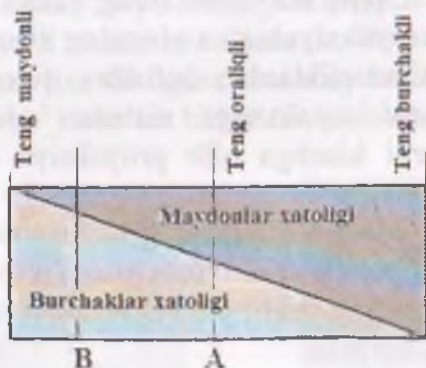
Bunday proyeksiyalar bo'lib quyidagilar hisoblanadi:

1. Teng burchakli yoki konform (o'xshash) proyeksiyalar.
2. Teng maydonli (teng yuzli) yoki ekvivalent proyeksiyalar.
3. Ixtiyoriy proyeksiyalar.



8.4-rasm. Slindrik proyeksiyalarda tuzilgan xaritalardagi xatoliklar ellipsi

A-teng burchakli; B-teng maydonli (yoki ekvivalent); V-ixtiyoriy (teng oraliqli). Xatoliklar ko'rgazmali bo'lishi uchun aylana ichiga teng tomonli uchburchak chizilgan



8.5-rasm. Kartografik proyeksiyalardagi maydon va burchak xatoliklari o'rtasidagi o'zaro nisbat

Xaritalardagi cheksiz kichik figuralar tasviri Yer shari yuzasidagi shunga mos shakllarga o'xshash holda tasvirlanadigan proyeksiyalarga **teng burchakli** yoki **konform (o'xshash) proyeksiyalar** deyiladi. Bunday proyeksiyalarda berilgan nuqtadan chiqadigan hamma yo'nalishlar bo'yicha masshtablar o'zaro teng va ular faqat bir nuqtadan ikkinchi nuqtaga o'tganda o'zgaradi, holos.

Xaritalarda figuralarni tasvirlashda maydonlarni haqiqiy qiymatini (ekvivalentligini) saqlab qoladigan proyeksiyalarga **teng maydonli (teng yuzli)** yoki **ekvivalent proyeksiyalar** deyiladi. Ushbu proyeksiyada tuzilgan xaritalarda geografik obyektlarni maydoni Yer yuzasidagi shunga mos maydonlarga proporsionaldir.

Teng burchakli va teng maydonli (teng yuzli) proyeksiyalar o'zlarining xususiyatlariga ko'ra bir-biriga mutlaqo zid. Teng maydonli proyeksiyalarda maydonlarni tengligini saqlab qolish burchaklarni va obyektlarni qiyofasini xatoligi hisobiga bo'ladi, va aksincha, tegishli proyeksiyalarda teng burchaklilikni saqlab qolish maydonlarni xatoligi hisobiga bo'ladi.

Ixtiyoriy proyeksiyalarni ichida teng oraliqni proyeksiyalar ko'proq ishlatiladi. Bunday proyeksiyalarda masshtab bosh yo'nalishlardan birortasi, masalan meridianlar bo'yicha yoki parallellar bo'yicha o'zgarmas bo'ladi va bosh masshtabga teng bo'ladi. 2.5-rasmda tasvirlanayotgan meridianlar uzunligi ellipsoid meridianlarining uzunligiga teng (albatta, xarita masshtabigacha kichraytirilgan holda). Parallellar uzunligi esa ekvatoridan uzoqlashilgan sari kattalashib boradi. Ularda burchaklar va maydonlar xatoligi o'zaro tenglashtirilganday bo'ladi va o'zining xususiyatlariga ko'ra ular teng burchakli va teng yuzli proyeksiyalarni orasida yotadi.

Shuningdek, kartografik proyeksiyalar kartografik to'rni tuzish (yasash) usuli bo'yicha ham tasniflanadi. Bunda kartografik to'r tasviri dastlab yordamchi geometrik yuzada olinadi, shundan so'ng undan tekislikka o'tkaziladi. Qaysi yordamchi geometrik yuzadan foydalanganligiga qarab kartografik proyeksiyalar **azimutal, slindrik va konusli** deb ataladi.

8.3. Yordamchi geometrik yuzadan foydalanish usuli bo'yicha proyeksiyalarni tasniflash. Slindrik, konusli va azimutal proyeksiyalar va ularni xususiyatlari

Kartografiyada ellipsoid yuza tekis yuzada birorta geometrik shakl (yuza) yordamida tasvirlanadi. *Azimutal proyeksiyalarda* ana shunday yordamchi geometrik yuza bo'lib ellipsoid yoki shar sirtiga urinma yoki uni kesuvchi tekislik, *slindrik proyeksiyalarda* ellipsoid yoki sharga urinma yoki uni kesuvchi slindrni yon tomon sirti, *konusli proyeksiyalarda* ellipsoid yoki sharga urinma yoki uni kesuvchi konusni yon tomon sirti hisoblanadi (8.6-rasm).

Bunday proyeksiyalarda bosh masshtab urinma nuqtalarda, shuningdek urinma va kesuvchi chiziqlarda saqlanadi. Kartografik to'rlarni ko'inishi, chunonchi meridian va parallellarni shakli, meridianlar va parallellar o'rtasidagi oraliqlarning qiymati proyeksiyalarni tuzish usuliga bog'liq bo'ladi (8.7-rasm).

Azimutal proyeksiyalarda – ellipsoid yoki shar yuzasi unga urinma bo'lgan yoki uni kesuvchi tekislikka o'tkaziladi.

Slindrik proyeksiyalarda -- ellipsoid yoki shar yuzasi unga urinma bo'lgan yoki uni kesuvchi slindrning yon tomon sirtiga o'tkaziladi, shundan so'ng u yasovchi bo'yicha qirqiladi va tekislikka yoyiladi.

Konusli proyeksiyalarda – ellipsoid yoki shar yuzasi unga urinma bo'lgan yoki uni kesuvchi konusning yon tomon sirtiga o'tkaziladi, so'ngra u yasovchi bo'yicha qirqiladi va tekislikka yoyiladi.

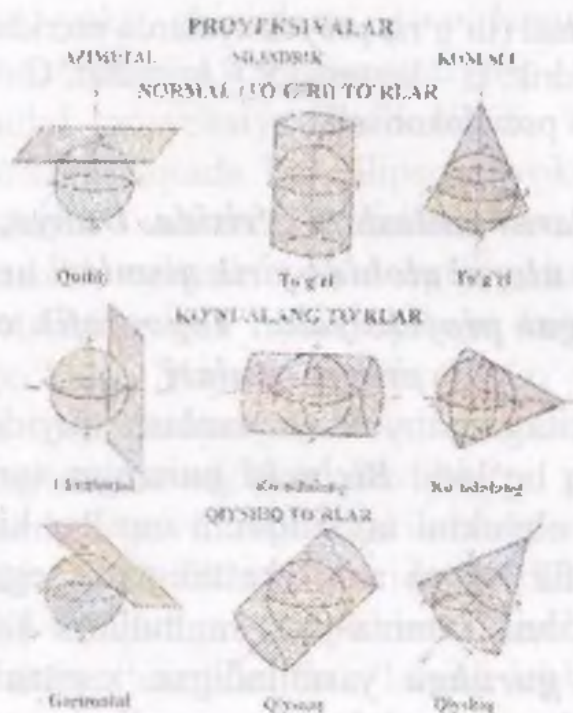
Bu yuzalar, shuningdek har xil oriyentirlangan bo'lishi ham mumkin. Yordamchi yuzani ellipsoidning yoki sharning qutbiy o'qi yoki ekvatoriga nisbatan oriyentirovkasi bo'yicha kartografik proyeksiyalar quyidagilarga bo'linadi:

Normal proyeksiyalar – yordamchi yuzani o'qi Yer ellipsoidi yoki shari o'qi bilan ustma-ust tushadi; azimutal proyeksiyalarda esa tekislik qutbiy o'qqa perpendikulyar bo'ladi.

Ko'ndalang proyeksiyalar -- yordamchi yuzani o'qi Yer ellipsoidi yoki shari ekvator tekisligida yotadi (yotgan bo'ladi, joylashadi) va qutbiy o'qqa perpendikulyar bo'ladi; azimutal proyeksiyalarda tekislik yuzani ekvator tekisligida yotgan

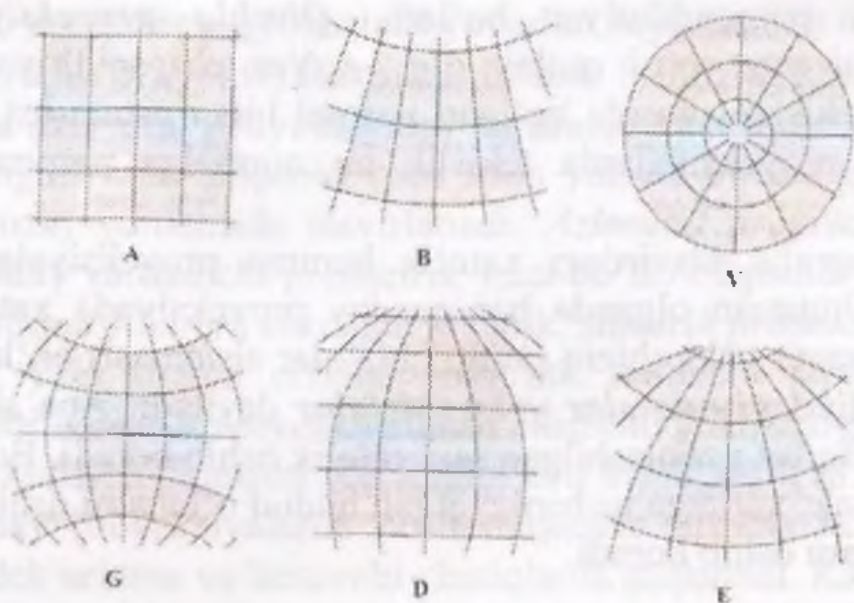
normalga perpendikulyar bo'ladi. **Qiyshiq proyeksiyalar** – yordamchi yuza o'qi qutbiy o'q va Yer ellipsoidi yoki shari ekvator tekisligi orasida bo'lgan normal bilan ustma-ust tushadi; azimutal proyeksiyalarda tekislik bu normalga perpendikulyar bo'ladi.

Kartografik tasvirdagi xatolik hamma proyeksiyalar uchun xosdir. Umuman olganda har qanday proyeksiyada xatosi yo'q atohida nuqta yoki chiziq (xatto chiziqlar sistemasi) bo'ladi. Ular **not xatolikdagi nuqtalar** yoki **chiziqlar** deyiladi. Ana shu nuqta yoki chiziqdan uzoqlashilgan sari xatolik oshib boradi. Boshqacha qilib aytsak, xaritaga tushirilayotgan hudud o'lchami oshishi bilan xatolik ham oshib boradi.



8.6-rasm. Yordamchi geometrik yuzalarni oriyentirlash

Kartografik proyeksiyalarni baholayotganda, shu proyeksiya yo'l qo'yadigan **maydon** va **burchak xatoligining qiymatlari** hisoblab chiqariladi. Kartografik proyeksiyadagi teng xatolikdagi chiziqlarga **izokollar** deyiladi. Izokollar xaritalarda xatoliklarni tarqalishi te'g'risida ko'rgazmali tasavvur hosil qiladi va shu xaritalardan foydalanilayotganda ularni avvaldan hisobga olishga imkon beradi.



8.7-rasm. Normal (to'g'ri) proyeksiyalarda meridian va parallellarni ko'rinishi: A – slindrik; B – konusli; V – azimutal; G – ko'pkonusli; D – psevdoslindrik; E – psevdokonusli

8.4. Proyeksiyalarni tanlash to'g'risida. Dunyo, yarim sharlar, materiklar va ularni alohida yirik qismlari uchun ko'proq ishlatiladigan proyeksiyalar. Topografik xaritalarni proyeksiyalari

Muayyan xaritaga proyeksiya tanlash quyidagi uchta guruh omillarga bog'liq bo'ladi. **Birinchi guruhga** xaritaga olinadigan (tushirilayotgan) obyektning tavsiflovchi omillar kiradi, chunonchi, hududning geografik o'rni, kattaligi, chegaralarining shakli, chegaradagi (qo'shni, yonma-yon) hududlarning ko'rsatish darajasi kiradi. **Ikkinchi guruhga** yaratiladigan xaritani tavsiflaydigan, chunonchi, undan foydalanish usullari va sharoitlarini belgilaydigan omillar kiradi. Ushbu guruhga xaritani belgilangan maqsadi va tayyorlanish sohasi, masshtabi va mazmuni; xarita bo'yicha echiladigan vazifalar va ularni yyechish uchun xarita aniqligiga qo'yiladigan talablar; xaritani foydalanish (stol ustida, devoriy) va kartografik informatsiyani tahlil qilish usullarini; xarita bilan ishlash sharoitlari (alohida, boshqalar bilan uyg'un birlikda yelimplab ulangan holda) va boshqa shu kabi omillar kiritiladi. **Uchinchi guruhga** kartografik proyeksiyani tavsiflaydigan omillarni, chunonchi proyeksiyadagi xatoliklar

xarakteri, uzunliklar, burchaklar va maydonlar xatoligini maksimal miqdorlari, ularni taqsimlanish xarakteri; hududlarni shakllarini to'g'ri ko'rsatish darajasi; qutblarni tasvirlanish xarakteri; to'rni o'rtadagi meridian va ekvatorga nisbatan simmetriklik shartlari, ularni tasvirlash shartlari (ekvatorni o'rtadagi meridian va qutblarga nisbatan tasvirlash, agar ular chiziqlar bilan tasvirlansa); tasvirni ko'z bilan idrok qilish shartlari va boshqalar kiradi.

Xaritalarga proyeksiya tanlashda qo'llanma (dastur) qilib xatoliklarni taqsimlanish xususiyatlari va tasvirlanayotgan hududni tashqi qiyofasi (konturi), shuningdek o'lchami olinadi. U yoki bu xarita uchun kartografik proyeksiya tanlashda uol xatolikdagi nuqta yoki chiziqlarni tasvirlanayotgan hududni o'rtasiga joylashtiriladi. Afrika materigini tasvirleyotganda ko'ndalang azimutal proyeksiya qo'llaniladi, tekislik materik markazida ekvatoridagi nuqtada Yer ellipsoidi yoki shariga urinma bo'ladi. Yarim sharlar xaritasini tuzishda ham xuddi shunday qilinadi. Biz bilamizki, xaritalarda Yer egriligi tufayli bo'ladigan xatolik, unda tasvirlanayotgan hudud qancha katta bo'lsa u ham shuncha katta bo'ladi. Mayda masshtabli o'quv xaritalarida o'lchash ishlarini olib borayotganda odatda katta aniqlik talab etilmaydi. Shuning uchun alohida davlatlarni xaritalarida yoki ularni alohida qismlari tasvirlangan xaritalarda o'lchash ishlarini olib borish mumkin. Materik xaritalarida o'lchash ishlarini olib borayotganda kelib chiqadigan xatoliklarni hisobga olish kerak. Yarim sharlar va dunyo xaritalarida o'lchash ishlarini olib borish tavsiya etilmaydi.

Maktab devoriy o'quv xaritalari har xil proyeksiyalarda tuziladi. Masalan, *dunyo xaritalari* uchun ko'proq SINIGAIK (Rossiya gcodeziya, aerofotosyomka va kartografiya markaziy ilmiy taqiqot instituti) proyeksiyasi, *yarim sharlar va materiklar xaritalari* uchun ko'proq Lambertni azimutal proyeksiyasi qo'llaniladi. *MDH o'quv xaritalari* uchun V.V.Kavrayskiyni yoki F.N. Krasovskiyni kesuvchi konusli – teng oraliqli proyeksiyasi qo'llaniladi.

SINIIGAIK proyeksiyasi. Bu proyeksiya xatoliklar xarakteri bo'yicha ixtiyoriy. U birorta yordamchi geometrik yuzadan foydalanmasdan koordinatalar bo'yicha yasaladi. Bosh masshtab faqat ekvatorida saqlanadi. O'rtadagi meridian va barcha parallellar teng bo'lingan bo'ladi. Xaritani sharqiy va g'arbiy ramkalari oldida masshtab (bosh masshtab bilan taqqoslaganda) 1,5 marta kattalashgan bo'ladi. Eng katta xatolik shimolda vujudga keladi (Kanada, Grenlandiya va Rossiyaning shimoliy qismlari), masshtab 1,8 teng, ya'ni bu rayonlarda uzunlik masshtabi deyarli 2 marta kattalashgan bo'ladi.

Merkatorni teng burchakli slindrik proyeksiyasi dengiz xaritalari uchun qo'llaniladi (8.8-rasm). Ushbu proyeksiyada burchaklarni tengligi saqlanadi, ya'ni konturlarning tashqi ko'rinishi saqlanadi. Bunga parallellar va meridianlar uzunligini bab-baravar (bir-biriga mos ravishda) kattalashtirish bilan erishiladi. Binobarin, ekvatoridan boshqa barcha parallellar va meridianlar bo'yicha masshtablar xususiy bo'ladi. Barcha yo'nalishlar bo'yicha ular teng va xaritani istagan joyida xatoliklar ellipsi aylanadan iborat bo'ladi.

Merkator proyeksiyasida maydon juda katta xatolikka duchor bo'ladi. Ushbu proyeksiyada tuzilgan xaritalarda Grenlandiya maydoniga ko'ra Afrikaga deyarli teng bo'lib, uni maydoni deyarli 14 marotaba kattalashtirilgan.

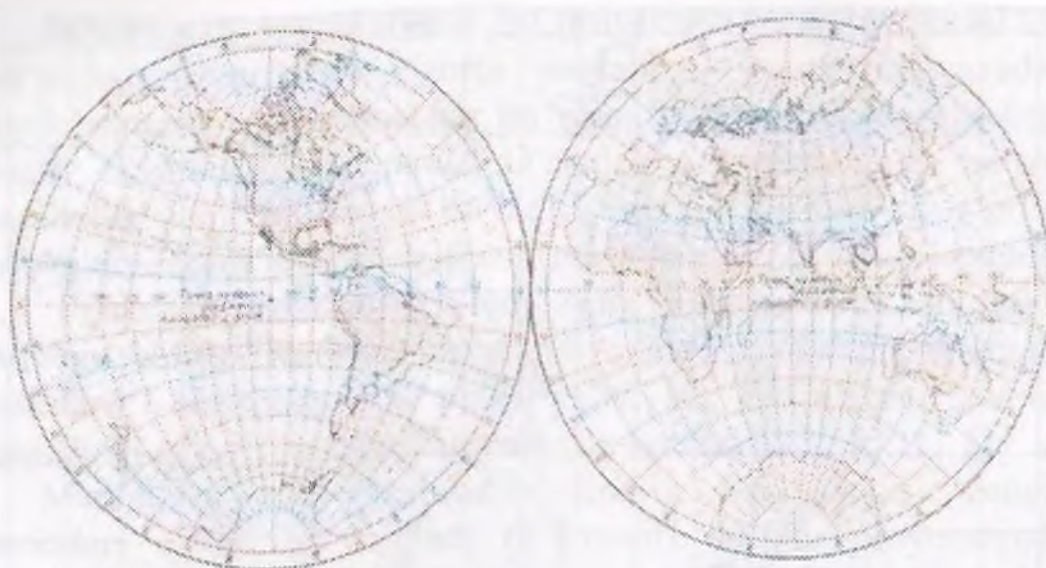
Merkator proyeksiyasida kartografik to'rlarni tuzish hisoblashlar asosida amalga oshiriladi. Ekvatoridan boshlab masofa istagan parallelgacha murakkab formula bo'yicha hisoblanadi.

Sharqiy va g'arbiy yarim sharlar xaritalari uchun XVIII asrda taklif etilgan Lambertni ko'ndalang azimutal proyeksiyasi asosiy hisoblanadi (8.9-rasm). Xatolik xarakteri bo'yicha bu proyeksiya teng yuzli, shuning uchun muqim o'zgarmas maydonlar masshtabiga ega, ya'ni bu xarita bo'yicha alohida figuralarni (hududlarni) maydonini taqqoslash mumkin.

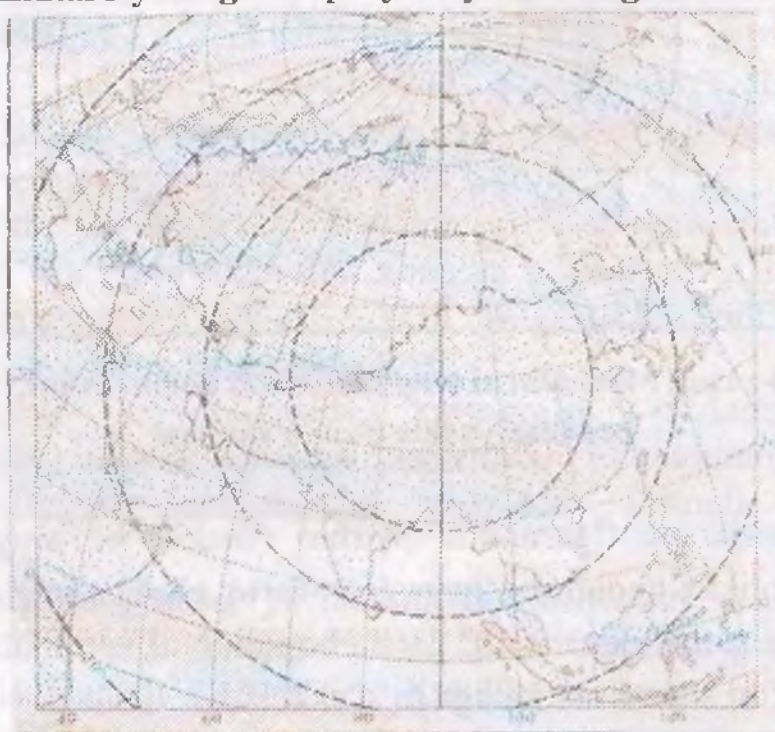


**8.8-rasm. Merkatorni teng burchakli normal slindrik
proyeksiyasida dunyo xaritasi**

Burchaklar va figuralarni qiyofasi (shakli) bu proyeksiyada ancha xatolikka duchor bo'lgan. Binobarin, chekka meridianlarda burchaklar xatosi deyarli 40^0 gacha boradi. Nol xatolikdagi nuqta har bir yarim sharni markaziga to'g'ri keladi.



8.9-rasm. Sharqiy va g'arbiy yarim sharlarning ko'ndalang azimutal styereografik proyeksiyada tuzilgan xaritalari



8.10-rasm. Teng maydonli qiyshiq azimutal proyeksiya (Lambertni) kartografik to'r burchak izokollari bilan

Materiklar xaritalari. Materik xaritalari Lambertni qiyshiq azimutal proyeksiyasida tuziladi. Xatoliklarni xarakteri va

taqsimlanishi Lambertni ko'ndalang azimutal proyeksiyasiga o'xshaydi. Lekin, bu yerda nol xatolikdagi nuqtalar har bir alohida olingan materikni markaziga to'g'ri keladi. Xatolik xususiyatiga ko'ra ushbu proyeksiya teng maydonlidir. Nol xatolikdagi nuqtadan uzoqlashilgan sari barcha turdagi xatoliklar hamma tomonga bir xil oshib boradi, shuning uchun izokollar aylana shaklida bo'ladi. Xatoliklarni qiymatlari esa materiklarni katta kichikligiga bog'liqdir (8.10-rasm).

MDH xaritalari – asosan konusli proyeksiyalarda tuziladi. Bunda ko'proq Kavrayskiyning teng oraliqli konusli proyeksiyasi qo'llaniladi. Xatoliklar xarakteriga ko'ra Kavrayskiy proyeksiyasi ixtiyoriydir.

Bu proyeksiyada uzunliklar masshtabi urinma parallel bo'yicha va barcha meridianlar bo'yicha saqlanadi. Eng katta xatoliklar Fransi-Iosif yeri va shimoliy YER orollarini shimoliga to'g'ri keladi. Kavrayskiy proyeksiyasida 1949-yili SSSRni 1:2 500 000 masshtabli Gipsometrik xaritasi nashr qilingan. Kavrayskiy proyeksiyasini bir turi – Krasovskiy proyeksiyasi, u ham, shuningdek kesuvchi konusli teng oraliqni proyeksiya bo'lib, kesuvchi parallellari taxminan 40^0 va $73^0 30'$ shimoliy kengliklar orasiga to'g'ri keladi. Bu proyeksiyada uzunliklarni va maydonlarni xususiy masshtabi bosh masshtabdan kam farq qiladi. Shuning uchun Krasovskiy proyeksiyasida tuzilgan xarita bo'yicha, maktab amaliyotida xohlagan kartometrik ishlarni bajarish mumkin.

O'zbekiston xaritalari to'g'ri teng burchakli va to'g'ri teng oraliqli konusli proyeksiyalarda tuziladi. 1:2 500 000 masshtabli "O'rta Osiyo va Qozog'iston" o'quv tabiiy xaritasi (2006-y.) to'g'ri teng oraliqli konusli proyeksiyada tuzilgan.

Slindirik proyeksiyalar – ekvatorga nisbatan simmetrik yoki unga yaqin joylashgan, shuningdek, uzoqlik bo'yicha cho'zilgan hududlar uchun; **konusli proyeksiyalar** – o'rta kengliklarda joylashgan hududlar uchun; azimutal proyeksiyalar – qutbiy o'lkalarni tasvirlash uchun **ko'ndalang** va **qiyshiq slindirik proyeksiyalar** – meridianlar bo'ylab cho'zilgan hududlar uchun; **ko'ndalang** va **qiyshiq azimutal proyeksiyalar** – qiyofasi aylanaga yaqin hududlarni ko'rsatish uchun qo'llaniladi.

O'lchash maqsadlari uchun mo'ljallangan xaritalar ko'proq teng burchakli proyeksiyalarda (dengiz, aviatsiya, yo'l xaritalari) yasaladi. Taqqoslash yoki maydonlarni o'lchash zarurati bo'lganda teng yuzli proyeksiyalar qo'llaniladi. Katta hududlarni tasvirlaydigan obzor xaritalarni yaratishda, ko'pincha ko'p hollarda eng qulay bo'lgan ixtiyoriy proyeksiyalardan foydalaniladi.

Barcha topografik va obzor-topografik xaritalar teng burchakli *ko'ndalang sındrik proyeksiyada* tuziladi. Bu proyeksiyani nemis olimi K.F.Gauss (1777–1855) nazariy jihatdan asoslagan bo'lsa, yana bir nemis olimi L.Kryugyer (1857–1923) esa uni hisoblash formulalarini ishlab chiqqan. Shuning uchun ham u *Gauss-Kryugyer proyeksiyasi* deyiladi, bir-biriga o'xshash tarzda tasvirlanganidan u teng burchakli yoki konform (o'xshash) proyeksiya deyiladi.

8.5. Koordinata to'rlari. Masshtablar. Ko'p varaqli xaritalarni razgrafkasi va nomenklaturasi. Komponovka

Xarita model sifatida obyektlarni fazoviy o'rnini tanlangan koordinata sistemasida qayd etadi. Shuning uchun xaritada koordinata to'ri ko'rsatilgan bo'lishi kerak. *Koordinata to'rsiz tuzilgan xarita, xuddi hisob olish shkalasi bo'lmagan tyermometrga o'xshaydi.* Geografik xaritalarni tuzishda *geografik koordinatalar* sistemasidan foydalaniladi. Ular Yer yuzasidagi obyekt va nuqtalarni yer ellipsoidi yuzasiga nisbatan ko'rsatadi. Xaritani tayyorlayotganda bu to'r kartografik tasvirni hosil qilish uchun sinch (qobirg'a, sklet) vazifasini bajaradi. Xaritadan foydalanayotganda esa u yer ellipsoididagi nuqtalarni koordinatalarini aniqlashga, xaritaga nuqtalarni ularni koordinatalari bo'yicha tushirishga, chiziqlar yo'nalishini dunyo tomonlariga nisbatan o'lchashga, xaritani istagan joyida masshtablarni va xatoliklarni hisoblab chiqarishga imkon beradi.

Eng ko'p tarqalgan to'rlar qatoriga, mayda masshtabli xaritalarda asosiy hisoblangan meridian va parallel chiziqlarining o'zaro kesishishidan hosil bo'lgan kartografik to'r kiradi. Kartografik to'rni qimmatli meridian va parallellarni chuqur geografik ma'nosi bilan bog'liqdir. Meridianlar shimol va janub, parallellar esa g'arb-sharq yo'nalishlariga mos keladi. Joyda

aniqlanilishi mumkin bo'lgan bu yo'nalishlar bilan dalada xarita bilan ishlayotganda oriyentirlash uchun foydalaniladi. Kartografik to'rni bunday xususiyati topografik xaritalar uchun ham ahamiyatlidir.

Mayda masshtabli xaritalarda kartografik to'r keng geografik oriyentirlash uchun vosita, har xil umumlashtirish va xulosalar uchun asos bo'ladi. Nihoyat, punktlarni uzoqlik farqi ularning vaqt farqlarini ifoda etadi.

Kartografik to'rlarda parallellarning hisobi har doim ekvatoridan boshlab olib boriladi. 1884-yilgi xalqaro kelishuvga muvofiq Angliyani eng qadimgi astronomik obsyervatoriyasidan o'tgan Grinvich meridiani bosh meridian deb qabul qilingan. Xaritalarda meridian va parallellarni (kartografik to'rni) birinchi bo'lib Eratosfen chizgan.

Joyda (Yer yuzasida) nuqtalar orasidagi o'lchangan masofalar uzunligini gorizantal proyeksiyalarni qog'ozda kichraytirilish darajasiga masshtab deyiladi. Masshtabni son, so'z va chiziq bilan ifodalash mumkin. Masshtabning kichraytirilish darajasiga qarab masshtabning yirik yoki maydaligi aniqlanadi. Obzor xaritalar 1:1 000 000 va undan mayda masshtablarda tuziladi. Xaritalar masshtabiga ko'ra yirik (1:10 000 dan 1:100 000 gacha), o'rta (1:200 000 dan 1:1 000 000 gacha) va mayda (1:1 000 000 va undan mayda) masshtabli xaritalarga bo'linadi.

Katta o'lchamdagi (razmyerdagi) xaritalar ko'p varaqlarda alohida-alohida tayyorlanadi. Xaritani varaqlarga bo'lish sistemasiga razgrafka va ularni ma'lum sistema (tartib) bo'yicha belgilanishiga nomenklatura deyiladi.

Topografik xaritalar varaqlarining razgraskasi va nomenklaturasi 1:1 000 000 masshtabdagi halqaro xaritaning razgrfaskasiga va nomenklaturasiga asoslangan. Xalqaro nomenklatura sistemasi 1909-yilda London va 1913-yilda Parij shaharlarida o'tkazilgan Xalqaro geografik kongresslarda qabul qilingan. Topografik xaritalarni varaqlarga bo'lish va belgilash sistemasi topografiya kursidan ma'lum.

Xarita (lar)da tasvirlanadigan hududni chegarasini aniqlash va uni xarita ramkalariga nisbatan joylashtirish, ramkaning ichida va undan tashqarida xaritaning nomini, masshtabini, legendasini, har

xil qo'shimcha kesma xaritalarni va boshqa shunga o'xshash ma'lumotlarni maqsadga muvofiq joylashtirishga *komponovka*¹ deyiladi.

Metrik o'lchovlar sistemasi qabul qilingan mamlakatlarda 4-jadvalda ko'rsatilgan masshtablar ishlatiladi.

Xarita tuzish jarayonida komponovka mas'ul kartografik vazifalar qatoriga kiradi. Komponovkani ishlab chiqish vaqtida qator texnik sharoitlar hisobga olinadi (masalan, xaritalarni nashr qilish uchun ishlatiladigan qog'ozni standart kattaligi, tasvirlanayotgan hududni shakli (konfiguratsiyasi) va uni ramka ichidagi oriyentirovkasi, estetik taraflarni, ayniqsa xaritadan foydalanish vaqtidagi qulayliklarni va boshqalar) Xaritalarning komponovkasi ushbu xaritani tuzish uchun tanlangan proyeksiya, masshtab va xaritaning formati bilan chambarchas bog'liqdir.

Hududning shaklidan kelib chiqib xaritani nomini, legendasini, masshtabini va boshqa yordamchi va qo'shimcha ma'lumotlarni ramka ichida va undan tashqarida maqsadga muvofiq joylashtirish uchun joy tanlanadi. Komponovka uchun, "etti marta o'lchab, bir marta kes" degan maqol juda haqqoniydir.

VIII bob bo'yicha nazorat savollari

1. Kartografik proyeksiya deganda nimani tushunasiz?
2. Prektsiyalardagi xatoliklarning qanday turlarini bilasiz?
3. Kartografik proyeksiyalarni tasniflang.
4. Qanday konusli, slindrik, azimutal va dunyo kartalarini tuzishda ishlatiladigan proyeksiyalarni bilasiz?
5. O'zbekiston Respublikasi kartalarini tuzishda ishlatiladigan proyeksiyalar turlarini bilasizmi?

¹ Lotincha so'z "componere" dan olingan bo'lib, - tuzmoq (alohida qizmlardan muvofiqlashtirilgan butun)degan ma'noni anglatadi.

Metrik o'lchovlar sistemasida xaritalarni masshtabi

Xaritani sonli masshtabi	Xaritani nomi	Xaritadagi 1 sm. oraliqqa joyda to'g'ri keladigan masofa	Xaritadagi 1 sm ² yuzaga joyda to'g'ri keladigan maydon	Joydagi 1 km masofaga xaritada to'g'ri keladigan oraliq
1:5 000	besh mingli	50 m.	0,0025 km ² =0,25 ga	20 sm.
1:10 000	o'n mingli	100 m.	0,010 km ² = 1 ga	10 sm.
1:25 000	yigirma besh mingli	250 m.	0,0625 km ² =6,25 ga	4 sm.
1:50 000	ellik mingli	500 m.	0,25 km ² = 25 ga	2 sm.
1:100 000	yuz mingli	1 km.	1,0 km ² = 100 ga	1 sm.
1:200 000	Ikki yuz mingli	2 km.	4,0 km ² = 400 ga	5 mm.
1:300 000	Uch yuz mingli	3 km.	9,0 km ² = 900 ga	3,3 mm.
1:500 000	Besh yuz mingli	5 km.	25,0 km ² = 2500 ga	2 mm.
1:1 000 000	bir millionli	10 km.	100,0 km ² =10 000 ga	1 mm.

IX BOB. KARTOGRAFIK BELGILAR VA KARTOGRAFIK TASVIRLASH USULLARI

9.1. Kartografik belgilar, ularni funksiyalari.

Belgilarni turlari va ularni ajratish

Xaritalarda har xil obyektlarni (predmet, hodisa, jarayon va h.k.) va ularni sifat va miqdor ko'rsatkichlarini ifodalash uchun qo'llaniladigan grafik simvollarga kartografik shartli belgilar deyiladi. Bu belgilar mumkin qadar sodda, ko'p joy egalamaydigan va shu bilan birga bir-birlaridan aniq ajralib turadigan va oson chiziladigan hamda o'qiladigan bo'lishlari kerak.

Alohida obyektlarni kartografik belgilari ikkita asosiy funksiyani bajaradi: *birinchidan* – obyektlarni turini ko'rsatadi (quduq, shosse, botqoqlik va b.) va ularni ayrim miqdor va (yoki) sifat tavsiflarini (masalan, quduqdan ma'lum vaqtda olinadigan suv miqdorini, shosse qatnov qismining eni va ustiga yotqizilgan materialning turi, botqoqning yurib o'tishga yaroqligi; *ikkinchidan* – obyektning fazoviy holatini aniqlaydi, ushbu obyektlarning planli o'lchamlarini va shakllarini, yoki ularni «fazosini» modellashtiradi. Ko'pincha belgilar hodisani vaqt mobaynida o'zgarishini (shaharlarni o'sishi, daryolarni toshishini va h.k.), ko'chib yurishini (ekspeditsiyalarni marshrutini, siklonlarning traektoriyasini) va boshqa jarayonlarni aks ettiradi.

Xaritalarda belgilarning harnmasi jamuljam bo'lib ancha keng funksiyalarni bajaradilar. Ular obyektlarni o'zaro uyg'unligini va aloqadorligini ko'rsatadi, hodisalarni fazoviy obrazlarini shakllantiradilar, ularni joylanishidagi qonuniyatlarni va xususiyatlarini aniqlash imkonini beradilar. Natijada xaritani alohida belgilarda mujassamlashgan informatsiyalar yig'indisidan ortiq bo'lgan yangi bilimlar beradi. Bundan tashqari belgilarni guruhlariga ajratish hodisalarni holati, differentsiatsiyasi, o'zaro bir-biriga ta'siri va vaqt mobaynida o'zgarishini fazoviy tavsiflash uchun keng imkoniyat ochadi.

Qadimgi xaritalarda voqea va hodisalar perspektiv suratlar bilan ko'rsatilgan. Bunday suratli rasmlar alohida izohlarsiz ham tushunarli bo'lgan.

Dastlabki vaqtlarda alohida obyektlarni suratlari individual bo'lgan. Masalan, shaharlarni planida diqqatga sazovor binolarni

arxitekturasini aks ettirishga harakat qilganlar. Keyinchalik perspektiv suratlar, ayniqsa mayda masshtabli xaritalarda, o'zlarini individualligini yo'qota boshlaganlar va ular o'xshash obyektlar uchun umumiy qilib bajariladigan bo'ldilar. Masalan, alohida guruh manzilgohlar (qishloqlar, posyolkalar, shaharlar, qal'alar va sh.k.) uchun o'zlarining alohida qabul qilingan perspektiv belgilaridan foydalaniladigan bo'lindi. Mana shu fakt individual tavsiflardan turdosh tushunchalarga o'tish kartografik belgilarni kiritilishini anglatdi, qaysiki ularni tushunmoqlik uchun izohlab (sharhlab) berish zarurati tug'ildi.

Taxminan XVIII asrni o'rtalaridan boshlab, xaritalar masofalar va maydonlarni aniq o'lchash uchun qo'llanila boshlagandan keyin, shuningdek armiya ehtiyojlari uchun aholi punktlarini, o'rmonlarning va boshqa shu kabi obyektlarning ko'rinishini (konturini) aniq tasvirlash zarurati tug'ilganidan boshlab, perspektiv belgilar o'zlarini o'rnini predmetlarni aniq planli tasvirlariga bo'shatib beradigan bo'ldilar.

Xaritada obyektlarni planli geometrik xususiyatlarini berish nuqtai nazaridan kelib chiqib, kartografik shartli belgilar o'z xususiyatlari va vazifalariga ko'ra *masshtabsiz, maydonli (konturli) va chiziqli shartli belgilarga* bo'linadi.

Masshtabsiz shartli belgilar bilan konturlarini xarita masshtabida ko'rsatish mumkin bo'lmagan obyektlar tasvirlanadi. Masalan, alohida turgan, oriyentir ahamiyatiga ega bo'lgan daraxtlar, buloq, quduq, teginon, zavod va fabrikalar, neft va gaz yiriklari, yodgorliklar va boshqa shu kabi obyektlar masshtabsiz shartli belgilar bilan ko'rsatiladi. Bunda obyektlarni tashqi ko'rinishi (qiyofasi) saqlanmaydi. Obyektning joydagi o'rni esa, odatda shartli belgining markaziga yoki tagiga to'g'ri keladi.

Maydonli shartli belgilar bilan xarita masshtabida konturini saqlab qolish mumkin bo'lgan obyektlar tasvirlanadi. Masalan, o'rmon, botqoqlik, o'tloq, bog', poliz, ko'l va boshqalar maydonli shartli belgilar bilan ko'rsatiladi. Obyektlarni tashqi ko'rinishi (qiyofasi) saqlanadi. Ularni konturlari turli rangga bo'yaladi yoki boshqa maydonli grafik vositalar bilan to'ldiriladi. Botqoq va sho'rxok yerlarning konturlari ichiga turli xil shtrixlar chiziladi. Avval bu belgilar uchun «konturli belgilar» yoki «masshtabli belgilar» terminlari qo'llanilgan.

Chiziqli shartli belgilar bilan uzunligi xarita masshtabida ifodalanadigan va uzunasiga davom etgan obyektlar – daryo, ko‘l va dengizlarning qirg‘oq chiziqlari, siyosiy-ma‘muriy chegaralar, yo‘llar, telefon hamda telegraf liniyalari va boshqa shu kabi chiziqli obyektlar tasvirlanadi (9.1-rasm).

Ular obyektlarni o‘xshashlik belgilarini saqlab qoladi, lekin obyektning kengligini orttirib yuborishlari mumkin. Masalan, mayda masshtabli xaritalardagi yo‘llarni belgilari bunga misol bo‘ladi.



9.1-rasm. Chiziqli belgilarni bir-biridan farqlash:
a- kengligi bo‘yicha; b- shakli bo‘yicha; v- rangi bo‘yicha

Belgilarni shakli, katta kichikligi, rangi, oriyentirovkasi, tiniqligi va ichki strukturasi (rasm) bo‘yicha differentsiyashtiriladi (9.2-rasm).



9.2-rasm. Maydonli belgilarni bir-biridan farqlash:
a- rangini och-to‘qligi (tiniqligi) bo‘yicha; b- strukturasi bo‘yicha;
v- to‘ldiriladigan belgilarni rasmi bo‘yicha; g- shtrixovkalarining oriyentirovkasi bo‘yicha

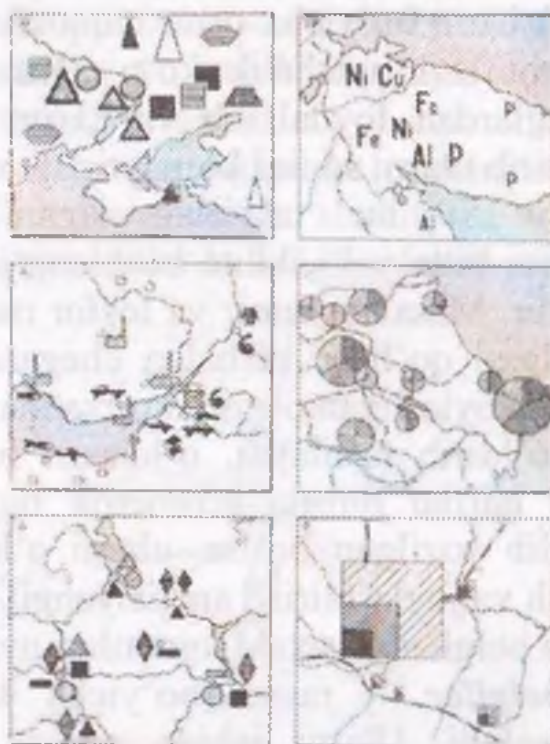
Kartografik belgilarni o‘rganishda va tahlil qilishda, takomillashtirishda va yangilarini ishlab chiqishda ularni kartografik tasvirlash usullari bo‘yicha farqlash qulay. Chunki ular xaritaga olinayotgan voqea va hodisalarni joylanish xarakterini va mohiyatini hisobga oladi. Foydalanilayotgan va foydalanishi mumkin bo‘lgan kartografik belgilarni ko‘p

bo'lishiga qaramasdan kartografik tasvirlash usullarining soni unchalik ko'p emas.

Asosiy kartografik usullar bo'lib quyidagilar hisoblanadi: *belgilar, chiziqli belgilar, izoliniyalar (teng chiziqlar), sifatli va miqdorli ranglar, ma'lum joyga taaluqli diagrammalar, nuqtalar, areallar, harakatdagi belgilar (vektorlar), kartodiagrammalar va kartogrammalar*. Xaritalardagi yozuvlar ham kartografik belgilar rolini bajarishi mumkin.

9.2. Belgilar usuli.

Belgilar alohida tasvirlash usuli sifatida xarita masshtabida (fodulanmaydigan yoki kartografik belgiga qaraganda kam (kichik) maydonni egallaydigan obyektlarni o'rnashgan joyini ko'rsatish uchun va umuman aniq (konkret) punktlarga joylashtirilgan hodisalarni tasvirlab berish uchun qo'llaniladi (9.3-rasm).



9.3-rasm. Belgilar usuli va ularning turlari:

a- geometrik; b- harfli; v- badiiy (simvolik); g- strukturali; d- alohida-alohida ajratib berilgan; e- o'sishini ko'rsatuvchi belgilar

Masalan, topografik xaritalarda belgilar bilan joydagi predmetlar; kilometr va yo'l ko'rsatkichlari, yakka o'sgan oriyentir ahamiyatiga ega bo'lgan daraxtlar, radiomachtalar va

h.k. Mayda masshtabli mavzuli va umumgeografik xaritalarda belgilar obyektlarni o'rnashgan joyini va turini ko'rsatishdan tashqari ko'pincha boshqa funksiyalarni ham bajaradi. Masalan, obyektni miqdor ko'rsatkichlarini (katta-kichikligini), ahamiyatini, uni vaqt mobaynida o'zgarishini va hokazolarni tavsiflaydi. Masalan, aholi punkti belgisi shu punktdagi aholi joylanish tipini (shahar, shahar tipidagi posyolka, qishloq), aholi sonini, shuningdek ushbu punktni ma'muriy ahamiyatini ko'rsatishi mumkin. Shuningdek, belgilarni sanoat va qishloq xo'jalik korxonalarini, foydali qazilma konlarini tasvirlash uchun ham qo'llash mumkin. O'zining shakliga ko'ra ular uchta turga – geometrik, harfli va ko'rgazmali belgilarga bo'linadi.

Geometrik belgilar aylana (doira), kvadrat, uchburchak, romb, to'rtburchak va boshqa shu kabi geometrik shakllarga ega bo'ladi. Ular chizish uchun qulay, oddiy, legenda bo'yicha yaxshi tanib olinadi, nisbatan kam joyni egallaydi, obyektni joylashgan o'rnini aniq ko'rsatadi, o'lchami bo'yicha oson taqqoslanadi. Elementar geometrik shakllarni soni unchalik ko'p emas, lekin belgilar uchun har xil ranglardan foydalanib va ularni ichki struktura ko'rinishini o'zgartirib ularni sonini ko'paytirish mumkin.

Harfli belgilar – bu tasvirlanayotgan obyekt yoki hodisalarning nomini bitta yoki ikkita boshlang'ich harflari yoki kimyoviy belgilaridir. Masalan, temir va fosfor rudalari uchun *Fe* va *P*. Harfli belgilarni qo'llash nisbatan chegaralangan, chunki ular obyektlarni aniq joylashgan o'rnini ko'rsatmaydi, xaritani har xil harflar bilan to'ldirib tashlaydi, o'lchami bo'yicha yomon taqqoslanadi. Agar harflar birorta geometrik figurani, masalan, kvadratni ichiga olib yozilgan bo'lsa, ularni o'lchami bo'yicha bir-biriga taqqoslash va joylashtirish ancha yengil bo'ladi, bunday holda ikkala tipdagi belgilarni yaxshi tomonlari uyg'unlashadi.

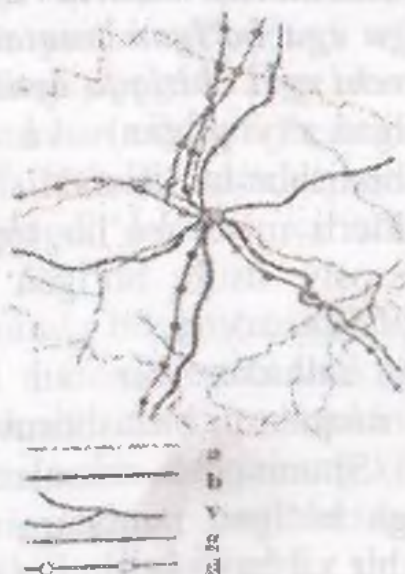
Ko'rgazmali belgilar – rasmi bo'yicha tasvirlanayotgan obyektlarni esga soladi. Ularni ichida ramziy (simvolik) va naturalistiklarini (asliga qarab olingan) ajratiladi. Ramziy belgilarni shakli tasvirlanayotgan obyekt bilan birorta bir-birini eslatadigan o'zaro bog'lanish borligini ko'rsatadi. Masalan, shahar planida teatr binosi joylashgan yerni maska bilan belgilash va h.k.. Naturalistik belgilar, masalan traktor ishlab chiqaradigan zavodlarni ko'rsatish uchun traktorni rasmdan (surati)

foydalaniladi. Bunday belgilar obyektlarni taqqoslash va joylashtirish uchun qulay emas. Lekin ular ommaviy nashrlarda, masalan targ'ibot va tashviqot maqsadlarida ishlangan xarita-plakatlarda uchrab turadi. Tanlangan belgilar uzoqdan ko'zga tashlanib turishi, tushunarli (hammabop) va uzoq masofadan turib idrok qilinadigan bo'lishi kerak. Obyektlarni nisbatlarini belgilarni o'lchami (katta-kichikligi) orqali berish har xil asosda amalga oshirilishi mumkin.

9.3. Chiziqli belgilar usuli

Chiziqli belgilar alohida tasvirlash usuli sifatida uzunasiga davom etgan, kengligi xarita masshtabida ifodalanmaydigan, chiziq bo'ylab joylashgan obyektlarni tasvirlash uchun qo'llaniladi. Masalan, suvayirg'ich chiziqlari, siyosiy va ma'muriy chegaralar, yo'llar, telefon va telegraf liniyalari, daryo, ko'l va dengizlarning qirg'oq chiziqlari, front chiziqlari va ularni holatini o'zgarishi va boshqa obyektlarni asosiy yo'nalishlari (tog'lar burmalanishini yo'nalishlari, relyefni skelet chiziqlari va hokazo) tasvirlanadi (9.4-rasm).

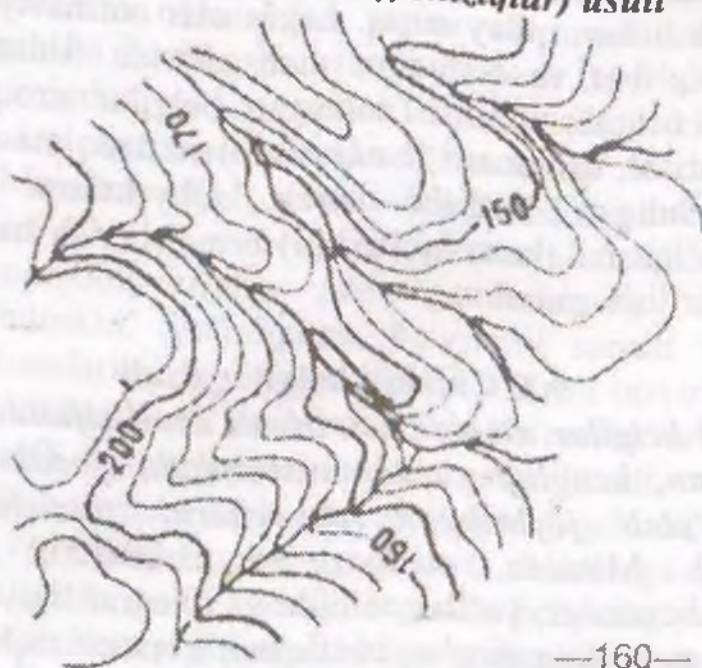
Obyektlarni sifat va miqdor ko'rsatkichlarini berish uchun odatda chiziqli belgilarni shaklidan, rangidan, ichki strukturasiidan, ayrim hollarda kengligidan foydalaniladi.



9.4-rasm. Chiziqli belgilar usuli:

a- viloyat chegaralari; b- temir yo'llar;
v- daryolar; g- neft quvurlari; d- gaz quvurlari

9.4. Izoliniyalar (teng chiziqlar) usuli



9.5-rasm. Izoliniyalar
160- izoliniya va uning qiymati yozuvi

«Izos» grek

ha – teng, bir xil degan ma'nolarni anglatadi. *Izoliniyalar deb xaritada voqea va hodisalarni birorta miqdor ko'rsatkichi asosida bir xil qiymatga ega bo'lgan nuqtalar bo'yicha o'tgan yoki ularni birlashtiruvchi egri chiziqqa aytiladi.* Odatda bu usul bilan uzluksiz tarqalgan (yoyilgan) va fazoda asta-sekin o'zgaradigan voqea va hodisalar tasvirlanadi.

Izoliniyalarga xarakterli misol bo'lib topografik xaritalarda relyefni tasvirlashni asosiy usuli bo'lgan gorizontallar yoki izogipslar hisoblanadi (9.5-rasm).

Xaritalarda dengiz sathidan bir xil mutloq (absolyut) balandlikda joylashgan nuqtalarni birlashtiruvchi egri chiziqlarga *gorizontal(lar)* deyiladi. Shuningdek, masalan, *izohermalar* – bir xil havo haroratiga ega bo'lgan nuqtalarni tutashtiruvchi egri chiziqlar; *izobaralar* – bir xil havo bosimiga ega bo'lgan joydagi nuqtalarni birlashtiruvchi egri chiziqlar; *izogietalar* – bir xil yog'in-sochin tushadigan yerlarni (nuqtalarni) tutashtiruvchi egri chiziqlar; *izobatalar* – bir xil chuqurlikka ega bo'lgan dengiz osti yerlarini tutashtiruvchi egri chiziqlar va boshqalar. Iqlim

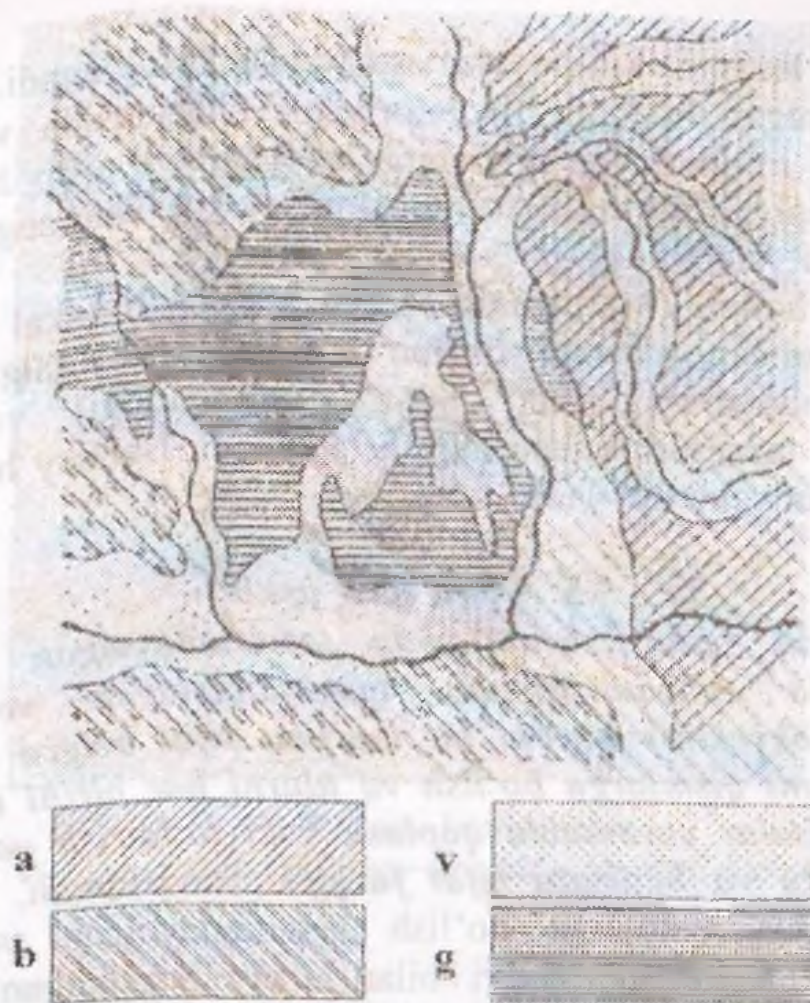
xaritalarini tuzishda izoliniyalar asosiy usul hisoblanadi. Odatda, tasvirlanayotgan hududni (akvatoriyani) chegarasida voqea va hodisalarni miqdorini o'zgarishini ko'rgazmali qilib tasvirlash uchun izoliniyalar orasidagi tilim-tilim joy (yer)lar rangli shkala bo'yicha bo'yaladi yoki shtrixlanadi.

Ayrim hollarda xaritalarda izoliniyalar usuli lokal (ma'lum joyda to'plangan, o'choq) yoki bo'linib-bo'linib tarqalgan (aholi zichligi, hududni o'rmon bilan qoplanganligi) voqea va hodisalarni tasvirlash uchun ham qo'llaniladi. Bunday holda ular psevdolizolinyalar deyiladi.

9.5. Sifatli rang usuli

Bu usul bilan xarita(lar)da tasvirlanayotgan hududni chegarasida (akvatoriyasida) tasvirlanayotgan voqea va hodisani (obyektni) u yoki bu ma'lum sifat belgisi bo'yicha (asosida) uni qismlarga bo'lish va ularni har birini maydonli grafik vositalar yordamida qoplash yoki to'ldirish yo'li bilan o'sha voqea va hodisani sifat farqlari tasvirlanadi. Hududni (akvatoriyani) qismlarga bo'lish tasvirlanayotgan voqea va hodisani sifat ko'rsatkichlari bilan uzviy bog'langan bo'ladi. Masalan, tuproq xaritalarida ushbu qismlar orasidagi chegara qayerda bitta tuproq tipi (kichik tipi, turi) boshqasi bilan almashinsa, o'sha yerda o'tkaziladi (9.6-rasm). So'ngra bitta tipdagi qismlar qabul qilingan rangga bo'yaladi yoki shtrixlanadi. Shuningdek bu usul har xil rayonlashtirish xaritalarida (masalan, tabiiy-geografik, landshaft, iqtisodiy-geografik, tuproq-iqlim va h.k.), xalqlar, geologik, botanik xaritalarda asosiy usul sifatida qo'llaniladi.

Sifatli rang usulida bir paytda ikkita rangli voqea va hodisa bir-birini qoplashi mumkin emas. Lekin rang ustiga qo'shimcha ravishda shtrixovkani berish mumkin. Shunday qilib, bitta xaritada ikkita xatto uchta sifatli rang ko'rsatkichlarini tasvirlash mumkin. Masalan, tuproq xaritalarida rang bilan ko'pincha tuproqlarni genetik bo'linishlarini, shtrixovkada esa – ularni mexanik xususiyatlarini (tarkibini) ko'rsatadi. Bu usul boshqa tasvirlash usullari bilan yengil (oson) uyg'unlashadi.



9.6-rasm. Sifatli rang usuli. Tekislik tuproqlari: a) bo'z qo'ng'ir cho'l; b) cho'l taqir tuproqlari, taqirlar; v) sho'rxoklar; g) qayir (allyuvial)

9.6. Miqdorli rang usuli

Bu usul bilan xarita (lar)da tasvirlanayotgan hudud chegarasida (akvatoriyasida) tasvirlanayotgan voqea va hodisani (obyektni) u yoki bu ma'lum bir miqdor ko'rsatkichi bo'yicha (asosida) uni qismlarga bo'lish va ularni har birini maydonli grafik vositalar yordamida qoplash yoki to'ldirish yo'li bilan o'sha hodisani miqdor farqlari tasvirlanadi.



9.7-rasm. Miqdorli rang usuli
Relyefning parchalanish chuqurligi, m hisobida, daryolar o'zaniga nisbatan balandliklar

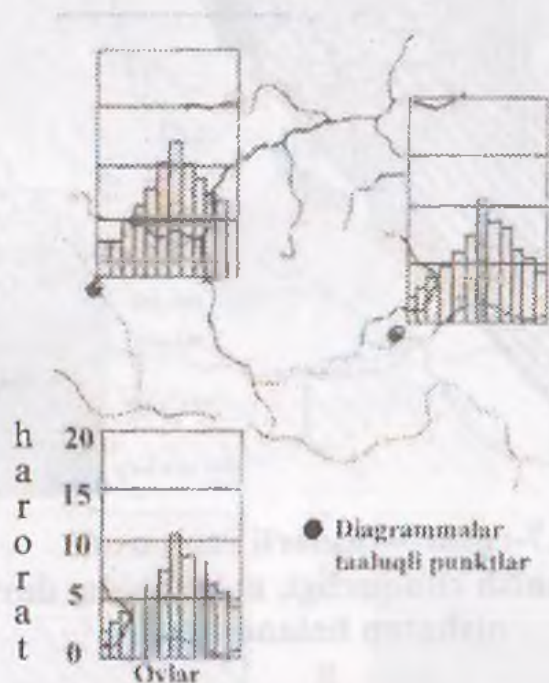
Hududni (akvatoriyani) qismlarga bo'lish tasvirlanayotgan hodisani miqdor ko'rsatkichlari bilan uzviy bog'langan bo'ladi. Ushbu qismlar orasidagi chegaralar aks ettirilayotgan voqea va hodisa bilan uzviy bog'langan belgilar bo'yicha o'tkaziladi va har bir qism uchun u yoki bu raqamli ma'lumotlar bo'yicha aks ettirilayotgan hodisani miqdor tavsifi ko'rsatiladi (9.7-rasm).

Shuningdek, bu usul daryo suvlarining oqim modullarini, tuproqlardagi harakatchan azot, fosfor, kaliy elementlari shakllarini va miqdorlarini tavsiflovchi xaritalarda ham keng qo'llaniladi.

Bu usulda tuzilgan xarita sifatli rang usulidagiga o'xshaydi, lekin shkala pog'onalari ranggi qalinligi yoki shtrixovka kuchi (zichligi) ko'rsatkichlarni o'sishini aks ettiradi. Xaritani jihozlashda boshqa usullarni ham qo'llash mumkin, masalan, miqdorli ko'rsatkichlarni diagrammali belgilar bilan mos uchastkalarining chegarasida joylashtirish va x.k. Bu usul uchun shkalani maqsadga muvofiq tanlash ayniqsa muhim. Rayonlar buyoq yoki shtrixovka bilan ajratiladi.

9.7. Bir joyga tegishli diagrammalar usuli

Bu usul ma'lum nuqtalarga tegishli diagrammalar, uzluksiz va chiziqli tarqalgan mavsumiy va boshqa davriy voqea va hodisalarni-ularni rivojlanishi, miqdori, davom etishi, qaytalanishi va boshqa diskret tavsiflash uchun keng ishlatiladi.



9.8-rasm. Ma'lum joyga tegishli diagrammalar usuli

Diagrammalar taaluqli punqtlar

Bu usul odatda iqlimga tegishli mavzular: havo haroratni yil davomida o'zgarishi, oylar bo'yicha yog'in-sochin miqdorini taqsimlanishi, qor qoplamining dinamikasi, daryolarning yillik oqimini oylar bo'yicha taqsimlanishi, shamollarni yo'nalishi, kuchi va h.k. (9.8-rasm).

Diagrammalarni joylashtirish uchun nuqtalar tutash maydonlarni xususiyatlarini o'zida eng yaxshi aks ettiradigan punktlarda, masalan, meteostansiyalarda yoki chiziqli obyektlarni ma'lum nuqtalarida masalan, gidropostlarda tanlanadi. Uzluksiz yoki chiziqli tarqalgan hodisalar uchun mo'ljallangan, ma'lum joyga taaluqli diagrammalarni, punktlarga joylashgan hodisalar uchun qo'llaniladigan belgilar usulidan prinsipial farq qilishini qayd etish joiz.

Diagrammalar Dekart yoki qutbiy koordinata sistemasida egri taqsimlanish yoki ustinchali diagrammalar ko'rinishida tuziladi.

9.8. Nuqtalar usuli



9.10-rasm. Nuqtalarni xaritaga qo'yish usullari:
A – statistik, B – geografik.

Bu usul bilan xaritada yoyilib (tarqalib) joylashgan voqea va hodisalarni bir xil miqdor birliklarida belgilaydigan va uni joylanishi va to'planishiga mos joylashtiriladigan bir xil o'lchamdagi ko'pchilik nuqtalar bilan tasvirlanadi. Xaritada voqea va hodisalarni tasvirlashdan oldin nuqtani «og'ir» ligi (vazni) aniqlaniladi, ya'ni bitta nuqta qaysi o'lchamdagi miqdor ko'rsatkichiga mos keladi (masalan, bitta nuqta 500 kishiga yoki 10 000 gektar sholi ekin maydoniga to'g'ri keladi) (9.10-rasm). Bu usulda voqea va hodisani xaritada tasvirlashda nuqtalar obyektning haqiqiy geografik joylanishini eng yaxshi aks ettiradigan qilib joylashtiriladi. Ayrim hollarda bitta xaritada ikkita o'lchamdagi nuqta berilishi mumkin, masalan, yirik nuqtada 1000 kishi, kichik nuqtada esa 100 kishi. Nuqtalar usulini yaxshi tanlash tasvirlanayotgan hudud chegarasida obyekt yoki voqea va hodisani tarqalishi to'g'risida ko'rgazmali tasavvur beradi. Nuqtani «og'ir» ligi uni miqdor, rangi esa sifat tavsifini aniqlashga imkon beradi. U ayniqsa kontrast (keskin farq qilib) joylashgan hodisalar uchun samarali usul hisoblanadi. Nuqtalar xaritaga ikkita usul bilan, ya'ni geografik va statistik usul bilan qo'yiladi. Geografik usulda hodisani geografik joylanishi (tarqalishi) hisobga olinadi.

9.9. Areallar usuli

Areal lotincha "areal" – maydon, fazo, makon, bo'shliq degan ma'nolarni anglatadi. *Birorta voqea va hodisani, masalan o'simliklar turlarini, hayvonlarni, haydaladigan yerlarni tarqalgan joylariga areal deyiladi.* Joylanish xarakteri bo'yicha voqea va hodisa o'zini arealni chegarasida uzluksiz, yaxlit, butun (masalan, yer yuzasini muzlashi) yoki tarqoq (masalan, paxta ekiladigan areal) bo'lishi mumkin (9.11-rasm).

9.11-rasm. Areallarni xaritada tasvirlashni grafik usullari



Areallar absolyut va nisbiy turlarga ajratiladi. Areal chegarasidan tashqarida o'sha voqea va hodisa butunlay boshqa uchramasa, unday areal *absolyut* areal deyiladi, masalan hayvonlarni ayrim turi. *Nisbiy* areal ancha tor, u o'sha voqea va hodisa tarqalgan hududni qoplaydi va o'sha hududni ichida shu voqea va hodisa ma'lum xususiyatlarga ega bo'ladi, masalan hayvonlar turi (olmaxon, krot – yer ostida yashaydigan bir turli sut emizuvchi hayvon) ovlash uchun yetarli tarqalish zichligiga ega bo'ladi.

Xaritalarda areallarni berish (ko'rsatish) uchun har xil priyomlar (usullar) ishlatiladi.

Areallarni ma'lum suratli uzluksiz yoki uzuq punktir chiziqlar bilan chegaralash; arealni bo'yash; arealni shtrixovkalash; areal chegarasida uni chegarasini bevosita ko'rsatmasdan shtrixli belgilarni bir tekisda joylashtirish; arealni yozuv bilan uni chegarasida yoyib yoki alohida surat bilan ko'rsatish va h.k.

Areallarni jihozlashni turli usullari bo'lib, bitta xaritada bir necha areallarni birga qo'shib tasvirlashga imkon beradi. Bu har xil voqea va hodisalarni areali tarqalishi bo'lishi mumkin

(masalan, har xil qishloq xo'jalik ekinlari), bitta hodisani uni ichki harqlarini tavsiflovchi (masalan, katta yoki kichik zichligini) yoki vaqt mobaynida o'zgarishini (masalan, Rossiyada dehqonchilikni umumiy chegarasini ko'chib yurishi) va h.k. Kartografik tasvirlashni asosiy usuli sifatida, areallar ko'proq zoogeografik xaritalarni tuzishda qo'llaniladi.

9.10. Harakatdagi belgilar usuli

Harakatdagi belgilar alohida tasvirlash usuli sifatida xaritalarda har xil ham tabiiy ham sotsial-iqtisodiy voqea va hodisalarga tegishli fazoviy o'rin almashinishlarni ko'rsatish uchun xizmat qiladi. Masalan, dengiz va okean oqimlari, qushlarni ko'chib yurishi, sayohatlarni marshruti, aholi migratsiyalari, yuk tashishlar va boshqalar (9.12-rasm). Ko'pincha ulardan harbiy operatsiyalarni rejasi va borishini ko'rgazmali qilib tasvirlash uchun ham foydalaniladi.

Mazkur usulni boshqa qo'llash sohasi – bu har xil aloqalarni aks ettirish, transport, iqtisodiy, savdo, moliyaviy, siyosiy, madaniy va h.k. hisoblanadi. Harakatdagi belgilar joylanish xarakteri bo'yicha xohlagan voqea va hodisalar uchun qo'llanilishi mumkin: masalan, nuqtalar bilan kemaning harakati; chiziqlar bilan frontlarni ko'chib yurishi; maydonlar bilan lavali maydonni; vaqtincha oqar suvlar oqizib kelgan yotqiziqlar yoyilmasini; tarqalgan hayvonlar migratsiyasi va h.k.



9.12-rasm. Harakatdagi belgilar usuli

Okean suvlari yuzasidagi oqimlar



Xaritani maqsadiga va xaritaga olinayotgan voqea va hodisani xususiyatiga mos holda harakatdagi belgilar yordamida harakatlanayotgan voqea va hodisani yo'lini, harakat usulini, yo'nalishini va ko'chib yurish tezligini, sifatini, quvvatini, tarkibini ko'rsatish mumkin. Grafik vositalar sifatida strelkalardan, shuningdek, har xil rangdagi, shakldagi va kenglikdagi polosa (tilim) lardan foydalaniladi.

9.11. Kartodiagrammalar usuli

Xaritada birorta voqea va hodisani taqsimlanishini ma'lum hududiy bo'linish birligi ichida (ko'proq ma'muriy) voqea va hodisani har bir hududiy birlik chegarasida jamlangan (yakuniy. umumiy) qiymatini (miqdorini) ayrim paytda esa tarkibini yoki dinamikasini ifodalaydigan diagrammalar yordamida (vositasida) tasvirlash usuliga kartodiagramma deyiladi.

Kartodiagrammalarni ko'rgazmali taqqoslash uchun, masalan sanoat yalpi mahsulotini, uni natural yoki narx qiymati ifodasida. maydonlarni o'lchamini, o'rmon bilan qoplanganlik, yerlarni haydalganlik va h.k. foydalaniladi (9.13-rasm).



9.13-rasm. Kartodiagrammalar usuli.
Haydaladigan yerlarning maydoni
(ming ga. hisobida)

Kartodiagrammalardan alohida tasvirlash usuli si
fatida sotsial-iqtisodiy mavzudagi xaritalarni tuzishda ayniqsa, keng foydalaniladi, chunki ko'pchilik statistik (raqamli)

ma'lumotlar alohida aholi punktlari yoki obyektlar bo'yicha qayta ishlanmaydi va chop etilmaydi, balki, mamlakatni ma'muriy bo'linishga muvofiq (viloyatlar bo'yicha, rayonlar bo'yicha va sh.k.) yoki boshqa hududiy birliklar bo'yicha to'planadi va chop etiladi. Bunday birliklar bo'lib, masalan, o'rmon zahiralari kartodiagrammasida -o'rmon xo'jaliklari, baliq sanoat uchun – alohida dengiz, ko'l yoki daryo havzalari hisoblanadi.

Kartodiagrammalar statistik ma'lumotlarni makonga joylaganga o'xshaydi, lekin ular hodisani alohida hududiy birliklarni ichida qanday joylashganini ko'rsatmaydi va shunga ko'ra, geografik nuqtai nazardan takomillashmagan hisoblanadi. Lekin ularni avtomatik tez va oson tuzish mumkin, shuning uchun bu usul rejalashtirish va boshqarishda keng qo'llaniladi.

Kartografiyada uzunligi taqqoslanayotgan kattaliklarga proporsional chiziqli diagrammalar – ustunchalar, tilimchalar (tasmachalar); taqqoslanayotgan kattaliklarga proporsional maydonli diagrammalar – kvadratlar, doira (aylana)lar; taqqoslanayotgan kattaliklarga proporsional xajmli diagrammalar – kublar, sharlar va h.k. ko'proq foydalanishga qulay.

Shu bilan bir vaqtda diagrammali shakllar strukturali bo'lishi mumkin, masalan, kvadratlar, doiralar va boshqa shakllar, tasvirlanayotgan voqea va hodisani tarkibiga mos qismlarga bo'linadi, shunda qishloq xo'jalik yerlarini, haydalgan yerlarni tarkibiga muvofiq eksport va importni strukturasini va x. k. ifodalaydi. Strukturali diagrammalar uchun geometrik va badiiy shakllar ham ishlatiladi, masalan yulduzli diagrammalar, ularda nurlarning uzunligi voqea va hodisalarning tarkibiy qismlariga proporsional tanlanadi, bunda voqea va hodisalarni vaqt mobaynida o'zgarishini ham tavsiflashga imkon beriladi.

9.12. Kartogrammalar usuli

Xaritada birorta voqea va hodisalarni nisbiy miqdorini o'sib borishini yoki kamayishini (intensivligini) ma'lum hududiy birlik chegara doirasida (ko'proq, ma'muriy) geografik rayonlashtirish bilan bog'lanmagan holda tasvirlashga aytiladi. Masalan, kartogrammalar bilan viloyatlar yoki tumanlar bo'yicha

aholini har bir km^2 maydonga to'g'ri keladigan o'rtacha zichligini. Qishloq xo'jalik ekinlarining o'rtacha hosildorligini, har 100 gektar qishloq xo'jaligiga yaroqli yerdan qancha go'sht, sut, jun va boshqa mahsulotlar olinishini va h.k. larni tasvirlasa bo'ladi (9.14-rasm).

Kartodiagrammalardan farq qilib, kartogrammalarda nisbiy ko'rsatkichlardan foydalaniladi. Tasvirni ko'rgazmaliligini oshirish uchun har bir hududiy birlik odatda rang bilan bo'yab yoki shtrixlab chiqiladi. Agar rang qo'yiqlashib yoki shtrixovka zichlashib borsa, intensivlik yoki miqdor ko'rsatkichining oshib borishi kuzatiladi, aksincha rang ochlashib shtrixlar siyraklashsa miqdor ko'rsatkich kamayadi.

Odatda, intensivlik uchun pog'onali shkala qo'llaniladi. Pog'onali shkalani intyervallarini aniqlash uchun ko'proq arifmetik va geometrik progressiyadan foydalaniladi. Agar intensivlik sekin asta uncha katta bo'lmagan amplituda bilan (orliqda) o'zgarsa arifmetik progressiya shkalasini qulaygan yaxshi. Agar pog'onalar orasi katta yoki teng miqdorda (tartibda) farq qilsa, bunday hollarda geometrik progressiyada tuzilgan shkalaga murojaat etiladi.



**9.14-rasm. Kartogrammalar
usulida haydaladigan yerlarning
umumiy maydonga nisbatan
salmog'i, foiz hisobida**



10% 10-20 30-40 40-50 50-60 60-70%

Kartogrammada tasvirlangan voqea va hodisalarni bir-biri bilan taqqoslash uchun shkalalar yoki pog'onalar orasidagi

miqdorlar farqi bir xil bo'lishi kerak. Bunday holatda kartogrammani o'qish osonlashadi va ko'rsatkichlarni taqqoslash imkoniyati oshadi. Kartogrammani tuzishda xaritaning maqsadi va uni kimlar uchun mo'ljallanganligini e'tiborga olinadi. Agar xarita o'rta maktab o'quvchilari uchun mo'ljallangan bo'lsa pog'onalar soni 3–5 tadan oshmaydi, xarita oliy o'quv yurtlari uchun mo'ljallangan bo'lsa pog'onalar soni ko'proq tanlanadi, bu bilan ko'rsatkichlarning aniqligi oshadi. Kartogrammani afzalligi shundaki, ularni tuzish va qabul qilishni soddaligi kiradi. Lekin kartogramma voqea va hodisani hududiy birlik ichidagi intensivligidagi farqlarni ko'rsatmaydi. Ular har bir hududiy birlik chegarasida voqea va hodisalarni teng taqsimlanishi va intensivlik faqat uni chegarasida almashinishi haqida tasavvur hosil qiladi. Kartogrammada voqea va hodisalarning dinamikasini va strukturasi ko'rsatishi qiyin.

Xaritalarda kamdan-kam hollarda (analitik xaritalarda) bir xil usul ishlatiladi. Ikkita yoki uchta va undan ko'p usullarni birgalikda qo'shib ishlatish, muayyan xaritaning maqsadiga, mazmuniga, foydalanish usuliga va boshqa sabablarga bog'liq bo'ladi.

9.13. Kartografik tasvirlash usullarini birgalikda qo'llash

Tabiiy va ijtimoiy-iqtisodiy kompleks xaritalar tuzishda bir necha xil usul, oddiy xaritalarda esa deyarli bir xil usullar ishlatiladi. Usullarni birga qo'shib ishlatish xaritaning maqsad va mazmuniga bog'liqdir.

Xarita tuzishda ikki yoki uch usul qo'shib ishlatilsa yaxshi natija beradi. Lekin xaritaning o'qilishi susayishi mumkin, ammo tasvirlangan voqea va hodisalarning mazmunini boyitiladi. Masalan, belgilar, chiziqli belgilar va sifatli rang usullari qo'sxilib qo'llanilsa yaxshi natija beradi. Umumiy iqtisodiy xaritalarda belgilar usuli bilan sanoat, qazilma boyliklar, sifatli rang bilan esa qishloq xo'jaligi rayonlari; chiziqli belgilar bilan temir yo'llar, daryolar va ularda tashiladigan yuklar beriladi. Bu ko'rsatkichlar xarita mazmuni oshiradi. Agar xaritada sanoat korxonalari ko'p ko'rsatilib, ularning miqdor ko'rsatkichlari kattaroq qilib berilsa,

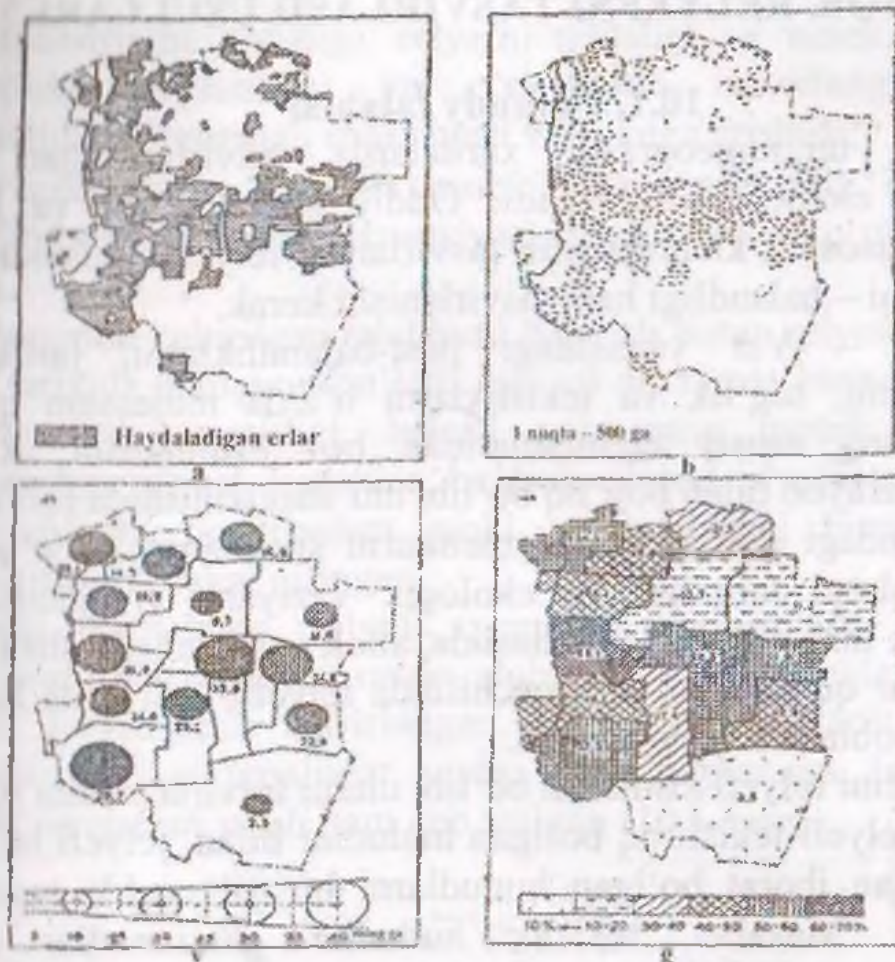
belgilar va boshqa usullarda tasvirlanadigan ko'rsatkichlarning o'rmini egallab ularga joy qoldirmasligi mumkin. Hatto, belgilar ba'zan bir-biriga xalaqit berishi ham mumkin. Natijada xaritaning o'qilishi qiyinlashadi.

Agar belgilar va chiziqli belgilar kichikroq va rangi xiraroq qilib tasvirlansa sifatli rang usulida tasvirlangan qishloq xo'jaligi rayonlari orasida qolib, o'qilmay qoladi. Shuning uchun sifatli rang usulini ishlatishda ochroq ranglar tanlanadi.

Hech qachon belgilar usuli kartodiagramma bilan birga qo'shib tasvirlanmaydi. Chunki ularning shakli o'xshash, bir-biridan ajratish qiyin. Ko'proq belgilar chiziqli belgilar, areallar va sifatli rang usullarini qo'shib ishlatilsa yaxshi natija beradi. Bu holat O'zbekiston geografik atlasidagi (1999) Umumiyqtisodiy xaritasida mavjud Aholi xaritalarini tuzishda belgilar bilan nuqtalar usuli qo'shib ko'rsatilishi mumkin. Lekin bu usuldagi geometrik belgining shakli to'qroq rangda berilib ichi bo'yalmaydi. Masalan, shahar aholisi shar, qishloq aholisi esa nuqta bilan berilishi mumkin.

Voqea va hodisalarni chegaralarsiz belgilar, chiziqli belgilar va areallar bilan qo'shib tasvirlasa bo'ladi. Lekin nuqtalar, kartodiagramma va katrogramma usullari bilan ma'muriy chegaralarsiz qo'shib tasvirlab bo'lmaydi. Voqea va hodisalarni tasvirlashda xaritaning mazmuni, voqealarning geografik tarqalishi va xaritaning maqsadiga qarab, bir xil ko'rsatkichni 4 xil usulda tasvirlash mumkin. Masalan, 9.15-rasmda bir xil ko'rsatkich 4 xil usulda tasvirlangan.

Nuqtalar ba'zan kartogramma va kartodiagramma bilan qo'shib tasvirlanadi. Masalan, O'zbekiston geografik atlasdagi (1999) «Paxtachilik» xaritasida paxta ekiladigan maydonlar nuqtalar bilan hosildorlik kartogramma bilan, viloyatlar bo'yicha etishtirilgan paxta miqdori kartodiagramma bilan ko'rsatilgan.



9.15.-rasm. Ekinzorlarning xaritada har xil usulda: a-areallar usulida; b-nuqtalar usulida; v-kartodiagrammada(xo'jaliklar bo'yicha); g-kartogramma (umumiy yer maydoniga nisbatan ekinzorlar) foiz hisobida tasvirlash

Ijtimoiy-iqtisodiy xaritalarda voqea-hodisalar kartogramma bilan kartodiagramma bilan tasvirlansa mazmuni boyiydi. Umumian mavzuli xaritalarda bir va bir qancha usullar ishlatilishi mumkin. Lekin bunda ranglar yaxshi tanlanishi kerak.

IX bob bo'yicha nazorat savollari

1. Kartografik shartli belgilar va ularning vazifalari haqida nimularni bilasiz?
2. Belgilar usuli, joylashtirilgan diagrammalar, areallar, sifatli miqdorli rang usullari bilan qanday obyektlar tasvirlanadi?
3. Teng chiziqlar, nuqtalar, kartodiagramma va kartogramma usullari bilan qanday ko'rsatkichlar ko'rsatiladi?
4. Chiziqli va harakatdagi belgilar usullariga tavsif bering.

X BOB. RELYEFNI TASVIRLASH USULLARI

10.1. Umumiy talablar

Relyef umumgeografik xaritalarda tasvirlanadigan eng murakkab element hisoblanadi. Oddiy shakllar eni va bo'yi masshtab asosida kichraytirilib tasvirlansa, relyefni uchinchi bir ko'rsatkichi – balandligi ham tasvirlanishi kerak.

Relyef – Yer yuzasidagi past-balandliklarni, jarlik va cho'kmalarni, tog'lik va tekisliklarni o'zida mujassam qilgan landshaftning asosiy elementlaridan biri hisoblanadi. Relyef geologik jarayon bilan bog'liq bo'lib, uni shakllanishida roli katta. Yer yuzasidagi gidrografik elementlarni shakllanishida o'simlik va tuproqlarni tarqalishida, ekologik vaziyatni rivojlanishida, injenyerlik inshootlarni loyihalashda, aholi yashaydigan shahar va posyolkalar qurilishida, dehqonchilikda relyefni roli katta bo'lib, u bilan hisoblashmay bo'lmaydi.

Yer ustini relyefi xilma-xil bo'lib, ularni tasvirlash ham har xil bo'ladi. Relyefi tekisliroq bo'lgan hududlar bilan, relyefi baland-pastliklardan iborat bo'lgan hududlarni bir xil usulda tasvirlab bo'lmaydi. Masalan, tekislik hududlar gorizontallar bilan tasvirlansa aniqlik darajasi yuqori bo'lsada, o'quvchanligi past bo'ladi. Relyefi balandliklar, tog'liklar bo'lgan hududlarda gorizontallar bilan tasvirlanganda ham, relyefni xususiyatlari to'liq ifodalanmaydi. Shuning uchun gorizontallar oralig'i ranglar bilan bo'yab ko'rsatiladi.

Ba'zi relyef shakllari borki, ularni gorizontallar bilan tasvirlab bo'lmaydi. Masalan, jarliklar, karstlar, osilib turgan tog' jinslari, g'orlar va h.k.lar.

Umuman relyefni tasvirlashda teng chiziqlar, ya'ni izoliniyalar (gorizontallar) va belgilar bilan tasvirlash mumkin. Geomorfologik xaritalarda miqdoriy rang bilan ba'zan areallar bilan ham tasvirlanishi mumkin. Gipsometrik xaritalarda relyefni tasvirlashda maxsus qoida va talablar borki, ularni albatta hisobga olish kerak. Ular:

- tasvirlarni metrik o'lchamligi, ya'ni xaritada joyni absolyut balandligini aniqlash va balandliklar orasidagi farqni hisoblash, qiyalik burchaklarni aniqlash va yer yuzasini notekisligini ko'rish;

- tasvirlarni nafisligi, relyefni tekisligi va notekisligini bir me'yorda ko'rsatilishi va o'quvchida tasvirlangan relyef to'g'risida ko'rgazmali shakl hosil bo'lishiga erishish;

- tasvirlangan relyefda morfologik o'xshashlik bo'lishligi, ya'ni relyefni tipologik xususiyatlari va tarkibi ko'rinib turishi kerak.

Yuqorida keltirilgan talablarni bajarish butun relyefni xaritaga olish tarixida namoyon bo'ladi, har xil davrlarda birinchi o'ringa tasvirni ko'rgazmaliligi, hajmli yoki aniq metrik o'lchamli ko'rsatishga intilish kuzatilsa, ba'zi davrlarda relyefni morfologik o'xshashligini tasvirlashga, yoki bu talablarni bitta xaritada ko'rsatishga harakat qilingan.

Eski xaritalarda relyef sxematik *pyerespektiv (uzoqdan manzarali tasvirlash) usulda* alohidagi tepalik, baland joylar, tog'lar ko'rinishida tasvirlangan. Relyef elementlarini burttirib ko'rsatish uchun tepaliklar soyasi bilan qoplangan, bu relyefni *suratli tasvirlash usuli* ham deb atalgan (10.1-rasm).



**10.1-rasm. Relyefni perspektiv usulda tasvirlash
Moraviya xaritasidan namuna (XVII asr)**

Bu usulga relyefning absolyut yoki nisbiy balandliklari zarur emas, faqat suv ayirg'ichlarning umumiy joylashishi, asosiy tog' tizmalari yo'nalishini bilish kerak, holos. Bunday tasvirlash usuli albatta, shartli bo'lib, hech qanday geometrik aniqlik haqida so'z yuritilishi mumkin emas. Relyefning suratli tasvirini rassomlar tuzgan, masalan, Leonardo da Vinchining Toskan qirg'og'i relyefi xaritasi "qush uchish" balandligi bo'yicha tasavvur etib tuzilgan. Bu usul hozirgi vaqtda deyarli ishlatilmaydi.

Bu usul so'ngi vaqtlarda takomillashtirilib, geometrik shakllar yordamida relyef tasvirlanmoqda. Hozirgi vaqtda ba'zi xaritalarda (siyosiy-ma'muriy, iqtisodiy va tarixiy) bu usul ishlatilib, u *fiziografik usul* deb yuritiladi.

Fiziografik xaritalar ko'proq okean osti relyefini va uzoq sayyoralarni yuzasini tasvirlashda, turistik bukletlardagi xaritalarni tuzishda qo'llanilmoqda. Uning yaxshi xususiyati shundaki, bunda relyef ko'rgazmali holatda blok-diagrammaga yoki tasviriy panoramaga o'xshatib ko'rsatiladi. Lekin undan o'lchash yo'li bilan aniq ma'lumot olish mumkin emas.

Relyefni tasvirlashni perspektiv (uzoqdan manzarali tasvirlash) usulini XIX asr harbiy xaritalarda qo'llash mumkin emasligi sezilib qoldi, chunki harbiylarga aniq xaritalar zarur edi. Relyefning bunday tasvirlanishi piyoda qo'shinlarning, artelliyeriy va otliq askarlarning manyovrililigini ta'minlay olmay qoldi, bu esa relyefni *shtrixlar* bilan tasvirlash usulini paydo bo'lishiga asosiy sabab bo'ldi. Relyef *shtrixlar* bilan tasvirlanganda chiziqlarning ingichka va yo'g'onligiga qaratiladi. Relyef *qancha tik bo'lsa, qora chiziqlar shunchalik yo'g'onlashtirilib* ko'rsatiladi, bu yoritilganlikning o'zgarganligini bildiradi, ya'ni relyef elementlari qanchalik tik joylashgan bo'lsa, shunchalik soya quyuq, nishabligi kamayib borgan sari soyalar shunchalik yoritilib beriladi. Relyefni shtrix chiziqlar bilan tasvirlash 1800-yillardan boshlangan, uni birinchi marta 1799-yilda nemis harbiy xizmatchisi Iogani Georg Leman tomonidan taklif qilgan.

10.2. Gorizontallar

Perspektiv, shtrixlar va boshqa usullarda tasvirlangan relyefni o'qish oson ko'rinsada, nisbiy balandliklarni to'g'ri aniqlab bo'lmaydi. Shuning uchun XIX asr oxirlariga kelib gorizontallar usulidan foydalanila boshlandi (bu usul to'g'risida topografiya fanida topografik xaritalar bo'limida ma'lumot berilgan).

Gorizontallar – *bir xil balandlikli chiziqlardir*. Ular dengiz tekis sathi yuzasiga **qabul qilingan kesim balandligida** relyef kesmalarini proyeksiyalashda qoldirgan iz kabi tasavvur etiladi. Gorizontallar hozirgi vaqtda topografik, umumgeografik tabiiy va gipsomyertik xaritalarda relyefni tasvirlovchi asosiy usul hisoblanadi. Gorizontalar yordamida xaritani xohlagan joyini balandligini aniqlash mumkin. Gorizontallar yordamida joyning relyefini raqamli modelini tuzish va morfometrik ko'rsatkichlarini olish mumkin. Relyefni tasvirlashda asosiy muammo gorizontallar oralig'ini tanlashdir.

Agar asosiy gorizontallar bilan relyefni o'ziga xos xususiyatlarini ko'rsatish mumkin bo'lmasa **yarim gorizontallardan** foydalaniladi. O'rta Osiyo hududidagi Qizilqum va Qoraqum cho'llarida relyefni, ya'ni to'p-to'p, ko'chib yuruvchi va barxan qumlarni asosiy gorizontallarda tasvirlaganda, qum relyefini to'liq ifodalab bo'lmaydi. Shuning uchun yarim gorizontallardan foydalaniladi. Ba'zan relyefni yanada aniqroq va to'laroq tasvirlash uchun **yordamchi gorizontallardan** ham foydalaniladi. Katta va har xil relyefga ega bo'lgan hududlarni mayda masshtabli tabiiy va gipsometrik xaritalarni tuzishda (pasttekislik, baland tekislik va baland tog'liklar) har xil balandlikdagi gorizontallar ishlatilishi mumkin.

Sobiq Ittifoq davrida yaratilgan o'sha davrlarda eng yuqori baholangan Ittifoqni 1:2 500 000 masshtabli gipsometrik xaritasida quruqlik uchun qabul qilingan balandlik va pastlik shkalasida 0–300 gacha bo'lgan balandlikni tasvirlash uchun har 50 metrdan gorizontalar o'tkazilgan. 300–600 metrgacha har 100 m dan, 600–750 metrgacha 150 metrdan, undan yuqori 4500 metrgacha 250 m lardan, 6000 metrgacha har 500 m dan, undan balandlari 1000 m balandlik shkalalari tanlangan. Gorizontallarni

qiymatlarini tanlashda balandlik mintaqalarini hisobga olish kerak. Masalan, 200 m shkala pasttekislik chegarasi bo'lsa, 1000 m (ba'zan 750 m) esa baland tekislik chegarasi, 2000 m, gorizontali esa tog' va baland tog' shkalasi deb qabul qilingan.

Gorizontallar bilan ifodalana olinmaydigan relyef shakllari va elementlari uchun shartli belgilar qo'llaniladi. Bu odatda, yer yuzasining bir tekisda o'zgarishini buzilishidan dalolat beradi, masalan, jarliklar, cho'qqilar, chuqur daralar, suv o'yib ketgan joylar va boshqa relyefning tabiiy shakllari. Bunday vaqtda gorizontallar bilan to'g'ri keladigan jigar rangli shartli belgilar ishlatiladi. Agar relyefning suniy shakllarini tasvirlash zarur bo'lganda, masalan, karyerlar, tuproq uyumlari, oqava ariqlar, konlardan ishlab chiqilgan yaroqsiz jinslar uyumi va boshqalar uchun belgilarning qora ranglisi ishlatiladi.

Geomorfologik xaritalarda relyef shakllarini tasvirlashda areallar belgilaridan foydalaniladi. Shu yo'l bilan karstli g'orlar, tuzli tepaliklar, poligonal relyef, barxanli va to'p-to'p qumliklar tizmasi va boshqa relyef shakllari tasvirlanadi. Yer usti va okean osti relyefining tarkibini tasvirlash asosiy mazmuni hisoblangan orografik xaritalarda chiziqli belgilar chuqqilarni, uyiqlik va chuqur joylarni, havzalarni, daralarni tasvirlashda keng qo'llaniladi.

10.3. Soya nurlar plastikasi. Blok-diagrammalar

Soya nurlar plastikasi relyefni nufuzli tasvirlashda katta effekt beradi, bunda relyef shakllari soyalar bilan qoplanadi, masalan, otmivka usuli. Bu usulda joy tanlangan yoritish yo'nalishi bo'yicha och rang bilan bo'yaladi. Eng ko'p effektini va hajmlilikni soya nurlar plastikasi beradi, unda bir tekisda yorug' joydan qorong'isiga qarab rang o'zgarib boradi. Qora yoki jigar rangli buyoqlik yorug'lik tushmagan relyefning tik yonbag'irlariga quyuqlik, tekis joyiga ochroqlik beriladi. Kartografiyada uch xil variantdagi otmivka ishlatiladi:

– *yon tomondan (qiyalama) yoritishda otmivka*, odatda shimoliy-g'arb tomondan (xaritaning yuqori chap burchagidan) yorug'lik tushgan, bunda yonbag'irlarning g'arb va shimoliy-

g'arb tomonlari yoritilgan, sharq va janubiy-sharq tomonlari qorog'lashgan deb qabul qilinadi (4.4-rasm);

– *tik tushgan yorug'likda (zenitdan) otmivka*, bunda nur tepadan tushgan, shu sababli tog' chuqqilari yoritilgan, past yerlar qorog'lashgan deb hisoblanadi;

– *yuqoridagi ikki variantni birgalikda qo'llab otmivkani olib borish*, bular hoxlagan oriyentirovkali yonbag'irlarga soya berishda ishlatiladi va bunday tasviriy san'at usuli eng ko'p effekt beradi.

Uzoq vaqtlar bu usulni qo'llash kartograflarning tasviriy san'atiga bog'liq bo'lib kelgan, lekin hozirga kelib bu usul oson avtomatlashtiriladi. *Analitik otmivka* batafsil ishlangan relyefning raqamli modeli asosida olib boriladi.

Relyefni tasvirlashda va uni o'qishda yana bitta usul *fotorelyef* usulidan ham foydalaniladi. Buning uchun relyef shakli gipsdan yoki plastikdan yasaladi, so'ngra u yon tomondan suratga olindi. Suratda uni natural (tabiiy) holati va soyalari hosil qilinadi, so'ngra surat nashrga beriladi. Fotorelyef ko'pincha atlaslarda mavzuli xaritalarga qo'shimcha ravishda beriladi.

Relyefni blok-diagrammasi — bu yer yuzasi relyefi notekisligini nufuzli ifodalaydigan uch o'lchamli yassi tasvirlaridir (4.5-rasm). Odatda ular hududning ichki geologik-geomorfologik tuzilishini ko'rsatadigan kundalang va bo'ylama kesmalar bilan birlashtiriladi. Blok-diagrammalar geografik perspektivaning maxsus qonunlari asosida tuzilib, ularga qatlamli buyoqlar yoki otmivka ilova qilinadi. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari uch o'lchamli blok-diagrammalarni osonlik bilan tuzish va ular yordamida katta aniqlikdagi turli o'lchashlarni olib borish imkonini beradi. Elektron blok-diagrammalar uzoq masofadan turib gorizontallarni bir-biriga qo'shish natijasida olinadi. Blok-diagrammalar orqali xaritadan absolyut va nisbiy balandliklarni va qiyalik burchakni aniqlash, so'ngra tuproq va o'simlik qoplarni haqidagi ma'lumotni xaritaga tushirish mumkin.

10.4. Balandlik otmetkalari. Relyefni raqamli modellari
Balandlik otmetkalari – nuqtaning yoniga yozib qo'yiladigan
raqamlar bo'lib, ular nuqtaning absolyut yoki nisbiy
balandliklarini yoki chuqurligini bildiradi.

Odatda xaritalarda muhim ahamiyatga ega bo'lgan nuqtalarni va xarakterli joylarni absolyut balandliklari (tog'larning cho'qqilari va cho'kmalarni) beriladi. Absolyut balandlik deb okean suvi tinch turgan (faraz qilinadi) paytida 0 metr deb qabul qilingan balandlikka aytiladi. Bizning mamlakatimizda tuzilayotgan hamma xaritalarda Kronshtad futshtogidan boshlab absolyut balandlik hisoblanadi.

Dengiz navigatsiya xaritalarida berilgan nuqtalarni chuqurligi otmetkalari dengiz suv osti relyefini tasvirlashning asosiy usuli ham hisoblanadi. Dengiz navigatsiya xaritalarida o'lchash ishlari yetarli darajada detallashtirishda olib borilganda izobata chiziqlari ko'rsatiladi.

X bob bo'yicha nazorat savollari

1. Relyefni tasvirlashning qanday usullarini bilasiz?
2. Otmivka va shtrixlar usullarida relyef qanday tasvirlanadi?
3. Gorizontallar usulida relyef qanday tasvirlanadi?
4. Gipsometrik usulda relyefni tasvirlashning xususiyatlarini tushuntiring.

XI BOB. GEOGRAFIK XARITADAGI YOZUVLAR

11.1. Yozuvlarning ahamiyati va turlari. Yozuvlar – shartli belgilar sifatida. Yozuvlarning xususiyatlari

Yozuvlar geografik xaritalarning ajralmas elementlaridan biri hisoblanadi. Geografik obyektlar belgilar yordamida aniqlanadi, ya'ni xaritalardagi turli xil shakllar ularning nimaligini (masalan: ko'l, dengiz, daryo, orol va h.k.) yozib qo'yiladi. Xaritadagi obyektlarning miqdor va sifat ko'rsatkichlar yordamida izohlarda beriladi. Masalan: tog'ning balandligi, ko'lning chuqurligi, tashilayotgan loyning miqdori va boshqa ko'rsatkichlar. Xaritadagi yozuvlar ham va ularni yozishda ishlatiladigan shtrixlar ham muayyan ko'rsatkich o'rnini bosadi. Xaritada yozilgan yozuvlarning shakli, kattaligi va rangi ham xarita mazmunini o'qishga yordam beradi. Masalan, shahar va qishloqlarning ma'muriy jihatdan ahamiyati ularni nomi yozilgan yozuvni katta-kichikligiga va shriftiga qarab aniqlanadi. Shuningdek, deyarli hamma xaritalarda suv obyektlarini havo rangda yoki ko'k rangda, relyef jigar rangda, aholi yashaydigan joylar qora rangli shriftlarda yoziladi. Geografik nomlar, obyektlarni o'rni va maydoni ham ko'rsatiladi. Xaritadagi yozuvlar obyektga qarab ularni egallash hududiga qarab yoyib yoziladi.

5-jadval

Xaritadagi yozuvlar		
Topografik	Atamalar	Tushuntirish holatlari
Gidronimlar	Geologik	Miqdor ko'rsatkichlar
Oronimlar	Geografik	Sifat ko'rsatkichlar
Etnonimlar	Okeanologik	Xronologik ko'rsatkichlar
Zoonimlar	Iqlimiy	Chiziqli belgilarga tushuntirish xatlari
	Iqtisodiy	Geografik to'rlarga tushuntirish xatlari
	Landshaftli	

Xaritadagi yozuvlar xarita mazmunini boyitadi shu bilan bir qatorda ba'zi xaritani o'quvchanligini qiyinlashtiradi. Shuning

uchun xarita yaratilayotganda undagi yozuvlarni soni va joylashtirishni me'yoriy holatda bo'lishini e'tiborga olish zarur. Xaritadagi yozuvlarni 3 guruhga bo'lish mumkin (5-jadval).

Xaritadagi yozuvlarni guruhlarga bo'lish toponimlar – kartografik obyektlarni geografik nomlari bo'lib, oronimlarga – relyef elementlarining nomlari, ya'ni tog'lar, tepaliklar, tog' cho'qqilari va boshqalar; gidronimlar – suv obyektlarini nomlari: daryolar, dengizlar, kanallar va boshqalar; etnonimlar – etnoslar nomlari va zoonimlar – hayvonot turlarini nomlari kartografik obyektlarga tegishli bo'lgan tushuncha bo'lib, har xil shakllarda bo'lishi mumkin. Masalan, proyeksiya, xarita, masshtab, qo'ltiq va boshqalar.

Xaritadagi **tushuntirish yozuvlari** quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- sifat ko'rsatkichlarni (“achchiq”, “chuqur”, “terak”, “qum”);
- miqdor ko'rsatkichlarni (absolyut balandliklar, suv oqimini tezligi, chuqurligi va boshqalar);
- xronologik yozuvlarni (voqea sodir bo'lgan vaqt, geografik sayohat bo'lgan vaqtlar, suv ko'payish va kamayish vaqti);
- chiziqli belgilarga tushuntirish xatlarini (dengiz va temir yo'llarda tashiladigan yuklar, Magellanni sayohati);
- koordinata to'rlarini ko'rsatuvchi raqamlar va ularni nomlarini (Grinвичdan sharqda yoki g'arbda, janubiy va shimoliy qutb chizig'i) va boshqalarni.

11.2. Kartografik toponimika haqida tushuncha. Geografik nomlarni ajratish va xaritada keltirish

Xarita tuzishda geografik nomlarni to'g'ri yozilishiga, ya'ni transkripsiyasiga alohida e'tibor beriladi. Yirik kartografik tashkilotlarda maxsus transkripsiya bo'limlari bo'ladi. Ular xaritadagi geografik nomlarning to'g'ri yozilishiga javob beradi va ma'lumotnomalar hamda lug'atlar chop etadi. Xaritalardagi yozuvlar ana shu ma'lumotnoma va lug'atlar asosida yozilishi shart. Xaritalardagi beriladigan geografik nomlar aniq va to'g'ri

Yozilishining ahamiyati kattadir. Agar geografik nomlar to'g'ri yozilmasa o'quvchilarda xaritaga nisbatan ishonchsizlik tug'iladi.

Geografik nomlarning kelib chiqishi, mazmuni, o'zgarishi va tanihini maxsus fan toponimika o'rganadi, kartografiyada faqat toponimikaning bir qismi *kartografik toponimika* – geografik nomlarning to'g'ri yozilishi to'g'risida qisqacha to'xtalib o'tamiz. Dunyo mamlakatlarida har xil tilda gapiradigan millatlar juda ko'p. Bunday mamlakatlarda geografik nomlar har xil yoziladi. Masalan, sobiq Ittifoq davrida rus tilida Gruziya, Kavkaz Kura deb yozilsa, gruziya tilida Sakartvelo, Kavkasioni, Mtkvari deb yozilib kelgan. Agar geografik obyekt bir qancha mamlakat hududidan o'tsa yoki har bir mamlakat doirasida joylashgan bo'lsa, uning nomini har bir mamlakat o'z tilida yozadi. Masalan, Dunay daryosini bolgarlar va yugoslavlilar Dunav, ruminlar Duncrya, vengerlar – Duna, nemislar Donau deb yozadilar. Dajla va Furot daryolari arablarda Nahr Dajla va Al-Furat deb, turklarda Dijle va Firat deb yoziladi. Vaqt o'tishi bilan o'zgargan nomlar hozirgi shaklida yoziladi. Masalan, Skoblev-Farg'ona, Avliyoota-Jambul-Taraz, Kaufmanskoye-Yangiyo'l, Leningrad-Sankt-Petyerburg va boshqalar.

Geografik nomlar xaritalarda asosan to'rt xil shaklda beriladi: *mahalliy, rasmiy shaklda, fonetik, an'anaviy shakllar va tarjima* qilib yoziladi. Mahalliy rasmiy shaklda – obyekt qaysi mamlakat hududida joylashgan bo'lsa, shu davlatning tilida va qabul qilingan alifbosida yoziladi. Mahalliy rasmiy shaklda yozilgan nomlar to'g'ri yozilgani bilan noto'g'ri talaffuz qilinishi mumkin. Masalan, Vengriya davlatining poytaxti – Budapest (Budapesht) shahrini, inglizlar bilan fransiuzlar noto'g'ri Budapest deb talaffuz qilishadi. Fonetik shaklda talaffuz qilish boshqa, yozilishi boshqa bo'ladi. Masalan, Fransiyaning poytaxti Parij – Pari deb, xuddi shunday Rossiyadagi Oryol shahri Aryol deb talaffuz qilinadi.

An'anaviy shaklda nomlar an'ana bo'lib qolgan nomlar bilan yuritiladi. Masalan, Fransiya poytaxti o'z mamlakatida Paris deb yuritilsa bizda, Farij deb, Suomi davlatini bizda Finlandiya deb yuritiladi. Geografik nomlarni xaritalarda berilish shakli (A.Berlyant, 2002, 6-jadval):

Toponim tili	Mahalliy qabul qilingan	Fonetik shakli	transmetyeratsiya	an'anaviy
Inglizcha	England	Inglend	England	Angliya
Fransuzcha	Paris	Pari	Paris	Parij
Nemischa	Wien	Vin	Vien	Vena
Italyancha	Genova	Djenova	Genova	Genuya
Norvegcha	Norge	Nore	Norge	Norvegiya
Fincha	Suomi	Suomi	Suomi	Finlandiya

Geografik nomlar ba'zan aynan tarjima qilinadi. Masalan, ruschada Ognennaya Zemlya – Olovli Yer, Zelyoniy mis – Yashil burun, Chyernoie more – Qora dengiz, Beloe more – Oq dengiz va h.k. Bizda ko'proq chet tilidagi nomlarni yozishda fonetik va an'anaviy shakllardan foydalaniladi.

Dunyo bo'yicha geografik nomlarni yozish va undan foydalanish masalasi juda dolzarb masalalardan biri bo'lib, uni yechimini topish uchun maxsus tashkilotlar shug'ullanadi. Qabul qilingan qoida bo'yicha, keng tarqalgan geografik nomlar, qaysi tilda ishlatilsa shu tilda yozish kerak. Masalan, bizning respublikamizda qanday talaffuz qilinsa shunday yozilishi kerak. Masalan, Buxoro, Samarqand, Sirdaryo va h.k.

Geografik nomlarni *tartibga solish* bilan shug'ullanuvchi halqaro tashkilotlar bo'lib, Birlashgan Millatlar tashkilotida maxsus ekspertylar guruhi shug'ullanadi. Shu masala bo'yicha halqaro, dunyo bo'yicha va regional xarakterdagi konferensiyalar bo'lib bu masala bo'yicha maxsus qarorlar qabul qilingan. Deyarli hamma mamlakatlarda geografik nomlarning yozilish tartibi bilan maxsus muassasa shug'ullanadi.

Yirik davlat nomoyondalari, yirik olimlar, yozuvchi va shoirlar, madaniyat va sport xodimlariga geografik nomlar qo'yiladi. Yirik kutubxonalarda va kartografik korxonalarda *geografik nomlar katalogi* tuzatilgan, ular tizimli ravishda tartibga solinib, fondi yangilanib turiladi.

Xaritalar katalogida quyidagi ko'rsatkichlar qayd qilinadi:

– geografik obyektning turi (xarita, atlas, globus va h.k.);

- nomi (variantlari bilan);
- geografik koordinatalari;
- geografik jihatdan bog'lanishi;
- manbasi, nom qayerdan olinganligi;
- obyektlarni qayta nomlangani;
- qo'shimcha ma'lumotlar.

Xarita nomlari ma'muriy birliklar asosida ularning tarkibidagi alfavittlar bilan tuziladi. Kataloglarning asosiysini topoxaritalar tashkil qiladi. Xarita va atlaslarda, lug'at va ensiklopediyalarda, ommaviy axborot muassasalarida beriladigan geografik nomlar, katalogdagi nom bilan berilishi kerak.

Geografik nomlarni, tushuntirish xatlarni yozishda har xil *shriftlardan* foydalaniladi. Shriftlar quyidagi shartlarni bajarishlari kerak, aniq yaxshi o'qiladigan, ixcham va nashr qilish mumkin bo'lishi kerak. Shu bilan birga shriftlardan shartli belgi o'rnida ham foydalanish mumkin. Shuning uchun shriftlar katta-kichikligi, shakli, rangi bo'yicha bir-birlaridan farq qiladi. Masalan, yirik kema yuradigan daryolar yirik to'g'ri shriftlarda berilsa, kema yurmaydigan daryolar nomi kursiv (qiyshaytirib) bilan yoziladi.

Aholi yashaydigan joylar ham aholi soniga yoki ma'muriy ahamiyatiga qarab shriftlar tanlanadi. Kartografik shriftlar belgilariga qarab quyidagi gruhlarga bo'linadi:

- **harfni qiyaligiga qarab** – to'g'ri, qiyali (o'ngga yoki chapga) shriftlar (harflar);
- **harflarni kengligiga qarab** – tor, o'rtacha va keng;
- **rangini ravshanligiga qarab** – och, yarim qora va qora rangli;
- **harfni ustini va ostini kichik chiziqcha bilan chizib yozish** va boshqalar.

Harflar yozilishida kegli – harfni balandligi bo'yicha ham farq qiladi. Kegl punkt bo'yicha o'lchanadi. (1 punkt = 0,376 mm ga teng). Ba'zi shriftlar poligrafik nomlar bilan ifodalanadi. Masalan, "tekst" – 20 punkt, "korpus" – 10 punkt va "nonparel" 6 punkt va boshqalar. Shriftlar tanlanganda ularni chiroyli (estetikasiga) ligiga ham e'tibor beriladi (11.1-rasm). Xaritadagi va atlaslardagi

ba'zi elementlarni ahamiyatiga va zaruriyatiga qarab badiiy va arxitektura shriftlari ham ishlatiladi.

TOSHKENT

ANDIJON

SHAHRIXON

MARHAMAT

GAZLI

Ba'z

Polvontash

Nayman

Oqtepa

11.1.-rasm. Umumgeografik xaritalarda ishlatiladigan shriftlardan namunalar

Kartografiyadagi kerakli geografik nomlarni qidirib topishda maxsus geografik nomlar ko'rsatkichidan foydalaniladi. Geografik nomlar ro'yhati alfavit tartibi bilan beriladi.

Bunday geografik nomlar ro'yhati yirik kartografik asarlar, dunyo atlaslari, mamlakat atlaslari va regional atlaslarida beriladi. Ba'zi atlaslarda geografik nom ko'rsatkichlari juda katta hajmdagi maydonni tashkil qiladi. Nomlar joylashgan betlardan tashqari ularni nomenklaturasi, indekslari ba'zan ma'muriy bo'linishlarigacha beriladi. Hamma geografik nomlar aniq, kartografik va adabiy shaklda, qoidalar asosida berilib, ba'zan boshqa tillarda yozilish tartibi ham beriladi. Bunday ko'rsatkichlar ma'lum darajada nashriyot ishlarida ham foydalaniladi. Ko'pchilik vaqtlarda ko'rsatkichlarga nomenklaturali termini, xarita nomeri (varag'i), harfli-raqamli indeksi (trapetsiya yoki kvadratni ko'rsatuvchi) beriladi. Masalan, Monako, gos-vo 18-19. L-23, Monblan, tog'. 28-29. D-4, Monbrizon 18-19. J-11.

Ba'zi geografik ko'rsatkichlarda shartli-raqamli indekslar o'rniga, ularni aniq geografik koordinatalari beriladi. Masalan, 1952-yilda chop etilgan Dengiz atlasiga ilova qilingan maxsus tomda 110 ming geografik nomlar yozilgan xarita nomeri (obyekt joylashgan) nomenklatura termini va mahalliy nom bilan yozilishi berilgan.

Monako, Mopaso, 3,19,27. 43°45' shim. keng. 7°25' sharqiy uzoqlik.

Monblan, g.Mong' Blenk 3,14,19,27,31,45°50' sh.k. 6°55' shq.uz.

Monbrizon, Montbrizoh 31 45°37' sh.k. 4°03' shq.uz.

Hunday geografik ko'rsatkichlar ko'p joylarda ishlatilishi mumkin. Xohlagan xarita uchun foydalanibgina qolmasdan u qoqamli ma'lumotlar manbai hamdir. Odatda geografik ko'rsatkichlar atlaslarni oxirida beriladi, ba'zan yirik atlaslarda alohida tom sifatida ham berilishi mumkin. Bir varaqli xaritalarda turistik xarita va shahar planlarida, bukletlarida ularni orqasida beriladi.

XI bob bo'yicha nazorat savollari

1. Kartalardagi yozuvlarning ahamiyati, turlari va xususiyatlari to'g'risida nimalarni bilasiz?

2. Geografik kartadagi yozuvlar va geografik nomlar qanday yoziladi?

3. Geografik nomlarni ajratish va kartada keltirish ishlari qanday bajariladi?

4. Kartadagi yozuvlar qanday guruhlariga bo'linadi?

XII BOB. KARTOGRAFIK GENERALIZATSIYA

12.1. Generalizatsiyani mohiyati va omillari

Butun borliqni obrazli-belgili modeli sifatida geografik xaritalarni eng muhim xususiyati ularni tabiat va jamiyat hodisalarini istagan kattalikdagi hudud, masalan rayon, viloyat, mamlakat, materik yoki xatto to'liq Yer shari miqyosida bevosita ko'zdan kechirish va o'rganish imkoniyatiga egaligidadir. Bu masshtabdan foydalanishga va xaritaga tushirilayotgan hodisalarni umumlashtirilgan ko'rinishda berishga asoslangan.

«**Generalizatsiya**» termini fransiuzcha so'z «**generalisation**»dan kelib chiqqan bo'lib – umumlashtirish, o'z navbatida lotincha yasama (hosila) so'z «**generalis**» dan kelib chiqqan bo'lib, **umumiy**, **bosh** degan ma'nolarni anglatadi. Generalizatsiya terminini lingvistik ildizlari uni kartografik mohiyatini yaxshi ifoda etadi.

Davlat standartida kartografik generalizatsiyaga quyidagicha ta'rif berilgan: *xaritada tasvirlanayotgan obyektlarni xaritani maqsadi va masshtabi hamda xaritaga olinayotgan sohani xususiyatlariga mos ravishda tanlash (saralash) va umumlashtirish kartografik generalizatsiya deyiladi.*

Generalizatsiyani asosiy ma'nosi – borliqni xaritaga olinayotgan qismini o'ziga xos bo'lgan asosiy tipik tomonlarini va xarakterli xususiyatlarini saqlab qolib umumlashtirib tasvirlashdir.

Generalizatsiyani ta'rifini o'zida, uni mohiyatini aniqlaydigan asosiy omillar ko'rsatilgan, chunonchi xaritani maqsadi, uning masshtabi va xaritaga olinayotgan borliqni (voqelikni) o'ziga xos xususiyatlari. Yuqoridagilarga yana xaritani mavzusini va xaritaga olish obyektlarini o'rganilganlik darajasini (manbalarni sifatini) qo'shish kerak.

Xaritalarni maqsadi. Xaritalarda faqat ularni maqsadiga mos keladigan obyektlargina ko'rsatiladi. Xaritani maqsadiga javob bermaydigan boshqa obyektlarni tasvirlash xaritani idrok qilishga xalaqit qiladi, u bilan ishlashni qiyinlashtiradi. Masalan, o'quv ma'muriy xarita auditoriyada (xonada) namoyish etish uchun ishlatiladigan bo'lsa, u holda unda faqat mazmunni eng muhim elementlari saqlab qolinadi. qaysiki ularni ortiqcha detallashtirib yubormasdan, ancha yirik umumlashtirish bilan, yiriklashtirilgan

ko'rinishda tasvirlanadi. Agar ma'muriy xarita zarur ma'lumotnoma maqsadida tuzilgan va stol ustida foydalaniladigan bo'lsa, u holda ma'muriy bo'linish, aholi punktlari, aloqa yo'llari haqida mazkur masshtab uchun maksimum mumkin bo'lgan hajmdagi informatsiyaga ega bo'lishi kerak.

Xaritani masshtabi. Generalizatsiyaga masshtabni ta'siri shunda namoyon bo'ladiki, ancha yirik tasvirdan mayda tasvirga o'tishda tasvirlanayotgan hududni o'lchamlari qisqaradi. (Masalan, yer yuzasidagi 1 km^2 maydon 1:1 000 masshtabli xaritada 1 m^2 , 1:10 000 masshtabda 1 dm^2 , 1:100 000 masshtabda 1 sm^2 va nihoyat 1:1 000 000 masshtabli xaritada esa atigi 1 mm^2 ga teng bo'ladi holos. 6.1-rasm).

Ancha mayda masshtabda asos qilib olingan yirik masshtabli xaritada bo'lgan hamma mayda-chuyda detallarni va tafsilotlarni tasvirlash mumkin emas, shuning uchun ularni saralash, umumlashtirish, qolganlarini chiqarib tashlash zarur bo'ladi. Xaritani masshtabini qisqarishi bilan, fazoviy qamrab olish oshadi, u ham generalizatsiyaga ta'sir qiladi, yirik masshtabli xaritalar uchun muhim bo'lgan obyektlar (masalan, maxalliy orientirlar) mayda masshtabli xaritalarda o'z ahamiyatini yo'qotadi va shunday ekan ular chiqarib tashlanishi lozim.

Xaritani mavzusi va tipi. Xaritani mavzusi va tipi xaritada qaysi elementlarni ancha mufassal, qaysilarini esa ancha sezilarli darajada umumlashtirib tasvirlash kerakligini belgilaydi. Shunday, geologik yoki tuproq xaritasida gidrografik to'rni aniq tasvirlash muhim, lekin yo'llarni va aholi punktlarini, kuchli generalizatsiya qilish mumkin, ma'muriy chegaralarni esa butunlay tushirib qoldirish mumkin. Lekin, iqtisodiy mavzudagi xaritada buni teskarisi aholi punktlarini, aloqa yo'llarini va ma'muriy bo'linishni mufassal ko'rsatish zarur. Xuddi o'sha paytda kema qatnovi uchun muhim bo'lgan daryolarni saqlab qolib qolgan gidrografik to'rni esa generalizatsiya qilib ko'rsatsa bo'ladi.

Xaritaga olinayotgan obyekt (yoki hududni) xususiyatlari. Ushbu omilni generalizatsiyaga ta'siri xaritada o'sha obyekt (yoki hududni) o'ziga xos xususiyatlarini aks ettirish, eng xarakterli elementlarni berish zaruratida ko'rinadi. Masalan, qurg'oqchil dasht yoki chala cho'l rayonlarda hamma mayda ko'llarni

ko'rsatish juda muhim, ba'zan generalizatsiya vaqtida ularni xatto kattalashtirib beriladi. Ko'l ko'p bo'lgan tundra landshaftlarida ko'llardan ayrimlarini tushirib qoldirsa ham bo'ladi, ammo bunda hududni serko'lligini saqlab qolib uni to'g'ri aks ettirish kerak.

Obyektni o'rganilganligi ham generalizatsiyaga ta'sir etadi. Obyekt yetarli darajada o'rganilganda tasvirlash maksimal darajada to'liq (xaritani ushbu masshtabi va maqsadi uchun) bo'lishi mumkin, material etishmaganda esa u muqarrar ancha umumlashgan, sxematik bo'lib qoladi. Bu jihatdan qaraganda to'liq bo'lmagan manblar asosida tuzilgan prognoz va gipotetik xaritalar ancha umumlashgan bo'ladi, chunki bunda obyekt hali to'liq o'rganilmagan uni tarqalish qonuniyatlari to'g'risida faqat taxminiy ma'lumotlar bo'ladi.



12.1-rasm. Masshtab o'zgarishi bilan aholi punktlarini generalizatsiya qilish misolida alohida obyektlarni ularni jamlovchi belgilar bilan almashtirish:

a- alohida binolar (masshtab 1: 16 000); b- kvartallar (masshtab 1: 50 000);

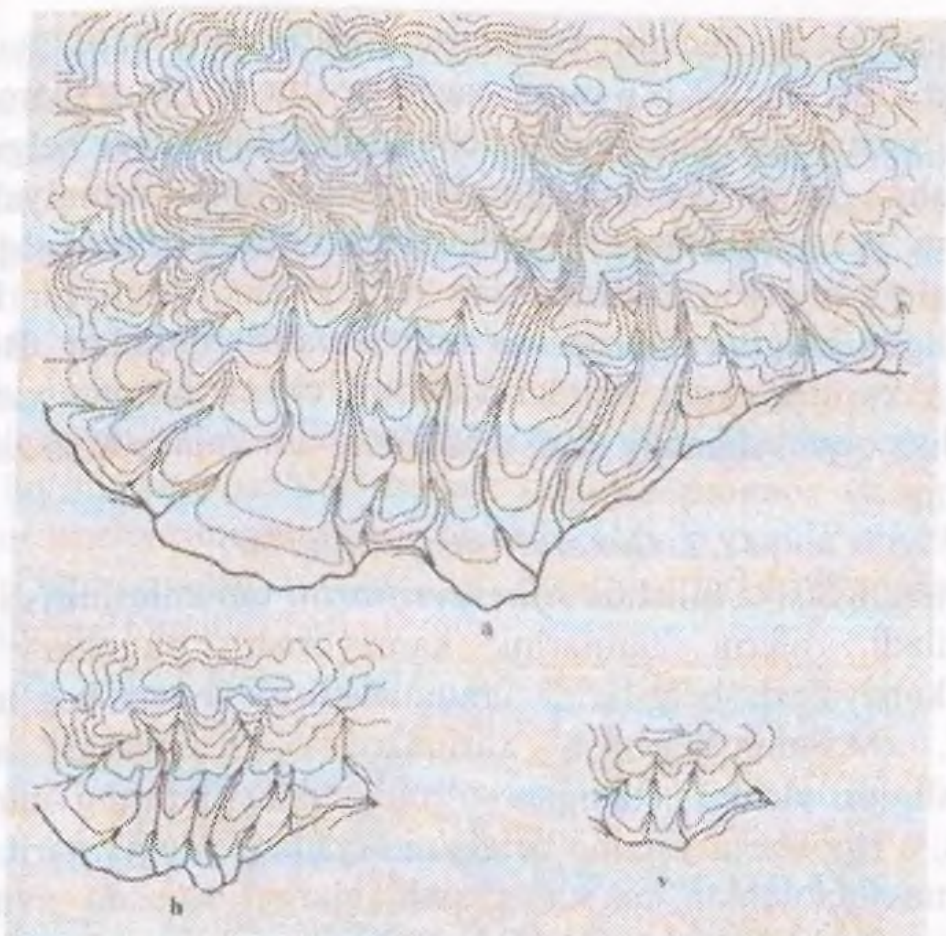
v- umumiy kontur (masshtab 1: 300 000); g-punson (masshtab 1: 1 000 000)

Generalizatsiya uchun xaritalarni *jihozlanishi* ham ma'lum ahamiyat kasb etadi. Ko'p rangli xaritalar (bir xil, teng sharoitda) oq-qora xaritalarga qaraganda ancha ko'p miqdordagi belgilarni ko'rsatishiga imkon beradi. Rangli gullashlarni, izoliniyalarni, belgilarni yaxshi tanlab olinsa, bitta xaritada xaritani o'qilishi uchun alohida ziyon keltirmasdan oltitagacha o'zaro bir birini qoplaydigan belgilarni birga qo'shib ishlatish mumkin. Bir xil rangdagi xaritada yoki ranglarni nabori chegaralangan xaritada bundi qilish qiyin, shunday ekan mazmunni umumlashtirish zarur.

12.2. Generalizatsiyani turlari

Generalizatsiya qilishda *sifat tavsiflarini* umumlashtirish keng qo'llaniladi, ularni farqlarini kamaytirish, bu har doim klassifikatsiyalash belgilarini umumlashtirish bilan bog'langan bo'ladi. Masalan, obzor xaritalarda o'rmonlarni asosiy ko'pchiligini tashkil etadigan o'rmon daraxtlarining turlarini o'rmonga, o'rmonlarni yagona belgisini beradi, geologik xaritalarda yirik masshtablardan mayda masshtablarga o'tishda svita va yuruslarni otdellarga qo'shib yuborish bilan stratigrafik bo'linishlarni umumlashtiriladi, so'ngra otdellarni sistemalarga qo'shib yuboriladi va h.k. Sifat tavsiflarini umumlashtirish xarita legendasidagi taksonomik bo'linishlarni qo'shib yuborish bilan boshlanadi, turlardan rodlarga va tiplarga, alohida hodisalardan ularni guruhiga o'tishda va shunga ko'ra tasvirlanayotgan hodisani klassifikatsiyasini generalizatsiya qilish bilan bog'langan.

Miqdor tavsiflarini umumlashtirish tasvirlanayotgan hodisani miqdor gradatsiyalarini (bir bosqich yoki holatdan ikkinchi bosqich yoki holatga o'tishdagi izchillik) yiriklashtirishda, uzluksiz shkalalardan pog'onalilarga o'tishda yoki bir xillardan bir xil bo'lmaganlarga o'tishda namoyon bo'ladi. Misollar bo'lib, topografik xaritalarni generalizatsiya qilishda relyefni kesim balandligini kattalashtirish (orttirish) yoki aholi punktlarini yashovchilar soni bo'yicha guruhlashni yiriklashtirish xizmat qilishi mumkin (12.2-rasm).



12.2-rasm. Gorizontallar usuli bilan tasvirlangan relyefni masshtab asosida generalizatsiya qilish

a – 1:200 000 masshtabdagi boshlang‘ich tasvir;

b – 1:500 000 masshtabdagi tasvir;

v – 1:1 000 000 masshtabdagi tasvir

Xaritaga olinayotgan obyektlarni ***tanlab olish (tushirib qoldirish)*** – bu xaritada uni maqsadi, mazmuni va masshtabi hamda, xaritaga olinayotgan hududni xususiyatlari nuqtai nazaridan muhim va zarur bo‘lgan obyektlarni qoldirish demakdir. Tanlab olish sifat va miqdor tavsiflarini umumlashtirish bilan uzviy bog‘langan va legendani yangi yiriklashtirilgan bo‘linishlarga bo‘ysindirilgan bo‘ladi. Tanlab olishda ikkita miqdoriy ko‘rsatkichlardan, ya’ni sienz va normalardan foydalaniladi.

Geometrik qiyofasini (tashqi ko‘rinishini, konturini) soddalashtirish (o‘zgartirish, osonlashtirish) tasvirni mayda-

chuyda detallaridan, konturlarni uncha katta bo'lmagan burchaklaridan voz kechish, chegaralarni to'g'rilash va boshqalar.

Shunday, daryolarni va qirg'oq chiziqlarini uncha katta bo'lmagan egri-bugri joylarini to'g'rilanadi, gorizontallarni egik, bukik joylarini chiqarib yuboriladi, geologik chegaralarni qiyofasini (ko'rinishini) soddalashtiriladi va h.k.

Shu bilan birga, lekin, soddalashtirish yuzaki, yengil-elpi bo'lmashligi kerak. Norvegiyaning mayda masshtabli xartasida hord qirg'oqlarini to'g'ri umumlashtirish qirg'oq qiyofasi suratini mexanik tekislash emas, balki Skandinaviya yarim oroli qirg'oqlarining haqiqiy qiyofasini aks ettirishdan iborat.

Konturlarni birlashtirish – generalizatsiyani geometrik namoyon bo'lishining bittasi ajratib olingan konturlarni gruhlash bilan bog'liq. Xaritada konturlar birinchidan sifat va miqdor gradatsiyalarini umumlashtirish va legendani bo'linishlarini yiriklashtirish natijasida, ikkinchidan esa, bir qancha mayda-chuyda konturlarni bir biriga qo'sxilib, bitta ancha yirik kontur hosil qilish oqibatida sodir bo'ladi. Shunday, birorta foydali qizilma konlarini alohida, uncha katta bo'lmagan arealini generalizatsiya davomida bitta yagona areal qilib qo'shib yuborilishi mumkin.

12.3. Har xil joylashgan voqea va hodisalarni (obyektlarni) generalizatsiya qilish

Punktlarga joylashtirilgan (joylashgan) obyektlar ularni sifat va miqdor tavsiflarini sienzlar va tanlab olish normalarini qo'llab generalizatsiya qilinadi.

Chiziqlarga joylashtirilgan (joylashgan) obyektlar ham generalizatsiya jarayonida sienzlar va normativlarga mos holda tanlab olishni, sifat va miqdor tavsiflarini umumlashtirishni boshidan kechiradi. Chiziqli obyektlarni (elementlarni) generalizatsiya qilishni muhim elementi bo'lib ularni suratlarini to'g'rilash va soddalashtirish, mayda-chuyda egik-bukiklardan voz kechish (saqlab qolishda va xatto ayrim tipik detallarini alohida qilib, bo'rttirib ko'rsatishda ham) hisoblanadi.

Chiziqli obyektlarni generalizatsiya qilish har doim ularni kengligini haqiqiy o'lchamlari bilan taqqoslaganda bo'rttirib (oshirib, ko'paytirib) berish bilan bog'liq, qaysiki ilojisiz (muqarrar ravishda) geometrik aniqlikni buzishga olib boradi.

Maydon uzra joylashgan obyektlar eng avvalo sifat tavsiflarini va miqdor gradatsiyalarini yiriklashtirish yo'li bilan generalizatsiya qilinadi.

Alohida konturlarni chiqarib tashlashda, ularni qiyofalarini (tashqi ko'rinishini) to'g'rilab qo'yishda namoyon bo'ladigan generalizatsiyani geometrik aspektlari nihoyatda muhimdir.

Mayda konturlar ancha yiriklari bilan qo'shib yuboriladi, ko'pchilik hollarda esa yagona areal konturi bilan almashtiriladi. Agar hodisa xaritada izoliniyalar yordamida ko'rsatilgan bo'lsa, u holda kesim balandligi kattalashtiriladi, izoliniyalar suratini umumlashtirish, ularni o'zaro muvofiqlash ishlari bajariladi.

Nuqtalar usuli bilan tasvirlanadigan yoyilib tarqalgan obyektlar nuqtalarni og'irligini yiriklashtirish hisobiga generalizatsiya qilinadi. Agar bu obyektlar sifatli fon yoki areallar usuli bilan ko'rsatilgan bo'lsa, u holda generalizatsiya konturlarni yoki areallarni saralab olish va ularni chegaralarini umumlashtirish yo'li bilan amalga oshiriladi.

XII bob bo'yicha nazorat savollari

1. Kartografik generalizatsiyaning mohiyati, ta'rifi va xususiyatlarini sharhlab bering.
2. Generalizatsiya jarayonini o'tkazishda katta hissa qo'shgan jaysi olimlarni bilasiz.
3. Geknyeralizatsiya jarayoniga ta'sir etuvchi asosiy omillarga ta'rif bering.
4. Generalizatsiyaning qaysi turlarini bilasiz.
5. Kartografik belgilar generalizatsiyaga qanday ta'sir o'rsatadi?

XIII BOB. GEOGRAFIK XARITALARNING TASNIFI, TURLARI VA TIPLARI

13.1. Geografik xaritalarni tasnifi. Tasniflash prinsiplari

Geografik xaritalar g'oyat ko'p va xilma xildir. Xaritalarni o'rganish, hisobga olish, saqlash va boshqa maqsadlar uchun ular tasniflanadi. Xaritalarni ilmiy asosda tasniflash ularni alohida turlariga xos bo'lgan xususiyatlarni va qonuniyatlarni o'rganishni osonlashtiradi. Shuningdek, u kartografik ishlab chiqarishni tashkil etishda o'z aksini topadi va uni ishini samarali yo'lga qo'yishga yordam beradi; shuningdek u xaritalarni kataloglarni tuzish, ularni xaritalar saqlanadigan xonalarda sistemali ravishda joylashtirish va saqlash uchun zarur; va nihoyat, xaritalar saqlanadigan joylar, masalan kutubxonalar uchun u ayniqsa muhim. Zero, tasniflash kerakli xaritalarni tez axtarib topishni va ularni foydalanuvchilarga o'z vaqtida yetkazib berishni ta'minlaydi. Informatsion-kartografik xizmatga avtomatizatsiyani joriy etish uchun- barcha turdagi kartografik asarlar albatta tasniflangan bo'lishi lozim.

Geografik xaritalarni tasniflashda ularda tasvirlangan hududning maydoni, xaritaning masshtabi, mazmuni, maqsadi, matematik asosi, davri, nashr qilingan joyi, yili, tili va boshqa xususiyatlari asos qilib olinishi mumkin. Lekin ko'rsatilgan belgilardan geografik xaritalarni mazmuni va xarakterini belgilovchi dastlabki to'rtta belgi ancha muhimdir.

Har qanaqa ilmiy tasnif qator mantiqiy talablarni qoniqtirishi kerak. **Birinchidan** – umumiy tushunchadan xususiy tushunchaga o'tishda (keng tushunchani ancha tor tushunchalarga bo'lib yuborishda darajama-daraja borish) ketma-ketlik bo'lishi shart. **Ikkinchidan** – tasnifni har bir pog'onasida bo'lishni ma'lum aniq belgisini qo'llash zarur. **Uchinchidan** – keng tushunchani ancha tor tushunchalarga bo'lgan paytda, ularni umumiy yig'indisi keng tushunchani hajmiga mos keliishi kerak.

Tasnifni har bir pog'onasida ajratilgan guruhlar, o'zaro bir-biridan aniq farqlanishi kerak. Lekin, tasnif qancha maydalansa amalda bu talabni amalga oshirish shuncha qiyinlashib boradi.

Hamma turdagi kartografik asarlarni to'plovchi va ularni saqlovchi muassasalar, dastlab ularni shakliga (formatiga, bichimiga) ko'ra guruhlarga ajratadi, bunda geografik xaritalar, atlaslar, relyef xaritalari, va globuslar alohida tasniflanadi. Turgan gap, kartografiyani rivojlanishi bilan geografik xaritalarni tasnif qilish ham o'zgarib takomillashib boradi.

13.2. Xaritalarni masshtabi va maydoniga ko'ra tasniflash

Geografik (umumgeografik) xaritalar **masshtabining yirik-maydaligiga** qarab quyidagi uchta guruh xaritalarga bo'linadi.

- yirik masshtabli (masshtabi 1:100 000 va undan yirik).
- o'rta masshtabli (masshtabi 1:200 000 dan 1:1 000 000 gacha).
- mayda masshtabli (masshtabi 1:1 000 000 dan mayda).

Masshtabi 1:100 000 va undan yirik bo'lgan umumgeografik xaritalar topografik xaritalar deyiladi. Bu xaritalarda hudud topografik jihatdan aniq va mukammal tasvirlanadi. Shuning uchun ham topografik xaritalar hududni aniq va mukammal o'rganish hamda tekshirish, turli inshootlar qurish, shuningdek, aniq o'lchash va hisoblash ishlarida, joyda oriyentirlashda keng qo'llaniladi.

Masshtabi 1:200 000 dan 1:1 000 000 gacha bo'lgan umumgeografik xaritalar obzor topografik xaritalar deb ataladi. Bu xaritalarda hudud topografik xaritalarga qaraganda birmuncha umumlashtirib tasvirlanadi. Ulardan iqtisodiyotni rivojlantirish rejalarini va loyihalarini tuzishda, yirik qurilish inshootlarini joylarini belgilashda, hududni dastlabki o'rganishda keng foydalaniladi. Obzor topografik xaritalar hududni geografik jihatdan o'rganish, geografik rayonlashtirish, shu xarita masshtabida turli xil mavzuli va maxsus xaritalar hamda mayda masshtabli obzor xaritalar va atlaslar tuzishda asos sifatida, harbiy ishlarda, chunonchi turli operativ-taktik masalalarni hal qilishda qo'llaniladi.

Masshtabi 1:1 000 000 dan mayda bo'lgan umumgeografik xaritalar obzor xaritalar deyiladi. Bu xaritalarda hudud topografik

jihtadan ancha umumlashtirib tasvirlanadi. Shuning uchun ham ular hudud to'g'risidagi umumiy ma'lumotlarnigina bera oladi.

Xaritalar ularda ***tasvirlangan hudud maydoniga*** ko'ra dunyo, yarim sharlar, materiklar (qit'alar), okeanlar, dengizlar, alohida davlatlar xaritalari va boshqa xaritalarga bo'linadi. Tabiiy geografik, iqtisodiy geografik va ma'muriy-hududiy tamoyillarga (bo'linishga) ko'ra har bir davlat yoki materik xaritalarini yana guruhlarga ajratish mumkin. Masalan, materiklarning tabiiy geografik rayonlari xaritasi, alohida davlatlarning tabiiy-geografik rayonlari xaritasi bunga misol bo'la oladi. Dunyo okeani xaritalari ham dastlab okeanlar yoki ularni havzalari va so'ngra alohida-dengizlar, qo'ltiqlar va bo'g'ozlar xaritalariga bo'linadi. Alohida davlatning ma'muriy-hududiy bo'linishi xaritalariga misol qilib O'zbekiston Respublikasi, Qoraqalpog'iston Respublikasi, ma'muriy viloyatlar va rayonlar (tumanlar) xaritalarini ko'rsatsa bo'ladi.

13.3. Xaritalarni mavzusi (mazmuni) bo'yicha tasniflash

Xaritalar ***mavzusi (mazmuni) bo'yicha*** dastlab qo'yidagi ikki yirik guruhga, ya'ni ***umumgeografik va mavzuli*** xaritalarga bo'linadi.

Umumgeografik xaritada geografik landshaftning tashqi ko'rinishi tasvirlanadi. Uning geografik mazmuni landshaftning asosiy elementlari – relyef, gidrografiya obyektlari, tuproq, o'simlik va grunt ko'rsatkichlardan iborat bo'lib, bu elementlar xaritaga bir xil aniqlikda va mukammallikda tushiriladi.

Mavzuli xaritada geografik landshaftning ayrim elementlari boshqa elementlarga nisbatan aniq va mukammal tasvirlanadi. Masalan, relyef xaritasida asosiy element relyef bo'lib, u aholi punktlari, yo'llar va boshqalarga qaraganda ancha aniq va mukammal ko'rsatiladi. Xaritada biron tabiiy yoki ijtimoiy hodisa tasvirlansa ham u mavzuli xarita deyiladi. Bunday xaritalarga tarix xaritalari, geologik, iqlim, tuproq xaritalari va boshqa xaritalarni misol qilib ko'rsatish mumkin. Mavzuli xaritalar dastlab ikkita katta ***sinfga***, sinflar o'z navbatida ***turlarga***, turlar esa ***xillarga*** bo'linadi. Masalan, mavzuli xaritalar eng avvalo

ikkita katta sinfga, ya'ni tabiiy (tabiiy-geografik) hodisalar xaritalari sinfiga va ijtimoiy (ijtimoiy-iqtisodiy) hodisalar xaritalari sinfiga bo'linadi. Mazkur tasnifni qo'yidagi sxemada yaqqol tasavvur etish mumkin:

Umumgeografik xaritalar:

- topografik;
- obzor-topografik;
- obzor.

Mavzuli xaritalar:

Tabiiy hodisalar xaritalari:

- umumiy tabiiy-geografik;
- geologik;
- geofizik;
- geoximik;
- geomorfologik;
- meteorologik va iqlim;
- okeanologik (okean va dengiz suvlari);
- gidrologik (quruqlik usti suvlari);
- tuproq;
- geobotanik;
- zoogeografik va boshqa shu kabi tabiiy-geografik obyekt yoki hodisalarni tasvirlaydigan xaritalar;

Ijtimoiy hodisalar xaritalari:

- aholi;
- iqtisodiy (xalq xo'jaligi);
- sotsial-infrastruktura;
- siyosiy-ma'muriy;
- tarixiy va boshqa shu kabi ijtimoiy-iqtisodiy obyekt yoki hodisalar tasvirlangan xaritalar.

So'ngra yuqoridagi turlar xillarga bo'linadi, masalan, geologik xaritalar quyidagi xillarga bo'linadi:

- stratigrafik;
- tektonik;

- litologik;
- to'rtlamchi davr yotqiziqlari;
- gidrogeologik;
- va boshqalar.

Sotsial-infrastruktura xaritalari quyidagi xillarga bo'linadi:

- ta'lim;
- fan;
- madaniyat;
- sog'liqni saqlash;
- fizkultura va sport;
- turizm;
- maishiy va kommunal xizmat ko'rsatish va boshqalar.

Xaritalarni **maqsadi** ularni masshtabiga, mazmuniga va rasmiylashtirish (jihozlash) usuliga katta ta'sir ko'rsatadi. Buni bitta hududni bir xil masshtabli va mazmunli, lekin har xil maqsadli umumgeografik yoki siyosiy-ma'muriy xaritalarni bir-biriga taqqoslasak yaqqol ko'ramiz.

Xaritalarni ulardan **foydalanish maqsadlariga ko'ra** o'quv xaritalari, ilmiy-ma'lumotnoma xaritalar, targ'ibot va tashviqot, operativ xo'jalik, navigatsiya, kadastr, yo'l, loyiha, turistik va boshqa xaritalarga bo'lish mumkin.

Xaritalarni ulardan foydalanish maqsadlariga ko'ra tasnifiga maxsus xaritalarni ham kiritishadi. Maxsus xaritalar ma'lum doiradagi foydalanuvchilarga va ma'lum vazifalarni yechimiga mo'ljallangan bo'ladi. Masalan, dengiz va daryo navigatsiya xaritalari, aeronavigatsiya xaritalari, loyiha xaritalari va boshqalar.

13.4. Geografik xaritalarni tiplari

Xaritalarni tiplariga ko'ra tasniflashda, odatda, ularning mavzusini kengligi (qamrovi), xaritaga olinayotgan hodisalarni ilmiy tadqiq etish usullari, mazmunini umumlashtirish darajasi, kartografik informatsiyani obyektivligi va amaliy yo'naltirilganligi asos qilib olinadi.

Xaritalar mavzusining kengligi bo'yicha **umumiy va xususiy** yoki **sohaviy** xaritalarga bo'linadi. **Umumiy xaritalarda** nisbatan

ancha keng mavzu tasvirlanadi. Masalan, umumiy iqlim xaritasida asosiy meteorologik elementlarni hammasi, chunonchi havo harorati, yog'in-sochin, shamol va bosim to'liq tasvirlangan bo'ladi. Shuningdek, umumiy sanoat xaritasida sanoatni barcha yetakchi tarmoqlari (sohalari) berilgan bo'ladi. **Xususiy xaritalarda** esa ancha tor mavzu tasvirlangan bo'ladi. Masalan, xususiy iqlim xaritasida yuqorida ko'rsatilgan asosiy meteorologik elementlarni har biri alohida-alohida tasvirlangan bo'ladi. «Sohaviy xarita» termini ko'proq sotsial-iqtisodiy mavzuda tuzilgan xaritalarga nisbatan qo'llaniladi.

Xaritalar ularda tasvirlanayotgan hodisalarni ilmiy tadqiq etish usuliga bog'liq holda **analitik** va **sintetik** xaritalarga bo'linadi. **Analitik xaritalar** hodisalarni (jarayonlarni) ayrim tomonlarini yoki xususiyatlarini bu hodisalarni boshqa tomonlari yoki xususiyatlari bilan aloqalarini va o'zaro bog'liqligini hisobga olmagan holda butundan ajratib ko'rsatadi. Havo xarorati, shamollar, yog'in-sochinlar yoki balandlik mintaqalari, yon bag'rlarning qiyaligi, parchalanib ketganligi ana shunaqa xaritalardir. Ular iqlimni, relyefni ayrim xususiyatlarini alohida qayd etadi.

Aksincha, **sintetik xaritalar** xaritaga olinayotgan hodisalar haqida to'liq tasavvur beradi, ularda ushbu hodisalarni o'ziga xos komponentlari, xususiyatlari, ichki va tashqi aloqalari hisobga olinadi hamda ularni integral tavsiflari beriladi, lekin ularni har birini xaritada alohida aniq va analitik tarzda ko'rsatmaydi. Landshaft xaritalari, iqlim rayonlashtirish xaritalari ana shunaqa xaritalardir. Ularda qator ko'rsatkichlarni majmui asosida (harorat, yog'in-sochinlar, ularni bir yillik o'zgarishi va boshqalar) iqlim oblastlari ajratiladi.

Hodisalarni bir qancha xususiyatlarini birgalikda yoki bir qancha o'zaro bog'langan hodisalarni, lekin ularni har birini alohida o'zini ko'rsatkichida ko'rsatadigan **kompleks xaritalar** alohida kategoriyanı tashkil etadi. Bu, aytish mumkin, ko'p sohaviy xaritalardir. Masalan, sinoptik xaritalar, topografik xaritalar va boshqalar.

Xaritalar, ularni tuzishda foydalanilgan *informatsiyani obyektivligi va amaliy yo'naltirilganligiga ko'ra* hujjatli xaritalarga, xulosa chiqarish, muayyan bir fikrga kelish asosida tuzilgan xulosa xaritalariga, shuningdek, ularni gipotetik, tendentsioz, amaliy, baholash, tavsiyanoma va prognoz xaritalari va boshqa xaritalarga bo'lish mumkin.

Dinamik xaritalarda voqea va hodisalarning harakati, rivojlanishi, o'zgarishi yoki almashinishi tasvirlanadi. Bunday xaritalardan shaharlarni o'sishi, aholi migratsiyasi, suv sathini o'zgarishi va h.k.larni kiritish mumkin. Dinamik xaritalardagi o'zgarishlar taqqoslash va tuzatish yo'li bilan bog'liq bo'lgan ma'lumotlar asosida aniqlanadi.

O'zaro bog'liqliklarni ko'rsatuvchi xaritalarda voqea va hodisalarni ikkita yoki undan ko'p bo'lgan ma'lumotlarning bog'liqligini ko'rsatib beradi. Masalan, aholi, qishloq xo'jaligi ekinlarini joylashtirishda asosiy ko'rsatkich bo'lib, aholini ishga yaroqliligi, tajribasi, suv bilan bog'liqligi ko'rinadi. Bunday xaritalardan ko'proq ilmiy tadqiqot ishlarida foydalaniladi. Rayonlashtirish xaritalarida bu soha keng qo'llaniladi.

Xaritalarni funksional tiplari. Insoniyatni kundalik hayotida va ish jarayonida yangi tipdagi xaritalardan foydalanishga to'g'ri kelmoqda. Ilmiy va amaliy ishda yangi xaritalarni yaratish zaruriyati tug'ilmoqda. Hozirgi vaqtda bir qancha tipdagi turli xil funksional xaritalar yaratilmoqda: ular inventarizatsiya, baholash, indikatsiya va tavsiya beruvchi xaritalar va boshqalar.

Inventarizatsion xaritalarda tabiat va jamiyatdagi voqea va hodisalar hisobga olinib, ularni holati, o'rni ko'rsatiladi. Maxsus qabul qilingan klassifikatsiya (tasniflash) asosida bunday xaritalar yaratiladi. Bunday xaritalar asosan analitik xaritalar bo'lib, mazmuni birmuncha soddaroq. Masalan, qazilma boyliklarni joylashgan o'rinlari, dorivor o'simliklar tarqalgan joylar, ishga yaroqli aholi sonini ko'rsatuvchi xaritalar, sug'oriladigan yerlar xaritalari va h.k.

Baholash xaritalari – inventarizatsiya xaritalari asosida tuziladi. Bunday xaritalar amaliy ahamiyatga ega bo'lib, bevosita amalda qo'llanilmoqda. Bunday xaritalardan maxsus baholash

ishlarida foydalaniladi. Tasvirlanayotgan voqea va hodisalar turli sohalar uchun baholanishi mumkin. Masalan, tabiiy sharoitni, qurilish, qishloq xo'jaligi, chorvachilik va boshqa sohalar uchun baholash mumkin. So'nggi paytlarda ekologik nuqtai nazardan baholash xaritalari tuzilmoqda. Baholash xaritalaridan inson bilan atrof-muhit orasidagi munosabatlarni tasvirlashda keng foydalanilmoqda. Masalan, injenyerli-geografik, injenyerli-geologik, agroiklim, tibbiyot-geografik, ekologo-geografik va h.k.

Indikatsion xaritalar – yaxshi o'rganilgan voqea va hodisalar yordamida boshqa hali o'rganilmagan yoki noma'lum hodisalarni ochish va ularni oldindan aytib berish uchun tuziladigan xaritalar. Masalan, qazilma boyliqlarni shu joyda o'sadigan o'simliklar asosida aniqlash, Yer osti yoriqlarini, yer usti relyefining ba'zi xususiyatlariga qarab aniqlash va h.k.

Bashorat qilish xaritalari hozirgi vaqtda ma'lum va mavjud emas, bevosita o'rganish imkoniyati bo'lmagan voqea va hodisalarni tasvirlaydi. Bu xaritalarda tasvirlanadi:

- vaqt bo'yicha bashorat qilish natijalari (ob-havo, besh yildan keyin atrof muhit holati va boshqalar);

- fazo bo'yicha bashorat qilish xulosalari (respublika hududlaridagi neft va gaz konlarini bashorat qilish, boshqa planetalardagi voqealarni bashoratlash).

Bashorat qilish xaritalarida faqat kelajakni bashoratlash bilan chegaralanib qolinmaydi, balki hozirgi paytda yaxshi o'rganilmagan yoki hali noma'lum bo'lgan voqea va hodisalar ham ko'rsatilishi mumkin.

Bashorat qilish xaritalarini bashoratlash ehtimoli ishonchliligi bo'yicha qismlarga ajratish muhim ahamiyat kasb etadi, unga ko'ra xaritalarni quyidagi turlari ajratiladi:

- dastlabki bashoratlash xaritalari – ularda hodisalarni barcha shart-sharoitini va bog'liqliklarini taqriban o'xshashligiga qarab, to'liq va yetarli bo'lmagan ma'lumotlar asosida bashorat qilish va natijani xaritada tasvirlash; Bunday xaritalar asosan mayda masshtabda tuziladi.

- ehtimoldan uzoq bo'lmagan bashoratlash xaritalari – ular ancha detallashtirilgan tahlil asosida asosiy o'zgarish tendensiyalarini

hisobga olib, ishonchli o'rnatilgan o'xshashlik va bog'liqlar asosida tuziladi, ular ko'pincha o'rta masshtabli xaritalardir.

– g'oyat ehtimolli bashoratlash xaritalari – ular hodisalarni joylashishi, ko'rsatkichlari, yaqinlashish va aktivlik ko'rsatish vaqti yaqinlashganda barcha faktorlar e'tiborga olinib tuziladi. Bu xaritalar ancha detallashgan va yirik masshtabda tuziladi.

– kelajakni chamalash xaritalari – bu g'oyat ehtimolli bashoratlash xaritalarining eng yuqori holati bo'lib, hodisaning kutilish vaqti aniq ma'lumotlar asosida bilingan va oqibotda nima sodir bo'lishi bashorat qilingan xaritalardir.

Tavsiya berish xaritalari – ular baholash va bashoratlash xaritalarining mantiqan davomi bo'lib, o'zida hududda biror bir aniq amaliy vazifani yyechish uchun ko'rsatma, tavsiya berish va muayyan bir tadbirni tasvirlaydigan xaritalardir. Masalan, cho'l zonalaridagi yerlarni sho'rini yuvish yoki hududlarni namligini qochirib ishga yaroqli qilish tavsiyalari va h.k.

XIII bob bo'yicha nazorat savollari

1. Geografik kartalarning xususiyatlari va tasniflash prinsiplari nimalardan iborat?
2. Geografik kartalarni qamrab olgan hududi, mazmuni, masshtabi va maqsadiga ko'ra tasniflang.
3. Geografik kartaning qanday tiplari va turlarini bilasiz.
4. Kartalarning qanday funksional tiplarini bilasiz?

XIV BOB. GEOGRAFIK ATLASLAR

14.1. Geografik atlaslarni ta'rif va tasnifi

Geografik atlas deb umumiy dasturga binoan turli xil mazmundagi xaritalarning bir butun asar sifatida yaratilgan geografik xaritalarni sistemali to'plamiga aytiladi. Atlas har xil geografik xaritalarni oddiy to'plami emas, ularni kitob yoki albom ko'rinishidagi mexanik birlashuvi emas; u o'zaro uzviy ravishda bog'langan va bir-birini to'ldiradigan xaritalar sistemasini o'z ichiga oladi, bu sistema atlasni maqsadi va undan foydalanish xususiyatlari bilan o'zaro muvofiqlashgan bo'ladi.

Qadimgi grek olimi Klavdiy Ptolomeyning geografik xaritalar to'plamini (eramizni II asri) birinchi geografik atlas deb hisoblash mumkin. XV asrning oxiri va XVI asr boshlaridagi, Buyuk geografik kashfiyotlar Yer to'g'risidagi tasavvurlarni kengaytirgandan so'ng geografik atlas keng yoyildi, kolonial bosib olishlar, savdo va ochiq dengizda kema qatnovining rivojlanishi va boshqalar geografik xaritalarga bo'lgan ehtiyojni va munosabatni tubdan o'zgartirdi.

Xaritalarni to'plami uchun «Atlas» nomi birinchi marta Merkator tomonidan (1595-yil) afsonaga ko'ra birinchi bo'lib osmon globusini tayyorlagan Liviyaning afsonaviy podshosi – Atlasni sharafiga ishlatilgan. Atlaslarni tasnifi ham geografik xaritalarni tasnifiga mos ravishda amalga oshiriladi.

Atlaslar *tasvirlangan hududlar* maydoniga ko'ra dunyo atlaslari (yoki butun dunyo atlaslari), butun Yer sharini o'z ichiga olgan atlaslar (Dunyoni katta sovet atlas, 1937–1941); alohida kontinentlarni yoki ularni yirik qismlarini atlaslari (masalan, Antarktida atlas, Dunay bo'yi mamlakatlari atlas); alohida davlatlarni atlas (AQSH, Kuba, Fransiya va boshqalar); regional atlaslar – davlatlarni ayrim qismlarini, alohida viloyatlarni, provintsiyalarni va rayonlarni atlaslari (masalan, Leningrad viloyatini atlas, Normandiya atlas va boshqalar); shaharlar atlas (masalan, Parij va Parij rayoni atlas, Toshkent atlas) va boshqalar.

Xuddi shunday bo'lish (tasniflash) akvatoriyalar atlaslari – okeanlar va ularni yirik qismlari (masalan, uch qismlik Okeanlar Atlasi); dengiz atlaslari (masalan, uch qismlik Dengiz Atlasi); bo'g'ozlar, yirik ko'llar atlaslari va boshqalar uchun ham ishlatiladi.

Atlaslar *mavzusi (mazmuni)* bo'yicha quyidagilarga bo'linadi:

– *umumgeografik atlaslar*, asosan umumgeografik xaritalardan iborat bo'lgan atlaslar (masalan, 1967-yili sobiq Ittifoqda nashr qilingan Dunyo Atlasi).

– *tabiiy geografik*, tabiiy hodisalarni tasvirlovchi atlaslar. Ular o'z navbatida quyidagilarga bo'linadi: *tor sohaviy* atlaslar, ular bir xil tipdagi xaritalardan iborat bo'ladi (masalan, AQSH alohida okruglarini tuproq atlaslari, sobiq Ittifoq dorivor o'simliklarining areallari va resurslari atlasi); *kompleks sohali* birorta tabiiy hodisani har xil, lekin o'zaro bir-birini to'latadigan xaritalaridan iborat bo'lgan atlaslar (masalan, alohida meteorologik elementlarni xaritalarni ham o'z ichiga olgan sobiq Ittifoq Iqlim atlasi); *kompleks*, qator o'zaro bog'langan tabiiy hodisalarni ko'rsatadigan atlaslar;

– *sotsial-iqtisodiy*, tabiiy geografik atlaslar uchun ko'rsatilgan bo'linishga o'xshash (masalan, tor sohaviy sobiq Ittifoq avtomobil yo'llari atlasi, kompleks sohaviy sobiq Ittifoq xalq xo'jaligi va madaniyatini rivojlanish atlasi);

– *umumiy kompleks*, tabiiy, iqtisodiy va siyosiy geografiya bo'yicha xaritalarni o'z ichiga olgan va xaritasi olinayotgan hududga har taraflama tavsif beruvchi atlaslar (masalan, turli mamlakatlarni milliy atlaslari).

Atlaslarni ulardan *foydalanish maqsadlariga* ko'ra: o'quv, o'lkashunoslik, turistik, yo'l, tashviqot va tarbiyaviy va boshqa atlaslarga bo'lish mumkin. Bu tasnifni boshqa aspekti, atlaslarni ilmiy-ma'lumotnoma va ommabop atlaslarga bo'lish hisoblanadi.

Nihoyat, *formatiga* (bichimiga) ko'ra kattakon yoki stol ustida foydalanadigan, o'rtacha, kichik, shuningdek cho'ntak atlaslarini ajratishadi.

14.2. Bir butun (yaxlit, bo'linmas) asarlar sifatida atlaslarni xususiyatlari

Istagan geografik atlasni sifati avvalo uni **to'liqligi, mukammalligi va ichki birbutunligi** bilan aniqlanadi.

Atlas to'liq hisoblanadi, qachonki uni maqsadi (vazifasi) va o'ylab qo'yilgan asosiy mazmunidan (g'oyasidan) kelib chiqqan holda unda barcha savol va mavzular kerakli va yetarli darajada yoritilgan bo'lsa. Misol uchun Dunyoni tabiiy geografik atlasini oladigan bo'lsak, u holda bu nuqtai nazardan mazkur atlas birinchidan, planetani barcha tabiiy geografik xaritalarini o'z ichiga olgan va ikkinchidan, geografik muhitni barcha asosiy komponentlarini tavsiflagan bo'lishi lozim.

Atlasni **mukammalligi** deb, mavzularni sonini ko'paytirishga intilish xaritalar sonini ortishiga yoki atlasni belgilangan hajmida xaritalarni masshtabini qisqartirishga olib keladi. Shu bilan birga ayrim mamlakatlarni xaritalari va ayrim mavzular yirik masshtablarni talab etishi mumkin. Ushbu qarama-qarsxilikdan chiqish yo'lini topish uchun haqiqatan ham zarur mavzular qat'iy ravishda tanlab olinishi va unchalik muhim ahamiyati bo'lmaganlari tushirib qoldirishi, hamda bitta xaritada mavzular maqsadga muvofiq birlashtirilishi, minimal va shu bilan birga yetarli masshtablar tanlanishi lozim.

Atlasni **ichki bir butunligi** uni tarkibiga kiradigan xaritalarni o'zaro bir-birini to'ldirishini, bir-biriga muvofiqligini va taqqoslash qulayligini nazarda tutadi. Atlaslarga qo'yiladigan asosiy talablar quyidagilar bo'lishi kerak:

- o atlas xaritalarida ishlatiladigan proyeksiyalar imkoni boricha bir xilda bo'lishiga, juda bo'lmaganda kam o'zgaruvchan bo'lishiga erishish;

- o xarita masshtablari bir xilda bo'lishiga harakat qilish kerak yoki kam farq qiluvchi bo'lib, juft sonlar bo'lishiga erishish talab etiladi;

- o atlas xaritalarida analitik, kompleks va sintetik xaritalar orasida balans bo'lishiga erishi kerak;

o xaritalar legendasi, shkalalar (pog'onalar) va ularni gradatsiyalari o'zaro bog'langan bo'lib, bir-birini to'ldirishi kerak;

o iloji boricha xaritalarda bir darajali generalizatsiya ishlatilishi zarur;

o xaritalar har xil mavzuda bo'lishiga qaramasdan o'zaro bog'langan bo'lishi kerak va chegaralar bir bo'lishi shart;

o xarita tuzishda foydalaniladigan hamma statistik ma'lumotlarni bir xil vaqtga keltirish kerak;

o atlas xaritalari bir xil jihozlanib yaxshi dizayn asosida ishlanishi zarur.

Albatta bu talablarni hammasini bajarish qiyin, lekin uni imkoni boricha bajarishga erishmoq zarur. Xaritalarni mashtablarini, ayniqsa, kesmalarda (vrezkalarda) tanlashda uning mazmuniga mos bo'lishi zarur.

Atlas tuzish juda mashaqqatli ish bo'lib, bir necha yillar davom etadi. Shu vaqtda olingan ma'lumotlar eskirib qolishiga yo'l qo'ymaslik zarur. Shu bilan birga atlas xaritalarini tuzishda faqat kartograf qatnashmasdan malakali turli soha mutaxassislari bilan hamkorlikda ishlashga to'g'ri keladi.

Atlasni *maqsadi (vazifasi)* uni asosiy mazmunini, strukturasi va hajmini belgilaydi. Ko'p atlaslar, ayniqsa mavzuli va kompleks atlaslar o'z ichiga matnlarni, jadvallarni va zarur spravochnik-statistik ma'lumotlarni oladi. Zarur obyektlarni topishni yengillashtirish uchun atlaslarga geografik nomlar ko'rsatkichi ilova qilingan bo'ladi.

14.3. Milliy atlaslar. Atlaslar geotizimni modeli sifatida

Milliy atlas deb birorta mamlakatni turli sohalarini, ya'ni tabiiy sharoiti va resurslari, aholisi, sotsial-iqtisodiyoti, madaniyati, tarixi va ekologik holatini aks ettiruvchi xaritalarning sistematik to'plamiga aytiladi.

Milliy atlaslar davlat kartografik korxonalarida nashr qilinib, hukumat tomonidan qabul qilingan qarorlar asosida yaratiladi. Milliy atlas mamlakatni ma'lum bir davridagi iqtisodiy jihatdan rivojlanishini, ilmiy tafakkur asosida yaratilgan asar bo'lib,

kartografik jihatdan yuqori malakaga ega bo'lgan mutaxassislar tomonidan yaratilgan yirik ilmiy ma'lumotnomali asar hisoblanib, mamlakatni milliy iftixori hisoblanadi. Uni ba'zan, davlatni "vizitnaya kartochkasi" deb ham yuritadilar.

Birinchi milliy atlas 1899-yilda Finlandiyada, Finlandiya geografiya jamiyati tomonidan chop etilgan. Undan keyin Misr, Chexoslovakiya va boshqa mamlakatlarning milliy atlaslari chop etildi. Milliy atlaslarni yaratish asosan ikkinchi jahon urushidan so'ng rivojlandi. Bu sohani rivojlanishida Xalqaro geografik Ittifoq qoshida tashkil qilingan Milliy atlaslar komissiyasining xizmatlari katta. Bu komissiyaga birinchi bo'lib yirik kartograf professor K.A.Salishchev rahbarlik qildi, uning dastlabki prezidenti etib saylandi. Shu komissiya rahbarligida bu sohaga bag'ishlanib yirik kartografik asar – "Natsionalniye atlaslari" (1967-yilda) chop etildi. Bu asar hozirgacha Milliy atlaslar yaratuvchilarga dastur bo'lib xizmat qilmoqda.

Milliy atlas yaratish – geograf va kartograflarni milliy madaniyatni rivojlanishda qo'shgan katta hissasi hisoblanadi. Milliy atlas yaratishga turli xil sohalarning eng yirik olimlari va mutaxassislari jalb etiladi, xattoki, ba'zi mamlakatlarda Milliy atlas yaratish institutlari tashkil qilingan.

Atlaslar geografik tizimlar modeli. Atlas shunday kartografik asarki, undagi har bir xarita o'z o'rniga ega bo'lishi bilan birga, ular bir-birlari bilan bog'langan va biri-ikkinchisini to'ldiradi. ***Shuning uchun ham kompleks atlasni geografik tizimni (geotizimni) modeli deb yuritiladi.*** Atlas xaritalari – alohida bo'limlardan tashkil topgan bo'lib, kichik-kichik tizimlarni tashkil qiladi. Xaritalarni asosiylari va qo'shimcha xaritalari bo'lib, ular yana analitik xaritalarga bo'linadi. Atlas xaritalari komponentlar bo'yicha joylashtirilib, tizim doimo saqlanadi. Masalan, geologiya, relyef, iqlim, tuproq, o'simlik va h.k.

Har bir bo'lim o'z navbatida bir qancha analitik va sintetik xaritalardan tashkil topadi. Masalan: Iqlim xaritasi bo'limida uning tarmoqlari, harorat, yog'in-sochin miqdori, shamollar va boshqa iqlim ko'rsatkichlari joylashtirilgan bo'lib, ular ham analitik xaritalardan tashkil topgan bo'ladi. Atlas xaritalarini

legendasi birmuncha boshqacharoq tuziladi. Hamma xaritalar uchun ishlatiladigan shartli belgilar atlasni bosh qismida beriladi. Undan tashqari har bir xarita uchun alohida maxsus legenda tuziladi.

Atlas xaritalarida ma'lumotlar dinamikada (o'zgaruvchanligi) berilishi mumkin. Masalan, havo massalarini o'zgarib turishi, voqealarning tez o'zgarib turishi va boshqalar. Atlas xaritalarida baholash va bashoratlash xaritalari beriladiki, ular ilmiy tadqiqot ishlarida va rejalashtirishda keng foydalaniladi.

Shunday qilib, kompleks atlaslarda asosiy geotizimlar modellashtirilib tasvirlanadi. Atlas *geoinformatsion tizim makoni* bo'lib, GIS ning ikkinchi ko'rinishi desa bo'ladi. Shuning uchun ham ba'zi GISlar atlaslar asosida yaratiladi.

XIV bob bo'yicha nazorat savollari

1. Geografik atlaslar qanday tasniflanadi?
2. Geografik atlaslarning xususiyatlari to'g'risida nimalarni bilasiz?
3. O'quv karta va atlaslari va ularni xususiyatlariga ta'rif bering.
4. Milliy atlas deganda nimani tushunasiz, misollar keltiring.

XV BOB. ASOSIY XARITA VA ATLASLARNI OBZORI. XARITALAR HAQIDA MA'LUMOTLAR. XARITALARNI TAHLIL QILISH

15.1. Umumgeografik xaritalar va atlaslar

Kartografik asarlarga yirik masshtabli topografik xaritalardan tortib, Yer yuzasining hammasini o'z ichiga olgan mayda masshtabli umumgeografik xaritalar, har xil mazmunda mavzuli xaritalar hamda Yer shari yuzasining hammasini o'zida aks ettirgan dunyo atlaslaridan tortib ayrim mamlakatlar va ularning regionlarini aks ettiruvchi atlaslarga kiradi.

Yer shari bo'yicha topografik xaritalar bilan hamma materiklar va mamlakatlar bir xilda ta'minlangan emas. Hududlarning topografik xaritalar bilan ta'minlanish darajasini aniqlashda, asosan yirik masshtabli xaritalarga qaratiladi. BMT ma'lumotlariga qaraganda, hududlarning topografik jihatdan o'rganilganligi 4 xil masshtabdagi topografik xaritalar bilan ta'minlanganligiga qaratiladi, ya'ni *1:25 000 va undan maydalari - 1:50 000, 1:100 000 va 1:200 000* masshtabdan maydalarga qarab aniqlanadi.

Hozirgi vaqtda dunyo bo'yicha deyarli hamma mamlakatlarda bir xil standartda topografik xaritalar yaratilmoqda. Bular 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000 masshtabli xaritalardir (AQShda, Angliyada ilgari inglizcha o'lchov sistemasi bo'yicha 1:10500, 1:31680, 1:63360 masshtablarda tuzilgan xaritalar ham ishlatilmoqda). Hozir ularda ham metr o'lchamida topografik xaritalar tuzilmoqda.

BMT ma'lumotlariga binoan 1983-yilda olingan ma'lumot bo'yicha dunyo bo'yicha topografik xarita bilan qoplangan maydon (quruqlik qismi) Yer shari yuzasining **70% tashkil qiladi** (87 mamlakat o'z ma'lumotlari bilan qatnashgan).

Hozirgi vaqtda dunyo bo'yicha xaritalar tuzishda 16 xil Yer ellipsoididan foydalanilmoqda. Shundan 5 tasi eng ko'p qo'llanilmoqda. 1940-yilda qabul qilingan Krasovskiy ellipsoidi sobiq Ittifoq va Yevropadagi sobiq sotsialistik mamlakatlarda Xitoyda, Klark ellipsoidi (1866-y), Shimoliy Amerikada, Fransiyada va ko'pchilik Afrika mamlakatlarida, Xeyford ellipsoidi (1909-yilgi), G'arbiy Yevropa, Janubiy Amerika va

Osiyoning ba'zi mamlakatlarida, Everest ellipsoidi (1830-yilgi), Hindiston va Janubiy Osiyo mamlakatlarida qo'llanilmoqda. Shu bilan bir qatorda xarita tuzishda qo'llaniladigan kartografik proyeksiyalarda ham birlik yo'q. Masalan, Gaussning ko'ndalang silindrik proyeksiyasi juda ko'pchilik mamlakatlarda foydalanilsa, AQShda ko'p konusli proyeksiya, Hindiston, Fransiyada Lambertning teng konusli proyeksiyasidan foydalanilmoqda.

Yevropa mamlakatlari (Avstriya, Norvegiya, Gretsiya va Irlandiyadan tashqari) topografik (1:25 000 masshtabli) xaritalar bilan to'liq ta'minlangan desa bo'ladi. Ba'zi mamlakatlarda faqat foydalanishda bo'lgan yerlargina 1:1250 masshtabli xaritalar bilan ta'minlangan. Masalan, Angliya shular jumlasidandir.

Topografik xaritalar bilan ta'minlanishda Yevropadan so'ng Shimoliy Amerika, Osiyo, Janubiy Amerika, Afrika, Avstraliya va Okeaniya turadi. Lekin dunyo bo'yicha xaritalarni yangilash darajasi juda past. BMT ning 1975–1980-yillardagi ma'lumotlariga ko'ra dunyo mamlakatlarining 14% qismigina, ya'ni yiliga 3% ginasini yangilana ekan.

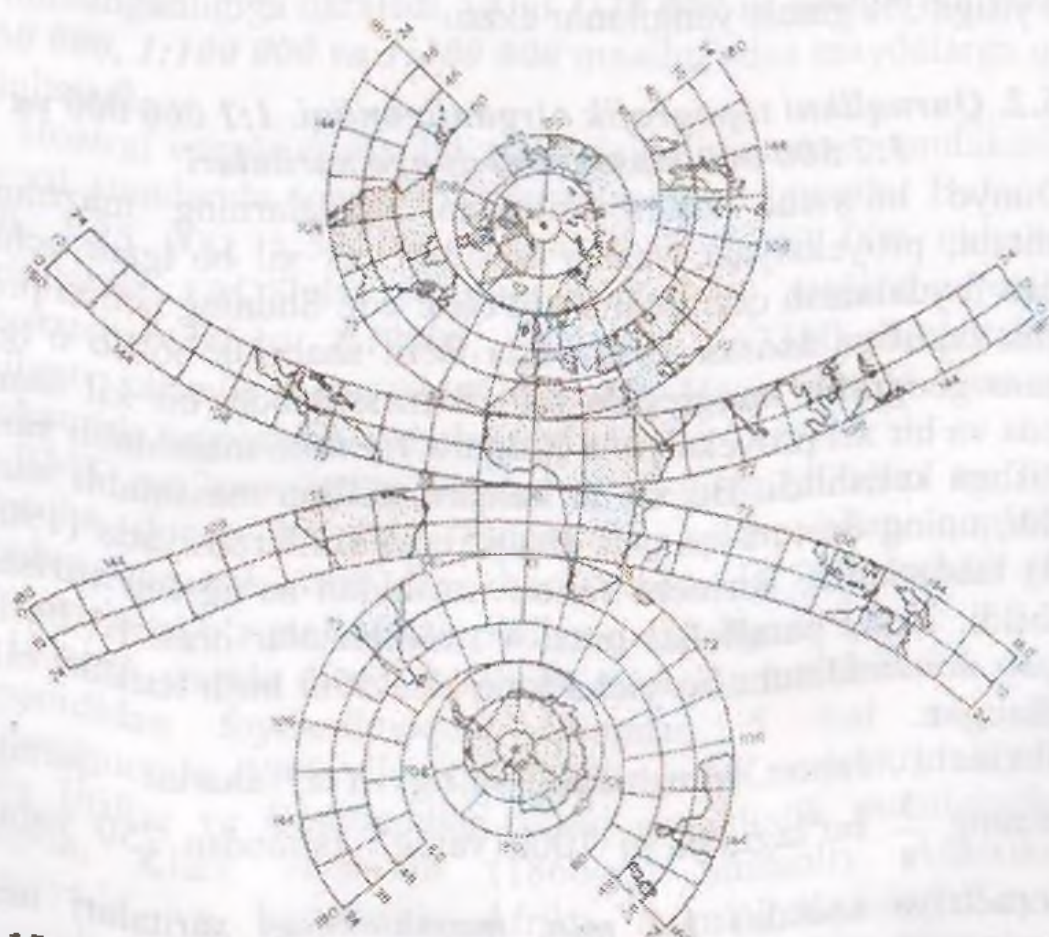
15.2. Quruqlikni topografik o'rganilganligi. 1:1 000 000 va 1:2 500 000 masshtabli dunyo xaritalari

Dunyo bo'yicha nashr qilingan xaritalarning mazmuni, masshtabi, proyeksiyasi, shartli belgilari har xil bo'lgani uchun ulardan foydalanish qiyinchilik tug'dirar edi. Shuning uchun prof. A.Penk taklifiga asosan 1891-yilda Bern shahrida bo'lib o'tgan Xalqaro geografik kongressda bir xil masshtabda, bir xil shartli belgida va bir xil proyeksiyada Xalqaro 1:1 mln. masshtabli xarita yaratishga kelishildi. Bu xarita halqaro million masshtabli xarita deyilib, uning dasturi maxsus chaqirilgan konferensiyada (1909–1913) tasdiqlanib, Birinchi Jahon urushidan so'ng uni tuzishga kirishildi. Unda parallellar orasi 4°, meridianlar orasi 6° bo'lib, halqaro nomenklatura bo'yicha lotin alfavitini bosh harflari bilan belgilangan.

Ikkinchi Jahon urushidan so'ng Yer sharini quruqlik qismining $\frac{3}{4}$ bo'lagi, ya'ni 1000 varag'i (shundan 750 varag'i gipsometriya asosda) 1:1 mln. masshtabdagi xaritalari nashr qilingan.

BMT halqaro millionli xarita bo'yicha 1962-yilda bo'lib o'tgan konferensiyasida qabul qilingan yangi dasturga ko'ra hamma hududlar uchun 1:1 mln. masshtabli xarita mazmuni ishlab chiqilib, shu asosda yuqorida ko'rsatilgan masshtabda 1980-yilga kelib bu ish nihoyasiga yetkazilib, hozirgi vaqtda Yer yuzasini quruqlik qismi deyarlik millionli xarita bilan ta'minlangan. BMT ning qarori bilan **1:2,5 mln. masshtabli** xaritasini tuzishga kirishilib, hozirgi vaqtda butunlay Yer yuzasi 1:2,5 mln. masshtabli xarita bilai ta'minlangan (15.1-rasm). Bu ma'lumotlar tarixiy ma'lumotlardir.

1:2 500 000 masshtabli xarita mazmuni va jihozlanishi bo'yicha umumgeografik xarita bo'lib, relyef gipsometrik usulda berilgan. To'liq dunyo xaritasini yaratish to'g'risida qaror qabul qilindi. Lekin bu qarorni hamma mamlakatlar to'liq qo'llab-quvvatlashmadi. Lekin shunga qaramay bir guruh mamlakatlar bu vazifani bajardilar. Bular sobiq Itgifoq, Bolgariya, Vengriya va GDR, Polsha, Ruminiya va Chexoslovakiyalardir.



15.1-rasm. 1:2 500 000 masshtabli dunyo xaritasi razgrafkasi

1:2500 000 masshtabli xarita mazmuni va jihozlanish bo'yicha, *umumgeografik xarita* bo'lib relyef giposometrik usulda berilgan. Bu masshtabdagi xaritaning gradus turi 1:1 mln.li xaritadan bir oz farq qiladi. Yer shari 3 ta parallel bilan 00, 24° va 60° (shimolda va janubda) 6 ta zonaga bo'lingan bo'lib, jami 224 varaqdan iborat. U 1975-yilda to'liq tuzilib chop etilgan.

15.3. Mavzuli xaritalashtirish. Xalqaro mavzuli xaritalar

Mavzuli xaritalarning mazmuni xilma-xil bo'lib, har xil maqsadlar uchun yaratiladi. Ba'zi mavzuli xaritalar bevosita dalada syomka asosida yaratilib, so'ng generalizatsiya qilinib mayda masshtabli xaritalar: geologiya, tuproq va o'rmon xaritalari tuziladi.

Boshqa mavzuli xaritalar, kundalik kuzatishlar asosida (meteorologik, gidrologik, ba'zan ekologik) tuzilsa, ba'zilari statistik manbalar asosida tuziladi (iqtisodiy, ijtimoiy va aholi xaritalari). Lekin mavzuli xaritalar umumgeografik xaritalardan farq qilib, hududning hammasini yoki biror zaruriy qismini qamrab oladi, masalan, geologik, tuproq va qishloq xo'jalik (yer fondi va kadastr) xaritalari.

Qishloq xo'jaligi xaritalari. *Bunday xaritalar eng ko'p tarqalgan bo'lib, 2 xil tushunchaga asoslanadi, ya'ni 1-qishloq xo'jalikni ishlab chiqarish xaritalari bo'lib, ularni tarqalishi, holati va rivojlanishi hamda qishloq xo'jalikni rivojlanishiga ta'sir qiluvchi omillar va ularning o'zgarishi ko'rsatilgan. 2-qishloq xo'jalik resurslari; ulardagi band aholi, ishlab chiqaradigan mahsuloti va qishloq xo'jalik ekinlarining hosildorligi va h.k.*

Qishloq xo'jalik xaritalari asosini Yerdan foydalanish va Yer kadastr xaritalari tashkil qilib, ularda foydalaniladigan yerlarni chegaralari, ekin ekilgan yerlar chegaralari, ularning maydonlari ko'rsatiladi. Yer tuzish xaritalarida yerlarning meliorativ holati va ekologik vaziyatlari berilishi mumkin. Bu ko'rsatkichlar ko'proq tuproq xaritalarida ko'rsatilib, dalada 1:10000 va 1:25000, ba'zan 1:1000 masshtabda syomka qilish yo'li bilan bajariladi.

Mayda masshtabli qishloq xo'jaligi xaritalarini yaratish respublikamizda ancha yaxshi yo'lga qo'yilgan. 1930-yillardayoq

respublikamizni mayda masshtabli qishloq xo'jalik xaritalari yaratilib, Ikkinchi Jahon urushidan so'ng bu soha ancha rivojlanadi. Respublika Yer loyihalash instituti tomonidan shu institutning Kartografik fabrikasi ba'zi qishloq xo'jalik xaritalarini tuzib chop etdi. Masalan, 1:1 000 000 masshtabli "Paxtachilik", "Yer fondi" va "Chorvachilik" xaritalari shular jumlasidandir. 1963-yilda rangli tasvirda respublikani 1:1 mln. masshtabli Qishloq xo'jalik xaritasi chop etilgan. Qishloq xo'jalik xaritalariga respublikamizning 2 jildli atlasida ham katta o'rin berilgan. Xatto "Paxtachilik" alohida bo'linda berilib 30 ortiq xaritani o'z ichiga olgan.

Ma'lumki, atlaslar tiplarga bo'linib o'rganiladi, ya'ni umumgeografik, sohalar bo'yicha va kompleks atlaslar. Undan tashqari maqsadlar bo'yicha ham bo'lingan: o'quv atlaslari, turistik atlaslar va ma'lumotnomali atlaslar. Sobiq Ittifoqda 1937 va 1940-yillarda chop etilgan ma'lumotnomali **BSAM (Bolshoy sovetский atlas Mira)** atlas shunday atlaslar qatoriga kiradi. **1-jildida dunyoning tabiiy iqtisodiy va siyosiy geografiyasi** o'z aksini topgan, unda xaritalar alohida-alohida berilib, foydalanish uchun juda qulaydir. Undan xohlagan xaritani atlasdan chiqarib foydalanish mumkin. Atlas sobiq Ittifoq to'g'risidagi ma'lumotlarni o'z ichiga olgan. Jumladan, O'zbekiston ham atlasda keng mazmunda o'z aksini topgan.

BSAM ning **2-jildi 1940-yilda** chop etilib, unda sobiq Ittifoqning har bir respublikasi, o'lka va regionlarining **tabiiy va iqtisodiy xaritalari** berilgan. Atlasning 3-jildli urush munosabati bilan chop etilmadi. Bu atlasni tuzish va uni nashrga tayyorlash va boshqa tashkiliy ishlarni bajarish uchun maxsus ilmiy tadqiqot instituti tashkil qilingan.

Ikkinchi Jahon urushidan so'ng chop etilgan eng yirik kartografik asarlardan biri ilmiy-ma'lumotnomali **3 jildlik Dengiz atlasidir** (1950–1959). Bu atlasda dunyo okeanlari to'g'risida fundamental ma'lumot berilib, dunyo bo'yicha dengiz va okeanlarining geografiyasi to'g'risida yetarlicha ma'lumot tasvirlangan. Bu atlasning ikkinchi jildi o'ziga xos usulda tuzilgan.

Yer tabiiy geografik jihatdan bir butun qilib tasvirlanib, unda metosfyera, gidrosfyera, atmosfer va biosfyeraning bir-biri bilan o'zaro bog'liqligi va o'zaro munosabatlarining murakkabliklari o'z aksini topgan.

O'sha davrda chop etilgan kompleks atlaslar orasida 1954-yilda sobiq Ittifoqda chop etilgan *ilmiy ma'lumotnomali Dunyoni tabiiy geografik atlas* (FGAM) alohida o'rin tutadi. Atlas xaritalarida, quruqlik va suv osti relyefi, geologiyasi va qazilma boyliklari, zilzila va vulqonlar, geomorfologiyasi, iqlimi, suvi va uning sifati, tuproqlari, o'simliklari va hayvonot dunyosi hamda tabiiy rayonlashtirish to'la o'z aksini topgan. Unda xaritalar dunyo bo'yicha, materiklar bo'yicha va ittifoq bo'yicha berilgan. Atlasning yana bir yutug'i shundaki, unda yangi tipdagi xaritalar ham berilgan, masalan, landshaftlar geokimyosi xaritasi shular jumlasidandir. 1967-yilda sobiq Ittifoqda nashr qilingan *Dunyo atlas* dunyo kartografiyasini rivojlantirishga katta hissa qo'shdi.

Sohalar bo'yicha chop etilgan atlaslardan 1967-yilda chop etilgan *"Ittifoqda dorivor o'simliklarning tarqalish atlas* ni. 1960 va 1963-yillarda chop etilgan, *"Ittifoqning iqlim atlas* ni aytib o'tish mumkin.

Ijtimoiy-iqtisodiy geografiya sohalari bo'yicha chop etilgan atlaslardan *"Ittifoqning qishloq xo'jalik atlas*", *"Ittifoq avtomobil yo'llari atlas*", *"Ittifoq xalq xo'jaligi va madaniyati atlas*" laridir.

So'nggi vaqtlarda ilmiy va amaliy ahamiyatga ega bo'lgan atlaslarga katta e'tibor berilib yangi tipdagi geografik atlaslar yaratilmoqda. Shunday atlaslardan biri Rossiyada chop etilgan *"Dunyoning tabiiy muhiti va resurslari atlas* va *"Dunyo qor va muzliklar resurslari atlas*laridir. Bu atlaslar hozirgi vaqtda inson uchun zarur bo'lgan, dunyo bo'yicha chachuk suv manbalari to'g'risida yetarlicha ma'lumot beradi.

Sobiq Ittifoqda nashr qilingan kompleks atlaslar guruhiga kiruvchi atlaslardan regionlar atlaslari to'g'risida ma'lumot berish joizdir. Shulardan asosiylari Armaniston (1961), Ozarbayjon (1963), Gruzziya atlaslari (1964), Belorusiya (1958), Irkutsk oblasti (1962), Zabaykale (1967), Tojikiston, Qozog'iston, O'zbekiston, Litva, Ukraina (tabiiy sharoiti va resurslari), Moldaviya hamda Tyumen oblasti, Oltoy o'lkasi atlaslaridir.

15.4. Kompleks (majmual) xaritalashtirish. Dunyo, mamlakatlar va regionlarning kompleks atlaslari

Xorijiy mamlakatlardagi kartografik asarlar, sistemali ravishda olib boriladigan kartografik yo'nalishlarga bog'liq. Masalan, geologik, tuproq, o'rmonchilik va yer kadastri xaritalarini maxsus tashkilotlar yaratadi. Masalan, AQShning har bir okrugi uchun 1:20 000 masshtabda maxsus tuproq atlaslari mavjud. Chuchuk suv muammosini yyechish maqsadida ba'zi mamlakatlarda, masalan, Bolgariyada gidrogeologik va gidrologik xaritalar xattoki, atlaslar ham nashr qilingan.

Xorijda qishloq xo'jaligi mavzusiga taalluqli xaritalar ko'proq uchraydi. 50 dan ortiq xorijiy mamlakatda ***Qishloq xo'jaligi atlaslari*** mavjud. Yer yuzasini har taraflama o'rganishda 1:500 dan 1:10000 masshtabda tuzilayotgan kadastr xaritalarining ahamiyati katta.

Dunyo bo'yicha tuzilgan mavzuli xarita va atlaslardan ma'lum sohalar bo'yicha yetarli ma'lumotlar olish mumkin. Lekin bunday xarita va atlaslar juda kam. Ba'zan bunday xaritalar BMT ning YUNESKO (dunyo bo'yicha ta'lim va madaniyat tashkiloti) qarorlari bilan tuziladi. Masalan, Yevropaning halqaro geologik xaritasi 1:1,5 mln masshtabda (1994) tuzilgan.

Xalqaro mavzuli xaritalardan dunyoning 1:5 mln. masshtabli tuproq va geologik xaritalari va Yevropaning 1:1,5 mln. masshtabli geologik xaritalari nashr qilingan. Xalqaro dunyo xaritalarini tuzib chop etish juda murakkab bo'lib ko'p vaqttni talab qiladi. Masalan, Xalqaro Geografiya Ittifoqi qarori asosida 1908-yilda ***1:1 000 000 masshtabli*** Dunyo xaritasi yaratilgan.

Alohida davlatlar atlaslarida hamma geografik komponentlarni to'liq tasvirlab bo'lmaydi. Shuning uchun atlaslari tuzilayotgan hududning o'ziga xos xususiyatlari va oldiga qo'ygan maqsadiga e'tibor berilgan. Xalqaro kartografik assotsatsiyaning bergan ma'lumotlariga ko'ra, 70 dan ortiq davlat o'z milliy atlaslariga ega. Shundan Yevropa mamlakatlari (Albaniya, Irlandiya, Islandiya, Norvegiya va Yugoslaviyadan tashqari) milliy atlaslariga ega. So'nggi vaqtlarda chop etilgan xorijiy mamlakatlar atlaslarida kompleks xaritalar, baholash va bashorat qilish xaritalari, ayniqsa, ekologik vaziyatni tasvirlovchi xaritalarga ko'proq o'rin berilgan.

Oxirgi yillarda chop etilgan yirik kartografik asarlardan o‘rin olgan **“Yer shari tabiati va resurslari”** atlas bo‘lib, boshqa atlaslardan farqi, hamma bo‘limlarida kosmik suratlardan juda keng foydalangan. Kosmik ma’lumotlardan birorta dunyo atlasida bunchalik ko‘p foydalanilmagan edi.

Milliy atlaslardan biri 2003-yilda nashr qilingan **Belorusiya Respublikasining Milliy atlasidir**. Bu atlas MDH mamlakatlarida birinchi bo‘lib chop etilgan yirik kartografik asar bo‘lib, juda keng mazmunda yaratilgan. Hozirgi vaqtda Ukraina, Rossiya va Germaniya Federativ Respublikalarining milliy atlislari bir necha tomida nashr qilinmoqda.

Alohida regional atlaslarni yaratish chop etish so‘nggi paytlarda rivojlanib bormoqda. Masalan, halqaro Kartografik assotsiatsiyasining bergan ma’lumotlariga qaraganda dunyoda 170 dan ortiq shunday atlaslar chop etilgan. Xorijda shunday mazmunli regional atlaslarga ega bo‘lgan mamlakatlarga Avstriya, Germaniya, Fransiya, Kanada, Avstraliyalarni kiritisa bo‘ladi. Ba’zi mamlakatlarda o‘rta va kichik hajmdagi milliy regional atlaslar ko‘p chop etilgan. Masalan, AQShda so‘nggi vaqtlarda mamlakat milliy atlaslarida yangi yo‘nalish xaritalari chop etilmoqda.

Xorijiy kompleks atlaslarida **shahar atlaslarining** mavqeyi ham oshib bormoqda, chunki shahar infrastrukturasi kartografik usulda ko‘rgazmali qilib tasvirlash katta ahamiyatga ega. Dastlabki shahar atlaslaridan “G‘arbiy Berlin rejalashtirish atalsi” (1962), “Parij atlas” (1967), “London va uning rayonlari atlas” (1968). Xalqaro kartografik assotsiatsiya oxirgi ma’lumotlarga ko‘ra dunyo bo‘yicha 63 ta shaharning atlaslari chop etilgan. Shu jumladan, 1984-yilgi Toshkentni geografik atlas, 2007-yilda chop etilgan Toshkent shahri kichik atlas va boshqalar.

XVbob bo‘yicha nazorat savollari

1. Umumgeografik kartalar va atlaslar to‘g‘risida nimalarni bilasiz?

2. Quruqlikning topografik o‘rganilganligi hamda 1:1 000 000 va 1:2 500 000 masshtabli dunyo kartalari to‘g‘risida nimalarni bilasiz?

3. Dunyo, mamlakatlar va regionlarning kompleks atlaslari to‘g‘risida nimalarni bilasiz?

XVI BOB. XARITA VA ATLASLARNI YARATISH MANBALARI

16.1. Manbalarni turlari va ularni tavsifi

Kartografiya o'zining mahsuloti bilan ko'plab xo'jalik, fan, madaniyat, ta'lim va boshqa sohalarni ta'minlaydi. O'z navbatida u xaritalarni yaratish uchun ko'plab ma'lumotlarni ushbu sohalardan oladi. Kartografiyada xaritalarni tuzish uchun foydalaniladigan istalgan shakldagi (suratli-kartografik, grafikli, kesma, diagramma, jadval, raqam, matn va boshqa) hujjatlarga manbalar deyiladi. Binobaran, har qanday xaritani qadr-qimmati – uni mukammalligi, aniqligi, zamonaviyligi va mazmunini ishonchliligi – har doim shu xaritani tuzishga jalb etilgan manbalarni sifatiga bog'liq bo'ladi.

Hozirgi geografik xaritalarni mavzusini va maqsadini xilma-xilligi ularni tuzish uchun jalb etiladigan manbalarni ham haddan tashqari ko'p va xilma-xil bo'lishini taqazo etadi. Barcha manbalarni ma'lum ulushidagi shartlilik bilan quyidagi guruhlarga ajratish mumkin:

- astronomo-geodezik ma'lumotlar;
- umumgeografik va mavzuli xaritalar;
- kadastr ma'lumotlari, plan va xaritalari;
- masofadan zondlash materiallari;
- dala ma'lumotlari va o'lchashlari;
- gidrometeorologik kuzatishlar natijalari;
- ekologik va boshqa monitoring materiallari;
- iqtisod-statistik ma'lumotlar;
- raqamli modellar;
- laboratoriya analizlari natijalari;
- matnli manbalar;
- nazariya va tajribaga asoslangan qonuniyatlar.

Xaritaning maqsadi va mavzusiga binoan ba'zi bir manbalar asosiy, ba'zilari esa qo'shimcha, boshqalari yordamchi manbalar vazifalarini o'taydi. Masalan, iqtisodiy geografik xaritalar uchun asosiy manba bo'lib statistik hisobotlar, geologik xaritalar uchun esa geologik plan olish, aerokosmik suratlar hisoblanadi.

Manbalar xaritaga olinayotgan obyektning hozirgi holatini ifodalaydigan *zamonaviy* va obyektning o'tmishini yoki oldin

o'rnatilgan holatini ko'rsatadigan *eski* turlarga ajratiladi. Ma'lum xaritalar uchun, masalan, tarix xaritalariga, dinamikani ko'rsatishda eski manbalar zarur. Bunday tashqari, manbalar birlamchi, ya'ni obyektni to'g'ridan-to'g'ri o'lchash natijasida olingan ma'lumotlarga va ikkilamchi, birlamchi materiallarni qayta ishlash natijasida olingan ma'lumotlarga bo'linadi. Tabiiyki, birlamchi materiallar ikkilamchilaridan o'zlarining ishonchililigi, aniqligi, umumlashish saviyasi, generalizatsiya darajasi bilan ancha farq qiladi.

Astronomo-geodezik manbalar. Bu manbalar turiga astronomo-geodezik, gravimetrik, triangulyatsiya va trilateratsiya kuzatishlari, poligonometriya, joyni nivelirlash natijalari kiradi. Ular xaritaning matematik asosini tayyorlashga zarur, chunki bu manbalar orqali punktlarning dengiz sathiga nisbatan planli va balandlikli o'rni aniqlanadi, Yer shakli va ellipsodi parametrlari hisoblanadi.

So'nggi yillarda geodezik tarmoqlarni hosil qilishda *global pozitsion tizim (GPS)* qo'llanilmoqda, uni *yo'ldoshli pozitsion tizim* ham deb yuritishadi. Bu tizim yer yuzasidagi hoxlagan nuqtaning koordinatasini aniqlashda Yeming suniy yo'ldoshlaridan foydalanishga asoslangan. Yo'ldoshlar yuqori orbitalarda joylashgan bo'lib, ba'zi birlari hamisha ko'rinadi va ularda yulduzlarni kuzatish kabi astronomo-geodezik o'lchashlar olib boriladi.

GPS o'lchashlar barcha geodezik o'lchashlarda revolyutsiya yaratdi, xaritaga olish ishlarida ma'lumotlarni olishning yangi prinsipal turini keltirib chiqardi. Bu tizimda ish bajarish ancha oson, vaqt kam ketadi, barcha ishlar triangulyatsiya tarmoqlariga bog'lanmasdan avtonom holatda bajariladi.

Iqtisodiy-statistik manbalar. Asosiy iqtisodiy-statistik manbalarga davlat statistika materiallarini, BMT va boshqa davlatlar tomonidan nashr etiladigan hisobotlarni keltirish mumkin. Davlat statistikasi markaziy va mahalliy idoralar va tashkilotlar tomonidan tasdiqlangan yaxlit metodika bo'yicha doimiy ravishda olib boriladi.

Aholi, xizmat ko'rsatish va madaniyat xaritalarini tuzish uchun demografik va sotsial-iqtisodiy ko'rsatkichli aholini to'yhatga olish materiallari ishlatiladi. Iqtisodiy ko'rsatkichlar

faqat xaritalarga tushiribgina qolmasdan, balki ular ishlab chiqarish ko'rsatkichlarini hisoblash, sintetik baholarni berish uchun ham ishlatiladi. Shu bilan bir qatorda ular sintetik sotsial-iqtisodiy xaritalarni tuzish uchun manba bo'lib ham xizmat qiladi.

Dalada o'lchashlari va kuzatishlari ma'lumotlari – hoxlagan mavzuli xaritalarni tuzish uchun ishlatiladigan faktik materiallar. Bunday materiallarsiz nazariy qonuniyatlarni ishlatish, bilvosita kuzatishlarni talqin qilish, aerokosmik suratlarni deshifrovka qilish mumkin emas. Dala materiallari shakli har xil: gidrologik kuzatishlarda ular dala jumallarida keltirilgan o'lchash natijalari; tabiiy-geografik tadqiqotlarda – kundalik va hisobotlarda berilgan matnlar, rasmlar va chizmalar; geofizik plan olishda – yerning fizik parametrlar ko'rsatkichlari va h.k.

Dala materiallari lokalazatsiya qilinish maqsadiga kura nuqtali, alohidagi punktda bajarilgan kuzatish natijalari, marshrut bo'yicha – tanlangan yo'nalish bo'yicha olib borilgan kuzatishlarga (daryolar, yo'llar, profillar va h.k.), maydonli – butun hudud bo'yicha o'tkazilgan kuzatishlar guruhlariga bo'linadi. Alohida guruhga stansiyada o'tkazilgan davriy kuzatishlar ajratiladi, chunki ular tanlangan punktlarda olib boriladi, uzoq vaqt davomida obyektning xususiyati kuzatiladi. Bunday kuzatish natijalari dinamik xususiyatni tasvirlashda juda qo'l keladi.

Bundan tashqari "kalitli" tadqiqotlar materiallari guruhini ajratish kerak, bunday kuzatishlar yuqori aniqlikda va yirik masshtabda olib boriladi. Kalitli tadqiqotlar hudud juda katta bo'lganda va uning hamma joyida izlanishlar olib borilishi mumkin bo'lmaganda o'tkaziladi. Ular obyekt uchun xarakterli bo'lgan, etolonli maydonlarda o'tkazilib, tadqiqotlar natijasi bir xil tipdagi hududlarga yoyib yuboriladi. Kalitli tadqiqotlar aerokosmik suratlarni deshifrovka qilish natijalarini boshqa hududlarga tarqatish uchun ham qo'llaniladi.

16.2. Asosiy kartografik manbalar va ularni tavsifi

Kartografik manbalar – xaritalar va boshqa fazoviy modellar – informatsiyani alohida (asl) shakli sifatida tabiat va jamiyatdagi hodisalarni fazoviy joylashuvi, holati, xususiyatlari va vaqt mobaynida o'zgarishi haqida ma'lumot beradi. Jamiyat hayotidan

o'rganish zarur bo'layotgan manbaning ushbu shaklidan keng foydalaniladi va u fanni va amaliyotni ko'pgina sohalari uchun p'oyatda zarurdir. Kartografik manbalarni o'rganish aynan shu aspekti xaritashunoslikga xosdir. Ammo, kartografik informatsiyadan mohirlik bilan foydalanish uchun avvalambor, dunyoda bor bo'lgan asosiy xarita va atlaslar haqida tasavvurga ega bo'lish kerak, shuningdek, zarur kartografik manbalarni qayerdan va qanday qilib topish va jalb etishlikni bilish lozim. So'ngra ularning ichidan muayyan vazifani yyechish uchun eng munosiblarini tanlab ola bilish kerak. Ushbu maqsadda mazkur bobda eng muhim kartografik manbalarni obzori o'rin olgan.

Istalgan mamlakatni (xududni) xaritaga olish asosini **umungeografik xaritalar** tashkil etadi. Ular joy haqidagi asosiy ma'lumotlarni bir xil aniqlikda va mukammallikda tasvirlaydi. Fanda va amalda ularni o'rganish uchun, chunonchi, Yerni ko'zga ko'rinib turgan elementlarini taqsimlanishidagi ma'lum qonuniyatlarni aniqlash va ular bilan bog'liq ravishda kelib chiqqan joyni tabiiy va sotsial iqtisodiy xususiyatlarini, har xil mavzuli xaritalarni yaratish uchun asos sifatida (ko'pincha esa manba sifatida) keng foydalaniladi.

Sobiq Ittifoq hududi 1953-yili 1:100 000 masshtabli topografik xaritalar bilan, 1988-yilga kelib esa 1:25 000 masshtabli topografik xaritalar bilan to'liq qoplangan. Masshtabining yirik yoki maydaligiga qarab umungeografik xaritalar topografik (masshtabi 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000 va 1:100 000), obzor-topografik (masshtabi 1:200 000, 1:300 000 va 1:500 000) va obzor (masshtabi 1:1 000 000 va undan mayda) xaritalarga bo'linadi.

Topografik xaritalar maxsus yo'llanma (instruktsiya) va shartli belgilar asosida tuziladi. Ularda hudud topografik jihatdan aniq va mukammal tasivrlanadi. Shuning uchun ulardan joyni aniq va mukammal o'rganish hamda tekshirish, turli inshootlarni loyihalash va qurish, muhandislik ishlarini olib borishda keng foydalaniladi. Masshtabi 1:25 000 dan 1:1 000 000 gacha bo'lgan xaritalar umumdavlat xaritalari hisoblanadi. Ular iqtisodiyot va mamlakat mudofaasini xaritalarga bo'lgan ehtiyojini qondirishga qaratilgan.

Obzor topografik xaritalar iqtisodiyotni rivojlantirish rejalari va loyihalarini tuzishda, yirik qurilish inshootlari o'rnini belgilashda, hududni geografik o'rganish, geografik rayonlashtirish hamda mayda masshtabli xarita va atlaslarni tuzishda asos sifatida, harbiy ishlarda, chunonchi turli operativ va taktik masalalarni hal etishda keng qo'llaniladi. Obzor xaritalar hududni umumiy tarzda o'rganishda, hudud haqida dastlabki ma'lumotlarni to'plashda, insoniyatning dunyo miqyosidagi muammolarini o'rganishda, tahlil qilishda, baholashda, dunyoviy miqyosda fikrlab, lokal miqyosda ish yuritishda keng qo'llaniladi.

Mavzuli kartografik materiallar – bular mavzuli xaritalarni tuzish uchun asosiy manbalar bo'lib hisoblanadi. Ularga dala mavzuli plan olish natijalari, turli masshtabli va maqsadli mavzuli xaritalar, har xil chizmalar – yerlardan foydalanish, o'rmon planlari va boshqalar kiradi. Yirik masshtabli mavzuli xaritalar mayda masshtabli va mazmunan yaqin bo'lgan xaritalarni tuzish uchun manba bo'lib hisoblanadi. Masalan, tuproqlarni xaritaga olishda o'simliklar va geomorfologik xaritalar; geomorfologik xaritalarni tuzish uchun esa geologik va tektonik xaritalardan foydalaniladi. Sintetik va rayonlashtirish xaritalarini tuzish uchun turli mavzudagi xaritalar seriyasi ishlatiladi.

Kadastr planlari va xaritalari maxsus manbalar hisoblanib, ular voqea va hodisalar hamda resurslarning joylashishini, miqdor va sifat ko'rsatkichlarini hujjatli aniqlikda tasvirlaydi, ijtimoiy-iqtisodiy bahosini, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish uchun ko'rsatmalarni beradi. Bular jumlasiga respublikamizda shakllantirilayotgan 21 ta kadastr turini – Yer, suv, o'rmon, yo'llar, aloqa va boshqa kadastr ma'lumotlarini keltirishimiz mumkin.

16.3. Masofadan turib olingan zondlash ma'lumotlari

Kosmonavtika va masofadan turib, Yer va boshqa planetalarni o'rganish kartografiya fani uchun katta o'zgarishlarni shakllantirdi. Masofadan turib kosmik syomka qilishning asosiy mahsuloti bo'lib kosmik suratlar hisoblanadi. Kosmik surat – bu Yerdagi yoki boshqa planetalardagi obyektlarni Quyosh nurini, sun'iy nurlarni yoki o'zini tarqatayotgan nurini tarqatish hisobiga uzoq masofadan turib olingan tasviridir. Bunday tasvirlar suratga

lish jarayonida bizga ko'rinib turgan butun borliqni obyektiv holatini o'zida ifodalaydi.

Uzoq masofadan turib olingan kosmik suratlarning asosiy xususiyatlari quyidagilardan iborat: suratga olingan joydagi obyektlar birdaniga yaxshi ko'rinish imkoniyatini berishi (obzornost); bir xil tabiiy sharoitda va bir vaqtda suratga olishi; juda katta hududlarni o'z ichiga olishi; borishi qiyin bo'lgan va borib bo'lmaydigan joylarni o'zida ifodalashi; suratlarni qayta (takroriy) olish imkoniyati; suratga olingan barcha elementlarni generalizatsiya qilinishi; narsalarni (obyektlarni) o'zaro aloqalarini va tuzilishini (strukturasi) ko'rsatishi; optik generalizatsiya va boshqalar.

Kosmik suratlar surat olish apparatlaridan foydalanish va ularning turiga qarab quyidagilarga bo'lanadi: kadrli kosmik suratlar; lokatsiyali kosmik suratlar; skanyerli kosmik suratlar. Suratga olishda ishlatiladigan spektr nurlari bo'yicha kosmik suratlar quyidagilarga bo'linadi: ko'rish diapazonida olingan suratlar; yaqin infraqizil diapozonlarda olingan suratlar; uzoq infraqizil diapozonlarda olingan suratlar; radioto'lqinlarda olingan suratlar.

Fotografik materiallar bo'yicha kosmik suratlar quyidagilarga bo'linadi: oq-qora ranglarda olingan suratlar; rangli tasvirda olingan suratlar; spektrozonal suratlar. Masshtabi bo'yicha kosmik suratlar quyidagilarga bo'linadi: yirik masshtabli 1:100 000 va undan yirik; o'rta masshtabli 1:100 000 – 1:1 000 000; mayda masshtabli 1:1000 000 va undan mayda.

Fotografik suratlar – bu Yerdagi obyektlarni Quyosh nuri yoki o'zi tarqatayotgan nurning qaytarilishi hisobiga yorug'likni sezuvchi fotomoslamalarda kadrli qayd qilinishini natijasidir. Kadrli kosmik suratlar fotografik va televizion kameralar yordamida olinadi. Syomka vaqtida har xil oq-qora, rangli va spektrozonal fototasvirlardan (fotoplyonka) foydalaniladi. Fototasmalardagi yorug'likni sezuvchi qatlam o'zining tarkibiga qarab har xil diapozon uzunligidagi o'ziga mos holda sezuvchanlik xususiyatlariga ega bo'ladi. Masalan, rangli fotosuratlar olish uchun ikki yoki uch qatlamli fototasmalar ishlatiladi.

Atmosfyera ta'siri, qisqa to'liqlarda tarqaluvchi nurlar ta'siri va boshqa ta'sirlardan qutulish, hamda tabiatdagi narsalarni (obyektlarni) va tafsilotlarni olingan fotosuratlarda bir-biridan farqini yaqqol ko'rsatish uchun, ularni yaqin infraqizil nurlarni qaytarish ravshanligidan foydalanib, ikki va uch qatlamli fototasmalar tayyorlanadi. Bu tayyorlangan fototasmalarda infraqizil nurlarni sezuvchi qatlamlar bo'ladi, ularda ko'k ranglarni sezuvchi qatlamlar bo'lmaydi. Yuqoridagi yo'llar bilan tayyorlangan fototasmalar, tabiiy ranglarni buzib ko'rsatadi, ular narsa va tafsilotlarni oldindan tayyorlangan sun'iy ranglarda ifodalashga mo'ljallanadi.

Ko'p zonali syomkada o'rganilayotgan hudud bir vaqtning o'zida bir necha obyektivlardan foydalanib, oldindan tanlangan spektr nurlarining qisqa to'liqlari yordamida suratga olinadi yoki spektr qilinadi. Ko'p zonali syomkalar uchun ko'rish spektrining har xil zonalarida ishlovchi ko'p zonali kosmik fotokameralaridan foydalaniladi. Masalan, MKF-6 (ko'p zonali kosmik fotoapparat KZKF-6). KZKF-6 fotokamerasi oltita obyektivdan (oltita ko'zdan) tashkil topgan bo'lib, u har xil (olti xil) rangdagi rangfiltrlari bilan ta'minlanadi. Bu olti xil nisbatan qisqa to'liqli zonalarida suratga olishga imkon beradi. Hozirgi kunda yer sharining istalgan hududini ko'p zonali fotografik "portretini" suratga olish ishlari rivojlanib bormoqda.

Rangli kosmik suratlarni paydo bo'lishi, kosmik suratlarni ishlatish diapozonini yanada kengaytirdi. U yana bir kosmik fotosuratlarni o'qish (deshifrovka qilish) belgisini, ya'ni narsa va tafsilotlarni "rangini" berdi. Rang hamma vaqt ham qo'yilgan muammolarni yechimini beravermaydi. Masalan, yosh va etilgan bog', kasallangan va kasallanmagan bog', o'rmon, qishloq xo'jaligi ekinlarining holati ko'k, yashil va qizil spektr zonalarida olingan rangli suratlarda bir xil ranglarda ifodalanadi. Biroq, ular boshqa spektr zonalarida suratga olinsa, bir-biridan farqlanishi mumkin. Shuning uchun faqat spektrning qisqa zonasida uch xil ko'z bilan ko'rish mumkin bo'lgan zonalaridagina emas, balki ultrabinafsha, infraqizil va radioto'liqlardan ham syomka ishlarini bajarish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Rangli fotografik suratlarni faqat ko'p qatlamli rangli fototasmalardagina emas balki laboratoriya holatida oq-qora zonal

suratlarni sintez qilish yo'li bilan olsa bo'ladi. Bunday sintezlashtirilgan fotosuratlar, oddiy rangli fotosuratlardan (tabiiy rangdagi qir – oq, tog'lar – pushti va h.k.) tafsilotlar ranglarini sun'iy holatda xohlagan ranglarga bo'yalganliklari bilan farq qiladi. Sintezlashtirilgan rangli fotosuratlarni olish uchun, birinchi olingan oq-qora zonal suratlarga rang filtrlari yordamida har xil ranglar beriladi. Masalan: birinchi zonada olingan suratga qizil rang, ikkinchi olingan surat uchun ko'k rang, uchinchi zonada olingan surat uchun yashil rang. Bu uch xil ranglarga bo'yalgan tasvirlarni bir vaqtini o'zida ko'p kanalli sintezlashtiruvchi proyektor orqali bir ekranga proyektorlanadi va natijada sun'iy ravishda sintezlashtirilgan rangli fotosurat olinadi.

Televizion syomka suratlarni Yerga uzatuvchi televizion kameralarining (vidiokamera) yorug'likni sezuvchi ekranlarida obyekt va tafsilotlarni qayd qilish yo'li bilan olinadi. Televizion kameralar kosmosdan olingan tasvirlarni Yerdagi tezkorlik bilan suratlarga aylantirishni ta'minlaydilar. Kosmik kema yoki samalyot bortidan turib o'tkazilgan syomka natijasida olingan suratlar Yerdagi ancha katta hududlarni o'z ichiga oladilar. Uchish balandligi va syomka qilish uskunalarining texnik holatiga qarab, 1 kv.km dan to 2 ming kv.km. gacha bo'lgan joylarni qamrab oladi.

Skanyerli syomka. Yer planetasining sun'iy yo'ldoshlarida skanyerli syomka turlaridan foydalanish, Yer yuzasini uzluksiz tasvirini olish va u tasvirni tezkorlik bilan Yerdagi ma'lumotlarni qabul qilish shahobchasiga yuborish imkoniyatini beradi. Skanyerlash uskunasini – bu tebranib turadigan ko'zgu yoki prizma bo'lib, u uchuvchi kosmik yoki boshqa apparatga o'rnatiladi va apparatning uchish yo'nalishida joylashgan hududni ko'ndalang chiziqli bo'ylab yo'l-yo'l qilib "ko'zdan kechirib" boradi. Yer yuzidan nurlar obyektiv orqali nuqtali fotopriyomnikga yo'naltiriladi, u yerga qaytgan nurlar elektrik signallarga aylantirilib Yerga uzatiladi. Yerdagi qabul qilish stansiyalarida qayd qilingan elektrik signallar tasvirlarga aylantirilib magnit tasmalarga yoki fototasmalarga yoziladi. Hosil bo'lgan yo'l-yo'l chiziqlar (polosalar) bir-birlariga bo'yalmasiga ketma-ket ulanib va jipslashib joy tasvirini (suratini) hosil qiladi.

Radiolakatsion syomka. Radiolakatsion tasvirlarni kosmik yoki samalyotlar botlarida joylashgan yon tomon radiolakatorlari yordamida olinsa radiolakatsion suratlar, suv osti kameralarida dengiz va okeanlar osti relyefi syomka qilinsa gidrolakatsion suratlar olinadi. Yon tomonni ko'rish radiolakatorlari yordamida uchuvchi, radiolakatorlarni tashuvchi apparatning ikki yonidan (chap va o'ng) uchish yo'liga perpendikulyar holatda o'rganilayotgan joyning surati radiodiapozon to'lqinlarida olinadi. Radiolakatsiya suratlar, radioto'lqinlarning 1 mm dan to 1 m gacha bo'lgan uzundikdagi oraliqlarida olingan tasvirlar hisoblanadi. Yon tomondan ko'rish radiolakatorlari yordamida syomka qilish quyidagi yo'l bilan bajariladi.

Infraqizil (issiqlik) syomkasi. Yerni masofadan turib o'rganishda ishlatiladigan asosiy syomka turlaridan biri infraqizil syomka hisoblanadi. Bu turdagi syomka asosida issiqlik nurlarini Yerdagi narsa va tafsilotlarni qaytarish qonuniyatlari yotadi. Infraqizil (issiqlik) nurlarida suratga olish tizimida issiqlik nurlarining narsa va tafsilotlaridan qaytgan har xil kontrastlari har xil ranglar tuslariga aylantiriladi va ular fotografik tasvir sifatida qayd qilinadi. Infraqizil (issiqlik) nurlari diapozonli 3 mkm. dan to 1000 mkm gacha bo'lgan to'lqinlarni egallaydi. Spektrlarning bu qismiga Yer planetasining maksimum nur tarqatish diapozonlari (10–12 mkm) kiradi.

16.4. Matnli manbalar

Matnli yoki adabiyotli manbalarga har xil turda yozilgan yoki kuzatish va nazariy tadqiqotlardan olingan kartografik ma'lumotlar kiritiladi. Ular aniq koordinatasiga ega bo'lmaydi, lekin xaritaga olinayotgan obyekt haqida obrazli-fazoviy, umumiy fikrga kelish imkonini beradi. Ekspeditsiya hisobotlari, monografiyalar, maqolalar faktik materiallarga va nazariy mazmunga ega bo'lib, ko'plab boshqa manbalarni talqin qilishga va xarita tuzish ishlarini mukammal olib borishga imkon yaratadi.

Ba'zi manbalar aniq va to'liq bo'lmaganda adabiyotli ma'lumotlar nafuzli kartografik ekstropolyatsiya qilish imkonini beradi. Agar ma'lumotlar yetarli darajada bo'lsa ham adabiyotli ma'lumotlar manbalar sifatini baholash, obyektga geografik

aniqlik kiritish va manbalar zamonaviyligini aniqlashda juda foydali axborotlar bo'lib xizmat qiladi.

Voqea va hodisalar hamda jarayonlarning rivojlanishi va joylashishini ifodalaydigan qonuniyatlar alohida ahamiyatga ega. Ular mavjud ma'lumotlarni nazorat qilish, zarur bo'lganda xaritalashtirishni kam o'rganilgan hududlarga tarqatish imkonini beradi. Masalan, havo haroratini balandlik o'zgarishi bo'yicha bog'liqligini matematik hisoblab, borib bo'lmaydigan va kam o'rganilgan hududlarda izoherma chiziqlarini o'tkazish va h.k.

16.5. Manbalarni tahlil qilish va baholash

O'quvsiz ishlash oqibatida yaxshi manbalar bilan ham bo'sh natija olish mumkin, lekin uzuq-yuluq, tartibsiz to'plangan, kamchiligi (nuqsoni) bo'lgan manbalar asosida hech qachon yaxshi xarita ishlab bo'lmaydi. Shuning uchun manbalarni to'plash, tahlil qilish, baholash, eng qiyin va eng mas'uliyatli ishlaradn bittasi bo'lib hisoblanadi.

Kartografik asarlarni tahlil qilish va baholash – bu ularni turi va sifatini o'rganish, ular yordamida qanday masalalarni hal qilish mumkinligini aniqlash, hamda xarita tuzish uchun ma'lumot sifatida foydalanish imkoniyatlarini aniqlash uchun olib boriladi. Kartografik asarlarni tahlil qilishda asosiy mezonlar (kriteriya) bo'lib quyidagilar xizmat qiladilar:

- tanlangan masshtab va proyeksiyalarning maqsadga muvofiqligi;
- xaritadan foydalanish imkoniyati, uning legendasini ilmiy asoslanganligi va mantiqiy to'g'ri tuzilganligi;
- xarita mazmunini to'raligi va zamonaviyligi;
- xaritada tasvirlangan obyektlarning geometrik aniqligi, (plani va balandligi bo'yicha);
- xaritaning jihozlanish sifati;
- xarita noshirining sifati va boshqalar.

Xarita va atlaslarni tahlil qilish doimo maqsadga muvofiq olib boriladi.

Shuning uchun uni baholash mezonlarining ahamiyati (kriteriyalar) xarita maqsadi va vazifalariga qarab ahamiyatlari o'zgarib turadi.

Masalan, xaritani maqsadiga qarab – ko‘rgazmali qurol, ilmiy izlanishlar manbayi, xarita tuzish uchun ma’lumot yoki ma’lumotlar bazasini yaratish uchun tahlil va baholash ishlari olib borilishi mumkin.

Matematik asosni baholash avvalom bor qabul qilingan masshtabni maqsadga muvofiq ekanligi, foydalanayotgan proyeksiyani xatoliklarining turi, tarqalishi, va katta – kichikligi, asosan ushbu xaritani berilgan aniqlik bo‘yicha miqdor ko‘rsatkichlarini aniqlashda foydalanish mumkinligi. O‘z navbatida, tanlangan masshtab va proyeksiya – xaritasi tayyorlanayotgan hududning yer sharida tutgan geografik o‘rniga mos kelishi, xarita maqsadi, vazifasi va mavzusiga, hamda undan foydalanish sharoitiga va h.k mos kelishi kerak.

Xaritani ilmiy salohiyatini aniqlash uni qabul qilingan ilmiy konsepsiyalarga to‘g‘ri kelishini, borliqda joylashgan narsalar, zamon va makon qonuniyatlari va aloqalarini bexato va aniq ifodalanishini aniqlash kiradi. Bu asosan qabul qilingan tasniflarning (klassifikatsiyalar) ilmiy asoslanganligiga va legendalarni to‘g‘ri tuzilganligiga bog‘liq bo‘ladi. Xaritani ilmiy salohiyatini belgilovchi asosiy tamoillardan (faktor) biri bu generalizatsiya qilishning geografik qonuniyatlariga amal qilish, binobarin xaritada aks ettirilayotgan voqea va hodisalarni genetik va morfologik xususiyatlarini hisobga olish, ularni geotizimli iyerarxiyasini va ularni bir – biri bilan bo‘lgan aloqalarini hisobga olish. Xaritani ilmiy salohiyatini baholash juda ko‘p tamoillarga (faktor) bog‘liq bo‘lib, ularni o‘rtasidan chegaralar o‘tkazish qiyin masala.

Bulardan tashqari xaritaning ilmiy salohiyati xaritaga olishda qabul qilingan konsepsiyaga ham bog‘liq bo‘ladi. Masalan, tektonik xaritalar geosinklinal konsepsiyalar asosida yoki litosfyera plitalari nazariyasi asosida tuzilishi mumkin. Bunda bir – biriga mos kelmaydigan kartografik konturlar (tasvirlar) kelib chiqadi. Ularni ilmiy salohiyatini baholashda, xarita mualliflarini u yoki bu ilmiy maktabga (yo‘nalishga) tegishli ekanliklarini, ular ishlayotgan g‘oyalarni yangiligi yoki eskiligini, nazariy konsepsiyalarini va tavsiflarini hisobga olish kerak.

Xaritani zamonaviyligi va mazmunini to‘laligicha baholash birinchi navbatda foydalanilgan manbalar miqdoriga,

zamonaviyligiga va xaritada tasvirlangan voqea, xodisa va jarayonlarning salmog'iga bog'liq bo'ladi. Bu yerda asosiy rolni ikki tamoyil o'ynaydi:

1. Jarayonlarni, voqea va hodisalarni o'rganilganlik darajasi;
2. Xaritani oldinga qo'ygan maqsadi, ya'ni uni kimlar va qanday vazifalarni bajarish uchun mo'ljallanganligi.

Yuqoridagi tamoillarga xaritaga tushiriladigan obyektlarni tanlash, generalizatsiya qilish aniqligi, va xaritani jihozlash usullari bog'liq bo'ladi. Xarita mazmunining salmog'i miqdor ko'rsatkichlarini hisoblash yo'li bilan ham aniqlanishi mumkin. Masalan, 2 sm^2 joyga yoki 10 sm^2 joyga to'g'ri keladigan obyektlar soni. Xaritani ma'lumot berish darajasini (informativnost) baholash ko'pchilik hollarda miqdor ko'rsatkichlariga bog'liq bo'lmaydi, bu ko'p hollarda "xarita-xaritadan foydalanuvchi" tizimga bog'liq bo'ladi. Xarita ba'zi o'quvchiga ko'p, ba'zi o'quvchiga esa kam ma'lumot berishi mumkin. Bu ko'proq xaritadan foydalanuvchining maqsadi, bilimi, ish tajribasi va xaritalar bilan ishlashni bilishi va boshqalarga bog'liq.

Xaritaning zamonaviyligi uning ma'lum sanaga, vaqtga, asrga bog'langanligi bilan ifodalanadi. Masalan, iqlim xartasini aniq kunga va soatga to'g'ri kelishi. Xaritani zamonaviyligini baholash orqali uni eskirishi, eskirish darajasi aniqlanadi.

Bu masala topografik va umumgeografik xaritalar uchun juda aktual masalalardan biri hisoblanadi. Xaritaning elementlari, har-xil eskiradi; tabiiy elementlar asta sekinlik bilan, sotsial-iqtisodiy elementlar tezlik bilan. Xaritaga olinayotgan hududning sotsial-iqtisodiy rivojlanish darajasi va hududning o'zlashtirilganlik darajalari ko'p narsalar bog'liq bo'ladi. Masalan neft konlarini ishga tushirish yoki gidrostansiyalar qurish ishlari bir-ikki yil ichida joy ko'rinishlarini butunlay o'zgartirib yuborishi mumkin.

Topografik xaritalarni eskirganligini aniqlash uchun *navbatchilik* ishlari tashkil qilingan va ular yordamida *navbatchi xaritalar* tuziladi, joyda bo'layotgan barcha o'zgarishlarni bu xaritalar o'zida aks ettiradilar (yangi aholi yashash manzillari, avtomobil va temir yo'llar, siyosiy-ma'muriy chegaralarning o'zgarishlari, yangi nomlanishlar va h.k.). Mavzuli xaritalarning eskirganligi, shu mavzu to'g'risida yangi ma'lumotlar va

bilimlarni paydo bo'lishi bilan belgilanadi. Shu mavzu bo'yicha konsepsiyaning o'zgarishi (masalan, rayonlashtirish tamoillarining o'zgarishi), yangi syomka ishlarini bajarilishi (masalan, kam o'rganilgan joylarni aero yoki kosmik syomkalarini olish va boshqalar). Xaritalarni muntazzam ravishda "navbatchi" xarita bilan solishtirib turish, xaritani zamonaviyligini baholash imkonini beradi, eskilarini yangilash uchun zamin yaratadi.

Xaritani geometrik aniqligini baholash unda o'lchov ishlarini olib borganda maydon, chiziq, burchak xatoliklarini, va boshqa kartometrik ishlardagi xatoliklarni baholash natijasida aniqlanadi. Bu xatoliklar quyidagilarni birgalikdagi ta'sirlari natijasida kelib chiqadi:

- geodezik asosdagi punktlarning joylanishi xatoliklari;
- kartografik proyeksiya beradigan xatoliklar;
- obyektlarning planli va balandlik o'rinlari va konturlaridagi to'g'risidagi ma'lumotlardagi xatoliklar;
- xarita tuzish jarayonidagi noaniqliklar;
- generalizatsiya jarayonidagi xatoliklar.

Amaliyotda bunday baholash solishtirish yo'li bilan, ya'ni baxolanayotgan xaritani boshqa shunga o'xshash yirik masshtabdagi xarita, aero yoki kosmik fotosuratlar bilan solishtirish orqali baholanadi.

Atlaslarni baholash. Atlaslar bir butun, tizimli kartografik asar sifatida baholanadilar. Shuning uchun ularning maqsad va vazifalariga to'g'ri kelishi hamda mazmunini to'la ochib berishi aniqlanadi. Shundan so'ng quyidagilari baholanadi: atlasning umumiy tuzilishini mantiqiyligi; uning bo'lin va qismlarini iyerarxik bir-biriga muvofiqligi; qabul qilingan masshtablarni asoslanganligi; atlas proyeksiyasi va komponovkasini uyg'unligi; generalizatsiya ishlarining umumiyliigi; mufassallik darajasi; shkala va xaritalar legendalarini tuzilish tamoillarini; atlasni badiiy jihozlanishini; atlas matnlari, berilgan ma'lumotlar va nomlar ko'rsatkichi; poligrafik ko'rsatkichlarining sifati va boshqalar.

Atlas tarkibiga kiritilgan har xil mavzudagi xaritalar mazmunini kelishtirilganligi, qabul qilingan ilmiy tavsiflar va

xarita legendalarini mufassalligi, chegara va konturlarini uyg'unligi, hamda ma'lumotlarni sinxronligi baholanadi. Bir vaqtini o'zida har xil xaritalarda jarayon, voqea va hodisalar qancha aniqlikda tasvirlanganligi kuzatiladi, masalan, tabiiy zonalliklar, orografik chegaralar, umumiy sotsial-iqtisodiy qoidalar. Atlasni umumiy baholashda uning bo'limlari va alohida xaritalarini tahlili ham qo'shiladi.

XIV bob bo'yicha nazorat savollari

1. Qanday karta va atlaslarni yaratish uchun ishlatiladigan manbalarni tavsiflab bering.

2. Kartografik, aerokosmik, statistik, adabiyot va boshqa manbalardan qanday foydalaniladi?

3. Masofadan turib olinadigan zondlash ma'lumotlari to'g'risida nimalarni bilasiz?

4. Manbalar qanday tahlil qilinadi va baholanadi?

XVII BOB. XARITALARNI LOYIHALASH, TUZISH VA NASHR QILISH

17.1. Xaritalarni yaratish bosqichlari

Topografik va umumgeografik xaritalar 2 xil yo'l bilan yaratiladi.

1. Dalada bevosita geodezik asboblardan yordamida yirik masshtabda topografik plan olish (syomka) yo'li bilan xarita tuzish.

2. Kameral (laboratoriya holatida) sharoitda statistik ma'lumotlar va kartografik manbalarni qayta ishlash va generalizatsiya qilish asosida o'rta va mayda masshtabli xaritalarni tuzish.

Dalada yaratilgan yirik masshtabli xaritalar davlat tomonidan topografik-geodezik tashkilotlar yordamida tuziladi. Topografik plan olish maxsus instruktsiya va qo'llanmalar asosida bajarilib, aerokosmik suratlarni deshifrovka qilish jarayoni bilan birga bajariladi.

Kameral sharoitda xarita yaratishda dalada yaratilgan plan va xaritalarni, aerokosmik suratlarni, statistik ma'lumotlarni tahlil qilib, tuzilayotgan xaritani mazmuni va maqsadiga loyiqlaridan foydalaniladi. Kameral sharoitda xarita yaratishning birinchi bosqichi xaritani loyihalash konsepsiyasini ishlab chiqishdan, dasturini tuzishdan va kerakli hamma xujjatlarni tayyorlashdan iboratdir. Bu bosqich xaritani loyihasini yaratish bilan tugallanadi. Loyihada quyidagi jarayonlar o'z ifodasini topadi (6-jadval):

- xaritani maqsadi va unga qo'yiladigan talablar;
- xarita yaratish uchun zarur bo'lgan ma'lumotlarni tanlash, tahlil qilish va baholash;
- xaritasi tuzilayotgan hududni o'rganib, tasvirlanayotgan voqea va xodisalarni o'ziga xos xususiyatlarini o'rganish;
- xarita dasturini (programmasini) tayyorlash.

Keyingi bosqich *xaritani tuzish, ya'ni xaritani dastlabki nusxasini tayyorlashda bajariladigan kompleks ishlar*. Bunda xaritani tuzish uchun ishlatiladigan proyeksiya, komponovka va masshtab, shartli belgilar tizimi tanlanib, generalizatsiya

jarayonlari aniqlanadi. Bu bosqich quyidagi jarayonlarni o'z ichiga oladi:

- kerakli manbalarni tayyorlab, ularni qayta ishlash;
- xaritaning matematik asosini ishlab chiqish;
- xaritaning mazmuni va legendasini ishlab chiqish;
- dastlabki nusxani texnik jihatlarini tayyorlash, generalizatsiya qilish;
- xaritani jihozlash;
- xaritani tuzishni hamma bosqichlarida taxririyl va tuzatish ishlarini olib borish.

Oxirgi bosqich – *xaritani nashrga tayyorlash va xaritani nashr qilish hamda uni ko'paytirishdan iborat (poligrafik yoki kompyuter grafikasi yo'li bilan)*. Kartografiyada nashrga tayyorlash va nashr qilish jarayoni 2 ta bosqichga bo'lib o'rganiladi. Bu bosqich quyidagi jarayonlarni o'z ichiga oladi:

- poligrafik jarayonlarni ta'minlash uchun xaritaning nashrli originallarini tayyorlash;
- bosma shaklini tayyorlash va dastlabki xarita originalini (nusxasini) olish;
- xaritani tirajini chop etish;
- xaritani nashr qilish nusxasini tayyorlash va uni nashr qilish barcha jarayonlarida taxririyl va tuzatish ishlarini olib borish.

Yuqorida ko'rsatilgan ishlar bajarilib, mutaxassislar va buyurtmachilar tomonidan mulohaza qilinib, tasdiqdan o'tgandan so'nggina xarita loyihasi va dasturi asosiy hujjat bo'lib hisoblanadi va xarita tuzish bo'yicha ishga kirishiladi.

Atlaslarni loyihalash quyidagi bosqichlarga bo'linadi:

- atlaslarni maqsadi va mazmunini aniqlash;
- atlasni tuzish konsepsiyasini yaratish;
- atlas xaritalarining ro'yhatini aniqlash;
- matematik asosni ishlab chiqish;
- maket komponovkani tayyorlash;
- kartografik va boshqa manbalarni aniqlab ro'yhatini tuzish;
- xaritalar mazmunini ishlab chiqish va tasvirlanadigan tafsilotlar (obyektlarni) voqea va hodisalarni tavsiflab, aniqlash;

- shartli belgilarni ishlab chiqish;
- atlas xaritalarini badiiy jihatdan jihozlash yo'llarini ishlab chiqish;
- atlasning ustki qismini, ya'ni muqovasini va xarita komponovkasidagi ochiq joylarni surat va rasmlar bilan bezash va boshqalar.

Xaritani yaratishning barcha jarayonlarida (bitta xarita, tizim xaritalari yoki atlas) xarita yaratishni rejalashtirishdan, to uni bosib chiqarishgacha bo'lgan barcha ishlar hozirgi zamon kartografik ishlab chiqarish korxonalarida mutaxassislar bilan kartograflar kollektivi birgalikda ish olib boradilar. Bunda kartograflar, geograflar (atlas xaritalari mavzusi bo'yicha, geologlar, ekologlar, tuproqshunos va boshqalar), geoinformatika xodimlari, injenyer-texnik xodimlar, korrektorlar, poligrafistlar, xatto iqtisodchilar bilan birgalikda ish olib boradilar.

7-jadval

Xaritani yaratish etaplari	Ishlarni bosqichlarga bo'linishi	Har bir etapdagi ishlarni natijasi.
Loyihala- lash	-xarita talablarini aniqlash va xomaki dasturini tuzish; – manbalarni to'plash, tahlil qilish va baholash; – xaritada tasvirlanayotgan voqea va hodisalarni o'rganish; – xaritani dasturi (loyihasi) ni tuzish.	Xaritani dasturi (yoki loyihasi)
Tuzish	-manbalarni tayyorlash va qayta ishlash. – xaritani birinchi originalini yaratish (matematik asosni yaratish, mazmunini manbalardan o'tkazish, uni generalizatsiya va taxt qilish).	Xaritani originali (dastlabki nusxasi)

Xaritani nashrga tayyorlash	-nashr qilish originalini ishlab chiqish (yoki originallarini); – poligrafiya jarayonlarga xizmat ko'rsatish bo'yicha yordamchi ishlar; – shtrixli va rangli namunalarni ishlab chiqish.	Nashr qilish originallari va yordamchi maketlar
Nashr qilish	-bosma formalarini ishlab chiqish va namunalarni olish; – xaritani bosish (nashr qilish).	Xaritani bosilgan ottisklari

17.2. Xaritani dasturi va uni ishlab chiqish

Xaritani loyihalashni asosiy natijasi uning dasturi bo'lib, u xaritaning asosiy hujjati hisoblanadi. Dasturda qo'shimcha texnikaviy va iqtisodiy ko'rsatkichlar va boshqalar ko'rsatilib xaritani loyihasi deb ham yuritiladi.

Odatda xarita dasturi quyidagi bo'linmlarni o'z ichiga oladi:

- xaritani maqsadini;
- matematik asosini;
- xaritani mazmunini;
- kartografik tasvirlash usullari va jihozlash yo'llarini;
- generalizatsiya jarayonini;
- ma'lumotlar bazasi, manbalar va ulardan foydalanish yo'llarini;
- xaritada tasvirlanayotgan hududni geografik tavsifini;
- xaritani tayyorlash texnologiyasini.

Xarita dasturini ishlab chiqish uchun asos bo'lib xaritani tuzish uchun olingan *buyurtma* hisoblanadi. Unda xarita nomi (mavzusi), masshtabi, maqsadi, xaritaga olinayotgan hudud ko'rsatiladi, masalan, O'zbekistonning 1:1 000 000 masshtabli oliy o'quv yurtlari uchun mo'ljallangan "Geoekologik" xaritasi. Oldiga qo'yilgan buyurtmaga asosan xarita *maqsadi* aniqlanadi. Misolimizda 1:1 000 000 masshtabli oliy o'quv yurtlariga mo'ljallangan ilmiy-ma'lumotnomali devoriy xarita hisoblanadi. Bu xarita tabiatni muhofaza qilish va ekologiya kurslarini o'qitishda hamda geoekologik muammolarni yechimini topishda

ishlatilishi rejalashtirilgan. Bundan xaritaga *qo'yiladigan talablar* kelib chiqadi. Xaritada O'zbekiston Respublikasida tabiiy boyliqlarga antropogen ta'sir va ularni hozirgi holati, respublikadagi geoeologik ahvol hamda tabiiy va ijtimoiy boyliklardan foydalanish batafsil va zamon talablariga mos holda o'z aksini topishi kerak. Ekologik holati muammoli bo'lgan va davlat tomonidan muhofaza etiladigan hududlarga va geoeologik holatni optimallashtirish uchun tavsiya etiladigan choratadbirlarga alohida e'tibor berilishi kerak. Xarita oliy o'quv yurtlari uchun mo'ljallangan tizim xaritalaridan biri bo'lgani uchun uning proyeksiyasi, komponovkasi va masshtabi butun tizim xaritalar uchun bir xilda bo'lishi kerak.

Xarita mazmunini ishlab chiqishda quyidagilarga e'tibor beriladi:

1. Xaritaga olishning umumiy tamoyillarini ishlab chiqish.
2. Xarita mazmunini har bir elementini ma'nosini aniqlash.
3. Xarita mazmunini har bir elementini miqdor va sifat ko'rsatkichlarini tasvirlash uchun kartografik tasvirlash usullarini tanlash.

Keltirilgan misolimizda umumiy xaritaga olish tamoyili bo'lib, geotizimli yo'nalishni olsa bo'ladi. Bunda bo'lajak xarita ma'nosining asosi bo'lib landshaftlarning har xil taksonomik bo'linmalari olinadi. Xaritaning asosiy mazmuni geotizimlarning ekologik holatini ifodalashdan iborat. Unda relyefning, suv obyektlarining, qishloq xo'jalik yerlarining, o'rmonlarning, shahar, qishloq va sanoat markazlarining ekologik holatlari o'z ifodasini topadilar. Ekologik muammolarni o'rganilganlik darajasi va ma'lumotlarni soni, aniqligi va mazmuniga qarab geoeologik holatni tasvirlash uchun kartografik tasvirlash usullari tanlanadi. Masalan, tabiatga tashlanadigan chiqindi va zararli kimyoviy moddalarni konsientratsiyasining chegaralangan midorini (KCHM) oshib ketganidan, antropogen yuk ko'rsatkichlaridan, ifloslanish indekslaridan, ballarda baholash va boshqa ko'rsatkichlardan foydalanish.

Xarita dasturida har bir ko'rsatkich uchun *kartografik tasvirlash usullari va jihozlash yo'llari* aniq bayon etilishi kerak. Qabul qilingan shkalalar gradatsiyasi, ranglar va ularni och yoki

to'qligi, shriftlar va yozuvlarning o'lchamlari hamda rang va shtrixlar bilan jihozlashning boshqa xususiyatlari ham bayon etiladi. Xaritani jihozlashini ma'lum tipik hududlar uchun namunalarda ko'rsatish maqsadga muvofiq.

Kartografik tasvirlash usullarini tavsiya etish va xaritalarni jihozlash xaritalarni badiiy loyihalash yoki kartografik dizayn deyiladi. Xaritalarni jihozlash ishlariga kompyuter grafika usulini qo'llash xaritani ko'rgazmaligini boyitadi va o'qilishini ancha yaxshilaydi.

Generalizatsiya bo'yicha ko'rsatmalar xarita maqsadi, vazifasi va uning oldiga qo'ygan talablariga hamda undan foydalanishga qarab belgilanadi. Masalan, xarita katta auditoriyalarda ko'rgazmali qurol sifatida foydalaniladi, shuning uchun uning asosiy elementlari birmuncha uzoq masofadan o'qilishi lozim. Shunga ko'ra "sienz" va "norma" ko'rsatkichlari tanlanib belgilanadi. Generalizatsiya jarayoni xaritaga olinayotgan hududning geografik xususiyatlari bilan chambarchas bog'liq bo'ladi, shu sababli xarita dasturida xaritaga olinayotgan hudud haqida qisqacha geografik tavsif va ma'lumotlar keltiriladi. Bular generalizatsiya jarayonida ko'rsatkichlarni deffyerentsiyalashni har bir tasvirlanayotgan element va rayonlar bo'yicha asoslangan holda amalga oshirishni ta'minlaydi.

Xarita dasturida uni tuzishda foydalaniladigan **manbalarni baholash va ulardan foydalanish** bo'yicha beriladigan ko'rsatmalarga alohida o'rin beriladi. Bizning misolimizda O'zbekiston Respublikasini tabiatni muhofaza qilish, ekologiyaga bag'ishlangan xaritalari, aerokosmik fotosuratlar, tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasining milliy doklidlari va bergan ma'lumotlari, sanoat, qishloq xo'jaligi korxonalari va transport tarmoqlarini tabatga antropogen va texnogen ta'siri to'g'risidagi ma'lumotlari bo'lishi mumkin. Barcha kartografik, aerokosmik, statistik va boshqa ma'lumotlar grafik usullarda, matnli va raqamli shakllarda tavsiya qilinishlari mumkin. Xarita dasturi raqamli va boshqa ma'lumotlarni bazasini aniq ro'yhatini, ularni aniqligi, ishonchliyligi va foydalanish imkoniyatlari bo'yicha va foydalanish ketma-ketligi bo'yicha tavsiyalar berilishi mumkin.

Kam o'rganilgan joylardagi ma'lumotlarni xaritada tasvirlash usullariga alohida e'tibor beriladi.

Xarita dasturining xulosa qismida xaritani *tuzish va nashr etishning texnik usullariga* e'tibor qaratiladi, unda foydalaniladigan texnologiya va dasturiy ta'minlash yo'llari ko'rsatiladi. Xarita dasturida quyidagi chizma ilovalar beriladi:

1. Xaritani maket komponovkasi.
2. Manbalar bilan ta'minlanganlik sxemasi.
3. Rayonlashtirish sxemasi.
4. Xarita legendasidan namunalar.
5. Generalizatsiya qilish namunalari.
6. Xaritani jihozlash namunalari va boshqalar.

Bulardan tashqari xarita dasturiga xarita tayyorlash uchun zarur bo'lgan mablag'larning hisob-kitoblari ham ilova qilinadi.

Ko'p varaqli xaritalar, tizim xaritalar va atlaslar uchun ham yuqorida ko'rsatilgan kabi dasturlar tayyorlanadi. Bularda oldin tizim xaritalar yoki atlas uchun yagona talablar asosida umumiy dastur tuziladi. Shundan so'ng har bir bo'lajak xarita uchun o'zining dasturi ishlab chiqiladi.

Davlat xaritalarining umumiy dasturlarini yo'riqnoma yoki uslubiy ko'rsatma kabi tuzish zarur bo'ladi. Ko'p hollarda xarita muharriri (redaktori) bularga qo'shimcha hollarda *redaksion ko'rsatma* tayyorlaydi. Muharrir ko'rsatmasi alohida hujjat bo'lib, unda xarita va varaqlar uchun detallashtirilgan ko'rsatmalar beriladi.

17.3. Xaritalarni tuzish

Xaritani tuzish ishi avvalam bor ma'lumotlarni tayyorlashdan boshlanadi. Agar manba-xaritani masshtabga keltirish zarur bo'lsa, uning proyeksiyasini yoki koordinatlar tizimini o'zgartirish (tarixiy xaritalar uchun), klassifikatsiyasi va legendasini o'zgartirish kerak bo'lsa, dastlab matnli, jadvalli va kartografik ma'lumotlarni o'rganish qayta ishlash va ularni foydalanishga tayyorlash kerak. Ma'lumotlar qanaqa holatda va qay tartibda yangi tuzilayotgan xaritaga tushirilishi ko'rib chiqiladi.

Mavzuli xaritani yaratish uning geografik asosini tuzishdan boshlanadi. Bu geografik asosga bo'lajak xaritaning barcha mazmuni tushiriladi. Kartografik asosga meridian va parallel to'ri, suv obyektlarining qirg'oq chiziqlari, gidrografik tarmoqlar, aholi yashash manzilgohlari, siyosiy – ma'muriy chegaralar, avto va temir yo'llar, ba'zan alohida hollarda relyef ham tushiriladi. Tuzilayotgan xarita mavzusi va oldiga qo'ygan maqsadiga qarab xaritasi tayyorlanayotgan hudud uchun chop etilgan kontur xaritalardan (blankovkalar), yoki shu asosni maromiga yetkazib tayyorlash, kerak bo'lsa uni generalizatsiya yoki detallashtirish mumkin.

Keyingi jarayon *xarita legendasini tuzish* bo'lib, uni tuzishda asos qilib xaritaga tushirilayotgan voqealar u yoki bu tasnifi olinadi. Kartografik belgilar va usullar tanlanadi, shriftlar o'lchamlari va turlari tanlanadi, pog'onalar oraliklari, ranglar gammasi, hamda shkalalar tanlab belgilanadi. Xarita legendasini ishlab chiqish juda muhim jarayon bo'lib, u qabul qilingan tasniflarni mantiqan to'g'riligini aniqlashga yordam beradi. Legenda xaritaning butun bor ma'nosini uyg'unlashtiradi, xaritada tasvirlangan barcha elementlarni bir tartibga soladi. Ularni ketma-ketligiga urg'u berib, sifat va miqdor ko'rsatkichlarini aniq va to'g'ri ifodalanishini ta'minlaydi.

Keyingi bosqichda tayyorlangan kartografik asosga xaritaning mavzu bo'yicha ishlab chiqilgan legenda asosida tushiriladi. Xaritaning mavzu ma'nosini tushirishda har xil usullardan foydalanish mumkin. Masalan, ba'zi elementlar ma'lumotlardan aynan nusxa ko'chirish yordamida tushirilsa, boshqasi qo'lda rasmini chizish yoki fotomexanik proyektor yordamida, sharoitga qarab turib koordinatalar to'ridan foydalanib chizish yo'li bilan bajarilishi mumkin, yana koordinatalar bo'yicha tushirilishi mumkin.

Xaritani tuzish vaqtida generalizatsiya jarayoni xarita dasterida ko'rsatilgan tamoyillar asosida olib boriladi. Xarita tuzishdagi yana bir asosiy bosqichlardan biri xarita mazmunini aks ettiruvchi elementlarni bir – biri bilan muvofiqlash (soglasovanie), ya'ni xaritada aks ettirilgan mazmunlar bir – birini inkor etmay, aksincha bir – birini to'ldirib borishini ta'minlash.

U barcha geografik qonuniyatlarni va o'zaro bog'liqlikni (zonallik, gipsometrik, tarkibli–geologik, landshaft va boshqa) xarita **mazmun elementlarini bir-biri bilan uzviy bog'liqligini**, tabiiy chegaralarni va boshqalarni hisobga olish yo'li bilan erishiladi. Bunda quyidagi muvofiqlashtirish ishlari olib boriladi:

- geografik asosni alohida elementlarini bir-biri bilan bog'lash;

- kartografik asos va xarita mavzusi elementlarini muvofiqlash;

- bir xil ma'noga ega bo'lgan elementlarni muvofiqlash (bitta mavzuli qatlamda)

- mavzu ma'nosiga bag'ishlangan turli qatlamlarni bir-biri bilan muvofiqlash;

- atlas yoki tizimli xaritalardagi har xil xaritalarni bir-biri bilan muvofiqlash.

Xaritani tuzish ishlarini faqat kartografiya mutaxassislarigina emas, balki xarita mavzusi bo'yicha ishlaydigan mutaxassislar ham bajaradilar. Ular dastlabki ma'lumotlarni qayta ishlab taqdim etadilar, keyinchalik bu ma'lumotlar kartografik jihatdan qayta ishlanadilar. Quyida mualliflik va xarita tuzish hujjatlari turlari keltirilgan:

- **mualliflik eskizi** – xarita va uning legendasini dastlabki ko'rinishlarini ifodalovehi, sxematik ko'rinishda kartografiyaning qonun–qoidalariga hisobga olmagan holda kelishilgan shartli belgilarga rioya qilmasdan chizilgan xaritaning dastlabki nusxasi bo'lib, ish soha mutaxassisi tomonidan bajarilgan;

- **mualliflik maketi** – bu geografik asosda tayyorlangan xarita bo'lib, u xarita ma'nosini to'liq o'zida aks ettiradi. Biroq unda xaritani chizish va jihozlash bo'yicha qo'yilgan texnik va grafik talablarga to'liq javob bermaydi;

- **mualliflik originali** – qo'lyozma xarita bo'lib, u legenda asosida to'liq bajarilgan, barcha texnik va aniqlik talablariga javob beradi;

- **tuzish originali** – aniq va ma'nosi bo'yicha to'liq xarita nusxasi bo'lib u barcha kartografiyaning qonun qoidalarini va talablarini hisobga olgan holda yuqori grafik sifatda tuzilgan xarita nusxasi hisoblanadi.

Xarita tuzishning barcha bosqichlarida *tahrir qilish ishlari olib boriladi, ya'ni xarita tuzish ishlarining barcha jarayonlari boshqarilib va nazorat qilib boriladi*. Xarita muharriri xaritaning matematik asosini to'g'ri va aniq tuzilishini, xarita mazmuni elementlarini to'g'ri va aniq bir-biri bilan kelishilgan holda berilishini, geografik nomlarni to'g'ri ifodalanishni, shartli belgilar, kartografik tasvirlash usullari va xaritani jihozlash ishlari to'g'ri ifodalanishini va generalizatsiya ishlari bajarishda barcha qonun – qoidalariga amal qilinishini nazorat qilib boradi.

17.4. Xaritalarni yaratishda aerokosmik metodlar

Masofadan turib olingan aerosurat, kosmik surat va raqamli ma'lumotlarning eng katta afzalliklaridan biri, ularni bir vaqtning o'zida *bir xil tabiiy sharoitda juda katta maydonlarni qamrab* olishidadir. Geografik xarita va kosmosurat o'zlarining metriklik (o'lchami) xususiyatlari bo'yicha bir-biridan farqlanadi. Bu farqlanishni asosiy sabablaridan biri tasvirni loyihalashtirish qonun-qoidalaridir.

Kosmosurat va xarita orasidagi farq tafsilotlarni ma'lum zamon va makonda tasvirlash xususiyatlari bir-biriga o'xshamasligi tufayli kelib chiqqan. Xarita legendasi va shartli belgilari yordamida o'qiladi, chunki u ilmiy asoslangan dastur yordamida tuziladi. Kosmofotosurat esa ma'lum joyning bir huzalik ko'rinishga qarab tasvirlangan obyekt va tafsilotlarni bir-biriga o'xshashligiga qarab o'qiladi. Ma'lum geografik hududning kosmofotosuratlari o'z tashqi ko'rinishlari bo'yicha ko'proq topografik xaritani eslatadi. Mavzuli xaritalar bilan solishtirganda ular o'rtasidagi farq sezilarlidir.

Masofadan turib olingan ma'lumotlardan foydalanishning bir qancha yo'nalishlari bo'lib, ular quyidagilardan iborat:

1. Yangi topografik va mavzuli xaritalar tuzish;
2. Mavjud topografik va mavzuli xaritalarni yangilash va tuzatish;
3. Fotosxema, fotoplan, fotoxarita, foto-blok-diagrammalar va boshqa kombinatsiyalashgan fotografik modellarni yaratish;
4. Tezkor (operativ) xaritalar tuzish va monitoring ishlarini olib borish.

Topografik xaritalarni tuzish. Kosmik suratlar asosida topografik xaritalar tuzish imkoniyatlari, kosmik suratlarni o'qilishi, steroskopik qayta ishlash mumkinligi va joydagi narsa (obyekt) va tafsilotlarni o'qilishi, ya'ni kosmik suratda tanilishi bilan aniqlanadi. Rossiya davlatining "Resurs-f" sun'iy yo'ldoshlar tizimidan olingan oq-qora kosmik suratlarning o'qilish imkoniyatlari 2–5 m ni tashkil qiladi, rangli spektrozonal kosmik suratlarning o'qilish imkoniyatlari 10–12 m tashkil qiladi. AQSH ning "Landsat" Yer yo'ldoshiga o'rnatilgan "mavzuli kartograf" kosmik suratga olish tizimi 15 metrli, Fransiyaning SPOT sun'iy Yer yo'ldoshiga o'rnatilgan apparaturalarda olingan suratlar 10–12 metrli o'qilish imkoniyatlariga ega. Bunday ma'lumotlar yirik masshtabli topografik xaritalarni, ya'ni 1:25 000 – 1:50 000 gacha bo'lgan xaritalarni tuzish uchun yaroqli va qanoatlanarli deb hisoblanadi. Bunday kosmik suratlar bilan ishlaganda ba'zan kosmik suratlarni dalada joy bilan taqqoslab o'qish (deshifrovka qilish) va konturlarni tekshirish ham talab qilinadi. Obzor va obzor-topografik xaritalarni tuzish uchun o'qilish imkoniyatlari birmuncha past bo'lgan fotosuratlardan ham foydalansa ham bo'ladi. Masalan: 1: 1000 000 masshtabdagi xaritalarni tuzish uchun "Landsat" Yer yo'ldoshida olingan ko'p spektrli, o'qilish imkoniyatlari 80 m gacha bo'lgan suratlardan keng foydalaniladi.

Mavzuli xaritalar tuzish. Aerokosmik ma'lumotlar asosida mavzuli xaritalar tuzish yildan-yilga rivojlanib, takomillashib bormoqda. Ilgari yaratishning iloji bo'lmagan xaritalar kosmik fotosuratlar va tasvirlar yordamida tuzilmoqda. Mayda va yirik masshtabli mavzuli xaritalar, to'g'ridan-to'g'ri kosmik suratlardan foydalanib tuzilmoqda.

O'zbekiston Respublikasida kosmik ma'lumotlardan foydalanib (1980–1990-yillarda) "Priroda" Davlat markazi tashkiliy komiteti tomonidan Respublikaning tabiiy boyliklarini 1:500 000 masshtabdigi xaritalari tuzilgan. Bunda O'zbekistonning geologik, o'rmon, qishloq xo'jaligi va boshqa boyliklarni sifat va miqdor ko'rsatkichlarini ifodalovchi 24 turdagi mavzuli xaritalari ishlangan.

Tezkor (operativ) xaritalarni tuzish. Tezkor xaritalarni tuzishda aerokosmik ma'lumotlarning o'rni juda katta hisoblanadi. Bunday xaritalar tuzishda masofadan turib olingan ma'lumotlarga (kosmik suratga) tezkorlik bilan avtomatik ravishda ishlov berilib kartografik o'lchamlarga keltiriladi. Eng taniqli tezkor kosmofotoxaritalardan biri meteorologik xaritalar hisoblanadi. Tezkor tarzda ma'lum qisqa vaqt ichida o'rmon yong'inlari, suv toshqinlari, qishloq xo'jaligi ekinlarining maydoni, kasalliklari va boshqalarni tezkor (operativ) fotoxaritalarini tuzish mumkin. Bulardan tashqari ekologik holatlar, tabiiy va antropogen jarayon va hodisalar tezkor xaritalarini ham tuzish mumkin.

Atrof-muhitni va uning alohida komponentlarini hozirgi holatini masofadan turib olingan ma'lumotlar va xaritalar asosida kuzatish, o'rganish va nazorat qilish **aerokosmik monitoring deb yoki kartografo-aerokosmik monitoring** deb yuritiladi.

Kosmik monitoring vaqtida jarayon, voqea va hodisalarni kuzatibgina qolmasdan, ularni rivojlanishi, ma'lum hududlarda tarqalishi va ularni holatini, ya'ni sifat va miqdor ko'rsatkichlarini baholab, xavfli oqibatlariga olib keluvchi natijalarni oldini oluvchi chora-tadbirlarni ilmiy asoslangan ravishda ishlab chiqarishga yordam beradi. Ma'lum geografik hududdagi voqea, hodisa va jarayonlarni dinamikasini baholash va bashorat qilish uchun asos yaratiladi. Shuning uchun tezkor (operativ) xaritaga olish va operativ fotoxaritalar tuzish tabiiy va antropogen jarayon, voqea va hodisalarni rivojlanishini nazorat qilish vositasi, hamda ularni boshqarishda to'g'ri qarorlarni qabul qilishni ta'minlovchi asosiy manba bo'lib xizmat qilmoqda.

17.5. Xaritalarni nashr qilish

Xaritalarni nashrga tayyorlash jarayoni **nashr originallarini** tuzishdan boshlanadi. Ular nashr shakllarini olish uchun qabul qilingan texnologiya va texnik talablarga to'liq javob berishlari kerak. nashr originallari fotoreprodeksiya usulida tayyorlanadi. Ular xaritaning tuzish originallarining mazmuniga aynan to'g'ri mos kelishi shart. Ularning barcha shtrixli, rangli, yarim tusli (polutonovoy) elementlari va shtrixli nusxalari grafik jihardan

yuqori sifatga ega bo'lishi kerak. Nashr qilish originallarining (asl nusxalarining) bir nechta turlari mavjud:

Shtrixli (chiziqli) nashr originallarini ishlab chiqish nashr ettiriladigan xaritalardagi chiziqli elementlar soniga va nashr qilishda ishlatiladigan ranglar miqdoriga qarab tayyorlanadi. Ularni bo'lingan, ya'ni bir-biridan ajratilgan chiziqli nashr nusxasi (originali) deyiladi va ular xaritaning har bir elementi uchun alohida-alohida tayyorlanadi. Masalan, gidrografiyaning chiziqli nashr nusxasi (originali) ko'k rangda, relyefning chiziqli nashr nusxasi jigar rangda, temir va avtomobil yo'llarining chiziqli nashr nusxasi qora rangda tayyorlanadi.

Rangli originallar (nusxalar) nashrga tayyorlanayotgan katakdagi maydonli konturlarni har birini o'z rangida tasvirlash uchun rangli fonlar bo'yicha alohida-alohida nashr nusxalari (originallari) tayyorlanadi. Har bir rang uchun alohida rang foni (originali) tuziladi. **Yozuvlar originali (nusxasi)** nashrga tayyorlanayotgan xaritada barcha yozuvlar uchun tayyorlanadi. Xaritada obyektlarni sifat va miqdor ko'rsatkichlarini ifodalash uchun, joy nomlari, aholi yashaydigan joylari nomlari, gidrografik obyektlarni nomlari va matnlar uchun har xil rangdagi yozuvlar qo'llanilishi mumkin. Har bir rang uchun alohida yozuv nusxalari (originallari) tayyorlanadi.

XVII bob bo'yicha nazorat savollari

1. Karta va atlaslarni tayyorlash va tuzish haqida nimalarni bilasiz?
2. Karta va atlaslar dasturlari va ularni ishlab chiqish haqida ma'lumot bering.
3. Kartalarni yaratishda aerokosmik ma'lumotlardan qanday foydalaniladi?
4. Kartalarni tayyorlash texnologiyasi haqida nimalarni bilasiz?
5. Karta va atlasni nashr qilish haqida ma'lumot bering.

XVIII BOB. XARITALARDAN FOYDALANISH USULLARI

18.1. Xaritalardan foydalanish tarixidan

Xaritalardan foydalanish – kartografiyaning bir bo‘limi bo‘lib, kartografik asarlarni ilmiy, amaliy, o‘quv va boshqa sohalarida qo‘llash masalalarini, xaritalar bilan ishlash usullari va uslublarini, olingan natijalarni baholash va ularning samaradorligini oshirishni o‘rganadi.

Inson kartografik tasvirdan qadimdan foydalanib kelgan: xaritada oriyentir obyektlari, dastlabki qabilalar joylashgan yerlar, ov qilinadigan va mol boqish joylarini tasvirlagan. Qadimgi Misrda, antiq Gretsiyada va qo‘ldorlik Rimda xaritalar orqali masofalar va maydonlar o‘lchangan. O‘rta asrlarda esa xaritalardan dengizda suzishda foydalanishgan. O‘rta asrlarning mashhur kartografi Gyerard Merkator (1512–1594-yy.) o‘zining xaritalari, atlaslari va globuslaridan foydalanish uchun ko‘rsatmalar yozib qoldirgan.



18.1-rasm. G. Merkatorning 18 varaqli dunyo xaritasi. Harflar bilan vrezkalarda ajratilgan, ularda xaritadan foydalanish yo‘llari berilgan

A – xaritada masofalarni o‘lchash izohi; B – yo‘nalishlar diagrammalaridan foydalanish uchun qisqacha ko‘rsatmalar; V – navigatsiya masalarini yechish uchun chizma.

Merkator nomini jahonga mashhur etgan 18 varaqdan iborat slindrik proyeksiyali Dunyo xaritasida maxsus ko'rsatma keltirgan bo'lib, unda masofalarni joyda o'lchash usullari va matnda u qanday joylar uchun loksodromiyani, ortodromiyaga qaraganda qo'llash ma'qulligini tushuntirgan (18.1-rasm). Ushbu xaritaning boshqa varaqlarida Merkator navigatsiya masalarini yyechish bo'yicha ko'rsatmalar bergan. Bu bilan mashhur kartograf xaritalarni yaratish va ulardan foydalanish uslublarini bir-biriga bog'lagan.

V.V. Dokuchaev janub cho'li tuproqlarini xaritalashtirish bilan shug'ullanish jarayonida "izotermik chiziqlar"ning o'simliklar va iqlim kichik zonalariga to'g'ri kelishini aniqladi. Shu bilan u geografik zonallik qonuniyatining ochilishiga asos soldi.

Quyidagi 18.2-rasmda V.V. Dokuchaev tomonidan tuzilgan "Shimoliy yarim shar tuproq zonallari" xaritasi keltirilgan, u zonallik qonuniyatini to'liq ko'rsatadi.

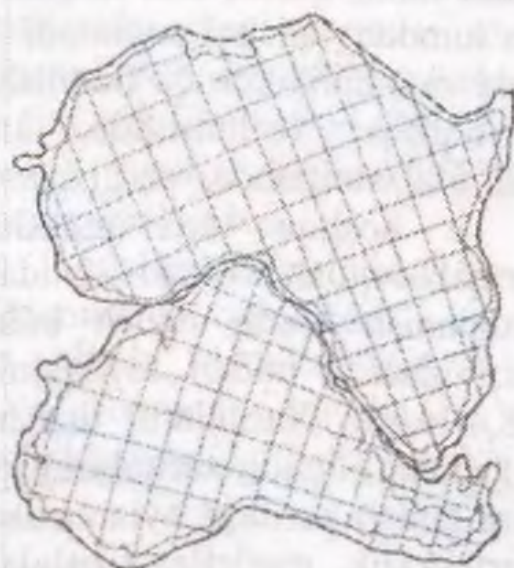


18.2-rasm. 1899-y. V.V. Dokuchaev tuzgan Shimoliy yarim shar tuproq zonallari xaritasi

Tuproq zonallari: 1 – boreal (arktik); 2 – o'rmon; 3 – dasht; 4 – aeral (a – toshloq; b – qum; v – shurlangan; g – less); 5 – latyerit tuproqlar; 6 – allyuvial tuproqlar; 7 – tog' tuproqlari; 8 – toshloq o'rmon tuproqlari

Yana bir yorqin misol – A. Vegenyer Janubiy Amerikaning gʻarbiy qirgʻoq chiziqlari Afrikaning sharqiy qirgʻoq chiziqlari bilan juda mos kelishini xarita orqali isbotlandi, bu qitʼalar koʻchib yurishi gʻoyasiga, tektonik plitalarning globallik nazariyasiga asos boʻldi (18.3-rasm). Xarita orqali yirik kartometrik ishlarni koʻplab olimlar olib borgan: V.L. Kraft, F.I. Shubert, N.E. Zyernov, G. Shveysiyer, I.A. Strelbisikiy, Y.M. Shokolskiy va boshqalar.

Xaritalardan foydalanish tarixida asosiy oʻrinlardan birini buyuk kartograf, geograf, geodezist, Rus geografik jamiyatining atoqli olimlaridan biri, birinchilardan boʻlib gipsometrik xaritalarni yaratgan A.A. Tillo (1839–1899) egallaydi.



18.3-rasm. Janubiy Amerika va Afrika materiklari chegaralarini 200 m izobata boʻyicha birlashtirish

Xaritalarni tahlil qilish natijasida A. Tillo relyefning geologik tuzilishi va muzliklar tarqalishi oʻrtasidagi bogʻliqlikni topdi va bu ishi bilan u geomorfologiyadagi zamonaviy morfotarkibli tahlil uslubiga asos soldi, u eng birinchi boʻlib 3 mingdan koʻp daryoning uzunligini va ularning suv havzasini hisoblab chiqdi.

Xaritalardan foydalanish nazariyasi 1955-yildan boshlab K.A. Salishev tomonidan ishlab chiqila boshlandi. U voqea va hodisalarni oʻrganishda borliqning modeli boʻlgan geografik xaritalarni kiritishni taklif etdi. Xaritalardan foydalanish usullarini takomillashtirishda kartograflardan tashqari koʻplab geograflar

ham ishtirok etgan, masalan, S.D. Muraveyskiy, N.N. Baranskiy, K.K. Markov, Yu.A. Meshyeryakov va boshqalar. Bir soʻz bilan aytganda, xaritalardan foydalanish kartografiya va boshqa Yer haqidagi fanlar bilan bir qatorda bugungi kunda yana rivojlanmoqda.

18.2. Tadqiqotlarni kartografik usuli

Tadqiqotlar kartografik usuli – bu xaritalarda tasvirlangan hodisalarni xaritalardan foydalanib bilish usulidir. Xaritalarda tasvirlangan hodisalarni bilish bu yerda keng maʼnoda tushuniladi va xaritalar orqali hodisalarning tarkibini, bir-biri bilan bogʻliqligini, dinamikasini va evolyutsiyasini vaqt va makonda oʻrganish, rivojlanishini tahlil qilish, ular haqida turli miqdor va sifat koʻrsatkichli maʼlumotlar olishni anglatadi. Tadqiqotlarning kartografik usuli fanda va amaliyotda qoʻllanilishi xilma-xil. Har bir fan sohasida borliqni tushunishda, amaliy ishlarda, loyihalashda, yerlarni oʻzlashtirishda, aholishunoslikda, tabiatni muhofaza qilishda va boshqa turli masalalarni yyechish kartografik usul qaror qabul qilish vositasi sifatida xizmat qiladi.

Xaritalardan foydalanish ularni tuzish bilan chambarchas boqliq. Bu “xaritani tuzish – undan foydalanish” chizmasida yaqqol koʻrinadi (18.4-rasm). Xaritalarni tuzishda maʼlumotlar manbasi sifatida atrof muhit olinadi, xaritalashtirishda kuzatishlar natijasi maʼlumotlarini tanlab xaritaga aylantiriladi va borliqning modeli tuziladi. Kartografik modellashtirishda maʼlumotlarni qayta ishlash boʻyicha murakkab ilmiy ishlar bajariladi, u yaqinlashtirish, tahlil va sintez qilishlar bilan bogʻliq. Bunday ishlar xaritaning maqsadiga va kimlarga moʻljallanganligiga, tadqiqotchining bilim darajasiga, obyektning oʻrganilganligiga, xaritalashtirishning ilmiy metodologiyasiga, tasniflashning mantiqan toʻgʻriligiga, generalizatsiya darajasiga va h.k. bogʻliq.

Xaritalardan tadqiqot usuli sifatida foydalanish jarayonida maʼlumotlar qaytadan ishlanib, ishning maqsadiga, tadqiqotchining saviyasiga, tajribasiga va bir qancha boshqa koʻrsatkichlarga bogʻliq. Shuni aytish kerakki, olib borilayotgan tadqiqotlar jarayonlari maʼlum darajada xatoliklarga ega. Shuning uchun olingan maʼlumotlar va xulosalar albatta real borliq bilan

tekshirib ko'rilishi kerak, zarur bo'lganda ularga o'zgartirishlar kiritiladi.

"Xaritalarni yaratish va ulardan foydalanish" tizimida bir biriga bog'liq ikkita usul mavjud:

1. Xaritalashtirish, yoki kartografik tasvirlash usuli – uning maqsadi real borliqdan xaritaga o'tish demakdir (voqea va hodisalar modelini hosil qilish).

2. Tadqiqotlarni kartografik usuli – tayyor xaritadan foydalanib real borliqni bilish.

Yuqorida nomlari keltirilgan usullar bir-biri bilan chambarchas bog'liq. Xaritalardan foydalanish imkoniyati boshqa xaritalarni tuzish tartibi ketma-ketligini belgilaydi.

Tadqiqot natijasida yangi xaritalar tuziladi, ular yana o'z navbatida tadqiqotga jalb qilinadi, masalan, gipsometrik xarita joyning nishabligini aniqlash uchun qayta ishlanadi, undan esa o'z navbatida yuzaning yuvilish intensivligi darajasini tasvirlovchi xarita keltirib chiqariladi va h.k.

Xaritalardan foydalanishning yana bir tomoni – kartograf bo'lmagan tadqiqotchilar yuqorida nomlari keltirilgan ikkita usuldan alohida-alohida foydalanishadi, masalan, tuproqshunos geomorfologik va geobotanik xaritalardan ularni tuzish jarayoni bilan bog'liq bo'lmagan holda foydalanadi.



18.4–rasm. "Xaritalarni yaratish va ulardan foydalanish" tizimi

18.3. Xaritalarni tahlil qilish yo'llari

Tadqiqotlar kartografik usulining turli fan va ishlab chiqarish sohalarida qo'llanilishi natijasida xaritalarni tahlil qilishning bir qancha yangi usullari kashf etildi, bunga kartogaflar, geograflar, geologlar, matematiklar, iqtisodchilar o'z hissalarini qo'shganlar.

Qadimdan tahlil qilish ishlarida kartometrik va morfometrik usullar qo'llanilib kelingan, bugungi kunda ularga matematik tahlil, matematik statistika, ehtimollar nazariyasi va boshqa metodlar qo'sxildi. Eng ko'p ishlatiladigan tahlil usullarini quyidagicha guruhlash mumkin:

Izohlash:

- umumiy
- elementlar bo'yicha

Grafikli (chizmalı) usullar:

- ikki o'lchamli grafiklar
- uch o'lchamli grafiklar

Grafo-analitik usullar:

- kartometrik
- morfometrik

Matematik-kartografik modellashtirish usullari:

- matematik tahlil
- matematik statistika
- ehtimollar nazariyasi.

Har bir guruh ko'plab alohidagi kichik-kichik xillardan va ularning birlashmalaridan tashkil topadi. Bularning hammasi birlashib, obyektlarni har tomonlama tadqiq qilishning imkonini beradi. Guruhlar orasidan ish jarayonida umumiy yoki qisman ishchi hamda faqat kalitli joylar uchun zarur bo'lgan usullari tanlab olinadi.

Texnik vositalardan ham foydalanishni e'tiborga olib, tahlil usullarini quyidagi gurublarga ajratish mumkin:

1. Vizual tahlil -- xaritani o'qish, obyektini ko'z bilan tahlil qilish va baholash;

2. Instrumental tahlil -- turli asboblarni o'lchash ishlarida qo'llash;

3. Kompyuterli tahlil -- EHM va avtomatik vositalardan foydalanib o'lchash, hisoblash va baholash ishlarini avtomatik ravishda bajarish.

Yagona xarita yoki xaritalar majmuasini o'rganishda yuqorida nomlari keltirilgan usullardan alohida-alohida yoki ularni birlashtirib tadqiqot o'tkazishda foydalaniladi. Ko'z bilan chuqur izohlashni ba'zan kartometrik ishlar bilan to'ldirish juda zarur.

Yildan-yilga yangi usullar yaratilmoqda, ulardan turli soha bilimlarida foydalanilmoqda. Shu sababli, mazkur ishda hozirgi kunda keng qo'llanilayotgan va tajribaga boy usullar to'g'risida qisqacha ma'lumot keltirilgan.

Izohlash – an'anaviy usullardan biri bo'lib, uning maqsadi – xaritada tasvirlangan hodisalarning tarqalishini, boshqa obyektlar bilan o'zaro aloqalarini aniqlashdir.

Izohlash umumiy kompleksli yoki elementlar bo'yicha bo'lishi mumkin. Izohlashning dastlabki bosqichida xaritalarning sifati baholanishi zarur, ya'ni ularning zamonaviyligi, aniqligi, kartografik proyeksiyaning xususiyatlari va hatoliklari e'tiborga olinib, xaritaning oldiga qo'yilgan vazifasiga muvofiqligi aniqlanadi. Izohlashda xaritada tasvirlangan joyning umumiy va alohida xususiyatlariga e'tibor beriladi. Ayrim xislatlarni tahlil qilish umumiy tomonlarni o'rganishdan keyin bajariladi.

Izohlashda obyekt yoki joy boshqa manbalar, ma'lumotlardan foydalanib chuqur o'rganiladi. Shu asosda tadqiqotning dasturlash yo'li, xaritani o'rganishning ratsional yo'llari va uslubiyoti hamda tadqiqot olib borish uchun asosiy kartografik materiallar tanlanadi. Tadqiqotning xulosa qismida aniq ravishda izohlash natijalari keltiriladi. Izoh, albatta, qisqa, ravon, dalillarga asoslangan va materiallarga boy bo'lishi kerak.

Bugungi kunda matematik metodlar va kompyuter texnologiyasining kartografik tahlillarda keng qo'llanilishiga qaramasdan, xaritalar orqali izohlash usuli o'z ahamiyatini yuqotmagan. Tajribali tadqiqotchi formal algoritmlar va mantiqan-matematik yo'llar bilan obyekt elementlarini qismlarga ajratib tadqiq qilishga qaraganda, sifatli tahlilni o'tkazib va aloqadorlikni tushunib, keng va ma'noli natijalarga erishishi mumkin.

18.4. Grafikli usullar

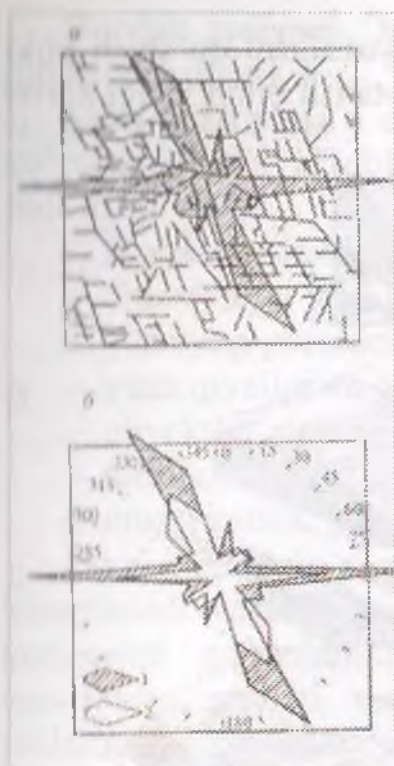
Grafikli usullar xaritadan olingan ma'lumotlar asosida ishlab chiqilgan turli profillar, grafiklar, kesmalar, diagrammalar, blok-diagrammalar, ikki va uch o'lchamli modellarni qamrab oladi. Grafikli tuzilmalarni quyidagicha guruhlash mumkin:

- $R=f(x)$ yoki $R=f(y)$ – xaritada X yoki Y yo'nalishi bo'yicha profil tuzish;
- $R=f(z)$ – xaritalar orqali vertikal kesma tuzish;
- $R=f(t)$ – turli davrga tegishli xaritalar orqali vaqtni ifodalovchi kesmalar tuzish;
- $R=f(x,y)$ – gorizontal yuzaning kartografik tasvirini hosil qilish;
- $R=f(x, z)$ yoki $R=f(y,z)$ – frontal tasvir, ya'ni obyektning vertikal yuzadagi tasvirini yaratish;
- $R=f(x, t)$ yoki $R=f(y,t)$ yoki $R=f(z,t)$ – “metaxron” kesma – turli davrga tegishli grafiklarni ishlab chiqish;
- $R=f(x,y,z)$ – blok-diagramma, obyektning hajmli yoki uch o'lchamli tasvirini yaratish;
- $R=f(x,y,t)$ yoki $R=f(x,z,t)$ yoki $R=f(y,z,t)$ – turli vaqtga tegishli seriyali xaritalar asosida metaxron blok-diagrammalarni tuzish.

Seriyali xaritalarni tahlil qilishda kompleks profillardan foydalanish qulay, chunki ularda gipsometrik profil, geologik, tuproq-o'simlik kesmalari, iqlim ko'rsatkichlarini bir-birlari bilan bog'lash imkoniyati yaratiladi.

Kompleks profillardan foydalanib mavzuli xaritalarni tuzish mumkin, unda aholi zichligi, yerlardan foydalanish, xizmat ko'rsatish obyektlari, aholining ish joylari bilan ta'minlanganligi grafigi tanlangan yo'nalish bo'yicha birlashtiriladi.

Geografik tadqiqotlarda roza-diagrammalar keng qo'llaniladi, ular chiziqli obyektlar oriyentirovkasining biror bir yo'nalish bo'yicha ustunligini ko'rgazmali shaklda tasvirlaydi, masalan, geologik yoriqliklar, daryolar uzanlari, transport yo'llari va h.k. roza-diagrammalarni har bir o'qi uzunligi yo'nalishi obyekt chiziqli elementlari umumiy uzunligi yo'nalishiga proporsional va ular tegishli azimutlar bilan o'lchanadi (18.5-rasm):



18.5-rasmda keltirilgan roza-diagrammaning nurlari tegishli azimutlar uzunligiga proporsional

$$L = k \sum_{j=1}^n l_j \quad (12.1)$$

Bunda k – masshtab koefitsiyenti, l – chiziqli element azimuti, n – elementlar soni.

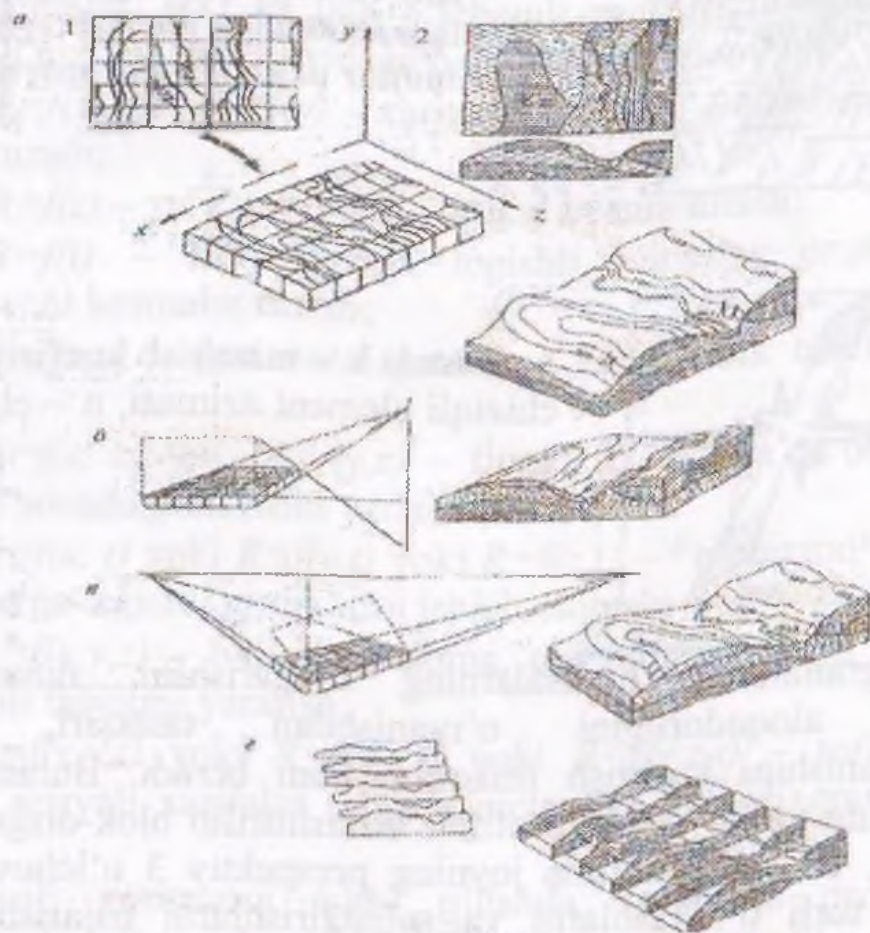
Diagrammalar hodisalarning o'zgarishini, dinamikasini, o'zaro aloqadorligini o'rganishdan tashqari, fazoviy taqsimlanishini kuzatish imkonini ham beradi. Buning uchun kundalang va bo'ylama profillar birlashtirilib blok-diagrammalar tuziladi. Blok-diagramma joyning perspektiv 3 o'lchovli tasviri bo'lib, turli o'lchashlarni va solishtirishlarni bajarishda, yuza tarkibini o'rganishda juda qulay (18.6-rasm).

Ko'rinib turibdiki joyda daryo o'zanlari joylashishi tektonik yoriqliklarga bog'liq. Blok-diagrammalarning gorizontal masshtabi xaritaning masshtabiga teng. Blok-diagrammani tuzish uchun aksonometrik perspektiv proyeksiyalardan foydalaniladi va bunday koordinata tizimini tekislikda tasvirlash uchun bitta yoki ikkita nuqtadan nurlar o'tkaziladi. Agar nuqtalar o'z o'zgartirilsa blok-diagrammani o'z o'qi atrofida "aylantirish" yoki "egish" imkoniyati paydo bo'ladi.

Buning uchun geografik axborot tizimlaridan (GIS) foydalanish maqsadga muvofiqdir. Relyefning raqamli modelini tuzish jarayonida ham turli blok-diagrammalar ishlab chiqilishi mumkin (12.9-rasm).

Grafikli usullar yordamida joydagi turli hodisalarning qo'shilishi va ayrilishi natijasida hosil bo'lgan tasvirni xarita

orqali hisoblash mumkin. Tekisliklar va yuzalarni qo'shish yoki ayirish yoki natijani birer bir songa ko'paytirish bilan yangi xarita yaratish ham mumkin.



18.6-rasm. Blok-diagrammalar. *a* – aksonometrik (1 va 2 – topografik va geologik xaritalar); *b* – bir nuqtadan olingan perspektiv tasvir; *v* – ikki nuqtadan olingan perspektiv tasvir; *g* – parallel kesmalar tizimi

18.5. Grafoanalitik usullar

Xaritalarni tahlil qilishning grafoanalitik usullari – kartometrik va morfometrik – obyektlarning tarkibini, o'lchamini, shaklini xarita orqali o'lchash va aniqlashga bag'ishlangan.

Kartometrik metodlar bilan quyidagilarni o'lchash mumkin:

- Geografik va to'g'ri burchakli koordinatalarni;
- to'g'ri va egri chiziqlar uzunligini, masofalarni (18.7-rasm);
- maydonlarni;
- hajmni;
- vertikal va gorizontal burchaklarni va h.k.

Bundan tashqari, kartometriyada o'lchash aniqligini tadqiq qilish ham mumkin.

Morfometriyada esa obyektlarning shakli va tarkibi ko'rsatkichlarini hisoblash usullari o'rganiladi, ularning turlari juda ko'p:

- obyektlar shakli;
- chiziqlar va yuzalar uzunligi;
- yuzaning gorizontai qiymalanishi;
- yuza qiyaligi va gradienti;
- obyektlar zichligi, bir joyda to'planishi;
- tarmoqlar tig'izligi va o'lchami;
- murakkablik, parchalanganlik, konturlar birxilligi va h.k.

Morfometrik ko'rsatkichlar kartometrik ma'lumotlar asosida hisoblanadi va ular ko'pincha nisbiy qiymatlarga ega, masalan, gorizontai qiymalanish – bu erozion shakllar uzunligining maydoniga nisbati va h.k. Shuning uchun ham hisob-kitob ishlarining barchasi natijaga hamda uning samaradorligiga bog'liq.



18.7-rasm. Sirkul yordamida egri chiziqlar uzunligini o'lchash

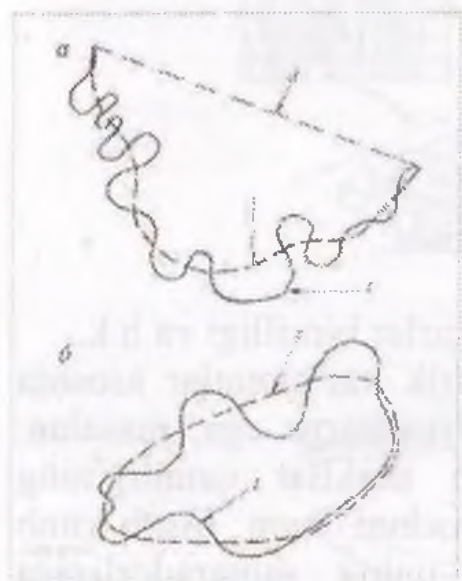
Hisoblash ishlari natijasiga qarab morfometrik xaritalar tuziladi, masalan, relyefning morfometrik, aholi zichligi, yo'l tarmoqlari zichligi xaritalari. Bunday xaritalar maydonli areallar yoki yacheykalarni hisoblashdan keltirib chiqariladi va psevdotsitologiyali maydonlarni bildiradi. Grafo-analitik usullarni har kungi amaliyotda qo'llash GIS tizimlarining paydo bo'lgandan keyin jadal suratlar bilan olib borilmoqda.

Chiziqlar egriligini baholashda ham ko'plab ko'rsatkichlar ishlatiladi, masalan, dengiz qirg'oqlari, gorizontallar va tuproq areallari chiziqlari egriligi va h.k. bu egrilikni aniqlashda morfometriyada har xil ko'rsatkichlardan foydalaniladi:

- nisbiy egrilik, $\alpha = l/s$ bunda l – egri chiziqni barcha uzunligi, s – silliq chiziq uzunligi;

– umumiy kontur egriligi – $\beta=s/d$ – chegaralovchi chiziq uzunligi;

– egrilik qaytarilish chastotasi – $\delta=l/n$, bunda n – kesmadagi egrilik soni



18.8-rasm. Egri chiziqlarning buralmaligini aniqlash

Zamonaviy matematika chiziqlar egriligini baholash uchun fraktallarni qo'llashni tavsiya etadi. Fraktal geometriya asosida obyektlarning o'xshashlik nazariyasi yotadi, ya'ni egrilarni to'g'ri chiziqlarga o'xshash uchastkalarga bo'lish. Fraktal o'lchami D ni aniqlash uchun egri uzunligini t qadam bilan o'lchash zarur:

$$D = \lim_{i \rightarrow 0} \left(1 - \frac{\log K}{\log t} \right), \text{ bunda } i > 0 \quad (12.5)$$

Mavzuli xaritalarda tasvirlangan har xil obyektlar yuqoridagi usullarni va ko'rsatkichlarni tanlab ishlatishni taqozo etadi. Landshaftshunoslikda, tuproqshunoslikda, geobotanikada areallar va sifatli rang bilan tasvirlangan maydonlar, ijtimoiy-iqtisodiy morfometriyada – punktlar va tarmoqlar bo'yicha ko'rsatilgan obyektlar bilan tadqiqot olib boriladi.

18.6. Xaritalar bilan ishlash usullari

Xaritalar bilan ishlash usullarining quyidagi ikki yo'nalishini ajratish mumkin:

1. Alohida olingan bitta xaritaning tahlili;

2. Xaritalar seriyasi tizimini tahlili.

1. Alohida olingan bitta xaritani tahlil qilishning quyidagi bo'limlari ajratiladi:

➤ xaritadagi tasvirni o'zgartirmasdan, qanday bo'lsa shundayligicha o'rganish va tahlil qilish;

➤ xaritadagi tasvirni aniq bir tadqiqot maqsadida qayta ishlab tahlil qilish;

➤ kartografik tasvirni tashkil etuvchilarga ajratish – bu alohida, o'ziga xos qayta ishlash bo'lib, normal va anomal tarkibli rivojlanishni, hodisalar va jarayonlarning rivojlanishi va joylashishini ajratib ko'rsatishdir.

2. Xaritalar seriyasini tahlil qilishning quyidagi ko'rinishlari mavjud:

➤ har xil mavzuli xaritalarni tasvirlangan hodisalari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni va hodisalari tabaqalanishini aniqlash maqsadida taqqoslash;

➤ turli vaqtda tuzilgan xaritalarni voqea va hodisalar dinamikasini va evolyutsiyasini aniqlash maqsadida taqqoslash, vaqt o'tishi bilan ularni rivojlanishni bashoratlash;

Xaritalardan tadqiqot quroli sifatida foydalanish ishlari quyidagi bosqichlarda olib boriladi:

- vazifani aniq qo'yish – maqsadni ifodalash, vazifani yyechish uchun topshiriqni tashkil etuvchilarga ajratish, aniqlik talabini belgilash;

- tadqiqotga tayyorgarlik – kartografik manbalarni, uslublarni, texnik vositalarni, algoritm va boshqalarni tanlash;

- tadqiqotni olib borish – dastlabki va so'ngi natijalarni olish, ularni baholash, yangi xaritalarni yaratish;

- natijalarni talqin qilish – mazmunan tahlil, tavsiya va hulosalarni ishlab chiqish, ularning ishonchliligini baholash.

Tadqiqotning barcha bosqichlarida olingan natijalarning geografik tahlili namoyon bo'lishi, joydagi tafsilotlar bilan taqqoslanishi kerak, zarur bo'lganda, tadqiqotni olib borish ketma-ketligiga o'zgartirishlar kiritish ham mumkin.

XVIII bob bo'yicha nazorat savollari

1. Geografik kartalardan tadqiqot quroli sifatida qanday foydalaniladi?

2. Geografik karta va atlaslarni o'qish, tahlil qilish va baholash haqida nimalarni bilasiz?

3. Kartografik tadqiqot ishlarida foydalaniladigan asosiy usullarga tavsif bering.

4. Har xil mazmundagi kartalarni bir-biriga taqqoslash yordamida o'rganishga nima deb aytiladi?

XIX BOB. KARTOGRAFIYANING RIVOJLANISH TARIXI

19.1. Antik davr kartografiyasi

Kartografiya – juda qadimgi fanlardan biri bo‘lib, uni uz tarixi mavjud. Uning tarixini o‘rganishda u to‘g‘risida yozilgan matnlar bilan chegaralanib qolmasdan o‘sha davrda yaratilgan kartografik asarlarga, xarita va atlaslarga ham katta e‘tibor beriladi.

Fan tarixini o‘rganishda uning paydo bo‘lishi, taraqqiyoti, hozirgi holati bilan bir qatorda kelajagi va muammolari ko‘rsatib beriladi. Fan tarixi ma‘lum bir makon va zamon bilan bog‘langan holda o‘rganiladi.

Ibtidoiy jamoa davridagi kartografik tasvirlar va antik davr xaritalari. Dastlabki kartografik tasvirlar ibtidoiy jamoa davrida paydo bo‘lganligi tarixiy manbalardan ma‘lum, kishilar ovchilik va baliq ovlashga boradigan yo‘llarni, ov qiladigan joylarni o‘zlari yashagan g‘orlar devorlariga tog‘li joylarda esa toshlarga har xil shakllar va chizmalar chizib qoldirganlari ma‘lum. Oddiy kartografik shakllar dastlabki ibtidoiy jamoa yashagan davrda yozuv bo‘lmasdan oldin paydo bo‘lganligi tarixdan ma‘lum. Masalan, miloddan avvalgi ikki minginchi yillarning o‘rtalarida Shimoliy Italiyadagi bronza davriga tegishli toshga chizilgan shakllarda daryolar, so‘qmoq yo‘llar, dehqonchilikni dastlabki hududlari ko‘rsatilgan.

Qadimgi davrda bir qancha madaniy markazlar bo‘lib shulardan qadimiy Vaviloniya (hozirgi Iroq davlati hududi, Evfrat daryosini vodiysi), Qadimiy Misrda geografiya va geometriya ancha rivojlangan bo‘lib, bu sohada sezilarli ishlar olib borilgan. Ulardan tashqari o‘sha davrda yana ikkita qadimgi madaniy markazlar (Meksika va Xitoy) mavjud bo‘lib, kartografiya sohasiga tegishli ishlar olib borgan.

Qadimgi Rim va Gretsiyada kartografiya. Kartografiya va geografiya fanlarini ilmiy ildizlari qadimgi Gretsiyaga borib taqaladi. Dastlabki xarita eramizdan oldingi V asrlarda yashagan grek matematigi va astronomi Pales tomonidan tuzilgan osmon yulduzlari xaritasidir.

Makedoniyalik Iskandar Zulqarnayn sharqqa qilgan harbiy yurishlari vaqtida to'plangan manbalar asosida zarur bo'lgan oddiy xaritalar yaratiladi va joylarni sodda topografik xaritalari tuzilib foydalaniladi. Iskandar o'zi bilan bilimdon kishilarni birga olib yurib, ularni qadam bilan yer o'lchovchilar deb atagan. Masofalarni qadamlab o'lchash asosida o'sha davrdagi o'icham birligi stadi (192.2m) asosida qadam masshtabi yordamida hisoblash ishlari bajarilgan.

Qadimgi Gretsiyada topografik o'lchash ishlarini rivojlanishida dehqonchilikni roli kattadir. Eramizdan oldingi II asrlarda astronomiyani rivojlanishi munosabati bilan kartografiya sohasida ham yangi o'zgarishlarga sabab bo'ldi. Masalan, Gipparx osmon yulduzlari xaritalari uchun yangi proyeksiyalar ishlata boshladi, shu asosda doirani 360 qismga bo'lib o'rganishni tavsiya qiladi.

Eramizdagi II asrda Krates tomonidan Yerning dastlabki globusi yaratiladi, unda Yer shar shaklida bo'lib, 2 ta okean tasvirlangan, biri ekvator bo'ylab ikkinchisi meridional shaklida joylashgan.

Qadimgi dunyo geografiyasining bilimdonlaridan mashhur olim milodning II asrida yashagan iskandariyalik geograf, astronom va kartograf Klavdiy Ptolomeydir. Uning "geografiya" kitobini antik davrning o'ziga xos geografik qomusi desa bo'ladi. Ptolomey bu asaridan tashqari yana 27 ta xaritadan iborat dunyo atlasini yaratgan. Atlas xaritalarida graduslar to'ri tasvirlangan, xaritalar o'z davriga nisbatan ilmiy jihatdan ancha yuksak darajada bo'lgan. Ptolomey atlasidagi 22 xaritada O'rta Osiyo 81° - 147° sharqiy uzoqlik va 36° - 63° shimoliy kengliklar orasida tasvirlangan, unda respublikamiz hududi ham aks ettirilgan. Shuni aytib o'tish joizki, Ptolomey bosh meridianni Kanar orollaridan o'tkazgan. Klavdiy Ptolomey atlasidagi xaritalarda O'rta Osiyodagi davlatlar – So'g'diyona va boshqalarning chegaralari berilgan va shu hududda yashovchi 12 ta qabila yashagan maydonlarning chegaralari ko'rsatilgan. Unga qadar "Geografiya" nomli dastlabki asar yunon geografi, kartografi, astronomi va matematigi Eratosfen tomonidan yozilgan.

Eratosfenning dunyo kartografiyasi rivojiga qo'shgan xissasi juda katta bo'lib, uni rahbarligida yer yuzasidagi joylarning o'rinlarini, kenglik va uzoqliklar orqali aniqlash va gradus o'lchash yo'li bilan aniq o'lchash usullari ishlab chiqilgan. Eratosfen yer yuzidagi 1^0 yoy uzunligini aniqlash uchun oddiy usuldan foydalangan. Masalan, u 22-iyunda Misrdagi ikkita shahar, ya'ni Iskandariya bilan Asuan (ilgargi Siena) shaharlarda quyosh zenitda bo'ladigan vaqtda yarim doiraviy skafis yasab (kosaga o'xshagan) uni 180 bo'lakka bo'lgan, o'rtasiga tik tayoqcha o'rnatgan. Bir vaqtning o'zida 2 shaharlarning tush paytida (soat 12 larda) tik o'rnatilgan tayoqchalardan tushgan soyalar ko'rsatgichlarning farqi $7^0 12'$ ga teng bo'lgan, bu esa yer aylanasiining $1/50$ qismini tashkil qilishini aniqlab bergan. Yer aylanasiining uzunligi o'sha vaqtda (250 000 stadiy – 1 misr stadiy uzunligi 158 metr) 39375 kilometr ekanligi (hozirgi o'lchami 40 008 kilometr), yer radiusining uzunligi 6287 kilometr. 1^0 yoyning uzunligi taxminan 110 kilometr ekanligi aniqlangan. Hozirgi aniq ma'lumotlarga qaraganda Iskandariya shahrining kengligi $31^0 11,7'$ Asvon (Siena) ning kengligi $24^0 5,1'$ ga teng bo'lib, farqi $7^0 6,7'$. Demak, o'sha davrda aniqlangan 1^0 yoy uzunligi hozirgiga nisbatan farqi juda kam bo'lgan.

19.2. O'rta asrlarda kartografiya

Rim impyeriyasining qulashi munosabati bilan quldorlik tuzum o'rniga feodalizm jamiyati vujudga keldi. Bu vaqtda kartografiya sohasida monastr xaritalari vujudga kelib, ularning asosiy mazmunlarini diniy ma'lumotlar tashkil qilib, Iyerusalim shahri deyarli dunyo markaziga aylantirilgan edi.

O'rta asrlarda arab xalifaligida yashab ijod qilgan O'rta Osiyolik olimlarini kartografiyaga qo'shgan hissaları nihoyatda katta bo'lgan. Muhammad Muso Xorazmiy, Ahmad al Farg'oni, Balxiy, Beruniy, Muhammad Qoshg'ariy Xofizi Abru kabi ajoyib olim va geograflar kartografiyaning rivojlanishiga katta hissa qo'shganliklari tarixdan ma'lum.

IX asrning boshlarida podsho Ma'mun hukmronlik qilgan davrda (813 – 833 yillar) Bag'dodda "Olimlar akademiyasi" –

“Bayt ul – hikma” (Donishmandlar uyi) tashkil qilinib, unda juda ko‘p O‘rta Osiyolik olimlar ijod qilgan. Shu vaqtda Muhammad Xorazmiy Bag‘dod rasadxonasida Yer yuzi aylanasiining uzunligini o‘lchash uchun 1^o yoy uzunligini aniqlash bo‘yicha ekspeditsiyasiga (Mesopotomiyada) rahbarlik qilgan.

Xorazmiyning mazkur xaritalarni yaratish munosabati bilan yozilgan “Surat al-arz” kitobi “Xorazmiy geografiyasi” nomi bilan mashhurdir. Kitob bir necha o‘nlab xaritalar va ularga berilgan izohnomalardan iborat bo‘lgan. Bu kitobni “Yerning surati” deb ham yuritganlar.

Hozirgi vaqtda atlasdan 4 ta xarita saqlanib qolgan. Ular hozir Strasburg shahrida (Fransiyada) saqlanmoqda. Xaritalarga izohlar asosan zij tarzda berilib, unda 537 ta eng muhim joylarning nomi va koordinatalari ko‘rsatilgan. Atlasdagi xaritalardan birida Nil daryosi havzasi tasvirlansa, ikkinchisida Azov va Qora dengizlar tasvirlangan.

Sharq kartografiyasini rivoj topishida Arab va O‘rta Osiyo kartografiyasini asosi bo‘lgan “Islom atlası” ning o‘ziga xos o‘rni bor. Arab xalifaligida kartografiyaga katta hissa qo‘shgan olimlardan Idrisiyning 70 betdan iborat xaritalar to‘plami bo‘lib, u Ptolomey xaritalari asosida tuzilgan.

Sharq mamlakatlaridan biri bo‘lgan Xitoyda III asrda yashagan Xitoy kartografiyasini otasi Pey Syu hisoblanadi. VIII asrda deyarlik sharqiy Xitoylik kartograflari yaratgan xaritalardan foydalanilgan bo‘lib xaritalar aniqligi kompas yordamida bajarilgan.

Uyg‘onish davr kartografiyasi. Odatda butun geografik kashfiyotlar davri Kolumb va Magellanlarning nomi bilan bog‘liqdir. O‘sha davr kartografiyasini rivojlanishida Magellan ekspeditsiyasi materiallarining xizmatlari katta bo‘lgan.

Yangi yerlarni ochilishi bilan, savdo sotiqni rivojlanishi natijasida Atlantika okeani qirg‘oqlarini bosib olish va uni o‘z mulkiga aylantirish uchun kartografik ishlar olib borilgan. O‘sha vaqtda Antverpen shahri dunyo savdo markazi bo‘lish bilan kartografik ishlar rivojlangan makon bo‘lib hisoblangan. Shu davrda o‘rta asrlarda foydalanilgan kompas xaritalarini o‘rnida bir

muncha aniqroq bo'lgan dengiz xaritalari paydo bo'lib, Yerni sharsimonligi hisobga oluvchi proyeksiyalarda tuzilgan dengiz xaritalaridan foydalanilgan. O'sha davrda yashagan Martin Bexaym 1492-yilda globus tuzib undan foydalangan.

O'rta asr kartografiyasini rivojlanishida va xaritalarni yangi proyeksiya asosida yaratishda Antverpenlik Avraam Orteliyni (1527–1598) va Gyerard Merkatorlarni (1512–1594) xizmatlari katta bo'lib 15 varaqdan iborat, gips plastinkadan yasalgan slindrik proyeksiyada chizilgan dunyo xaritasini ahamiyati kattadir. Uning atlaslari bir qancha marotaba nashr qilinib 451 dona xaritadan iboratdir. XVI asr oxirlarida shu atlas asosida maxsus xarita va atlaslar tuzilib foydalanildi.

XVII-XVIII asrlarda G'arbiy Yevropada kartografiya. Amerika qit'asini ochilishi bilan, dunyo bozorini kengayishi munosabati bilan xaritalarga bo'lgan talab oshib borardi natijada ular takomillashdi.

Bu vaqtga kelib Nidyerlandiya kartografiya sohasidagi etakchiligini Angliyaga o'tkazishga majbur bo'ldi. Dengiz navigatsiya xaritalariga bo'lgan talab kuchaydi. Joylarda kenglik va uzoqlikni aniq o'lchashni tashkil qilish maqsadida maxsus Grinvich obsyervatoriyasi (1675-yilda) tashkil qilinib, faqat astronomik kuzatishlar bilan chegaralanmasdan suvlarni ko'tarilishi (priliv) va pasayishi (otliv)larni kuzatish shamollarni o'lchash, magnit og'ish burchaklarini o'lchash bilan ham shug'ullanadi. XVII asrni ikkinchi yarmida Fransiyada kartografik ishlar ancha rivojlanib, nuqtalarni koordinatalarini aniqlashga katta e'tibor berildi. O'sha davrda V. Snellius tomonidan (1615-yilda) triangulyatsiya metodini yaratilishi meridian va parallel yoylarini aniq o'lchash asosida geodezik to'r nuqtalarni koordinatalari aniqlash yo'lga qo'yildi.

1570-yilda flamandriyalik Avraam Orteliy "Yer shari manzarasi" nomli asar yaratib, unga 53 ta xarita kiritgan edi. Bu davrda yashab ijod qilgan ulug' kartograflardan flamandriyalik Gyerard Merkatorning (1512–1594) tuzgan "Dunyo xaritasi" ni (1569) ahamiyati katta. Bu xarita teng burchakli slindrik proyeksiyada tuzilib, dengizda suzish uchun mo'ljallangan edi.

Merkator Dunyo xaritasi bilan birga Dunyo atlasini yaratdi (1585-y). Undagi xaritalar mazmuni, aniqlik darajasi va zamonaviylik bilan o'sha zamon talabiga javob beradigan yangi asar edi. U atlas terminini birinchi bor ishlatgan. XVII asr o'rtalarida kartografiya bo'yicha qilingan ishlar ichida Sansonning "Fransiya manzarasi" (1650-y) nomli atlas diqqatga sazovordir. Dengiz navigatsiya xarita va atlaslari ichida Vagenyerning (1584–1585) ikki jildli "Dengiz atlas" sermazmunligi bilan ajralib turadi.

Rossiyada dastlabki chertyojlar to'plami Moskva va uning atrofiga bag'ishlangan va 1553-yilda B.A.Ribakov tomonidan tayyorlangan. 1600-yilda "Moskva davlatining katta chertyoji" tayyorlandi. Bu xaritada Moskva davlatining hududi to'liq o'z ifodasini topgan. 1627-yilda bu asarni ikkinchi nashri chop etilib "Katta chizma kitobi" nomi bilan nashrdan chiqdi, unda mamlakat geografiyasi yangidan tasvirlangan. O'sha davrda Rossiyada olib borilgan syomka ishlariga kartograf Ivan Kirilov rahbarlik qildi. Uning bevosita ishtirokida "Rossiya impyeriyasining atlas" (1737-y) nashr qilindi.

1800-yillardan boshlab g'arbda va Rossiyada yirik masshtabli xaritalar syomka qilishga kirishildi va maxsus davlatning geodezik-kartografik korxonalari tashkil qilina boshlandi. Shu bilan birga dengiz navigatsiya xaritalarini tuzib, nashr qilish ham yo'lga qo'yildi. Shu bilan bir qatorda mavzuli xaritalar ham tuzila boshlandi. Masalan, tabiiy xaritalar tuzish yo'lga qo'yilib, magnit og'ishining o'zgarishini, iqlim o'zgarishini ko'rsatuvchi xaritalar shular jumlasidandir. Germaniyada Gumbolt tomonidan iqlim ko'rsatkichlari tasvirlangan xaritalar, Rossiyada V. Dokuchaev tomonidan tuproq xaritalari tuzilib chop etildi.

Shuni ta'kidlash kerakki Kartografiya fan sifatida XIX asrdan shakllana boshlandi, unga qadar u geografiya bilan birga o'rganilib kelingan, lekin kartografiya fani shakllansa-da uning o'rganish obyekti har xil talqin qilinar edi. Masalan, rus geodezisti V.V. Vitkovskiy o'z kitobida kartografiyani kartografik proyeksiyalar to'g'risidagi fan deb yozgan.

Rossiyada 1739-yilda Geografiya departamenti tashkil etilib, unga M.V. Lomonosov rahbarlik qildi va asosiy kartografik ishlar ushbu deportament orqali bajarildi.

19.3. O'rta Osiyoda kartografiya

O'zbekiston geografiyasiga va kartografiyasiga tegishli juda muhim asar "Hudud al olam" (Olamning chegaralari) X asrda (983 yilda) yaratilib, muallifi no'malumdir. Unda o'sha davrga tegishli juda ko'p geografik ma'lumotlar berilgan. Shu ma'lumotlarni prof. H.Hasanov hozirgi zamon xarita asosiga tushirib, o'sha davrda yozilgan bu asarni juda mukammalliligini isbotlab beradi.

Beruniy asarlari orasida geografiyaga doir asarlari juda ko'p bo'lib, ularda geodeziya va kartografiyaga tegishli qismlari bo'lgan. Beruniy "Tasdix as – suvar va tabtix al – quvar" asarida (bu asarni X.Xasanov "Kartografiya" deb atagan) usturlab (astrolyabiyaning bir turi), graduslar to'ri, sharni tekis yuzaga tushirish va kartografik proyeksiyalar, osmon globusini yasash to'g'risida ma'lumotlar bergan.

"Hindiston" kitobida shaharlarning geografik koordinatalarini hisoblab, ularni o'rmini tektis yuzada tasvirlagan. Masalan, u Lohur qal'asining kengligi $34^{\circ} 10'$ ekanligini va G'azni shahriniki $33^{\circ} 35'$, Qobul shahriniki $33^{\circ} 47'$, Nanda qal'asiniki 32° ekanligini hisoblab bergan.

Beruniy Hindistondalik vaqtida Yer aylanasi uzunligini va 1° yoy uzunligini oddiy usulda o'lchash yo'llarini ishlab chiqqan.

Beruniy o'zining asarida geografik koordinatalarini aniqlashni o'zi ishlab chiqqan yangi usuldan foydalanib, Yer yuzidagi 600 dan ortiq joyni o'rmini aniqlagan.

Beruniyning kartografiya faniga qo'shgan katta hissasi shundaki, uning xaritasi "doiraviy proyeksiyada" tuzilgan. Bu esa hozirgi yarim sharlar xaritalarini tuzishda ishlatiladigan proyeksiyalarga to'g'ri keladi.

Beruniyning aniqlashicha, yer radiusi uzunligi 6399,1 km, ekvator aylanasi 40181,5 km ekanligini hisoblab bergan.

Huyuk olimning o'sha davrdagi hisoblari hozirgi o'lchovlarga juda yaqin. Yevropada Yer yuzasidagi o'lchashlar XVI asrgacha ham bunday katta aniqlikda bo'lgan emas. Beruniyning Dunyo xaritasi uning "At-tafhim" kitobiga ilova qilingan.

Beruniy globusi. Abu Rayhon Beruniy Yerning sharsimonligiga juda qat'iy ishongan va o'z asarlarida bir necha bor bu haqida yozib qoldirgan. Globusning diametri nihoyatda katta, taxminan 5 metrga to'g'ri kelgan. 995 yilda yasalgan bu globus Xorazmda shaharlar orasidagi masofalarni aniqroq o'lchash va shu bilan birga joylarning kenglik va uzoqliklarini belgilash uchun mo'ljallangan (19.1-rasm).

Shuni ta'kidlab o'tish joizki, bu Sharq olamidagi dastlabki globus bo'lishi bilan birga, eng birinchi bo'rtma (relyefli) globus ham bo'lgan. Bu globusni yaxshi tomoni shundaki, Martin Bexaym ishlagan globusda faqat sharqiy yarimshardagi yerlar ko'rsatilgan, Beruniy globusida G'arbiy Yevropa bilan Sharqiy Osiyo ham ko'rsatilgan.

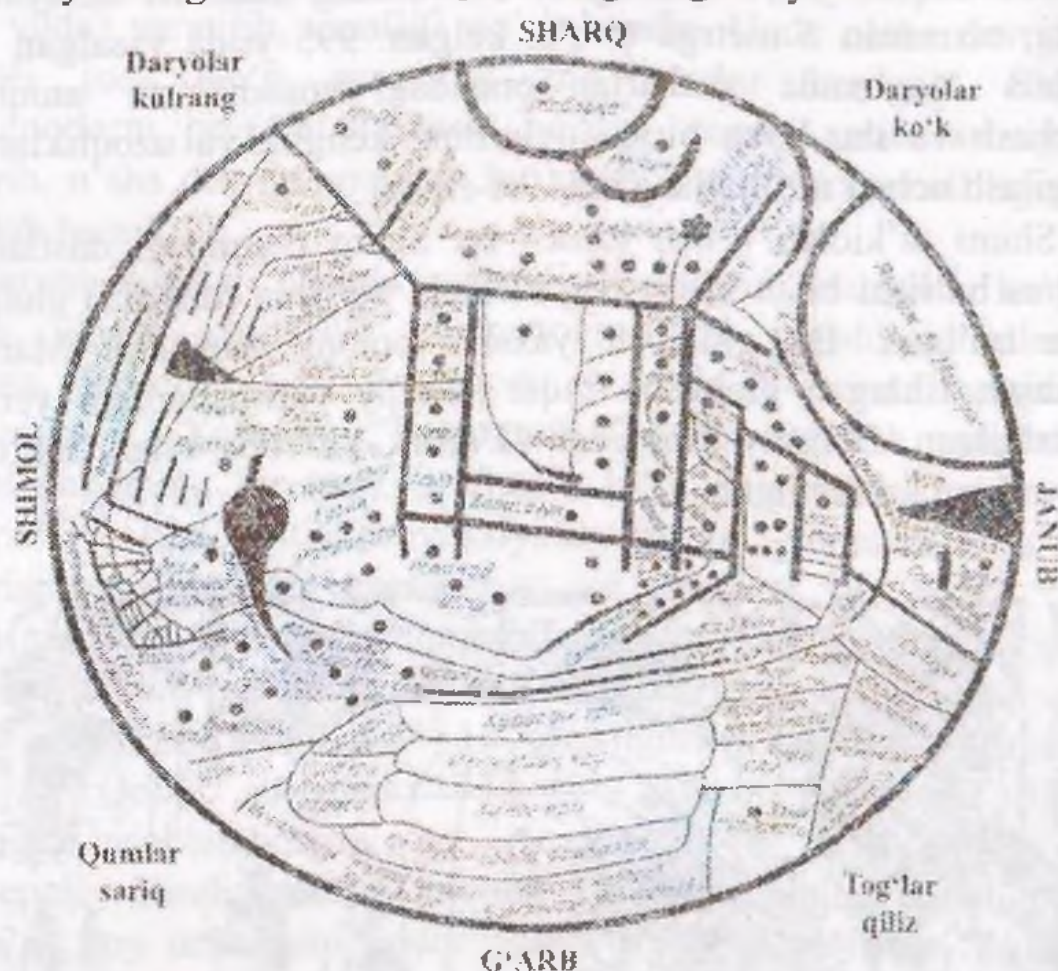


19.1.-rasm. Beruniy globusi.

Mahmud Qoshg'ariy xaritasidagi o'zaro geografik bog'lanish yaqqol ko'rinib turibdi: daryolar tog'lardan bir necha tarmoq shoxobcha bo'lib boshlanadi va ko'llarga yoki dengizlarga quyiladi. Shaharlar asosan daryo bo'ylarida, tog' yonbag'irlarida

tasvirlangan. Xaritadagi eng katta yangilik bu uning o'sha vaqtda Jobraqo deb yuritilgan Yaponiya tasvirlangan (19.2-rasm).

1209-yilda xurosonlik Muhammad Najib Bakron Xorazm shohi Alovuddin Muhammad ibn Takashga Dunyo xaritasini tuzib bergan, xaritada izoh sifatida "Jahonnoma" kitobini yozib bergan. U o'z xaritasini va izohnomasini yozishda Beruniy va Istaxriylarning asarlaridan foydalanilganligini aytadi.



19.2-rasm. Maxmud Qoshg'ariy tuzgan dunyo xaritasi

XV asrning birinchi yarmi O'rta Osiyo va Xuroson tarixida uyg'onish davri, iqtisodiyot va madaniyat, savdo-sotiq, fan va qurilish yuksalgan davr bo'lib hisoblanadi. Shu davr geograf-sayyohlaridan biri Hofizu Abru, uning asli ismi Shahobbiddin Abdulloh ibn Lutfilloh al-Xavofiy (1362–1431). U o'zining asarlariga ba'zan ilova tariqasida ayrim hududlarni xaritasi yoki shaharlar sxemasini ham chizib ko'rsatgan (o'sha davrda xarita, plan va sxemalarni suratlar deb yuritilgan). Bu suratlar ichida eng

muhimi "Dunyo xaritasidir". Bu xaritaning o'lchami 34-45 sm bo'lib, unda graduslar to'ri chizilgan. O'rta asr sharqda tuzilgan xaritalarning faqat uchtasida, ya'ni Najib Bakron xaritasida (1209-yil), Xandalloh Kazviniiy xaritasida (1340-y.) va Xofizu Abru xaritasida (1420-y.) graduslar to'ri bo'lgan.

Xofizu Abru xaritasida graduslar to'rlari doiraning ichidan ham, chekkasidan ham, har 5^0 dan meridian va parallelar o'tkazilgan.

Xaritadan Yer shari etti iqlimga bo'linib, ularning chegaralari kengliklar bilan 0^0 dan 70^0 gacha ko'rsatilgan, shimolroq hududlar esa har $7-8^0$ orasida tasvirlangan. Bu xaritaning bir nusxasi esa Toshkentda saqlanmoqda.

Ulug'bek davridagi ilm-fanning rivojlanishi to'g'risida gap borganda, uring shogirdi Ali Qushchi Samarqandiy yasagan Dunyo xaritasini va Samarqanddagi Ulug'bek rasadxonasida tuzgan Yer shari globusini aytib o'tish lozim.

19.4. Yangi davr kartografiyasi

XVIII asr boshlarida kartografiyada yangi davr boshlandi desa bo'ladi. Chunki kartografik ishlar ilmiy yo'nalishlar asosida olib borila boshlandi. G'arbiy Yevropa mamlakatlarida Fanlar akademiyalarini tashkil qilinishi bu sohaga ham o'z ta'sirini ko'rsatdi. Masalan, Parij akademiyasi (1666), Berlin akademiyasi (1700), Petyerburg akademiyasi (1724) tashkil qilingan edi. Bu vaqtga kelib xarita tabiiy resurslarni o'rganishda hamda ulardan foydalanishda va harbiy ishlarda foydalaniladigan bo'ldi.

1871-yilda A.P. Fedchenko "Qo'qon xonligi va Pomir tog'lari" xaritasini tuzib, unda Farg'ona vodiysi, Olay-Zarafshon o'lkasi hamda Pomirning oro-gidrografiya tasvirlangan edi.

Rossiyada 1797-yilda tashkil etilgan "Kartografiya deposi" kengaya bordi va 1822-yilda "Harbiy topografiya korpusi" ga aylantirildi, so'ngra u O'rta Osiyoda kartografik ishlar olib borishda asosiy rol o'ynaydi. Mahkamaning Turkiston harbiy topografik bo'limi tomonidan topografik manbalar asosida "Rossiyaning Osiyo qismi va janubiy chegara rayonlari" xaritasi tuzilib, u asosan amaliy, xo'jalik ishlar uchun mo'ljallangan edi.

1897-yilda Rossiya geografiya jamiyatining Toshkentda tashkil etilgan Turkiston bo'limi olib borgan ishlarining ahamiyati katta bo'ldi.

Mashhur geograf L.S. Berg rahbarligida Orol dengizini o'rganish uchun maxsus ekspeditsiya (1900–1906) uyushtirilib, dengiz har tomonlama o'rganildi va uning yangi xaritasi yaratildi. Marksning 1910-yili Petyerburgda nashr qilingan "Dunyoni katta atlas" da O'rta Osiyoning mazmunli xaritasi ham bor edi.

Bu vaqtga kelib xaritalar ilmiy asarlarga qo'shimcha qilinib, ma'lum bir sohani yanada mukammalroq o'rganishga yordam beradigan bo'lib qoldi. Masalan, V.I. Masalskiyning "Turkiston o'lkasi" (1913) va I.V. Mushketovning "Turkiston" (geologiyasi va orografiyasi 1915-yil) asarlarida maxsus xaritalar berilgan.

Rossiyaning "Ko'chirish ishlar boshqarmasi" ("Pyereselencheskoe upravlenie") O'rta Osiyo yerlaridan dehqonchilikda foydalanish maqsadida o'rganish uchun maxsus ekspeditsiyalar uyushtirib, o'rganilgan yerlarning geologik, tuproq, o'simlik xaritalari tuzildi. Masalan, S.S. Neustruev Farg'ona vodiysida ish olib borib, birinchi marotaba bo'z tuproq tipini ajratib xaritaga tushirdi, irrigatsiya ishlarini olib borish, yangi yerlarni o'zlashtirish maqsadida Mirzacho'l, Amudaryoning quyi oqimi, Surxandaryo havzalarining har xil xaritalari tuzildi. Atlaslardan 1914-yilda ko'chirish ishlari boshqarmasi tomonidan tuzilgan "Rossiya Osiyo qismining atlas" ajralib turadi. Unda O'rta Osiyoga tegishli mukammal 12 ta xarita berilgan.

1919-yilda Oliy geodeziya boshqarmasi tashkil qilinib, keyinroq geodeziya va kartografiya bosh boshqarmasiga aylantirildi. 1923-yilda topografik xaritalar uchun metrik sistema asosida 1:25000, 1:50000, 1:100000, keyinroq borib 1:5000 va 1:10000 hamda 1:200000 masshtabli xaritalar tuzila boshlandi. Bunga qadar 1:1 mln masshtabli xarita asosida halqaro razgrafka-nomenklatura sistemasi qabul qilinib, shu asosida topografik xaritalar yaratiladi.

1950-yillarga kelib respublika hududi 1:100000 masshtabdagi topografik xaritalar bilan, 60-yillarda esa 1:25000 va 1:10000 masshtabli topografik xaritalar bilan ta'minlandi. O'sha paytlarda

aerofotosyomkaning rivojlanishi topografik xaritalar yaratish lohiini tezlashtirish va takomillashtirishda katta rol o'ynaydi.

1929–1931-yillarda sobiq ittifoqning “Sanoat atlası” chop etilib, bu esa mavzuli atlaslar yaratishni boshlab berdi. Shundan so'ng regional atlaslar tuzish ishlari boshlandi. Chunonchi, 1933-yilda Moskva oblasti, 1934-yilda Leningrad oblasti va Kareliya ASSR ning atlaslari yaratildi.

1937-yilda hukumatni maxsus qarori bilan 2 jildli Dunyoni Katta Sovet Atlasi (BSAM) 1-jildda Dunyo xaritalari, 2-jildda faqat Ittifoq xaritalarini nashr qilinishi kartografiya sohasida katta voqea bo'ldi va urushdan so'ng fundamental kartografik asoslar yaratish uchun asos bo'lib xizmat qildi.

1940-yilda yer ellipsoidi bo'yicha olib borilgan ishlar tugallanib Krasovskiy ellipsoidi qabul qilindi.

Urushdan keyingi davr atlaslaridan Dunyo atlası (1954), 3 jildli Dengiz atlası (1953–1958-yy.), Dunyoning tabiiy geografik atlası (FGAM) (1964), 2 jildli Okeanlar atlası (1971–74), 2 jildli Antarktida atlası (1968), Iqlim atlası, Tuproq atlaslarini aytib o'tish mumkin. Davlat ahamiyatiga ega bo'lgan mavzuli xaritalar yaratildi. Masalan, 1:200000 va 1:1000000 tuproq va gipsometrik xaritalar.

Kartografik asarlar yaratishda kartograf mutaxassislarning roli kattadir, sobiq ittifoqda ikki xil yo'nalishda kadrlar tayyorlashga kirishildi. 1923-yilda maxsus injenyer kartograf va geodezistlar tayyorlaydigan maxsus Moskva geodeziya, aerofotosyomka va kartografiya injenyerlari instituti tashkil qilindi, keyinroq esa xuddi shunday institut Novosibirsk shahrida ham tashkil qilindi. Sobiq ittifoqning boshqa universitetlarida (Kiev, Minsk, Toshkent, Boku, Tibilisi, Irkutsk, Riga va boshqalarda) ham geograf-kartograf mutaxassislar tayyorlana boshlandi.

1970-yillardan boshlab kartografiya sohasida regionlarni kompleks xaritaga olishga katta e'tibor berilib, yirik regional atlaslar yaratildi. Masalan, Ukraina, Moldaviya, Armaniston, Gruziya, Ozarbayjon, Tojikiston, O'zbekiston, Qozog'iston, Oltoy o'lkasi, Zabaykale, Irkutsk, Tyumen, Leningrad oblastlari, Komi ASSR va boshqalarning atlaslari shular jumlasidandir.

Geografiya fanini o'rganishda kartografik atlaslarning xizmatlari juda katta. 3–9-sinflar uchun maxsus o'quv geografik atlaslar (40 dan ortiq) va ayrim hududlarni o'quv-o'lkashunoslik atlaslari chop etilib, o'quv kartografiyasining rivojlanishiga yo'l ochib berdi. Shu bilan bir qatorda o'rta maktablar uchun geografiya va tarix fanlar uchun devoriy xaritalar va oliy o'quv yurtlar uchun ham devoriy xaritalar nashr qilindi. Masalan, Moskva Davlat universiteti kartograflari tashabbusi bilan oliy o'quv yurtlari uchun 30 dan ortiq turli mazmundagi devoriy xaritalar yaratildi.

Yangi davr kartografiyasining asosiy yutuqlardan bittasi yangi soha – kartografiyada aerokosmik tadqiqot usuli vujudga keldi, undan ayniqsa geografik tadqiqotlarda keng foydalanilmoqda.

So'nggi yillarda geografik xaritalar, ayniqsa mavzuli xaritalar yaratishda yangi texnologiya, ya'ni kompyuterdan foydalanishga keng e'tibor berildi. Natijada yangi fan sohalari, masalan, geoinformatika, kartografik modellashtirish, kompyuter grafikasi kabilar paydo bo'ldi.

19.5. O'zbekistonda kartografiyani shakllanishi, hozirgi holati, muammolari va istiqbollari

O'zbekiston o'zining boy kartografik tarixiga ega. Dunyo kartografiyasining rivojida ajdodlarimiz Muso Muhammad al-Xorazmiy, Abu Rayhon Beruniy, Mirzo Ulug'bek, Mahmud Qoshg'ariy, Muhammad Bahroniy, Hofizi Abru va boshqa allomalarimiz qoldirgan ilmiy meros muhim o'rin tutadi.

Rus ziyolilarining ancha ilg'or qismi Toshkentda, Turkiston qishloq xo'jaligi jamiyatini tuzdi. U qishloq xo'jaligi, xususan paxtachilik sohasida ilmiy-tadqiqot ishlarini olib bordi.

Tovar dehhonchiligining o'sishi va qishloq xo'jaligi ixtisoslashuvining kuchayishi, paxta ekin maydonlarining kengayishi, yangi yerlarning o'zlashtirilishi va irrigatsiyaga oid qurilishlarning kengayishi O'rta Osiyo qishloq xo'jaligi geografiyasini o'rganishning muhim vositalaridan biri bo'lgan iqtisodiy, xususan qishloq xo'jaligiga oid xaritalarining yaratilishi uchun turtki bo'ldi. Natijada ko'p o'tmay, o'lkamiz tabiiy

sharoitini qishloq xo'jaligi nuqtai nazaridan tavsiflovchi dastlabki xaritalar yaratildi. Masalan, 1914-yili nashr qilingan «Atlas Azlatskoy Rossi» asarda Turkistonning sug'oriladigan yerlari ko'rsatilgan alohida xarita berilgan. Unda mavjud sug'oriladigan yerlar, birinchi navbatda sug'orilishi kerak bo'lgan yerlar va kelgusida sug'orishga yaroqli bo'lgan yerlarni areallari alohida ajratib berilgan. Ancha yirik masshtabda Chirchiq daryosi buzasini va Mirzacho'lni o'sha paytda paxta ekish uchun o'zlashtirish ishlari boshlangan hududlarini sug'oriladigan yerlari ko'rsatilgan.

1934-yili O'rta Osiyo va Qozog'istonda yagona bo'lgan Toshkent kartografik fabrikasi tashkil etildi. Unga davlat muassasalarini va jamoat tashkilotlarini mavzuli, siyosiy-ma'muriy va ma'lumotnoma xaritalar bilan, shuningdek maktab o'quvchilarini o'quv xarita va atlaslari bilan ta'minlashdek yuksak vazifa yuklatildi. Ko'p o'tmay ayrim sug'oriladigan maydonlarning 1:10 000 masshtabli qishloq xo'jalik xaritalari, O'zbekistonning 1:500 000 masshtabdagi ma'muriy xaritasi va O'rta Osiyo xalqlarining milliy tillarida o'quv xaritalari tuzildi va nashr etildi. O'rta maktablar uchun alohida materiklarning yozuvsiz (kontur) xaritalarini yaratish bo'yicha ishlar olib borildi.

Mintaqa, xususan O'zbekiston hududi tasvirlangan kartografik ma'lumotlar o'sha yillari nashr etilgan sobiq Ittifoqning **Katta Sovet, Kichik Sovet va qishloq xo'jaligiga oid maxsus ensiklopediyalari** tarkibida ham berilgan. 1939–1940-yillari barcha O'rta Osiyo respublikalarining devoriy siyosiy-ma'muriy va tabiiy xaritalari tayyorlandi va chop etildi. Bularning ichida, ayniqsa O'zbekiston va Turkmanistonning qishloq xo'jalik xaritalari alohida ajralib turadi.

1940-yili sobiq Ittifoqda nashr qilingan «**Dunyoning katta sovet atlasida**»da O'zbekistonning va uning alohida qismlarining umumiy iqtisodiy xaritalari berilgan, ularda sug'oriladigan va buhorikor yerlar, yaylovlar, shuningdek paxta, bug'doy, kanop va tamaki yetishtiriladigan hududlar tasvirlangan.

Ikkinchi jahon urushidan keyingi yillarda respublikamizda xaritaga olish ishlari ancha jadal olib borildi. Bu davrda

dehqonchilikni hududiy tashkil etishda paxtaning ahamiyati oshdi, paxta urug'chiligi va seleksiyasi borasida olib borilayotgan ilmiy-tadqiqot ishlarining qamrovi kengaydi. Kartograflarning asosiy vazifasi qishloq xo'jaligini, boshqaruv va rejalashtirish organlarini zarur kartografik materiallar bilan ta'minlash, ilg'or xo'jaliklar va ilmiy tadqiqot muassasalarining yutuqlarini targ'ibot qilish hamda amaliyotga joriy etilishini tezlatish bo'lib qoldi.

Shunga binoan, 1960-yili sobiq Ittifoqning kompleks sohaviy **«Qishloq xo'jalik atlas»** yaratildi. Atlasda geografik muhit bilan qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi orasidagi o'zaro bog'liqlikni ko'rsatish, alohida tarmoqlarning joylanish va rivojlanish qonuniyatlarini chuqur anglash va qishloq xo'jalik rayonlarini ajratish maqsadida 377 ta xarita, xarita-sxema va jadvallar berilgan. Atlas xaritalari hozir ham o'z ahamiyatini yo'qotmagan.

1963-yili respublikamizning birinchi **«Tabiiy geografik atlas»** chop etildi. Atlasning formati 44x30 sm, asosiy xaritalarining masshtabi 1:3 500 000 va 1:5 000 000, iqlim xaritalari 1:7 500 000 va 1: 10 000 000 masshtablarda tuzilgan.

1968-yili O'zbekiston Yer tuzish va loyihalash instituti tomonidan O'zbekistonning yagona dastur asosida bir-biri bilan o'zaro bog'langan, bir-birini o'zaro to'latadigan, ixtisoslashgan, aniq maqsadli **«Devoriy qishloq xo'jalik xaritalari»** tayyorlandi va nashr etildi. Mazkur xaritalar masshtabi 1:1 000 000 bo'lgan 21 ta xaritadan iborat bo'lib, ularda respublikamiz qishloq xo'jaligiga va uni asosiy tarmoqlari-dehqonchilik va chorvachilikka, ularning o'ziga xos tomonlari va xususiyatlarini, tabiiy va sotsial-iqtisodiy shart-sharoitlarini hisobga olgan holda atroflicha kartografik tavsif berilgan.

1981-yili O'zbekistonning birinchi **«O'quv-o'lkashunoslik atlas»** chop etildi. Atlas loyihasi O'zbekiston Milliy universitetining Geografiya fakulteti jamoasi va O'zbekiston FA ning Geografiya bo'limi va umumiy o'rta ta'lim muassasalarining tajribali metodistlari bilan hamkorlikda yaratilgan.

Respublikamiz poytaxti – Toshkent shahrining 2000-yillik yubileyi munosabati bilan 1983-yili **«Toshkentning geografik**

atlasi» chop etildi. Atlasning formati 25 x 35 sm, asosiy xaritalarining masshtabi 1:400 000 va 1:650 000. Atlas kirish va 6 ta bo'limdan iborat bo'lib, u 48 ta xarita va sxemalarni o'z ichiga olgan. Atlas Leningrad (hozirgi Sankt-Petyerburg) shahrining (1977) tarixiy-geografik atlasidan keyingi sobiq Ittifoqda nashr qilingan ikkinchi – shahar atlasi hisoblanadi. Atlasda poytaxt va poytaxt atrofining tabiiy sharoiti, sanoati, qishloq xo'jaligi, transporti, madaniyati va tarixiga to'liq kartografik tavsif berilgan.

1985-yili O'zbekiston Milliy enciklopediyasi tahririyati ikki jildli «**Paxtachilik**» ensiklopediyasini nashrdan chiqardi. Unga paxtachilikning o'sha yillardagi holatini aks ettiruvchi 40 dan ziyod xarita kiritilgan. Jahon paxtachiligining ahvoli alohida xaritada ko'rsatilgan. Oq-qora rangdagi xaritalar maqolalar o'rtasida joylashtirilgan, ranglilari esa alohida to'planib, atlas shaklida ensiklopediyaning ikkinchi jildiga ilova qilingan.

1982–1985-yillari ikki jilddan iborat umumiy kompleks geografik ilmiy-ma'lumotnomali «**O'zbekiston atlasi**» chop etildi. Mazkur atlasning umumiy hajmi va mazmunini qamroviga ko'ra milliy atlasga yaqin deb hisoblash mumkin. Atlasning formati 61 x 42 sm, asosiy xaritalarining masshtabi 1:2 500 000 va 1:3 500 000. Atlas 28 ta alohida-alohida bo'limdan iborat bo'lib, unda 322 ta ko'p rangli xarita berilgan.

Kompleks regional atlaslarga alohida maxsus bo'limlar kiritilib, atlasi yaratilayotgan hududlarning yetakchi tarmoqlariga har tomonlama to'liq kartografik tavsif berish mumkinligini isbotlagan bu atlas hali yana ko'p yillar o'zining ilmiy-uslubiy va amaliy qimmatini yo'qotmaydi, degan umiddamiz. Ushbu atlas nashr etilgandan so'ng O'zbekistonda atlas kartografiyasi sohasida ancha uzoq muddatli tanaffus boshlandi.

To'g'ri, 80-yillarning oxiri va 90-yillarning boshida O'zbekiston FAning Geografiya bo'limi rahbarligida respublikamizning «**Paxtachilik**» va «**Tibbiy-geografik atlas**» lari tuzilib, nashrga tayyorlab qo'yilgan edi. Biroq ayrim sabablarga ko'ra ular o'z vaqtida chop etilmay qoldi. Hozir ushbu atlaslarning mavzusi va mazmunini yangilab, takomillashtirib,

ularni zamon talabiga muvofiqlashtirgan holda nashr qilish vaqti keldi.

O'zbekiston mustaqillikka erishgandan keyin, 16-yanvar 1992-yil Vazirlar Mahkamasining 19-sonli qaroriga muvofiq O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzirida Geodeziya va kartografiya Boshqarmasi, hozirgi O'zbekiston Respublikasi Yer resurslari geodeziya va kartografiya va davlat kadastri qo'mitasi tashkil etildi.

1999-yili O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi vazirligining buyurtmasiga binoan Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universitetining geografiya fakulteti jamoasi umumiy o'rta ta'lim muassasalari uchun respublika hukumat qarori bilan «O'zbekiston geografik atlasini» yaratdi. Atlasning formati 22 x 29 sm. bo'lib, umumiy hajmi 56 bet. Unga 50 dan ortiq xarita, turli xil diagramma va grafiklar, tushuntirish matnlari, tabiiy, ma'muriy va xo'jalik obyektlarining fototasvirlari kiritilgan. Asosiy xaritalar 1:4 000 000, 1:6 000 000 va 1:8 000 000 masshtablarda tuzilgan. 2001-yili mustaqillikning 10 yilligiga bag'ishlab Yer resurslari davlat qo'mitasi tomonidan "Yer resurslari atlasini", 2005-yilda "O'zbekistonning etno-konfessional atlasini", 2010-yili "O'zbekistonning tuproq qoplami" atlasini tuzilib chop etildi.

Hozirgi kunda O'zbekistonning barcha hududi uchun topografik, obzor-topografik va obzor xaritalari mavjud. Ular turli xil mavzuli xarita va atlaslarni tuzishda asos bo'lib xizmat qiladi. 1983-yili respublikamizda birinchi marta kompleks va mavzuli xaritaga olish muammolariga bag'ishlangan Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman o'tkazildi.

O'zbekistonda atlas kartografiyasining shakllanishi va rivojlanishiga bag'ishlangan yirik monografiyalar, ilmiy to'plamlar, maqolalar, nomzodlik va doktorlik dissyertatsiyalari muvaffaqiyatli yoqlandi. O'zbek tilida dastlabki o'quv dasturlari, o'quv qo'llanmalari, ma'ruza matnlari, testlar to'plami, masala va mashqlar to'plamlari, laboratoriya va dala amaliy ishlariga oid va boshqa yana ko'plab ilmiy-uslubiy ishlanmalar chop etildi.

O'zbekistonda atlas kartografiyasining rivojlanishida professorlardan *T.M.Mirzaliyev, Z.M.Akramov, A.A.Rafiqov, E.Yu.Safurov* dosentlardan *I.A.Hasanov, L.H.G'ulomova, A.Egamberdiev, A.Bazarboev, Sh.Azimov, J.S.Qoraboev, T.Qoraboeva, J.M.Nazirov, Sh.M.Muhitdinov, G.Sh.Norxo'jaev*larning xizmatlarini alohida ta'kidlash joiz.

Shu o'rinda O'zbekistonda kartografiya sohasi bo'yicha ixtisoslashgan yuqori malakali milliy kadrlarni tayyorlashga o'zlarining munosib hissalarini qo'shgan taniqli olimlardan *M.I.Nikishov, I.Yu.Levisikiy, K.A.Salishev, L.P.Zarusikaya, N.S.Podobedov, T.V.Vereshaka* va *O.A.Evteyev*larning xizmatlarini alohida ta'kidlash joiz. *Yuqorida qayd etilgan sa'y-harakatlarning natijasi o'laroq 80-yillarning oxiri va 90-yillarning boshida O'zbekistonda o'zbek kartograflarining milliy maktubi shakllandi.*

XIX bob bo'yicha nazorat savollari

1. Antik davr kartografiyasi va miloddan avvalgi kartografiya rivojiga hissa qo'shgan allomalar va ularning ishlari to'g'risida nimalar bilasiz?

2. O'rta asrlarda kartografiya, kartografiyaning miloddan keyingi rivojiga hissa qo'shgan olimlar va ularning ishlari to'g'risida nimalarni bilasiz?

3. O'rta Osiyo allomalarining kartografiya rivojiga qo'shgan hissalarini nimalardan iborat?

4. Kartografiya rivojlanishiga katta hissa qo'shgan zamondosh olimlar va ularning ishlariga tavsif bering.

5. O'zbekistonda kartografiyaning shakllanishi, hozirgi holati, muammolari va istiqbollari to'g'risida nimalarni bilasiz?

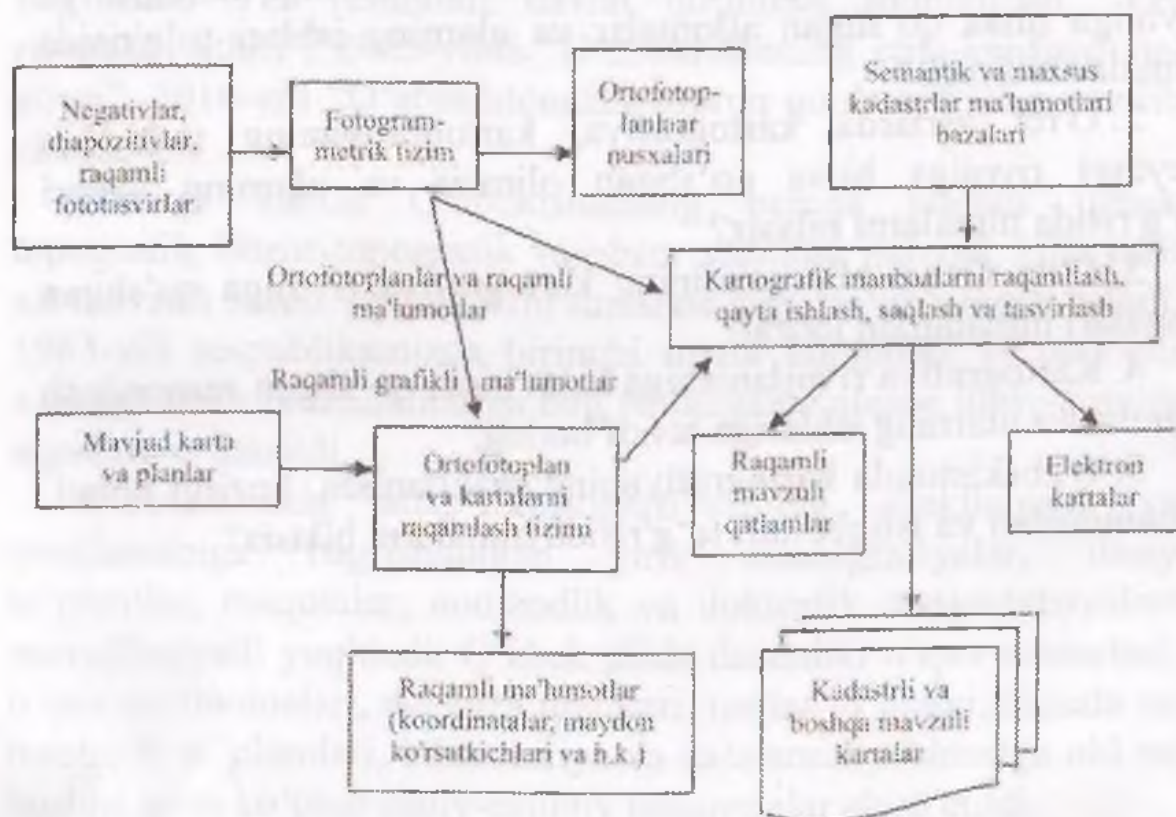
III qism. GEOGRAFIK AXBOROT TIZIMLARI (GAT)

XX BOB. TABIIY RESURLAR MAVZULI XARITALARINI YARATISHNING UMUMIY TEXNOLOGIK JARAYONI

20.1. Geografik axborot tizimlarining (GAT) tabiiy resurslarni o'rganishdagi ahamiyati

Hozirgi vaqtda plan va xaritalarni yaratish ikki usulda olib boriladi: Yerda geodezik ishlarni olib borish bo'yicha va joyning masofadan turib olingan rasmini deshifrovka qilish (o'qish) natijasida. Bunday rasmlar Yerning turli sun'iy yo'ldoshlaridan, ya'ni kosmik kemalar, samolyotlar va vertolyotlardan olingan yarim tonalli (rangliga o'xshash) yoki oq-qora kosmik va aerofotosuratli tasvirlaridan iborat.

Yer resurslarini kompleks xaritaga olish ishlarining texnologik jarayoni 20.1-rasmda keltirilgan.



20.1-rasm. Yer resurslari xaritasini yaratishning blok-chizmasi

Ushbu chizmada bir nechta yirik tizimlar ajratilgan, masalan:

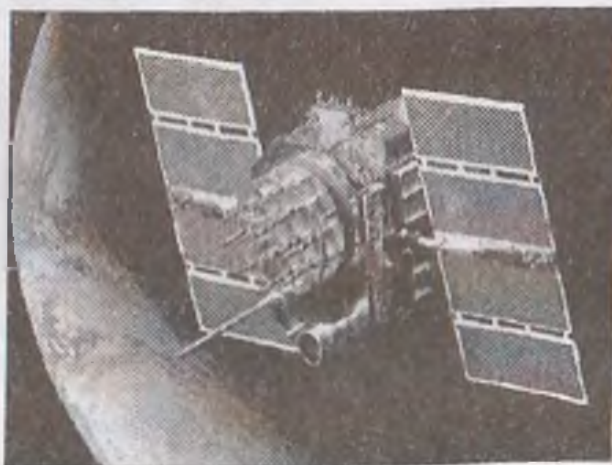
– *fotogrammetrik tizim*. Oq-qora va rangli fotosuratlarni EHM xotirasiga kiritish, ularni raqamli ko‘rinishga aylantirish va ma’lum darajada ularga ishlov berish, so‘ngra ortofotoplanlarni (joy uchastkasi tasvirining ortogonal proyeksiyasida tuzilgan plan) yoki shtrixli kadastr planlarini hosil qilish;

– *ortofotoplan va xaritalarni raqamlash tizimi* – bu tizim yordamida plan va xaritalar raqamli ko‘rinishga (vektorli holatga) o‘tkaziladi;

– *kartografik ma’lumotlarni raqamlash, qayta ishlash, saqlash va tasvirlash tizimi* – joy yoki hududning rastrlangan tasviri orqali ularning raqamli modelini tuzish, vektorli ko‘rinishga aylantirish, mavzuli qatlamlarni tuzish, ma’lumotlar va elektron xaritalar maxsus bazasiini yaratish, tayyor mahsulotni saqlash, rangli yer kadastr va boshqa turdagi mavzuli xaritalarni tuzish.

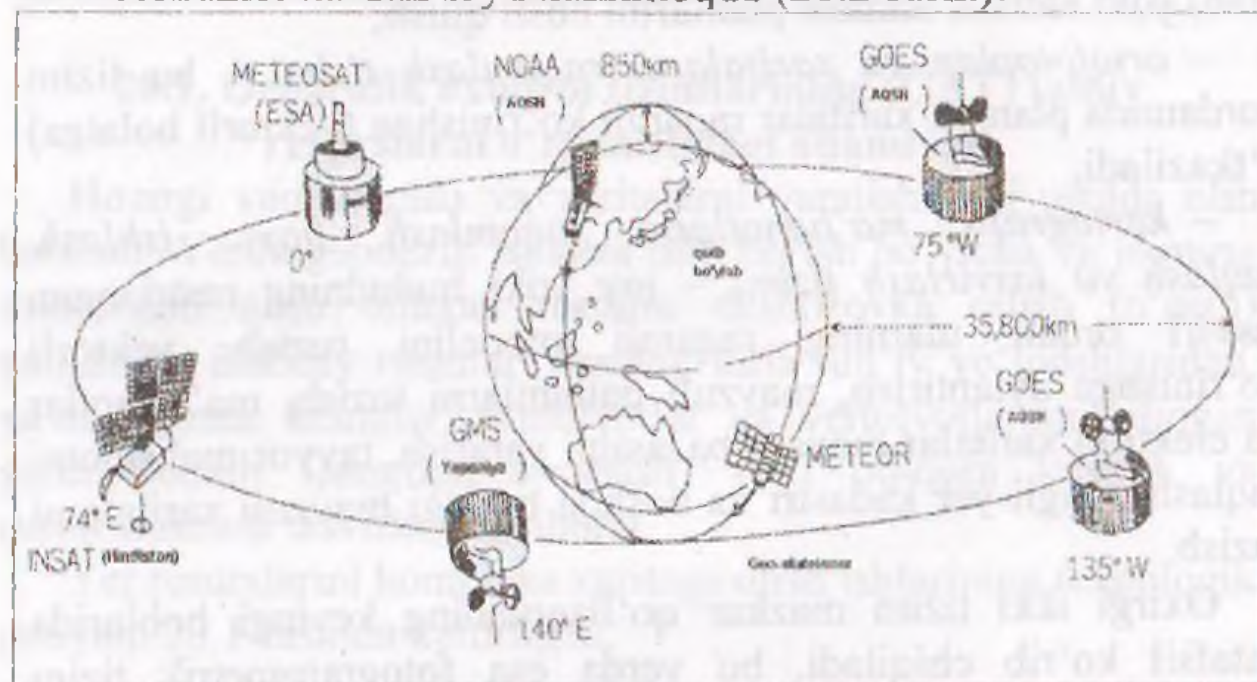
Oxirgi ikki tizim mazkur qo‘llanmaning keyingi boblarida batafsil ko‘rib chiqiladi, bu yerda esa fotogrammetrik tizim tarkibiga kiruvchi alohida jarayonlar to‘g‘risida qisqacha to‘xtalamiz. Bularga:

1. Joyni aero va kosmik suratga olish.
2. Tayanch nuqtalarni planli va balandlikli bog‘lash bo‘yicha olib boriladigan geodezik ishlar.
3. Ma’lumotlarga fotogrammetrik ishlov berish jarayonlari kiradi.

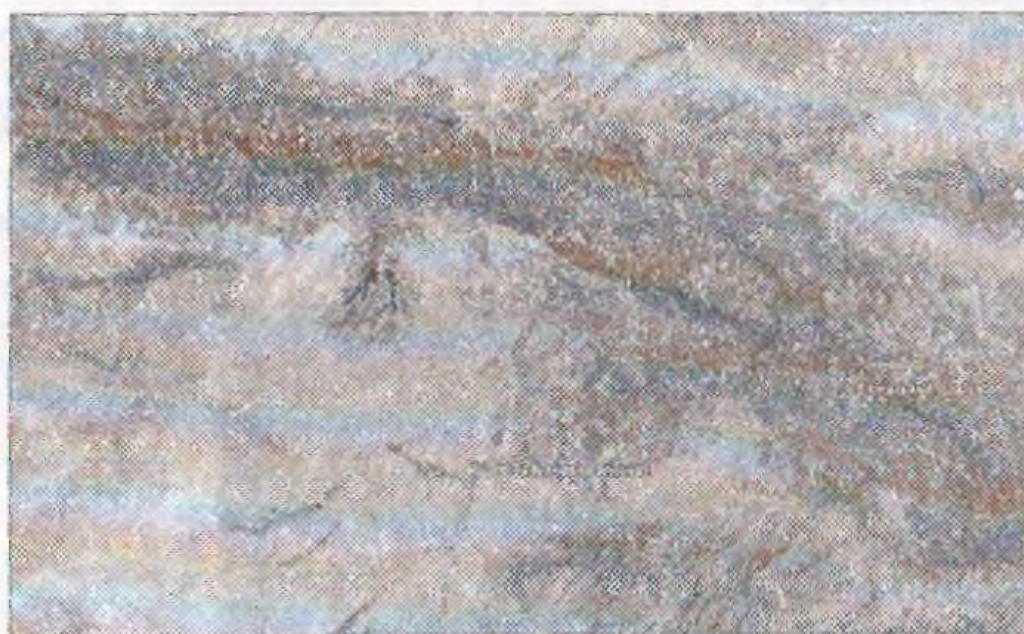


20.2-rasm. Yerning suniy yo‘ldoshi

1. Yer yuzasining aero va kosmik fotosuratlari aero-fotoapparatlar yordamida olinadi, so'ngra negativlardan kontaktli yoki proeksiion usullar bilan qog'oz yoki deformatsiyalanmaydigan plyonkalarda diapozitivli fotonushalar tayyorlanadi. Keyingi yillarda suratga olishda raqamli aerofotokameralardan foydalanilmoqda (20.2-rasm).



20.3-rasm. Yer shari atrofida harakatlanayotgan sun'iy yo'ldoshlar



20.4-rasm. Zarafshon vodiysining kosmik fotosurati

Ular yordamida hududning yoki biror joyning raqamli tasvirini olish va keyinchalik uni to'g'ridan-to'g'ri kompyuterga

kiritish mumkinligi nafaqat rasmlarga kimyoviy ishlov berish, patto skanerlash bosqichida tasvirni raqamli shaklga o'tkazish jarayonlari chetlab o'tilmoqda. Ular oddiy fotokameralar kabi ishlaydi, lekin ularda fototasvirni elektr signallarga aylantiruvchi fotosezgir elementlar ishlatiladi (20.3 va 20.4-rasmlar).

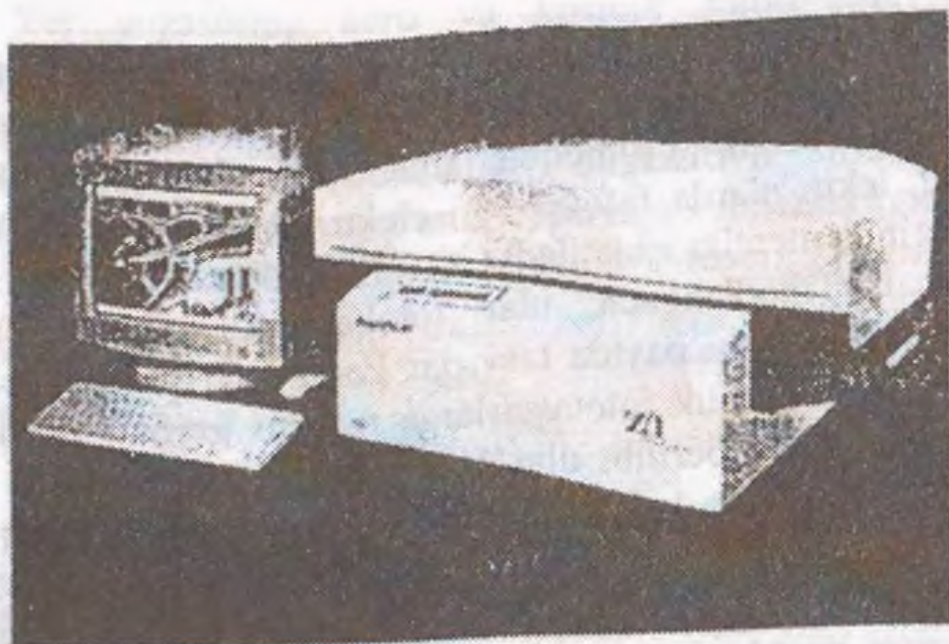
Signallar kodlangach, ular fotokamera xotirasida saqlab qolinadi va istalgan paytda tasvirlar kompyuterga yozib olinishi mumkin. Keyinchalik fototasvirlarga maxsus grafikli redaktorlar yordamida ishlov berilib, ular printyer yoki plottyerdalarda nashr qilinishga uzatiladi. Agar ishga sifatli fotokameralar jalb qilinsa, skanyerlar va nusxa ko'chirish qurilmalaridan voz kechsa ham bo'ladi.

Hozirgi paytda fototasvirlarni kompyuter xotirasiga kiritish, asosan, fotomateriallarni skanyerlash bilan amalga oshirilmoqdi. Fotomateriallar sifatida negativlar, diapozitivlar va rulonli aerofilmlar ishlatilmoqda.



20.5-rasm. Nustek firmasi tomonidan ishlab chiqarilgan skanyer

Aerofoto va kosmik tasvirlarni raqamli ko'rinishga o'tkazish uchun foydalaniladigan skanyerlar juda qimmat turadi. Bunday skanyerlarga nihoyatda katta talablar qo'yiladi: ruxsat etilgan tiniqligi 10 mkm gacha, aniqlik darajasi 2–3 mkm (0,02–0,03mm), skanerlash formati – 24x24 sm. Bu ishlarni bajarishda ayrim skanyerlarning gorizontal va vertikal ko'rish tiniqligi turli ekanligini ham e'tiborga olish kerak. Keng tarqalgan Hewlett Packard skanyerlaridan foydalanilsa yetarli darajada ishonchli ma'lumotlarni olish mumkin. Arzon skanyerlardan Nustek firmasi ishlab chiqaradigan skanyerni misol tariqasida keltirish mumkin (20.5-rasm).



20.6-rasm. Photoskan-2001 fotogrammetrik skanyerini umumiy ko'rinishi

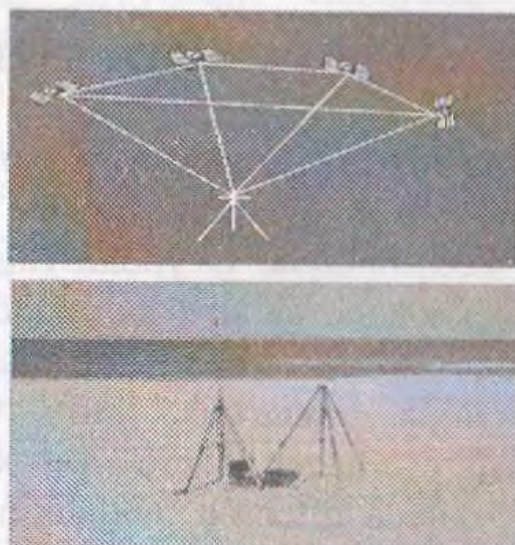
Germaniyaning Zeiss va AQShning Intergraph firmalari birlashib, Z/I korporatsiyasida ishlab chiqilgan Photoskan-2001 fotogrammetrik skanyeri so'nggi modellardan biri hisoblanadi (20.6-rasm). Fotoskan-2001 bugungi kundagi skanyerlarning eng yaxshisi bo'lib, piksel aniqlik darajasining o'rtacha kvadratik xatosi 2 mkm dan oshmaydi.

20.2. Fotogrammetrik jarayonda geodezik ishlar

Geodezik ishlar Yer ustida joylashgan ayrim nuqtalarning (oriyentirlarning) planli va balandlikli koordinatalarini aniqlash ishlarini bajarish, hudud bo'yicha olingan barcha fotomateriallarni joy bilan bog'lash maqsadida olib boriladi.

Aynan ushbu bosqichda nuqtalarning aniqlangan planli va balandlikli koordinatalari keyingi plan va xaritalarni yaratish uchun zarur bo'lgan koordinatalar tizimini va kartografik proyeksiyalarni tanlashda ishlatiladi.

Hozirgi paytda geodezik koordinatalarni aniqlash uchun Yerning sun'iy yo'ldoshlaridan foydalanish uslubi – GPS uslublari keng qo'llanilmoqda (20.7- va 20.8-rasmlar).



20.7-rasm. GPS uslubida joyda nuqtaning planli koordinalarini aniqlash usuli; GPS asboblari

Bu uslubdan foydalanish natijasida geodezik ishlar katta aniqlikda bajariladi, bu esa oldingi geodezik asboblardan (teodolit, taxseometr, lenta) va uslublardan foydalanib koordinalarni aniqlash ishlariga ancha yengillik kiritdi.



20.8-rasm. Nuqtaning fazoviy koordinalarini GPS uslubida aniqlash asboblari

XX bob bo'yicha nazorat savollari

1. Hozirgi paytda plan va xaritalar necha xil usulda yaratilmoqda?
2. Yer resurslarini kompleks xaritaga olish ishlarida qanday texnologik ishlar amalga oshiriladi?
3. Fotogrammetrik tizim nimani anglatadi?
4. Kartografik ma'lumotlarga ishlov berish, ularni saqlash va tasvirlash tizimi nimani anglatadi?
5. Hozirgi paytda fototasvirlarni kompyuter xotirasiga kiritish qanday amalga oshirilmoqda?

XXI BOB. GEOGRAFIK AXBOROT TIZIMLARI (GAT)

21.1. Asosiy tushunchalar va iboralar

Oxirgi bir necha o'n yillardan buyon insoniyat axborot suronini boshidan kechirmoqda. U yildan-yilga kuchayib, inson faoliyatining ko'plab sohalariga kirib bormoqda. Bugungi kunda kartograflar ko'plab manbalardan olinadigan axborotlardan foydalanish mobaynida topografik, turli mavzuli geografik xaritalar va atlaslarni tuzish, aero va kosmik tasvirlarni deshifrovka qilish, dalada o'lchash natijalarini qayta ishlash va kompyuter tizimlarida ma'lumotlarni to'plash bo'yicha boy tajribaga egalar.

Ma'lumotlarning ko'plab turlarini vaqt o'tishi bilan tez-tez o'zgarib turishi, oddiy usulda tuziladigan qog'ozli xaritadan foydalanishni ancha qiyinlashtirib yubormoqda. Bugungi kunda tezkor axborotlarni qabul qilish, ularning dolzarbligini ko'rsatish faqatgina avtomatlashtirilgan tizim kafolatlashi mumkin. Shu o'rinda zamonaviy GAT – bu ko'p miqdordagi grafikli va mavzuli ma'lumotlar bazasiga ega bo'lgan, baza asosida ish bajarish imkoniyatiga ega bo'lgan modelli va hisobli funksiyalar bilan birlashgan, fazoviy ma'lumotlarni kartografik shaklga aylantirish, turli xulosalar chiqarish va monitoring ishlarini amalga oshiradigan avtomatlashgan tizim, deb qaraladi.

Bugungi kunda kompyuter savodxonligi omma orasida ancha oshgan. GATda tuzilgan xarita oddiy qog'ozli xaritadan yaxshi bezalgani, kompyuterli shakldaligi, qo'lda bajarib bo'lmaz darajadagi aniqligi va boshqa bir qator afzalliklari bilan farq qiladi. Xaritaga istagancha o'zgartirish kiritish, yangi mazmun va bo'yoq berish, diagramma va boshqa ma'lumotlarni kiritish, o'chirish va h.k. ishlarni bajarsa bo'ladi. Buning uchun muallifning shaxsan o'zi xarita tuzishning kompyuterli texnologiyalari bilan mukammalroq tanishishi va ular asosida xarita tuzib ko'rishi kerak.

Xarita yaratishning bu texnologiyasi bugungi kunda, birinchidan – sezilarli darajada universallashtirilgan, ikkinchida – juda tez rivojlanayotgan, inson faoliyatining hamma sohalarini

qamrab olayotgan jarayondir. Geografik axborot tizimlari sohasida asosiy bilimlarni beruvchi rus va chet mamlakatlar xalqlari tillaridagi kitoblarda va GATning turli sohalariga oid bo'lgan monografiyalar va konferensiya materiallari orqali tadqiqotchilar GAT tizimiga ham nazorat va ham amaliy yangiliklar kundan-kunga ko'plab kiritmoqdalar.

Hozirgi paytga kelib GATning 20 dan ortiq ta'riflari mavjud bo'lib, ularning har biri o'zicha e'tiborga loyiq. Internet va davriy ravishda chop etilayotgan ilmiy jurnal va adabiyotlarda GATning qo'yidagicha ta'riflari keltirilgan:

1. *Alber R.* GAT – bu geografik ma'lumotlarini saqlash, ularga ishlov berish va natijalarni tasvirlay oladigan apparat-dasturli vosita va inson faoliyatidan iborat bo'lgan majmuadir.

2. *Berry J.* GAT – bu ichki pozitsionirlangan avtomatik fazoviy axborot tizimi bo'lib, ma'lumotlarni kartografik tasvirlash, tapir qilish va boshqarish uchun yaratiladi.

3. *Degani A.* GAT – bu foydalanuvchilarning maxsus talablarini aniq konsepsiya va texnologiyalar tarkibi doirasida qoniqtirish maqsadida EHMLarda ma'lumotlarni fazoviy qayta hisoblash, grafikli va kartografik o'zgartirish uchun qo'llaniladigan ko'pgina modellar birlashmasini o'zida mujassamlagan dinamik uyushgan ma'lumotlar tizimidir.

4. *Koshkarev A V.* GAT – bu fazoviy ma'lumotlarni yig'ish, ularga ishlov berish, tasvirlash, tarqatish, atrof muhit obyektlarini ro'yvatga olish, natijani tahlil qilish, modellashtirish, bashoratlash va boshqarish bilan bog'liq ilmiy va amaliy geografik masalalarni yechishda samarali foydalanish uchun joy haqidagi ma'lumotlar va bilimlarni birlashtirishni ta'minlaydigan apparat-dasturli inson-mashina majmuasidir.

5. *Langeforce B.* GAT – bu tarkibida hudud haqidagi komponentlar ma'lumotlariga ega bo'lgan, yig'ish, uzatish, saqlash, ishlov berish va axborot berishdan iborat tizimdir.

6. *Lillecand P.* GAT – bu ma'lumotlar bazasini kengaytirishga, ma'lumotga ishlov berishga, ularni xarita va jadval ko'rinishida tasvirlashga, xo'jalik faoliyatining u yoki bu masalasi yechimi to'g'risida qaror qabul qilishga moslashgan

ma'lumotlar bazasi, apparatura, ixtisoslashgan matematik ta'minot va dasturlar to'plamidan iborat bo'lgan tizimdir.

7. *Mas. Donald C.L., Grain I.K.* GAT – bu geografik aniq ma'lumotlarni yig'ish, saqlash, murakkablashtirish, qidirish va tasvirlash uchun loyihalashtirilgan tizim. Kartografik asosga nisbatan geografik aniqlangan, mavzuli qatlamlar ko'rinishida saqlanayotgan ma'lumotlar ustida ishlashga va ularni boshqarishga moslashgan tizimdir.

Bu ta'riflarning ko'pchiligida GAT haqida o'xshash so'z va gaplar mavjud bo'lsada, umuman ishlatilmagan iboralar ham bor. Bu esa GATni kundan-kunga murakkablashayotganini bildiradi, uni chuqurroq o'zlashtirmasdan tushunish va tassavur qilish qiyinligini anglatadi.

Kartografiya kursidan malumki, xarita – Yer yuzasining, osmon jismlarining yoki kosmik fazoning kichiklashtirilgan, umumlashtirilgan, matematik jihatdan aniqlangan tasviri bo'lib, ma'lum tizimli shartli belgilar asosida ularda joylashgan yoki proyeksiyalangan obyektlarini ko'rsatadi. Obyekt sifatida xaritada tasvirlangan ixtiyoriy voqea va hodisalar tushuniladi.

Bizning predmetga yaqin bo'lgan GATning quyidagi ta'rifini keltirishimiz mumkin: GAT – bu tabiat va jamiyat to'g'risidagi topogeodezik, Yer resurslari va boshqa sohalaridagi kartografik ma'lumotlarni to'plash, qayta ishlash, saqlash, yangilash, ta'hlil qilish va tasvirlashni ta'minlaydigan apparat-dasturli avtomatlashgan kompleksdir.

Insoniyat hayotida kompyuterlarning o'rnini o'sib borib, birinchi darajaga raqamli axborot texnologiyalari ko'tarilmoqda. Axborot deganda GATda harf, raqam yoki tasvir shaklidagi ma'lumotlar tushuniladi. Barcha uslublar, texnikalar, amallar, vositalar, tizimlar, nazariyalar, yo'nalishlar va h.k. axborotni yig'ish, qayta ishlash va foydalanishga qaratilgan bo'lib, ular birgalikda axborot texnologiyalari deyiladi, GAT esa shularning biri bo'lib hisoblanadi. GATni bilishning eng oddiy usuli – u bilan ishlash, uning imkoniyatlarini ish jarayonida bilib olishdir.

Fazoviy obyektlar sifatida biror bir fazoviy nuqtaga bog'langan joy obyektlari va hodisalar tushuniladi, ya'ni bu

obyektlarning boshqa obyektlarga nisbatan joylashgan o'rni, shakli, o'lchamlari ahamiyat kasb etadi. Fazoviy ma'lumotlar esa obyektlarning fazoda va boshqa obyektlarga nisbatan joylashishi va geometriyasini ifodalovchi ma'lumotlar hisoblanadi.

Bugungi kunda GATga foydalanilishi jihatidan teng keladigan tizim yo'q, chunki uni bilimlarning barcha sohasida qo'llash mumkin. Shunga qarab boshqa fanlarda GATni tushunish bo'yicha ba'zi ta'riflarni ham keltiramiz.

Tabiiy geografiyada GAT tabiiy va ijtimoiy-iqtisodiy hodisalarni, ularning kelib chiqishini, o'zaro bog'liqligini va yer yuzasida tarqalganligining mohiyatini tushuntiradi hamda amalga oshirish imkonini yaratadi. GAT orqali geografiya fani oldida turgan muhim vazifalarini yechish uchun juda zarur bo'lgan kuchli qurolga ega bo'lib bormoqda. Bu fanda GATni ma'lumotlarni yig'ish, tizimlash (tartibga solish), saqlash, ishlov berish, baholash, tasvirlash va tarqatishni amalga oshiradigan va ular asosida yangi axborot va bilimlarni olish vositasi sifatida qaraladigan interaktiv tizim, deb ta'riflansa bo'ladi.

Ijtimoiy va iqtisodiy geografiyada GATdan foydalanib, ro'yhatli-statistik ma'lumotlarni to'plash, ularni qayta ishlash, tasvirlash ishlarini bajarish mumkin. Ijtimoiy-iqtisodiy xaritalarni tuzishda generalizatsiya ishlari matematik metodlar va avtomatizatsiyani qo'llash natijasida bajariladi. Bu fanda GAT – apparat-dasturli vosita va inson faoliyatidan iborat bo'lgan geografik ma'lumotlarini saqlash, ularga ishlov berish va natijalarni tasvirlay oladigan majmua sifatida qaraladi.

Xulosa qilib aytganda, yangi zamonaviy GAT-texnologiya fanini geografiya va Yerni o'rganish sohasidagi barcha fanlar bo'yicha tayyorlanayotgan mutahassislarga albatta o'rgatish zarur, degan tavsiyani beramiz.

21.2. GAT tasnifi

GATni ilmiy-texnik adabiyotlarda ko'pchilik mualliflar u yoki bu muhim yo'nalishi, belGATi yoki boshqa ko'rsatkichlari bo'yicha tizimlashga harakat qilmoqdalar. Eng ko'p tarqalgan tasnif bizningcha qo'yidagi xossalarga asoslangan bo'lishi kerak:

– maqsadiga ko‘ra – foydalanish sohasi va hal etayotgan masalalari va vazifalari bo‘yicha;

– muammoli-mavzuli yo‘nalishiga ko‘ra – qo‘llanish sohasi bo‘yicha;

– qamrab olgan hududiga ko‘ra – mazkur GAT ma‘lumotlari bazasini tashkil etadigan raqamli kartografik ma‘lumotlar masshiablari qatori bo‘yicha;

– geografik ma‘lumotlarni tashkil etish usuliga ko‘ra – kartografik ma‘lumotlarni EHM xotirasiga kiritish formati, saqlashi, ishlov berishi va tasvirlashi bo‘yicha.

GAT maqsadiga ko‘ra – ko‘p maqsadli, axborot-ma‘lumotnomali, monitoring va inventarizatsion, tadqiqotli, boshqaruvli, o‘quv ishlariga mo‘ljallangan, nashrli va boshqa yo‘nalishli bo‘lishi mumkin.

Muammoli – mavzuli yo‘nalishiga ko‘ra – ekologik va tabiatdan foydalanish maqsadlari uchun, ijtimoiy-iqtisodiy, yer kadastriga oid, geologik, muxandislik inshootlari va shahar ho‘jaligi, favquloddagi vaziyatlar, ekologik, navigvsiion, transport, savdo-marketing, arxeologik va boshqa yo‘nalishlilarga ajratiladi.

Qamrab olgan hududiga qarab – global, umummilliy, regional, lokal, sohalar miqyosidagi GATlarga bo‘linadi. Geografik ma‘lumotlarni tashkil etish usuliga qarab – vektorli, rastrlı, vektor-rastrlı yoki uch o‘lchamli GATlar bo‘lishi mumkin.

Har bir amaliy sohalarda o‘ziga xos maxsus talablar, iboralar mavjud, lekin GAT boshqa axborot tizimlaridan farqli ravishda fazoviy geografik xususiyatli axborotlar bilan ishlaydi.

Bugungi kunda GATni qo‘llayotgan soha va tarmoqlar sifatida quyidagilarni keltirish mumkin:

1. Yer resurslarini boshqarish, yer kadastrida.

2. Ishlab chiqarish infratizimi, ularni boshqarish va obyektlar inventarizatsiyasida.

3. Shahar qurilishida, arxitektura, sanoat va transport qurilishini loyihalashda, muhandislik izlanishlarida va rejalashtirishda.

4. Istalgan soha bo'yicha mavzuli xaritalashtirishda, atlaslar va mavzuli xaritalarni tuzishda.

5. Dengiz kartografiyasi va navigatsiyasida.

6. Aeronavigatsion xaritalashtirishda va havo kemalari harakatini boshqarishda.

7. Suv resurslarini boshqarish va suv kadastrida; suv obyektlarining inventarizatsiyasi va suvning mavsumiy va yillik holatlari hamda bashoratlashda.

8. Navigatsiya va yer transporti harakatini boshqarishda.

9. Masofadan turib zondlash va kosmik monitoringda.

10. Tabiiy resurslardan foydalanish va ularni boshqarishda (suv, o'rmon xo'jaligi va boshqalarda).

11. Joy relyefini tasvirlash va tahlil qilishda.

12. Tabiiy muhitdagi jarayonlarni modelashtirish, tabiatni muhofaza qilish tadbirlarni olib boishda.

13. Ekologik muammolarni belgilab, dolzarbligini baholashda va ularni bartaraf etish choralarini ishlab chiqishda va boshqalarda.

Ro'yhatda keltirilgan sohalarni bir nechta asosiy guruhlariga ajratsa bo'ladi: birinchi guruhga hisob-ro'yxatli sohalarni kirish mumkin, ularda GAT joyda bajarilgan o'lchashlar natijalariga tayanadi (masalan, yer kadastri, katta korxonalarning taqsimlangan ishlab chiqarish infrastrukturasini boshqarish va boshqalar); ikkinchi guruhga, GAT tizimida boshqarish va qaror qabul qilish ishlarini bajarishga mo'ljallangan sohalarni; uchunchi guruhga modelashtirish va murakkab tahlillarni o'z ishlarini bajaradigan sohalarni kiritish mumkin. Ro'yhatdagi sohalardan eng ko'p GAT bilan ishlaydiganlari asosan, birinchi guruhga taalluqli. Shu sababli bugungi kunda amalda qo'llanilayotgan va foydalanilayotgan GATlarning ko'pchiligi o'lchash natijalarini qayta ishlab chiqishga va ularni tahlil qilishga mo'ljallangan.

GAT bilan ishlayotganda kompyuter ekranida bir yoki bir nechta xaritani (yoki plan-sxemani) ko'rish mumkin. Ish jarayonida tasvirning detallashtirish darajasini oson o'zgartirish, ayrim elementlarini kichiklashtirish yoki kattalashtirish mumkin.

Masalan, shaharda biror bir uyni, uning pod'ezdini, atrofidagi obyektlarni ko'rishimiz mumkin.

Bundan tashqari, Siz ma'lumotlarning mavzuli tarkibi bo'yicha boshqarish ishlarini ham olib borishingiz mumkin, masalan, foydali qazilmalar xaritasida ish paytida kerakli bo'lmagan ba'zi foydali qazilmalar tasvirlangan xaritalarni yopib qo'yish; zarur bo'lgan qatlamlarni esa ko'rsatish mumkin.

Biror obyektни belgilab u haqida ma'lumot olish mumkin: masalan, binoning narxini, kimga qarashli ekanini, holatini, obyektning o'lchamini, uning shahar asosiy muhandislik tarmoqlariga ulanganligini va h.k. Bu ko'rsatkichlarni kompyuter monitorida bevosita o'lchash ham mumkin.

GATda maxsus qidiruv tizimi ham mavjud. Talabingizga binoan Sizni qiziqtirgan obyektlar ko'rsatkichlari haqida talab shartlari tuziladi va avtomatik ravishda talabingizga javob qaytariladi. Masalan, maydonning 0,1 ga dan kam bo'lmagan va temir yo'l bekatidan 3 km uzoqda joylashgan barcha suv havzalari, 1 km dan oshmagan masofada joylashgan yer uchastkalari ekranda ko'rsatilsin va h.k.

Maxsus vositalar orqali ma'lumotlarni analitik qayta ishlab, juda qiyin masalalarni ham yyechish mumkin, ya'ni real borliqning modelini hosil qilish. Masalan, suv va boshqa quvurlar trassasida ro'y beradigan portlashlarni kutilishi mumkin bo'lgan kungilsiz holatlarni bashorat qilish; ifloslanishning tarqalish yo'nalishini tadqiq qilib, tabiiy muhitga yetkaziladigan ofatni hisoblash, natijada unga qarab rejalarini belgilash mumkin.

21.3. GATning boshqa fanlar va texnologiyalar bilan aloqadorligi

GAT asosiy ilm va texnologiyalarga tayanadi va bunday soha fanlari bilan yaqin aloqada bo'ladi, jumladan: geografiya, kartografiya, aerokosmik metodlar, geodeziya, fotogrammetriya, informatika, matematika, statistika va boshqalar (21.1-rasm).

Geografiya:

– GAT asosida geografiya tabiiy va ijtimoiy-iqtisodiy hodisalar, ularning kelib chiqishi, o'zaro bog'liqligi va yer yuzida

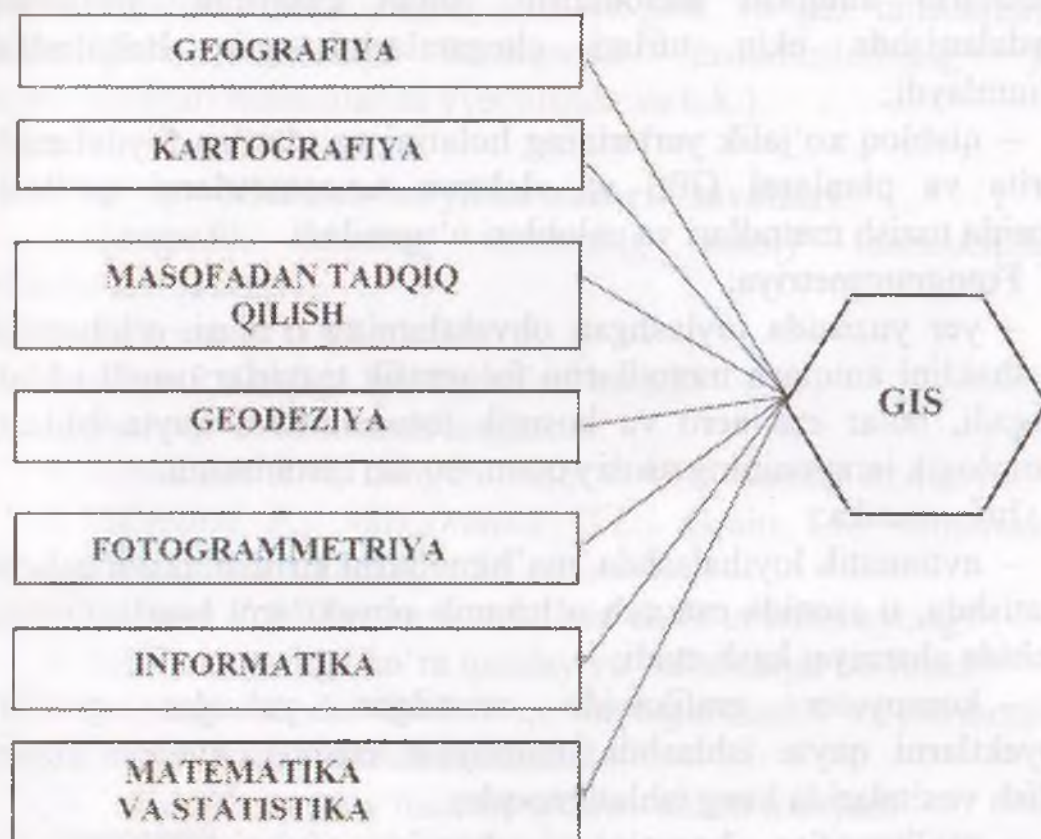
tarqalishi mohiyatini tushuntiradi; uzoq muddatli fazoviy tahlil tajribasiga asoslanib, ularni tadqiq qilish metodlarini amalga oshirish imkonini yaratadi; har qanday tadqiqot va qarashlarga GAT fazoviy yondashish kerakligini ta'kidlaydi;

Kartografiya:

– hozirgi vaqtda GATga kiritilayotgan asosiy manbalar – xaritalar va tasvirlanadigan asosiy ma'lumotlar ham xaritalarda bo'lib hisoblanadi;

– kompyuter grafikasi esa kartografik manbalarni raqamli bayon etishga o'z usullarini taqdim etadi;

– kartografiya GATdan foydalanish mobaynida ixtiyoriy kartografik mahsulotlarni yaratish uchun kuchli vosita va juda katta hajmdagi qurilmalarga ega bo'ladi.



21.1-rasm. GATning tadqiqot uslublari

Masofadan turib zondlash:

- samolyot yoki boshqa vositalardan olingan suratlar GAT uchun asosiy geografik ma'lumotlar manbai bo'lib hisoblanadi;
- masofadan turib olingan zondlash materiallari deshifrovka qilingach, GATning boshqa turdagi ma'lumotlari qatlamlari bilan osongina birlashtiriladi;
- suratlar orqali tahlil ishlarini GATning o'ta murakkab analitik funksiyalari yordamida bajariladi.

Geodeziya:

- Yerda olib borilgan plan olish natijasidan yuqori aniqlikdagi topografik xarita, u asosida esa ko'plab mavzuli xaritalarni tuzish imkoni yaratiladi;
- Yerning va boshqa planetalarning shakli va o'lchamlari haqida sifatli ma'lumotlar olishni, yer yuzasidagi tayanch nuqtalarni aniqlash metodlarini ishlab chiqishni, yerlardan foydalanishda ekin turlari chegaralarini aniq belgilashni ta'minlaydi;
- qishloq xo'jalik yerlarining holatini va ulardan foydalanish xarita va planlarni GPS va elektron taxseometrlarni qo'llash asosida tuzish metodlari va uslublari o'rganiladi.

Fotogrammetriya:

- yer yuzasida joylashgan obyektlarning o'rmini, o'lchamini va shaklini aniqlash metodlarini fotografik tasvirlar orqali ishlab chiqadi, bular esa aero va kosmik fotosuratlarini qayta ishlash texnologik jarayonining asosiy qismi bo'lib hisoblanadi.

Informatika:

- avtomatik loyihalashda, ma'lumotlarni kiritish, tasvirlash va uzatishda, u asosida esa uch o'lchamli obyektlarni hosil qilishda alohida ahamiyat kasb etadi;
- kompyuter grafikasida erisilgan yutuqlar grafikli obyektlarni qayta ishlashda, namoyish etishda, ayniqsa nashr qilish vositalarida keng ishlatilmoqda;
- ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimi (SUBD) – ma'lumotlarni raqamli ko'rsatishda, katta hajmli axborotlarni tizimini o'rganishda va qayta ishlashda, ularga murojaat qilishda,

saqlashda va yangilashda yetarli darajada usullar bilan ta'minlamoqda;

Matematika va statistika:

– GAT matematikaning turli sohalarida – geometriya, shakllar va ma'lumotlar bazasi nazariyasi, boshqarishni optimallashtirish, statistika va boshqarish tizimlarini loyihalashda, fuzoviy ma'lumotlarni tahlil qilishda va modellashtirishda keng qo'llanilmoqda.

Hozirda GAT Yer yuzasining millionlab tadqiqotchilariga xizmat qilayotgan soha hisoblanadi. Ular GATni turli sohalarda qo'llamoqdalar – global muammolarni o'rganishda (xududlarning illoslanishi, qishloq xo'jaligini qayta tashkil etish, tabiiy ofatlarni o'rganish va h.k.) va amaliy masalalarni yyechishda (punktlar orasidagi masofalarni aniqlashda, yangi aholi punktlarini optimal joylashtirishda, elektr enyergiyasi va neft va gaz tarmoqlarini o'tkazishda, mahaliy boshqarish tashkilotlarining yer munosabatlari masalalarini yyechishda va h.k.).

XXI bob bo'yicha nazorat savollari

1. Geografik axborot tizimining asosiy tushunchalari nimalardan iborat?

2. Zamonaviy GAT nima?

3. *Alber R.* GATga qanday ta'rif beradi?

4. *Berry J.* GAT nimani anglatadi?

5. *Koshkarev A V., Langeforce B.* GATni qanday ta'riflaydi?

6. *Lillecand P., Mas.Donald C.L., Grain I.K.* tomonidan GATga qanday ta'rif berilgan?

7. *Tikunov V.S., Trofimov A.* Mlarni GAT ta'rifini ayting?

8. GAT maqsadiga ko'ra qanday yo'nalishlarga bo'linadi?

9. Bugungi kunda GATni qo'llayotgan soha va tarmoqlar sifatida qaysilarini keltirish mumkin?

10. GATda qanday maxsus qidiruv tizimi mavjud?

11. GAT asosiy ilm va texnologiyalarga tayanib, qanday sohalar fanlari bilan yaqin aloqada?

XXII BOB. KARTOGRAFIK MA'LUMOTLARNI TO'PLASH, SAQLASH VA QAYTA ISHLASH

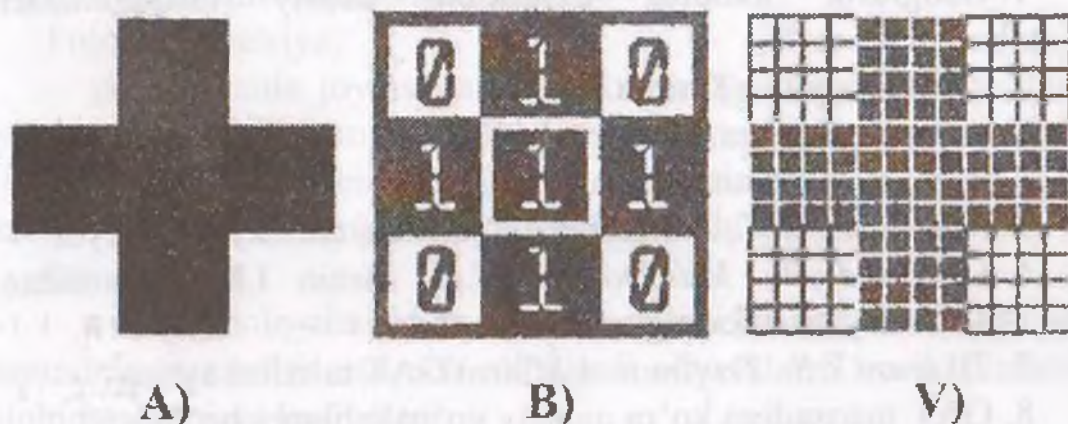
22.1. Grafikli ma'lumotlarni kompyuterda tasvirlash prinsiplari

Joy obyektlari, real borliq hodisalarining komponentlari va tizimlari faqatgina raqamli ko'rinishda bo'lmay, balki ularni GATda qayta ishlanishi mumkinligi haqida so'z yuritilgan edi. GAT bir-biridan tubda farq qiladigan vektor va rastarli ma'lumotlar bilan ishlashi mumkin.

Rastrli shakl – bu grafikli ma'lumotlarning (xarita, surat) matrisiali sonlar bilan ifodalangan ko'rinishi. Bunda tasvirning har bir elementi kod bo'lib, u ushbu tasvir rangining yorqinligi bilan ifodalangan ko'rinishi hisoblanadi.

Vektorli shakl – bu obyektlar joylashishi, tashqi chegarasi, obyektga tegishli bo'lgan nuqtalarning koordinatalari yig'indisi bilan ifodalangan ko'rinishidir.

Bu ikki shakl o'zlarining afzallik va kamchilik tomonlariga ega, shunga qaramasdan ular bir-birini doimo to'ldirib boradi.



22.1-rasm. Ma'lumotlarni shakllari a) but; b) raqamli; v) pikselli

GATlarining faqat vektorli yoki faqat rastarli shakllari bilan ishlaydigan turlari mavjud, bunday vaqtda ma'lumotlar bazasi shakllarning faqat bittasi bilan tuziladi.

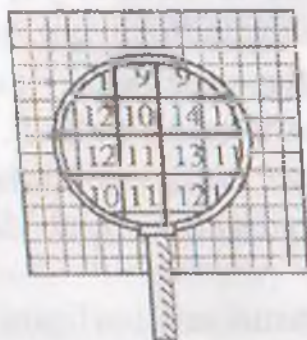
Endi kompyuter xotirasida ma'lumotlar qanday tasvirlanishini ko'rib chiqamiz, masalan, but shaklini (22.1-rasm). Ma'lumki kompyuterda ikkilangan hisob tizimi ishlatiladi. Kompyutyerda barcha shakllar to'ri burchakli shaklda bo'ladi, shu sababli butni 9 ta teng bo'lakga bo'lish mumkin, har bir qism oq yoki qora rangda bo'ladi. Qora rangni 1, oqni esa 0 bilan belgilaymiz. Unda matrisiani quyidagicha yozish mumkin.

010 Bu rasmning kompyuterli kodi hisoblanadi.
 111 Lekin bu kodda rasmni har bir bo'lagining o'lchami
 010 aniq emas, shu sababli rasm bo'lagini elementar kvadratlarga bo'lib chiqamiz. Endi bo'laklar ko'p, kod esa uzun bo'ladi, uning uchun kompyuter xotirasidan 4 ta bit ishlatiladi.

000011110000
 000011110000
 000011110000
 000011110000
 111111111111
 111111111111

va h.k.

Bunday kodni xohlagan kompyuter o'qiydi, kod bo'yicha rangni tanlab, rasmni o'lchami bo'yicha ekranda tasvirlaydi. Bunday usulda kod orqali rasmni tasvirlash rastrli tasvirlash yoki rastr deyiladi.



22.2-rasm. Rastrli tasvirni lupa orqali ko'rish

Tasvirning bo'laklari "piksel" (tasvir elementi) deyiladi, ularni ko'pincha juda kichik bo'lgani uchun nuqta ham deyish mumkin. Ko'plab piksellarda tashkil topgan rasm mozaikaga o'xshaydi, chunki u turli ranglardan tashkil topgan. Agar lupa orqali televizor ekraniga yoki gazetaga qaralsa, ularda rastrlarni ko'rish mumkin (22.2-rasm). Kompyuter monitorida ham rastrlar turli rangli

bo'lib, ko'plab ketma-ket joylashgan nuqtalarga o'xshab ko'rinadi.

Agar bitta shaklli oq-qora rasm uchun bir bit yuza yetarli bo'lsa, rangli rasm uchun bu joy ancha kamlik qiladi, ular uchun kompyuterdan katta hajmdagi xotira talab etiladi. Rangli shakllar uchun ranglar chuqurligi tushunchasi ishlatilishi kerak.

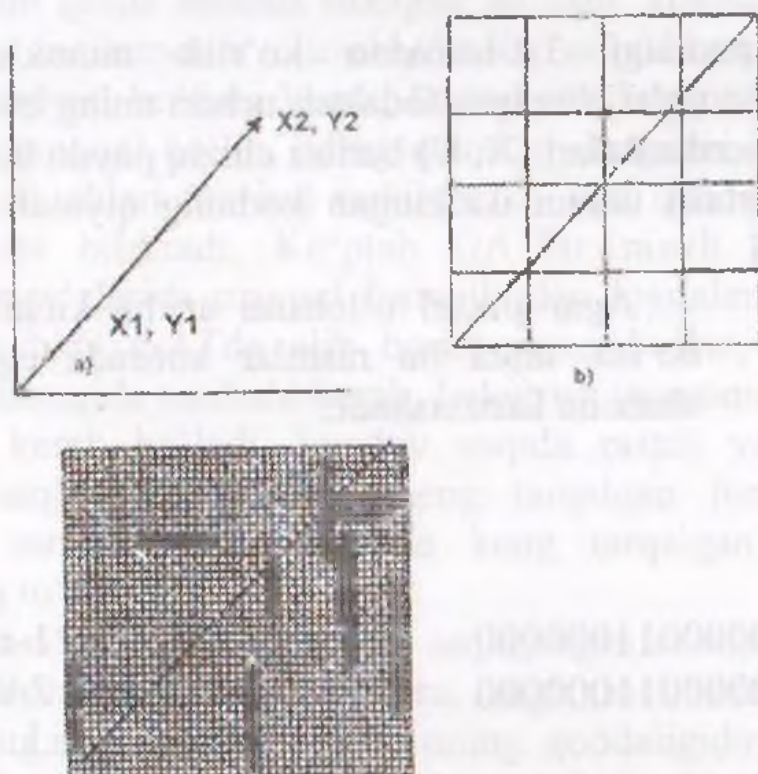
Endi shaklning o'lchamini aniqlash bo'yicha. Amaliyotda shaklning o'lchamini (bo'yi va enini) va tiniqlik darajasini ifodalovchi tushunchalar ishlatiladi. O'lcham metrda, mm da, dyuymda berilishi mumkin, lekin kompyuter buni piksellarda deb tushunadi. Tiniqlik darajasi – tasvirni hosil qiluvchi piksellarning ma'lum bir uzunligidagi joylashish zichligidir. Ko'pgina hollarda tiniqlik darajasi bir dyuymda joylashgan nuqtalar soni dpi (Dots Per Inch) bilan o'lchanadi. Agar rasmning tiniqlik darajasi 72 dpi bo'lsa, unda bir dyuymda 72 ta piksel joylashgan deyiladi. Bugungi kunda 72 ta pikseldan to 300 va undan ko'p dpi tiniqlik darajasi ishlatiladi. Dpi qanchalik ko'p bo'lsa, rasm shunchalik tiniq ekranda tasvirlanadi.

Tasvirni tabiiy holatda ko'rish uchun zamonaviy printyerlar va plottyerlar 2000 dpi tiniqlikda nashr qiladi. Bunday katta tiniqlikli rasmni A4 formatli qog'ozda nashr qilish uchun kompyuterdan 765 Mb xotira talab qilinadi. Albatta, katta tiniqlikka ega rasmning o'qilishi yaxshi, ancha tushunarli bo'ladi-yu, lekin u kompyuterda katta xotira bo'lishini talab qiladi va uni ishlashda bundan tashqari kompyuterdan katta tezlikda xotiradan ma'lumotlarni monitorga chiqib kelishi ham kerak bo'ladi. Barcha aero va kosmik suratlar, Internet rasmlari rastrli ko'rinishdadir. Kompyutyerda rastrli tasvirlar bilan ishlaydigan ko'plab dasturlar mavjud.

Rastrli tasvirning bitta juda muhim xususiyati borligini aytish lozimki, u ham bo'lsa tasvir o'lchamini o'zgartirish mumkin emas. Tasvir kichraytirilsa nuqtalar bir-biriga qo'sxilib ketadi, mayda elementlari yo'qoladi va h.k. Kattalashtirish natijasida esa har bir nuqta o'lchami kattalashadi, natijada "pog'onali konturlar" ko'rinib qoladi, tasvir parchalanib ketadi. Bundan tashqari, rastrli

tasvir xotiradan katta joyni egallaydi. Bunday kamchiliklarni bartaraf etish uchun tasvirni vektorli ko'rinishga o'tkazish kerak.

Eng oddiy vektorlar chiziqlar, kesmalar, doiralardan iborat va ular yordamida turli tasvirlarni hosil qilish mumkin. Elementar matematikadan ma'lumki, kesma – bu vektor va u tekislikda boshlang'ich va oxirgi nuqtalari koordinatalari bilan aniqlanadi (22.3-rasm).



22.3-rasm. Vektorli tasvirlash usuli

Vektorli kodlash usulida tasvirni hosil qiluvchi geometrik shakllar, egrilar va to'g'ri chiziqlar kompyuter xotirasiga matematik formulalar, aylana, kvadrat, ellips kabi geometrik shakllarda saqlanadi. Masalan, aylanani kodlash uchun uni qismlarga bo'lish shart emas, faqat uning radiusini, markazi koordinatasini va rangini kodlash zarur; to'g'ri burchak uchun uning boshlang'ich nuqtalari, tomonlari uzunligi va rangini bilish talab qilinadi va h.k. Matematik formulalar bilan hojlagan shaklni ifodalash mumkin, bundan tashqari, ularni taxrir qilsa ham bo'ladi. Bunday shakllar xaritaga olish obyektlarini tashkil etadi va ko'rinishi jihatidan juda murakkab bo'lishi mumkin.

Har bir obyektning o'lchami, egriligi, joydagi o'rni sonli koefitsiyentlar kabi ko'rinishda xotirada saqlanadi. Natijada vektorli tasvirni oddiy matematik yo'llar bilan yozib, biror bir koefitsiyentga ko'paytirib yoki bo'lib o'zgartirsa bo'ladi. Vektorli tasvirlar masshtabining o'zgarishi tasvir sifatiga ta'sir etmaydi. Vektorli tasvirning eng muhim xususiyati – bu grafikli fayllarning o'lchami rastrli fayllarga qaraganda xotiradan ancha kam joyni egallashidir.

Buni quyidagi 3.2-rasmdan ko'rish mumkin. Vektorli tasvirlashda to'g'ri chiziqni ifodalash uchun uning bosh va oxirgi nuqtalari koordinatalari (X, U) berilsa chiziq paydo bo'ladi. Lekin rastrli tasvirlash uchun ikkilangan kodning qiymati quyidagiga teng bo'ladi.

0011	Agar piksel o'lchami ancha kichik tanlangan
0010	bo'lsa, unda bu rasmlar xotirada egallagan joy
0100	shuncha kattalashadi:
1000	

000000000000011000000
 000000000000011000000
 va h.k.

matrisiyaning 1-chi qatori
 matrisiyaning 2-chi qatori
 va h.k.

Vektorli tasvirning ham kamchiliklari bor. Birinchidan, tasvir shartli ravishda hosil qilinadi. Tasvir egrilardan tashkil topganligi sababli, ular formulalar bilan ifodalanadi, bu esa real borliq tasvirini olishni ancha qiyinlashtiradi. Tasvirni yanada aniq va o'xshash hosil qilish uchun ko'plab chizma elementlar kerak bo'ladi, shu sababli vektorli tasvirlash aerosuratlarini kodlashda ishlatilmaydi.

Shuni ta'kidlash joizki, GATda vektorli tasvirlash ma'lumotlarni tahlil qilish, qayta ishlash, yangilash va boshqalarda ishlatiladi. Rastrli tasvir esa – grafikli ma'lumotni rasm sifatida ko'rishda, uning yordamida raqamlash ishlarini olib

borishda, xarita tuzishda ishlatiladi. Demak, vektorli tasvir biror-bir obyektning qayerda joylashganini ko'rsatsa, rastrlı modul – hududning biror bir nuqtasida nima joylashganini tasvirlaydi.

22.2. Grafikli ma'lumotlar formatlari

Tasvirning skanerlanishi natijasida hosil bo'lgan kodlar bitlarini qattiq diskda saqlash uchun fayllardan foydalaniladi. Fayllar ma'lum qoida asosida tuzilgan bo'lishi, xohlagan dastur orqali ulardan ma'lumotlar olinishi, kodlar orqali tasvirlar hosil qilinishi imkoniyati bo'lishi kerak. Demak, faylning shakli biror bir shablon (namuna) bo'lib, uning qatorlari, belgilari, sonlari va boshqa ko'rsatkichlari tasvirni tarkibini va ular qanday tartibda joylashganligini bildiradi. Ko'plab GATlar rastrlı tasvirlarni saqlash uchun o'zlarida mavjud formatlardan foydalanadi. Agar barcha ishlar bitta GATda olib borilayotgan bo'lsa, formatlar ushbu GAT dasturida tuzilishi kerak. Lekin ish jarayonida boshqa ma'lumotlar kerak bo'ladi, bunday vaqtda rastrlı va vektorli formatlarni saqlay oladigan va keng tarqalgan formatlardan foydalanish zarur. Bugungi kunda keng tarqalgan shunday formatlarning to'rtta turi mavjud.

Grafikli tasvirlarni Windows da saqlaydigan asosiy format – vnr (ingl. – Bitmap) bo'lib, u oq-qora, rangli tasvirlarni saqlaydi. Bu formatning asosiy afzalligi – uning soddaligidir, shuning uchun bu formatni barcha dasturlar o'qiydi. Uning asosiy kamchiligi – fayllari hajmining nihoyatda kattaligidir.

Malakali mutahassislar tiff (ingl. – tagged image file format) formatida ishlaydilar. Bu format hoxlagan rangli tasvirni saqlashi mumkin, ma'lumotlarni siqib tasvirlash imkoniyatiga ham ega. Fayllarda tasvirlardan tashqari qo'shimcha ma'lumotlarni ham saqlasa bo'ladi. Fayllarda ushbu afzallik – uning asosiy kamchiligi ham bo'lishi mumkin, chunki ba'zi dasturlar qo'shimcha ma'lumotlarni o'qiy olmasligi va natijada tasvir hosil qilinmasligi bir necha maratoba aniqlangan.

Fayllarning hajmini kamaytirish uchun ko'pchilik formatlarda ma'lumotlarni siqish yo'llari ishlab chiqilgan. Ma'lumotlarni siqib tasvirlashda ularning sifatini saqlab qolgan holda yoki sifat ko'rsatkichlarini kamaytirish bo'yicha ishlar bajarilishi mumkin.

Yuqorida nomlari keltirilgan formatlardan tashqari manbalarni siqib tasvirleydigan, ularni Internet da tasvirleydigan, kompyuter tarmoqlari orqali uzatish mumkin bo'lgan gif (ingl. – grafits interchange format) formati mavjud. Bu formatning asosiy afzalliklari – uning rasmni shaffof tasvirlashi, animatsiyalarni saqlashi va h.k. Uning asosiy kamchiligi esa tasvirlarning ranglar turlarini kam farqlashi va aerosuratlarni bu formatda saqlash mumkin emasligidir.

Agar tasvirni uzoq vaqt saqlash zarur bo'lsa JPEG (ingl. – Joint Picture Explort Group) formatidan foydalaniladi. Bu formatda tasvirning sifati ancha past ifodalansada, ammo hozircha jpeg formatidan zamonaviy kompyuterlarda tasvirni qayta ishlashda keng qo'llanilmoqda.

Yuqorida nomlari keltirilgan formatlarni turli vaqtlarda ishlatish mumkin. Shuni ta'kidlash joizki, agar kuchli maxsus dasturlardan kompyuterlash ishida foydalaniladigan bo'linsa, natija faqat shu dasturning ichki formatlarida saqlanganligi ma'qul. Vektorli formatlarga misol tariqasida DXE, DMG, DX90, PIC, DGN larni keltirish mumkin.

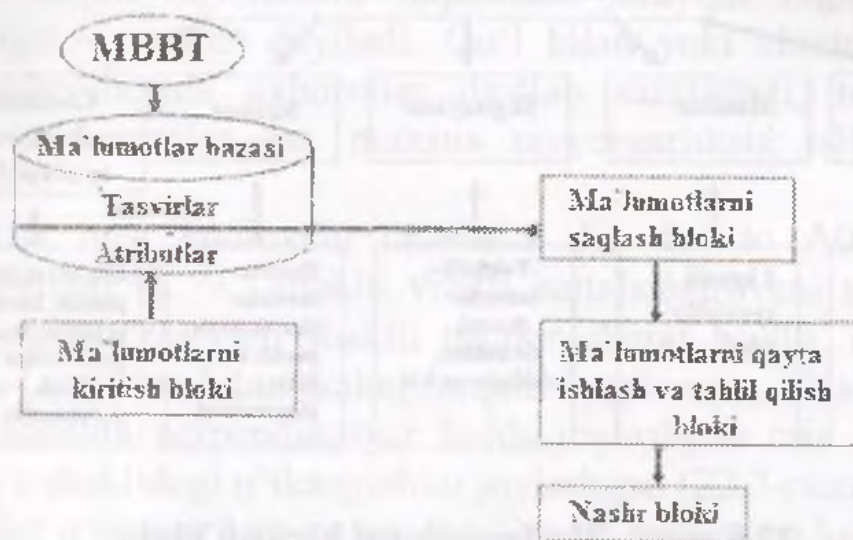
22.3. Geografik axborot tizimining tarkibiy qismlari

Bugungi kunda barcha GATlarda tasvirga ishlov berish bo'yicha dasturiy vositalar bilan jihozlangan mashina grafikasi, texnik vositalar yordamida ma'lumotlarni yig'ish, ularga ishlov berish, saqlash, yangilash, tahlil qilish va o'zgartirish qurollari ishlab turibdi. Ma'lumotlar muolajalari mos bloklarda bajariladigan bo'lib, ularning har biri o'z maqsad va vazifalariga ega (22.4-rasm.).

GATdagi har bir tizim ma'lum vazifani bajaradi, ya'ni:

- ma'lumotlarni kiritish bloklari – grafikli ma'lumotni raqamli shaklga keltirish va uni kompyuter xotirasiga kiritish uchun xizmat qiladi (3.4-rasm);
- saqlash bloki – ma'lumotlar bazasi yordamida axborotni saqlash va yangilashni tashkil etish uchun xizmat qiladi;
- nashr bloki – monitor ekraniga yoki qattiq nusxa olish uchun bosma qurilmasiga tasvirni nashr qilish (chiqarish) uchun xizmat qiladi.

Agar biror bir bo'lim yetishmasa, unda GAT tizimi to'liq ishlamaydi.



22.4-rasm. Geografik axborot tizimi bloklari

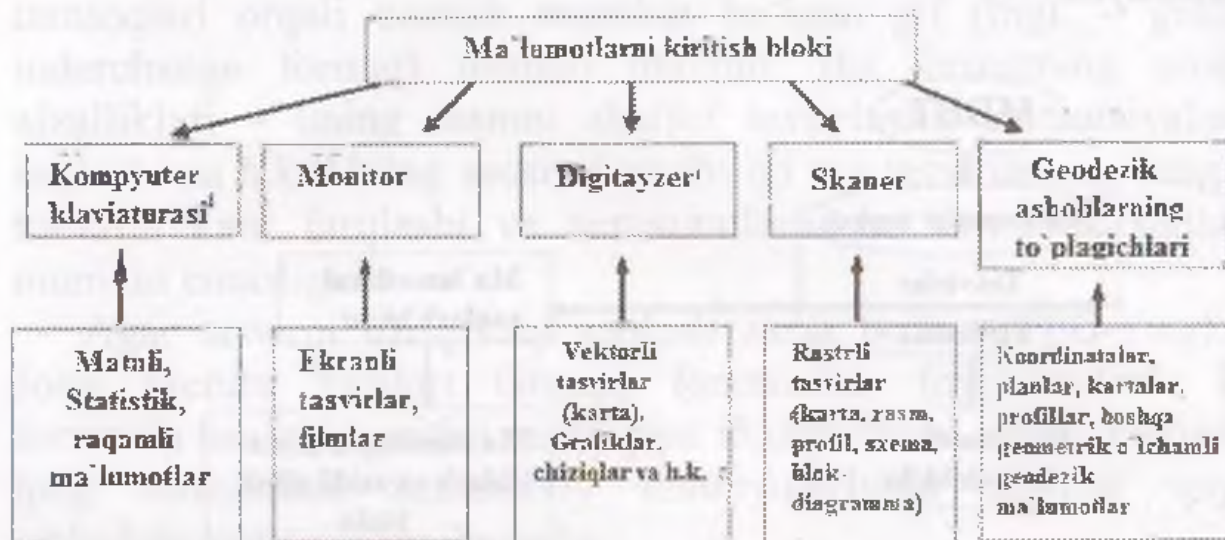
Grafikli tasvirlar bilan ishlovchi kompyuter oddiy ofis va uy kompyuterlaridan quvvatliroq bo'lishi kerak, ya'ni eng avval uning xotirasi keng, tezligi yuqori va qattiq disk hajmi ancha katta bo'lishi kerak. Bunday kompyuterlarda minimal operativ xotira hajmi 128 Gb, 256 Gb va undan katta bo'lishi kerak. Qattiq diskning hajmi 20 Gb atrofida bo'lishi kerak. 5 gb disk bilan ham ishlasa bo'ladi, bunday vaqtda diskni doimo bo'shatib turish kerak bo'ladi. Shu sababli kompyuterda kompakt diskarga yozish moslamasi bo'lishi va unda xaritalar fragmentini boshqa kompyuterga ko'chirish imkoniyati yaratilgan bo'lishi zarur.

Prosiessorga maxsus talablar qo'yilmaydi, lekin tasvirni tahlil qilishda uzoq o'ylamasdan uni yetarli darajada tez monitor ekranida ko'rsatish talab qilinadi.

Videoadaptiyer ham zamonaviy bo'lishi kerak, uning yangi ishlamasi zarur emas, lekin u tanlangan monitorda berilgan rejimda dasturni ishlashini ta'minlashi kerak.

Barcha kompyuterlarda monitor asosiy tarmoq bo'lib hisoblanadi, chunki tasvir uning ekranida hosil qilinadi. Shuning uchun grafikli tasvirlar bilan ishlaydigan mutaxassislar monitorni

obdan sinchkovlik bilan tanlashi zarur, ayniqsa tasvir bilan ishlashda bu juda muhim (22.5-rasm).



22.5-rasm. Ma'lumotlarni kiritish bloki



22.6-rasm. Monitoring tashqi ko'rinishi

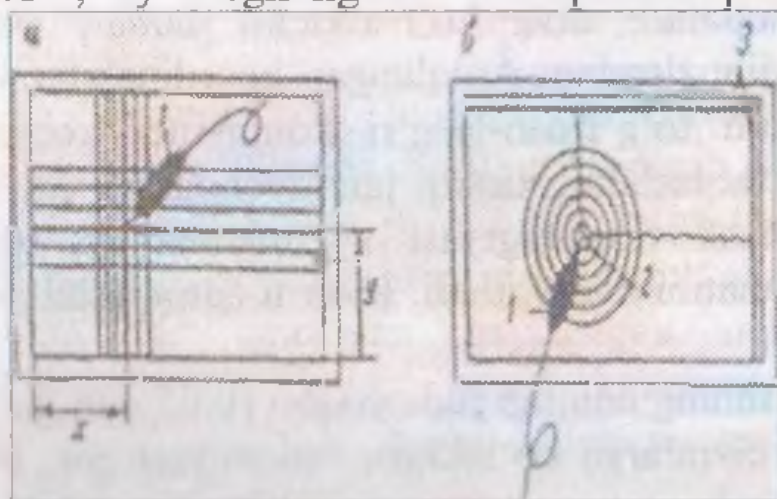
Monitoring diagonali 17 dyuymisini ishlatish maqsadga muvofiq emas, ko'proq 19 – 21 dyuym lisida ishlash ma'qul. Monitor 1024 nuqtali bo'lib 1280 dan kam bo'lmagan tiniqlikni ta'minlashi kerak. Tasvir rangining tiniqlik darajasi 16 bitdan 32 bitgacha bo'lsa, ranglar yaxshi ko'rinadi. Uning yangilanish chastotasi sekundiga 85 gsi dan kam bo'lmasligi kerak, aks holda ko'z xizmatining tezda toliqishiga olib keladi.

Tayyorgarlik bosqichida eng asosiy vazifa – bu grafikli yoki boshqa axborotlarni raqamli ko'rinishga keltirishdir. Hozirgi

vaqtda grafikli axborotlarni raqamli ko'rinishga keltirishning uchta usuli mavjud: nuqtali, chiziqli va skanerli. Nuqtali usulda planshet orqali obyektlarni raqamlash jarayoni digitalizatsiya (ingl. *digit* – raqam) deyiladi. Qo'l bilan yoki chiziqli usulda digitalizatsiyalashda axborotlar dastlab saralanadi, turli plan, xarita va chizmalar esa maxsus tayyorgarliksiz ishga qabul qilinadi.

Diskret turli kodlovchi moslama A4 dan to A0 formatli planshetlardan va "+" shaklli vizirli kattalashtiruvchi shishadan, qalam yoki ko'rsatkich shaklli tig'dan iborat bo'lib, kodlovchi mantiqiy qurilma bilan kabel orqali bog'langan. Planshetning ishchi yuzasida perpendikulyar holda joylashgan mis simlardan iborat to'r shaklidagi o'tkazgichlar joylashgan (22.7-rasm).

Har bir o'tkazgichga malum ikkilamchi juftlangan kodli signal uzatiladi, u vizir yoki ko'rsatkich bilan induktiv kontur yordamida qabul qilinadi. Digitayzyer elektron sxemasi vaqti-vaqti bilan o'tkazgichlardan elektr impulsni yuborib turadi, konturning burchagiga sichqoncha yordamida strelkani olib borilib, chap klavishani bosib, fayl belgilanganda bu impuls qabul qilinadi.



22.7-rasm. Digitayzyerlarni ishlash prinsipi

Har bir digitayzyer o'zining koordinatalar tizimiga ega bo'lganligi sababli, obyektning X va U koordinatalari qabul qilingan indikator orqali aniqlanadi. Buning uchun operator vizir yoki ko'rsatkichni tasvirning qandaydir nuqtasi bilan mos keltirib, uning koordinatalarining aniqlashi va belgilashi natijasida buyruq beradi.

Egri chiziqlar siniq bo'laklarga aylantiriladi, to'g'ri chiziqni esa boshlang'ich va oxirgi nuqtalari belgilanib, so'ng ular to'g'ri chiziq ko'rinishida birlashtirilib chiziladi. Digitayzyerlarning eng oxirgi modellari 0.1 mm aniqlikda nuqtaning koordinatalarini aniqlashga imkon beradi. Nuqtaning koordinatalarini aniqlashning akustik prinsipiga asoslangan zamonaviy digitayzyerlar ham mavjud (22.7-rasm).

Ko'rsatkichning uchiga vaqti-vaqti bilan uchqun beradigan ikki elektrodli nurli datchik o'rnatilgan. Planshetning yon tomoniga berkitilgan sezgir mikrofonlardan olingan buyruqlar asosida hisoblovchi mexanizmlar, uchqun chiqish va ovozli buyruq orasida o'tgan vaqtni hisoblab, nuqtalarning koordinatalarini aniqlaydi.

Nuqtali prinsipga asoslangan digitayzyerlarning ko'pchiligi mantiqiy jadvalar – menyular bilan jihozlangan, bu esa operatorga har nuqtaga tegishli atributivini berish imkonini yaratadi, masalan, qaysi nuqta qishloq xo'jaligining qanday sifatli yerlariga tegishli va h.k. Bundan tashqari, ko'pchilik digitayzyerlar raqamlash ishlarini yetarli darajada aniq bajarishi uchun turli lupalar, aniq ko'rsatkichli butlar, yoritiladigan nuqtalar bilan jihozlangan. Aniqlangan koordinatalar va berilgan maxsus mazmun to'g'ridan-to'g'ri kompyuter xotirasiga yoki ma'lumotlarni saqlashning tashqi jamlovchilariga yozib boriladi. Qo'lda digitallash texnologiyasi syermehnat va operatorning ancha qo'l mehnatini talab qiladi, lekin u qator afzalliklarga ham ega.

1. Raqamlashning aniqligi juda yuqori (0,05 mm gacha).
2. Tasvirni qismlarga bo'laklash imkoniyati bor, bu mavzuli xarita tuzishda juda muxim.
3. Eski va o'ta ifloslangan planli – kartografik materiallar bilan ham ishlash imkoniyati bor.
4. Tezda vektor shakldagi axborot olinadi va kompyuter dasturida bevosita foydalanilishi mumkin.
5. Usul nisbatan ancha arzon.

Qo'lda digitallash ishlari bajarilayotganda egri va to'g'ri chiziqlar opreator tomonidan alohida bosh nuqtasidan boshlab to

oxirigacha yoki boshqa bir chiziq bilan tutashgan joyigacha chizib chiqiladi. Boshqa chiziqlarni chizish uchun ko'rsatkich qo'lda yana qayta o'rnatiladi. Avtomatik ravishda tasvirni o'qish esa, ya'ni tasvirni raqamli ko'rinishga keltirish elektron skanyerli vositalar bilan bajariladi. Bunday uskuna *skanyer* deyiladi.

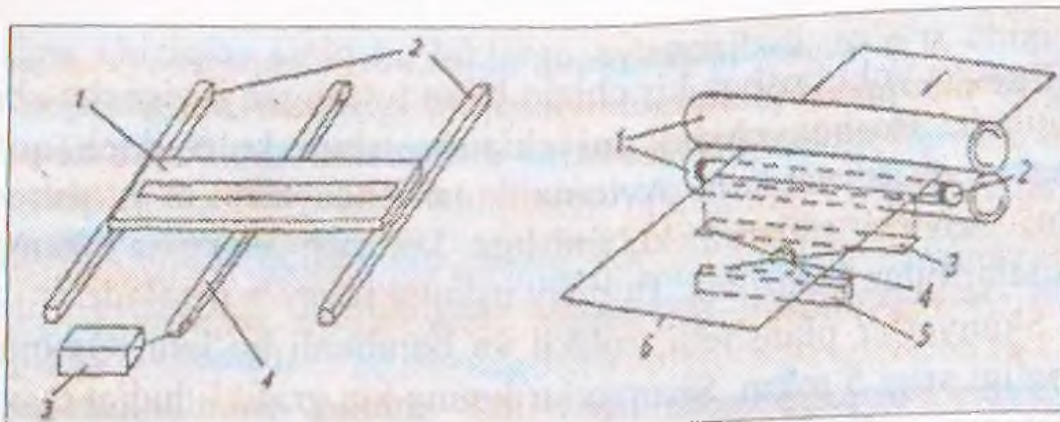
Skanyerlar planshetli, rolikli va barabanli bo'ladi. Qatorning kengligi atigi 5 mkm. Skanyerlar ketma-ket grafikli hujjat tasvirni 1 qatorga joylaydi, shuning bilan 2 o'lchovli fazo bir o'lchovliga o'zgartiriladi. O'qilayotgan tasvir ustida harakatlanuvchi fotoko'paytiruvchi va registrator koordinatalari bilan bog'laagan fotogolovka va fotokamera aylanuvchi barabanga maxkamlanib quyilgan. Elektron tizimning impulsi ikkilamchi kodda qabul qilinadi – chizmaning oq hoshiyasiga – 0, qorasiga esa – 1 raqami beriladi (22.8- va 22.9-rasmlar).

Skanyerlar tiniqligiga qarab farqlanadilar, yani har bir dyuym tasvirda qancha nuqtalarni tanishiga qarab. Malakali mutahassislar uchun tiniqlik darajasi 1200 dan 600 dpi gacha bo'lgan skanyerdan foydalaniladilar. Bugungi kunda A4 dan to A0 formatgacha bo'lgan planshetli skanyerlarning turli formatlari ishlab chiqarilmoqda.

Skanyerga xaritani yoki boshqa bir tasvirni joylashtirib, skanerlash jarayoni boshlanadi. Xarita joylashgan shisha yuzaning ostida harakatlanuvchi kareta joylashgan, unga nur beruvchi va qabul qilish moslamasi joylashtirilgan. Qabul qilish moslamasi tasvirning har bir qatoridan qaytarilgan nurni kodlaydi. Skanerlash tugagandan keyin tasvir kompyuter monitorida ifodalanadi, uni o'zgartirish, nashr qilish va tashqi jamlovchi disklarda saqlash mumkin.

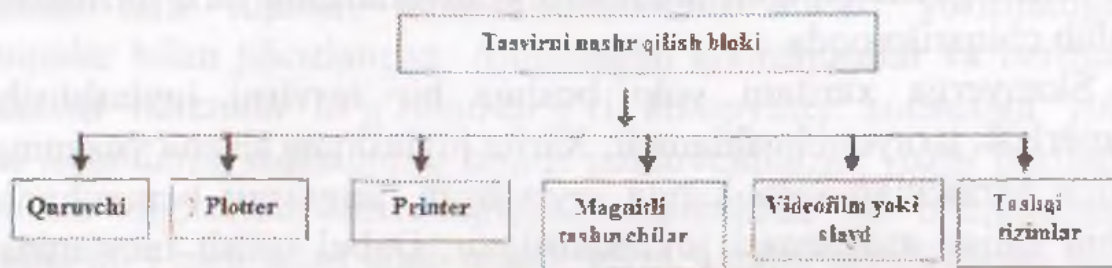
Skanyerlarda tasvirning kerakli qismini skanerlash ham mumkin. Rolikli skanyerlarda tasvir roliklar yordamida qo'zg'almas nur tarqatuvchi skanerlash vositasiga uzatiladi va tasvir skanyerga olinadi.

Planshetli va rolikli skanyerlar ancha arzon va keng tarqalgan, ularni Contex, Vidar, Scangraphics, Hewlett Packard, Microtec va boshqa ko'plab chet el korxonalari ishlab chiqarmoqda (3.4 va 3.8-rasmlar).



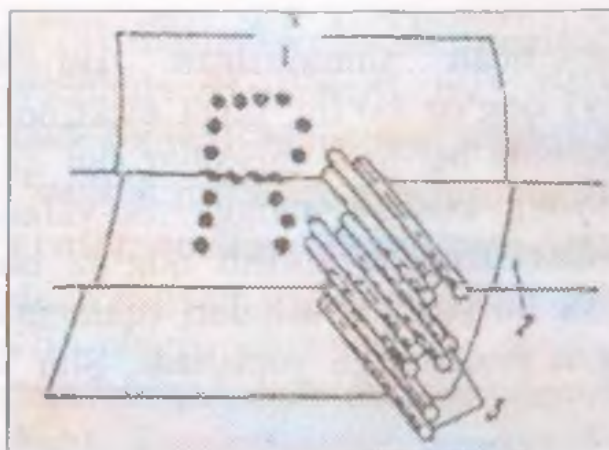
22.8-rasm. Skanyerlar 22.9-rasm. Rolikli skanyerlar

Tasvirni nashr qilish bloki. Tasvirni EHM yordamida avtomatik uskunada nashr qilishga bag'ishlangan dastlabki urinishlar oliy toifali, tez harakatlanuvchi alifbo-raqamli bosuvchi uskuna EHM bilan taminlangandan keyin amalga oshirildi. Bunday uskuna harflarni lityerlar bilan oddiy yozuv mashinkasi kabi bosar edi, ammo bosma uskunada tasvirni olish uchun suratni kodlash, tasvirni to'q joylariga qalinroq harflarni och joylarga ochroq harf yoki xizmatchi belgilarni tanlash kerak edi (22.10-rasm).



22.10-rasm. Tasvirni nashr qilish bloki (tizimchasi)

Natijada bir qancha hollarda yetarli aniqlikdagi sxematik chizma yoki aniq suratlar olindi. Keyinroq o'rta va kichik EHM sinfi uchun harf va raqamlari bir qancha qatordagi nuqtalardan to'planadigan bosma uskunalar ishlab chiqarila boshlandi. Bunday bosma kallak 7 tadan 24 tagacha vertikal qatorlardan iborat igna qoziqchalardan tashkil topgan (22.11-rasm).



22.11-rasm. Mozaikali (matrisiali) printyerning ishlash prinsipi
1-qog'oz, 2-bo'yoqni uzatuvchi tasma, 3-igna

Kerakli vaqtlarda kompyuter buyrug'iga binoan ignalar bilan qog'ozga urib, qator yoqalab yurib bosmani amalga oshiradi. Bunday uskunalar grafikli hujjatlarni nashr qilish uchun foydalansa bo'ladi. Agar qoziqchalar bir-biridan 0,2–0,3 mm masofada joylashgan bo'lsa, chizmalar qo'polroq chiqadi, lekin ko'p hollarda bunday sifat ham foydalanuvchini qoniqtiradi. Bu turdagi bosma uskunalar mozaikali (matrisiali) printyer, deb yuritila boshlandi (ingl. Rrint – bosma) (22.12-rasm).



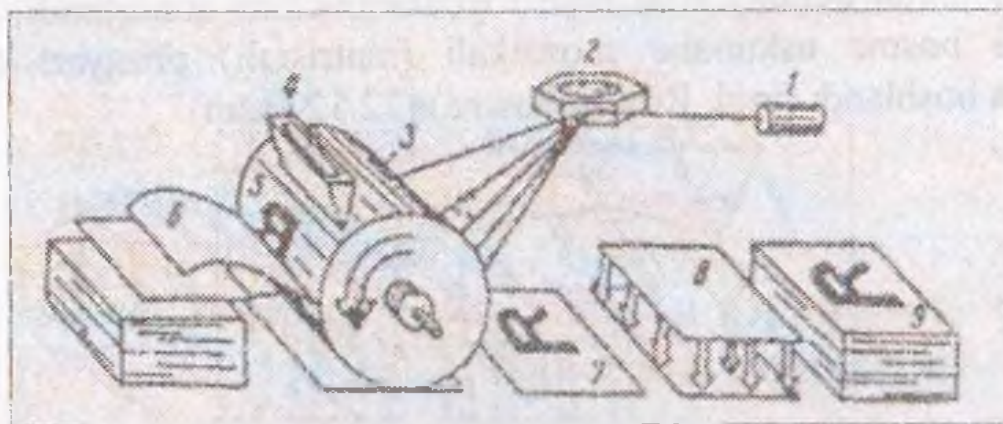
22.12-rasm. Elektrostatik bosma uskunaning ishlash chizmasi.

1-qog'oz ruloni, 2-qog'oz tasma, 3-elektrodlar, 4-bo'yovchi eritma, 5-qog'oz uzatish moslamasi, 6-ortiqcha bo'yoqning oqovasi, 7-bo'yoq berish moslamasi

Mozaikali bosma uskunalarining tezroq ishlashi uchun yuguruvchi kallak elektrodlarning qog'oz tasmaga ko'ndalang joylashtirilgan qo'zg'almas qatori bilan almashtirildi (22.12-rasm). Rangli tasma orqali mexanik zarblar o'rniga qog'ozga elektr impulslar bilan elektrodlar tasir etadi, bu qog'oz maxsus

tarkibli modda bilan shimdirilgan. Bu elektrokimyoviy (tyermokimyoviy) qog'oz bo'lib, unga elektrodlar tasir etganda elektrodlar yordamida berilgan zaryadlar shu qog'ozda saqlanib nuqtalar qora yoki boshqa rangga bo'yaladi. Elektrostatik uskunada zaryadlar uzoqroq surilib qog'oz bo'yovchi modda bilan tutashadi va bo'yoq zarrachalari (qarama-qarshi zaryadli) uning elektrlangan nuqtalariga yopishadi. Shu yo'l bilan tasvir tayyor bo'ladi.

Tasvir va matnlarni rastri ro'yhatga olishning katta imkoniyatlari elektronografik lazyer printyerlarning kashf etilishi bilan ochildi. U bilan bir vaqtning o'zida qisqa vaqt ichida butun sahifani to'la nashr qilish mumkin (22.13-rasm). Kichik lazyer (1) har sekunda million marta mikroprosessorlarni yoqib o'chiradi. Bunda yorug'lik nuri oltikarrali ko'zgudan (2) qaytadi. Qaytgan nur bosma barabanning (3) yuzasini musbat zaryadlangan joyini neytrallashtiradi, natijada negativ tasvir hosil bo'ladi.



22.13-rasm. Elektronografik (lazyer) printyerlarning ishlash chizmasi.

1 – Lazyer, 2 – Ko'zgu, 3 – Bosma baraban, 4 – Kukun changlatish uskunasi 5 – Yashirin tasvir, 6 – Qog'oz, 7 – Tasvir, 8 – Issiqlik va bosim tasirida tasvirni mustahkamlash, 9 – Tayyor nushalar

So'ngra barabanning faqat neytral joylariga (5) yopishuvchi mayda musbat zaryadlangan kukun (4). Manfiy zaryadlangan qog'oz (6) baraban bilan tortishib kukun kerakli tasvirni (7) yaratib, unga tortiladi va yopishadi. Keyin issiqlik va bosim

tasirida tasvirning (8) mustahkamlanishi amalga oshadi. Bosma sikli shu tartibda yana takrorlanaveradi.

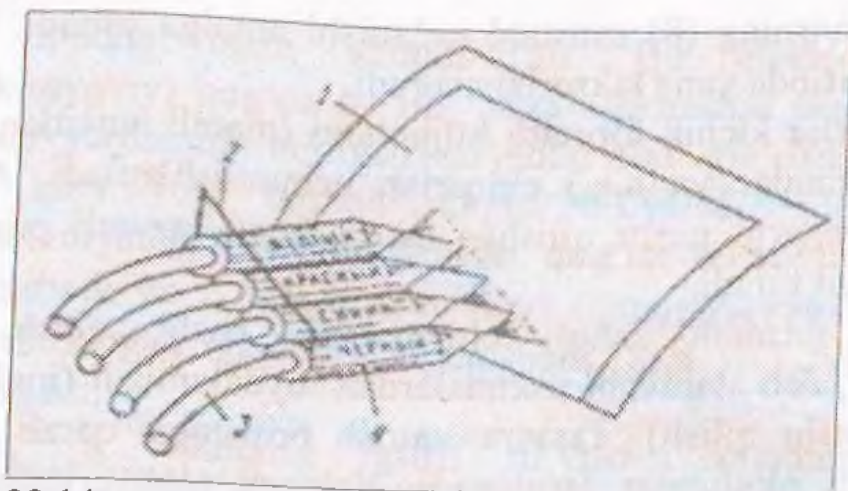
Printyerlar kichik formatli hujjatlarni (matnli hujjatlar, bir xil rangli chizmalar va h.k.) chiqarish uchun ishlatiladi. Afsuski, rangli xaritalarni nashr qilishga asoslashgan lazyerli printyerlar juda qimmat turadi.

Katta formatli rangli chizmalarni nashr qilish uchun plottyerlar, deb ataluvchi uskunalardan foydalaniladi (ingl. Plot – xaritani nashr qilish). Tasvirni qurish prinsipiga qarab vektorli yoki rastri plottyerlar farqlanadi. Vektorli plottyerlarda yozuv elementi (oddiy ruchka, rapidograflar, flomasterlar) qog'ozga nisbatan ma'lum yo'nalishda harakatlanadigan va to'g'ri chiziq, aylanalalar va h. k. lar ko'rinishidagi vektorlarni chizadi. Rastri plottyerlarda tasvir qatorlar bo'yicha ketma-ket shakllanadi. Bunda tasvirni chiqarish yo'nalishi doimiy va o'zgarmas qoladi.

Vektorli plottyerlarning mehnat unumdorligi past bo'lganligi sababli, amalda hamma firmalar ularni ishlab chiqarishni to'xtatganlar. Shunga qaramay plottyerlarning bu turi yuqori aniqlikdagi ishlab chiqarishlarda (vektorli plottyerlarni aniqligi rastripligiga nisbatan ancha yuqori) o'z ahamiyatini yo'qotgani yo'q.

Rastri texnologiyalar (elektrostatik, lazyerli va tyermotexnologiyalar) ichida bosma uskunaning oqini (struynaya) texnologiyali plottyerlari alohida ajralib turadi (22.14-rasm).

Bu turdagi uskunalar amalda plottyer va printyerlar o'rtasidagi chegarani yo'qotadi va kartografik mahsulotni nashr qilishda samarali ishlatilishi mumkin. Hozirgi paytda ular "narx – ishlab chiqarish unumdorligi – sifat" ko'rsatkichlari bo'yicha ancha afzalliklarga ega bo'lib, bu ko'rsatkich kundan-kunga o'sib bormoqda.



22.14-rasm. Oqimli (struyali) printyerni tuzilishi
1 – qog'oz, 2 – bosma kallak, 3 – siyoh eritmalari keladigan
shlanglar, 4 – purkaluvchi moslamalar

Rangli elementlari ko'p va o'ta murakkab bo'lgan xarita va chizmalarni nashr qilishda oqimli (struyniy) plottyerlardan ko'ra pyerolilarini ishlab chiqarish ilgarilab ketdi. Bu turdagi uskunalarining bosma tizimi siyoh to'ldirilgan kartridjlardan (monoxromatik ranglar uchun 1 ta kartridj, spektrning boshqa ranglari uchun 4 dan 6 tagacha) va oqimli kallaklardan iborat. Oqimli kallak ko'pdan-ko'p purkagichlardan iborat matrisia bo'lib, ulardan qog'ozga siyoh tomchilari otiladi. Oqimli bosmaning 2 turi mavjud: 1 – termik; 2 – pezoelektrik bosma. Termik bosmada isitish elementi o'rnatilgan bo'lib, u siyohni isitib tashqariga otilib chiquvchi bug' zarrachalarini xosil qiladi. Pezoelektrik bosmada pezokristal ishlatiladi, elektr toki tasirida o'z shaklini o'zgartiradi va siyohni otilishga majbur etadi.



22.15-rasm. Plottyerning umumiy ko'rinishi

Birinchi usulning kamchiligi siyohning asosiy bug' zarralaridan tashqari qo'shimcha mayda zarrachalarining ham hosil bo'lishiga sabab bo'ladi, bu esa yuqori tiniqlikka (maksimal tiniqlik – 720 dp) erishishga halaqit beradi.

Ikkinchi – bosma kallak usulidan foydalanilganda – bosma kallak siyohning sovuq tomchilarini “otib” yuqori sifatli tasvirga erishish imkonini beradi (1800 dpi rara). Bayon etilgan ikkinchi usuldan texnologiyasi ancha qimmat va juda mayda rangli tasvir elementlarini hosil qilish zarur bo'lganda foydalaniladi (22.15 – rasm).

Pezoelektrik ipsimon oqimli bosmadan foydalanilganda o'zaro farqlanuvchi ikki xil uskunalar sxemasi ishlatiladi. Birinchi holda ipsimon oqimli kallak surilishi vaqtida siyoh otilishi faqatgina tasvirni yaratish kerak bo'lgan joydagina sodir bo'lib, qolgan joylarda kallak “jim” turadi. Mazkur tizimning afzalligi va kamchiligi ham shundadir, chunki rangli tomchi o'lchami belgilanmaydi va olinadigan tasvir esa bir muncha “yoyilgan” holda paydo bo'ladi.

Boshqa sxemada rangli mikrotomchilar uzluksiz otilganda ularning kerakli qismi qog'ozga yopishib, tasvirni hosil qiladi, keraksiz qismi esa qaytaruvchi tizim orqali “oqovaga” qaytariladi, bunday barcha forsunkalar bir nuqtaga yo'naltirilgan (fokuslangan) bo'ladi. Shuning uchun (ranglarni mexanik aralashtirish jarayonida) qog'oz varag'iga tasvirlash uchun maxsus rang uzatish ahamiyatli hisoblanadi, yani yuqori tiniqlik qobiliyatidan (2000 dpi) tashqari hosil qilinayotgan rangning raqamli kalibrovkasiga e'tibor beriladi.

Aynan shu texnologiya asosida IRIS yoki IXIA (INTERGRAF, AQSH) barabanli ipsimon oqimli plottyerlari ishlaydi. Ular A0 o'lchamli formatda 1800 dpi tiniqlikka ega bo'lgan ipsimon oqimli plottyerning barabaniga nisbatan perpendikulyar yo'nalishda harakatlangan kallakga ega. Bu uskunalarda bosma maxsus navli qog'ozlarni talab qilmaydi va istalgan materialni (mato, qog'oz, polimyer plyonkalar va boshqalar) barabanga o'rab bosma ishlarni bajarish mumkin.

Bosish tizimi haqida gapirilganda, sifatli tasvirlashda plottyerlarning tizimga ega ipsimon oqimli bo'laklanadigan kartridjlari (siyoh turadigan idishlari) bo'lishi zarur. Faqat shunday plottyerlar, masalan, HEWLET PACCARD seriyali plottyerlari va h.k. to'liq rangli tasvirlarni normal ishlab berishni taminlaydi.

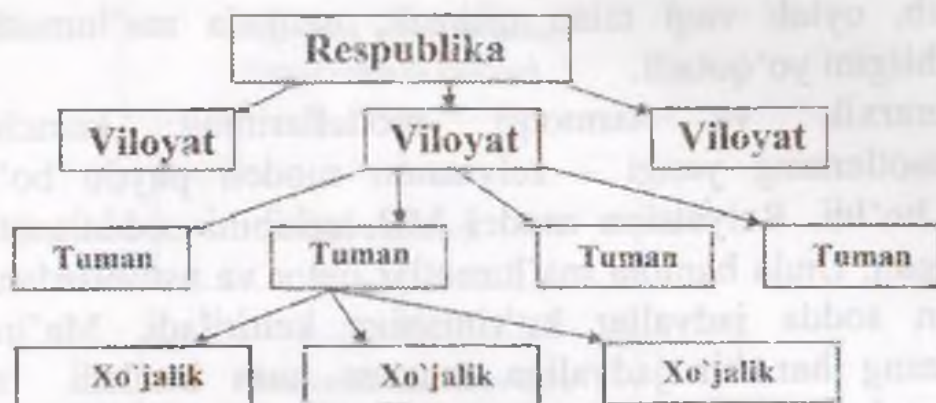
Ko'pchilik zamonaviy plottyerlar rulonli qog'oz uzatish moslamasi bilan jihozlangan, chunki u bo'lmasa uzun tasvirlarni nashrlab bo'lmaydi. Bu ham tasvir tannarhini arzonlashtirib, mehnat unumdorligini oshiradi. Avtomatik pichoq esa qog'ozni kerakli joyida kesish ishini bajaradi.

22.4. Axborotni saqlash tizimi (bloki). Ma'lumotlar bazasi.

Ma'lumotlar bazasining grafikli va atributli shakli

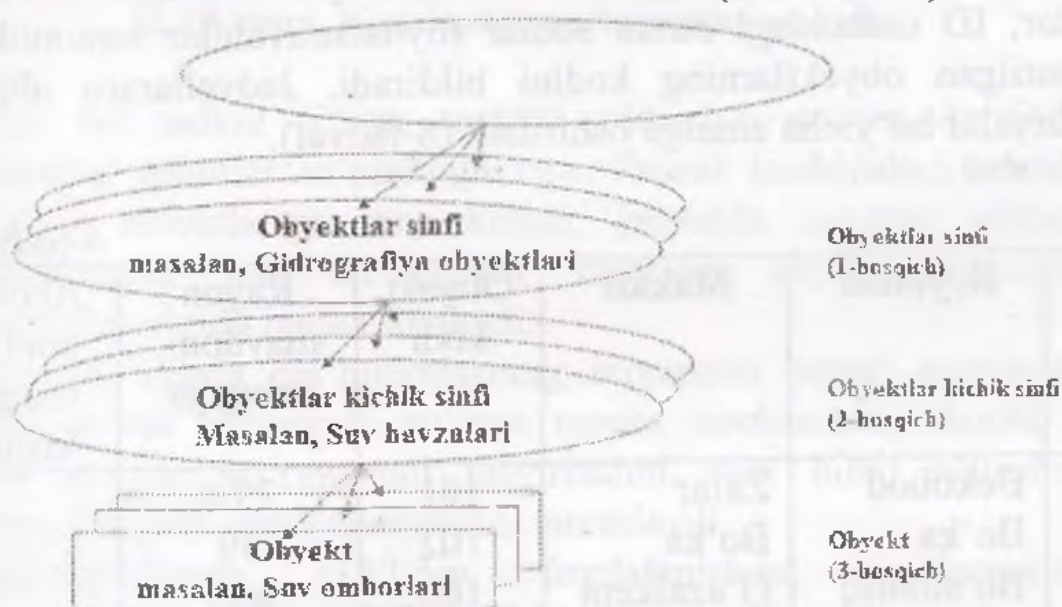
Har bir geografik axborot tizimining asosiy negizini ma'lumotlar bazasi (MB) tashkil etadi. Ma'lumotlar bazasi deganda obyektning holatini, uning xossalari va boshqa obyektlar bilan o'zaro munosabatlarini aks ettiruvchi ma'lumotlarning nomlangan to'plami hamda bu ma'lumotlar bazasini yuritish uchun zarur bo'lgan texnik va dasturli vositalarning kompleksi tushuniladi. Umumiy ma'noda ma'lumotlar bazasi – bu maxsus tashkil etilgan yozuv va fayllar to'plamidir. GATning MBsida, masalan, obyektning nomi, u joylashgan viloyat yoki shahar, u haqida joy xaritasi, obyektning iqtisodiy geografik va boshqa ko'rsatkichlari saqlanishi mumkin.

MBning iyerarxik, tarmoqli va relyatsion modellari farqlanadi. Iyerarxik ma'lumotlar bazasi modelida axborotlar qat'iy qaramlik bo'yicha yoziladi. Bunday tarkibga ega ma'lumotlarni saqlash quyidagi rasmda keltirilgan model yordamida yaxshi tushunilishi mumkin (22.16-rasm).



22.16-rasm. Ma'lumotlar bazasi iyerarxik modeli chizmasi

Ma'lumotlarning tarmoqli bazasidan axborotlarning tarkibi oddiyga nisbatan ancha murakkab bo'lganida foydalaniladi. Ma'lumotlarning tarmoqli va iyerarxik bazalari juda aniq qo'yilgan munosabatlar to'plamidan iborat bo'ladi, shuning uchun ma'lumotlar tarkibini dastlab tanlash zarur (22.17-rasm).



22.17-rasm. Ma'lumotlar bazasi iyerarxik modelida tasvirlash

Ma'lumotlar bazasi tarkibiga o'zgarish kiritish ma'lumotlar bazasini qayta qurishni anglatadi. Biror bir zarur savolga javob olish uchun esa maxsus dastur yozishga to'g'ri keladi. Foydalanuvchilarning savollariga javob berish uchun ba'zan

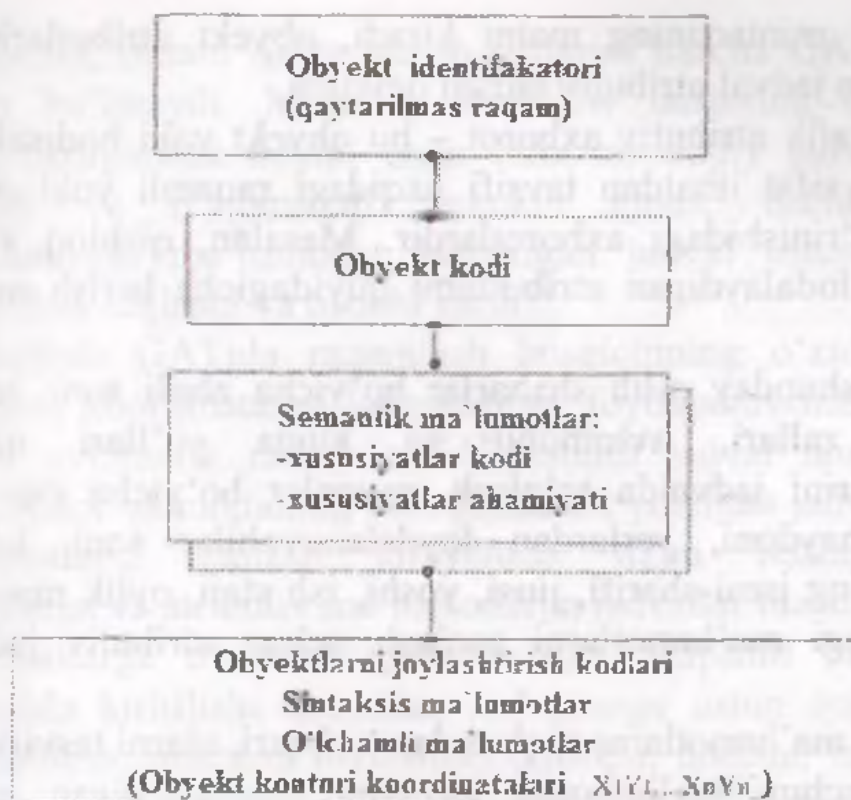
haftalab, oylab vaqt talab qilinadi, natijada ma'lumotlar o'z dolzarbligini yo'qotadi.

Iyerarxik va tarmoqli modellarining kamchiliklari ma'lumotlarning yangi – relyatsion modeli paydo bo'lishiga sabab bo'ldi. Relyatsion model MB tarkibini soddalashtirishga qaratilgan. Unda hamma ma'lumotlar qator va ustunlardan iborat bo'lgan soddad jadvallar ko'rinishiga keltiriladi. Ma'lumotlar bazasining har bir jadvaliga maxsus nom beriladi. Har bir gorizontal qatorning alohida fizik mohiyati mavjud, masalan, biror bir ma'muriy hudud. Xaritada u alohidagi maxsus grafikli obyekt bo'lishi mumkin. Jadvalning barcha N – qatorlarida viloyatning shuncha M – hududi ifodalanadi, ya'ni jadvalning har bir qatori ushbu hududga tegishli ma'lumotni o'zida jamlaydi.

Jadvalning har bir ustunida joylashgan raqamlarning barchasi bir turga tegishli ma'lumotlar hisoblanadi. Masalan, rayon markazi ustunida faqat so'zlar bo'lsa, maydon ustunida o'nlik sonlar, ID ustunidagi butun sonlar foydalanuvchilar tomonidan o'rnatilgan obyektlarning kodini bildiradi. Jadvallararo aloqa hoshiyalar bo'yicha amalga oshiriladi (8-jadval).

8-jadval

ID	Rayonlar	Makazi	Obyekt kodi	Rayon maydoni, ming ga	Aholi soni, ming kishi
1	Bekobod	Zafar	101	75.6	
2	Bo'ka	Bo'ka	102	59	
3	Bo'stonliq	G'azalkent	103	493	
...					
15	Quyi Chirchiq	Do'stobod	115	55.9	



22.18-rasm. Konsieptul ma'lumotlar modeli

Har bir jadval o'ziga tegishli oldindan malum darajada nomlangan ustunlar to'plamiga ega. Jadval hoshiyalari odatda obyektlar atributlariga mos keladi, jadvalda qatorlar sonlari cheklanmagan, har bir yozuv biror-bir obyekt haqidagi axborotlarni o'zida mujassamlaydi.

Hozirgi kunda ma'lumotlarning relyatsion bazasi axborotni saqlash uchun ommobop bo'lgan model hisoblanadi, chunki u o'zida tasvirni ko'rgazmali tasvirlashni, ular bilan ishlashni ma'lum darajada soddalashtirishni taminlaydi.

Kartografiyada GATdan foydalanishda, ma'lumotlar bazasining relyatsion modelida ikki turkum ma'lumotlar saqlanadi – grafikli va atributli (mazmunli). Ma'lumotlarning grafikli bazasida xaritaning grafikli yoki o'lchamli asosi raqam ko'rinishida saqlanadi. Ma'lumotlarning mazmunli bazasida esa xaritaning mazmuni va xaritaga to'g'ridan-to'g'ri kiritilishi mumkin bo'lmagan fazoviy ma'lumotlarga tegishli qo'shimcha axborotlar saqlanadi. Ularga obyektning sifati tavsifini

ifodalovchi mintaqaning matni kiradi, obyekt atributlarini o'z ichiga olgan jadval atributiv jadval deyiladi.

Kartografik atributiv axborot – bu obyekt yoki hodisalarning miqdor va sifat jihatdan tavsifi haqidagi raqamli yoki matn – grafikli ko'rinishidagi axborotlardir. Masalan, qishloq xo'jalik ekinlarini ifodalaydigan atributlarni quyidagicha berish mumkin (9-jadval).

Xuddi shunday qilib shaharlar bo'yicha aholi soni, teatrlar, konsiyert zallari, avtomobil va aloqa yo'llari uzunligi ma'lumotlarini jadvalda to'plash, rayonlar bo'yicha esa uning umumiy maydoni, yerlardan foydalanuvchilar soni, korxona xodimlarining ismi-sharifi, jinsi, yoshi, ish staji, oylik maoshi va h.k. haqidagi ma'lumotlarni saqlash uchun atributiv jadvallar ishlatiladi.

GATda ma'lumotlarni saqlashdan tashqari, ularni tasvirlash va ta'riflash uchun ma'lumotlar bazasini boshqaradigan maxsus tizimli dasturlar ham mavjud. Ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimidan foydalanish jarayonida axborotlarni qidirish, tanlash, bir-biriga qo'shish va xatoliklarni tuzatish ishlarini bajarish mumkin. Bu modul yangi atributiv jadvallar tuzish, ularni to'ldirish va xarita bilan bog'lash imkonini ham beradi.

9-jadval

Atribut	Mohiyati
Obyektning tasnifi bo'yicha kodi	1256
Ekin yerlar	1. Botqoqli 2. Sug'oriladigan 3. Mavsumiy sug'oriladigan 4. Quriq yerlar
Madaniylashganligi	1. O'ta madaniylashgan 2. Kam madaniylashgan 3. Tashlandiq yerlar
Maydoni	25 ga
Perimetri	6428 m

Afsuski, bazani qayta qurish ishlarini barcha GATlarda ham bajarib bo'lmaydi. Masalan, ArcView dasturida ma'lumotlar bazasi tuzilgandan keyin, unga biror-bir oddiy jadval ustunini qo'shish va o'zgartirish mumkin emas. Bunday vaqtda foydalanuvchi ma'lumotlar keltirilgan jadval ustunini boshqa ko'rinishda saqlashi va tuzishi zarur.

MapInfo GATida raqamlash bosqichining o'zida ixtiyoriy nuqtaning koordinatalari ko'rsatilgan, foydalanuvchidan yashirin holatda avtomatik ravishda ikki ustunli jadval hosil qilinadi: identifikator va nuqtaning koordinatalari yozilgan jadval. Bunday ma'lumotlarni saqlash jarayonida tizim boshqa grafikli obyektlarga va atributiv ma'lumotlarga jadvallar tuzadi.

Jadvallarga o'zgartirishlar bevosita MapInfo bilan ishlash jarayonida kiritilishi mumkin. Jadvallarga ustun qo'shish yoki olib tashlash, ularning joylashish tartibini, nomini, turkumini va o'lchamini o'zgartirsa bo'ladi. Bu jadval va fayllarning mazmuni, ular bilan ishlash tartibi haqida keyingi bo'limlarda so'z yuritiladi.

Shuni ta'kidlash joizki, grafikli obyektlar o'zicha, atributivlar o'zicha faoliyat ko'rsatadi, deb tushunmaslik kerak, aksincha, integratsiya shu darajaga etdiki, grafikli obyekt jismoniy jihatdan atributiv jadvalning bir ustuni bo'lib, boshqa ko'plab ustunlar esa amalda ma'lumotlar bazasi jadvalida ko'rinmaydi, lekin avtomatik ravishda kuzatilayotgan obyektning geografik ko'rsatkichlarini (uzunligini, perimetrini, yuzasini va h.k.) ifodalaydi.

Ma'lumotlarning atributiv bazalari turli obyektlarni har xil ifodalab qolmasdan, balki fazoli talablarni bajarishda atributiv obyektни aniqroq farqlashga yordam beradi – eng oddiy holda biz xaritadaги obyektни belgilasak, u haqida to'liq ma'lumotlarni (tartib raqamini, ismini, yoki nomini, o'lchamini va h.k.) olishimiz mumkin. Atributiv jadvallar orqali xaritadaги obyektlar haqida kerakli axborotni olishni tashkil etish mumkin, chunki obyektlarni farqlash – ularning atributiv yozuvlarini bir-biridan ajratish bilan bog'liqligi avvaldan ma'lum.

Istalgan GATda atributiv ma'lumotlar bazasiga murojaat etsa bo'ladi. Bu ish ikki usulda – SQL so'rov tili orqali yoki QBE namuna shakli bo'yicha. Barcha obyektlar va ularning soddalashgan ko'rsatkichlari o'zining tartib raqamiga yoki kodiga ega bo'lishi kerak. Ular yordamida grafik ma'lumotlarga tegishli mazmun berilishi mumkin. Identifikatorlardan foydalanish kartografik tasvirni ko'rish va uni tahlil qilishda katta imkoniyatlar yaratadi. Foydalanuvchi obyektни ko'rsatsa, masalan, kursor bilan, unda dastur obyektning farqlovchisini o'zi aniqlaydi, obyektga tegishli bitta yoki bir nechta ma'lumotlar bazasini topadi va aksincha, dastur ma'lumotlar bazasiga ko'ra grafikli obyektning o'rni topishi mumkin (22.19-rasm, 10-jadval).

Soddalashgan grafikli obyektlar aslida koordinatalar juftligi kabi yoziladi, ya'ni X, Y. Aylana va egrilar siniq chiziqlar bilan tasvirlanadi. To'g'ri chiziq ikki juft koordinatalar bilan ifodalanadi, maydonli yuza esa koordinatalar juftligi seriyasi bilan kompyuter xotirasiga joylanadi.



22.19-rasm. Toshkent viloyati ma'muriy xaritasi

**GAT dagi grafikli va atributivli ma'lumotlar bazalari
orasidagi bog'liqlik**

Rayonlar Nomi	ID	Aholi punktlari soni	Maydoni, ming ga	Aholi soni, ming kishi	Shahar aholisi, ming kishi	Qishloq aholisi, ming kishi
Bekobod	1					
Bo'ka	2					
Bo'stonliq	3					
Parkent	7					
.....						

Shuni ta'kidlash joizki, konturning oxirgi nuqtasi koordinatasi uning birinchi nuqtasi koordinatasi bilan bir xil bo'lishi kerak, aks holda kontur yopilmaydi. Lekin ma'lumotlar bazasidagi ixtiyoriy obyektning grafikli va atributiv ma'lumotlari o'xshash bo'lsa ham, real borliqning xarita ko'rinishidan u ancha uzoq. Fazoviy obyektlar to'g'risidagi bir qancha raqamli ma'lumotlar joyning raqamli modelini hosil qiladi, obyektning o'rimi (koordinatalari), xossalari to'plami va atributlari tasnifi beradi.

22.5. Raqamli xaritani tasavvur qilish

Raqamli xaritani tasavvur qilish uchun, oldin quyidagi iboralar bilan tanishish kerak: Raqamli xarita – bu vektor yoki rastr shaklidagi umumgeografik yoki mavzuli xaritani ma'lum formatda yozilgan, uni saqlash, taxrir qilish va qayta ishlashni ta'minlovchi raqamli xarita ko'rinishidir (GAT ta'limining taxsil olish standartlari).

Yer yuzining raqamli modeli – yer yuzasi obyektlarining va ular orasidagi munosabatlarning raqamli tarzidagi mantiqiy – matematik ifodasi (GOST 28441-90 Raqamli kartografiya. Ibra va ta'riflar).

Elektron xarita (ingl. – electronic map) – bu kartografik tasvirning kompyuter displeyi yoki monitorida ifodalangan raqamli xaritalari yoki GATning ma'lumotlari bazasi asosida yoki

elektron shaklda ifodalangan raqamli ma'lumotlar bilan birga ularni dasturiy vositalar ko'rinishidagi kartografik asaridir.

Har qanday holda ham elektron xarita – bu kompyuterli muhitda qabul qilingan proyeksiyalar, shartli belgilar tizimidagi, yetarli darajada aniqlangan va qoidalarga rioya qilgan holda jihozlangan raqamli xaritasidir. Bunday turkum kartografik asarlarni ekranli xaritalar desa ham bo'ladi.

Haqiqiy GATlarda raqamli modellar haqidagi mavzular yoki masalalar ko'rilayotganda biz xayolan o'tkazilgan chiziq yoki nuqtalar bilan emas, balki joydagi obyektlarning juda murakkab o'zaro bog'liqligi bilan ish yuritamiz. Raqamli xarita ma'lumotlariga quyidagilar kiradi:

- geometrik (o'lchamli) ma'lumotlar;
- obyekt bilan uni ifodalovchi atributiv belgilar;
- obyektlararo bog'liqlikni tushuntiruvchi iboralar (nogeometrik – topologik tasniflar).

Topologik tasniflarga oriyentirlash (bir obyektning boshqasiga nisbatan yo'nalganligi), ulanish (ulangan yuzalar mavjudligi), birikish (umumiy chegara yoki tutash nuqtalarning mavjudligi), mos kelish (bir obyektning boshqa obyektning ustida joylashishi) va h.k. kiradi. Topologik tasniflar ma'lumotlarning qo'shimcha atributlarini kodlash vaqtida MB ga kiritiladi. Bu jarayon ko'pgina GATlarda ma'lumotlarni vektor shaklga o'tkazishda avtomatik tarzda amalga oshiriladi.

Obyektlar juftligi orasidagi bog'lanishni kodlash uchun obyektlararo mantiqiy munosabatlar sifatida shu toifaga kiruvchi obyektga yaqin joylashgan identifikator (qaytarilmaydigan tartib raqami) orqali uning sifati berilishi bilan aniqlanadi. Shunday qilib, ma'lumotlar bazasiga ega bo'lgan obyekt haqidagi axborot 4-jadvalda berilgan asosiy komponentlardan iborat bo'lishi kerak.

Jadvalda uchraydigan ayrim iboralarga tushunchalar beramiz. O'lchamli kartografik ma'lumot – bu raqamli va grafikli ma'lumot bo'lib, ma'lum koordinata tizimidagi kartografik obyektning fazoviy holati va o'lchami ifodasini aks ettiradi (Kartografiyada avtomatlashtirish lug'ati. M., 1988).

Raqamli topografik xaritadagi obyekt semantikasi – bu topografik xaritadagi obyektning mazmuni va xossalarini

foydalanuvchi ma'lumotlarning bir qismidir (OST 68–3.1–98 “Karti graficheskie. Obshie trebovaniya” – M.: SNIIGAIK, 2000).

Obyektlarning fazoviy – mantiqan aloqadorligi – bu obyektlar orasidagi o'ziga xos munosabatlar bo'lib, ularning o'zaro fazoviy holatini (qo'shnichilik, kesib o'tish, tutashganlik va h.k.) va bir-biriga nisbatan o'zaro harakatini mantiqan belgilaydi.

Yuqorida aytilgandek, hamma atributiv ma'lumotlarni bitta jadvalda saqlash shart emas. Har xil manbalarning axborotlarini turli jadvallarda saqlagan holda bitta katta jadvalga mantiqan birlashtirish mumkin. Buning uchun barcha jadvallarga bir xilda ustun tanlanadi – obyekt tartib raqarni yoki identifikatori, ya'ni har bir jadval o'zining dastlabki ustuniga (indeksiga, kalitiga) ega bo'lishi kerak – jadvaldagi ustunlar yoki ustunlar to'plami ushbu jadvalda keltirilgan ma'lumotlarni bir xilda ta'riflab boshqalardan farqlaydi. Jadvallar orasidagi bog'lanish birinchi jadvalga ikkinchi jadvaldagi indeks qiymatiga ega bo'lgan ustunni qo'shish bilan hosil qilinadi. Shu sababli xohlagancha katta hajmli ma'lumotlarni maxsus dasturiy vositalar yordamida birlashtirish imkoniyati yaratiladi. Yozuvlarni tanlash, ularni guruhlash, birlashtirish, saralash, shuningdek, foydalanuvchi talabiga binoan ma'lumotlar bazasida izlashdek o'ta dolzorb ishlarni bajarish imkoni paydo bo'ladi. Bular esa foydalanuvchiga katta qulayliklar yaratadi, chunki ma'lumotlar bazasini qayta qurish talab qilinmaydi, faqatgina dastlabki jadvallardan birini yangilash talab qilinadi, holos.

Mantiqiy aloqadorlik quyidagicha amalga oshiriladi – bir jadvaldagi obyektning atributiv ma'lumoti belgilansa, boshqa barcha jadvallarda ham bu ma'lumot belgilanadi. Bunday uslub bilan bir qancha jadvallarni nafaqat mantiqan, balki amalda bitta katta jadvalga keltirish, “bir-biriga biriktirib” bog'lash mumkin. Lekin bunday amallar foydadan ko'proq muammolarni olib keladi.

Obyekt haqidagi axborotlar tasnifi

Majburiy komponentlar			Majburiy bo'lmagan komponentlar		
Identifikator ma'lumotlari	Talqin ma'lumotlari	Holat ma'lumotlari	Obyektning tavsiflari	Obyektning fazoviy-mantiqiy aloqadorligi ma'lumotlar	Grafikli ma'lumotlar
Ko'pgina obyektlar orasidan kerakli obyektni ajratish imkonini beradi	Obyekt mohiyatini bir xilda talqin qilish imkonini beradi	Obyektning holati, shakli va o'lchamlarini ifodalovchi ma'lumotlar	Obyektning mohiyati va xossalari ma'nosi. Sifat yoki miqdoriy ko'rinishda bo'lishi mumkin	Obyektlar orasidagi fazoviy holatlarni aniqlovchi o'ziga xos munosabatlar	Obyektning grafikli tasvirlash qoidalari va uning kartografik tasviri tavsifi
Qaytarilmas identifikator (tartib raqami yoki nomi)	Klassifikator bo'yicha obyektni kod	Metrik, o'lchamli ma'lumotlar – sintaksis	Semantik axborotlar (atributlar). Tavsifning kodi yoki belgisi	Topologik munosabatlar. Mantiqiy aloqadorlik	Ranglar, Chiziqalar, Sharhli belgilar, Shriftlar

Tizimning katta miqdorda uyushgan fazoviy ma'lumotlar bilan erkin ishlashi uchun, barcha ma'lumotlarni xarita elementlari bilan bog'lash lozim. Bunday ishni amalga oshirish uchun ko'p hollarda ma'lumotlar bir qancha bosqichlarga ajratiladi (qatlamlarga) va bu "kvantlash" usuli deyiladi. Raqamli kartografiyada bu usul tasvir elementlarini hosil qilishning qatlamli prinsipi deyiladi. Vektorlash (raqamlash) jarayonida xarita tuzuvchi gidrografiya elementlarini alohida bitta guruhga (qatlamga), yo'l tarmoqlarini – ikkinchi va h.k. guruhlarga joylaydi. Har bir guruhga o'zining atributiv jadvalini hosil qiladi. Fazoviy ma'lumotlarni qatlamli tashkil etish hozirgi zamon GATini yaratishda umumiy ravishda qabul qilingan asosiy prinsiplardan biridir.

Tasvir elementlarini tashkil etishning yana boshqa bir prinsipi – bu obyektli-oriyentirlangan prinsip bo'lib, unda obyektlar orasidagi mantiqan bog'liqlik iyerarxik (tabaqali) va ko'plab qonuniyatlar e'tiborga olinishi natijasida bajariladi.

22.6. Ma'lumotlarni qayta ishlash, tahlil qilish va qidirish tizimi. Ma'lumotlarni qatlamli ko'rinishda tashkil etish

Ushbu tizim GAT dasturlarida kompyuterda geografik ma'lumotlar bilan bajariladigan jarayonlarni o'z ichiga oladi. Eng muhim amallardan biri – bu ma'lumotlarni kompyuter xotirasiga kiritish va maqsadga erishish uchun bajarilishi zarur bo'lgan barcha analitik ishlarni olib borish hisoblanadi. Eng ananaviy amallar: 1) Xotiradagi ma'lumotlarni qidirish; 2) Tadqiq etiladigan obyektlarning o'lchamlarini aniqlash; 3) Ularning hududiy birligiga taalluqli aniq ma'lumotlar ustidan mantiqiy amallar o'tkazish; 4) Statistik hisoblashlarni bajarish; 5) Foydalanuvchi talablariga mos holdagi maxsus matematik hisoblashlarni o'tkazishlardir.

Yuqoridagilardan ma'lumki, GAT real olam haqidagi ma'lumotlarni u yoki bu geografik obyektlarning qatlamlarida bajarib, mavzuli qatlamlar to'plami shaklida saqlaydi. Bu sodda, ammo juda moslashuvchi usul bo'lgani sababli, turli hayotiy vazifalarni hal etishda o'zining afzalligini namayon etdi (22.20-rasm).



22.20-rasm. GATda ma'lumotlarni qatlamli hosil qilish tartibi

Qatlam bir mavzuga tegishli obyektlarni, masalan, gidrografiya elementlarini tashkil etishi mumkin.

An'anaviy kartografiyadan bunga shaffof plyonkalarda chizilgan, ustma-ust joylashtirilgan taxminan rangi bilan ajratilgan xaritalar originali to'g'ri keladi. Ayrim GATlarda ba'zan qatlamda turkumi yoki mavzusi jihatidan har xil, lekin mantiqiy uyushgan yoki tashkillashgan ma'lumotlar joylashtirilishi ham mumkin (nuqtalar, chiziqlar, maydonlar). Ayrim hollarda qatlamdagi obyektlar turkumi va mavzusi jihatidan har xil bo'lsada, lekin qatlamlarida mantiqiy tashkil etilgan yoki uyushgan bir xilli ma'lumotlar joylashtiriladi.

Har bir qatlam bir yoki bir nechta mavzuga tegishli ma'lumotlarni, masalan, yer resurslari uchun tuproqlar, ularning mexanik tarkibi, yerlardan foydalanish, agroekologiya, yerlarni baholash va boshqalarni o'z tarkibiga oladi. SHahar kadastrida ko'chalar, aholi yashash joylari, infratizim, yer osti muxandislik inshootlari, yashil zonalar, binolar, yer egalari va ko'chmas mulk ijarachilari ma'lumotlari saqlanishi mumkin.

Ma'lumotlarning qatlamlarga bunday bo'linishi tushunarli va odatiy hol bo'lib, qog'oz xarita uchun umumiy qabul qilingan prinsiplari bilan moslashadi. Ma'lumotlarni qatlamli uyushishini tashkil etishda qatlamlar fazoda uzilmaydigan va hamma yerda qandaydir ma'lumot bor deb tushuniladi.

Ma'lumotlar bazasi va uni boshqarish tizimi qatlamli tashkil etilish prinsipidan har qanday savollarga javob olish mumkin. Jumladan, yer uchastkasining egasi kim? Obyektlar bir-biridan qancha uzoqlikda joylashgan? Shu yer uchastkasi qayerda joylashgan? Nisbatan murakkabroq tahlillar talab etiladigan savollarga ham javob olsa bo'ladi. Yangi uy qurulishi uchun qayerda joy bor? Archali o'rmonlarda tuproqlarning asosiy turlari qanday? Yangi yo'l qurulishi transport harakatiga qanday ta'sir etadi? Savollarga javobni ma'lum obyektni sichqoncha bilan

ko'rsatish yoki rivojlangan analitik vositalar yordamida olish mumkin. GAT yordamida qidiruv ishlarini olib borib, "nima bo'ladi, agar" kabi ssenariyni tashkil etsa bo'ladi.

Zamonaviy GATlar tahlil uchun juda qo'vvatli qurollarga ega, ular asosan ikkita: yaqinlik tahlili va ustma-ust joylab tahlil qilishdir. Obyektlar yaqinligi va uzoqligi tahlilini o'tkazish uchun GATda "bufyerlash" jarayonidan foydalaniladi. Masalan, "suv xovuzidan 100 m masofada nechta uy joylashgan?", "Dukondan 1 km dan uzoq bo'lmagan masofada kancha xaridor yashaydi?", "Savdo korxonalari joylashgan yer uchastkalari uchun ijara haqi qancha" kabi savollarga javob olish mumkin.

Qatlamlarni ustma-ust joylashtirib tahlil qilish jarayoni turli mavzuli qatlamlarda joylashgan ma'lumotlarni bir-biriga qo'shishni o'z ichiga oladi. Ushbu muolaja "overley" deb ataladi. Oddiy holda bu turli qatlamlarning ma'lumotlarini jismonan birlashtiradi, jumladan, tuproqlar va nishablikni taqqoslash, yer egasi va soliq stavkalarini belgilash va h.k.

XXII bob bo'yicha nazorat savollari

1. GAT bir-biridan tubda farq qiladigan vektor va rastri ma'lumotlar bilan ishlashi nima degani?
2. Rastri va vektorli formatlarni saqlay oladigan keng tarqalgan necha turdagi formatlardan foydalanish mumkin?
3. GATda ma'lum vazifani bajaradigan qanday tizimlar mavjud?
4. Grafikli tasvirlar bilan ishlovchi kompyuterlar quvvati qanday bo'lishi kerak?
5. Diskret tipli kodlovchi moslarni nimalardan iborat?
6. Digitayzyerlar nima va eng oxirgi modellari qanday aniqlikda nuqtaning koordinatalarini aniqlashga imkon beradi?
7. Qo'lda digitallash texnologiyasi sermehnat va operatorning ancha qo'l mehnatini talab qiladi, lekin u qanday afzalliklarga ega?
8. Skanyerlar qanday turlarda bo'ladi?
9. Mozaikali (matrisiali) printer turdagi bosma uskunalar nima va qanday ishlaydi?
10. Keng formatli rangli chizmalarni nashr qilish uchun qanday uskunalaridan foydalaniladi?

XXIII BOB. GEOGRAFIK AXBOROT TIZIMLARINI TANLASH

23.1. Xorijiy GATlarning qisqacha tavsiflari

Hozirgi vaqtda jahonda ko'plab GATlar ishlab chiqilgan, lekin ularning imkoniyatlari bir xilda emas. Zamonaviy GATlarni uchta yirik guruhga ajratish mumkin. Birinchi guruhga istalgan xaritalarni yaratish imkonini beruvchi, kuchli rivojlangan, hujjatlashtirilgan va turli xususiyatli ma'lumotlarni kompyuterga kiritish vositalariga ega bo'lgan (degitayzyerlar, skanerlardan tortib to kosmik tasvirlarga ishlov berishgacha), juda katta hajmli axborotlarga ishlov beruvchi va quvvati ancha katta ishchi stansiyalarni, yoki juda katta quvvatli shaxsiy kompyuterlarga va tarmoqli kompyuter tizimlariga o'rnatilgan dasturlarni keltirish mumkin. Bunday toifali GATlarning yorqin vakillari – INTERGRAPH, PROGIS va ESRI hisoblanadi. Bu tizimlar (GEOMEDIA, MGE, ArcInfo va h.k.) universal bo'lib, ulardan turli sohalarda samarali foydalanish imkoni bor.

Ikkinchi guruhga shaxsiy uy kompyuterlariga o'rnatilgan GATlarni kiritish mumkin, ular yuqorida keltirilgan tizimlarga qaraganda biroz kamroq imkoniyatlarga ega bo'lsada, birinchi navbatda ilmiy va amaliy-boshqarish masalalarini yyechishga mo'ljallangan. Bu tizimlarda tasvirning sifatiga, ishlanayotgan ma'lumotlar hajmiga, ma'lumotlar muhofazasiga va ularni saqlashga qat'iy talablar qo'yilmaydi. Bu tizimlar ko'pchilik korxonalarda, tashkilotlarda va istalgan kichik ofislarda ishlatilishi mumkin. Bunday tizimlarning asosiy vakillaridan MapInfo, AtlasGIS, ArcView va boshqalarni misol keltirsa bo'ladi.

Bu toifali tizimlarda yirik GATlarning (INTERGRAPH va boshqalar) foydalanuvchiga mos keladigan versiyasi ishlatiladi. Boshida bu yirik tizimlar quvvatli grafikli stansiyalar uchun yaratilgan, ularni kamroq quvvatli, xotirasi cheklangan va ishlash tezligi past shaxsiy kompyuterlarga o'tkazish nazarda tutilmagan. Shunga qaramasdan bunday dasturlar shaxsiy kompyuterlarga o'rnatilmoqda. Albatta, dasturning ishlash tezligi sekin, tasvir sifati yaxshi emas, boshqa zarur imkoniyatlari ham yo'q. Lekin bu

dasturlarda ishonchli bir yutuq bor – u ham bo‘lsa, ishchi stansiyalardagidek o‘xshash versiyalari bilan mos kelishligini ishlab chiqaruvchi firmalar tomonidan har tomonlama qo‘llab-quvvatlashidir.

Uchinchi guruhga shaxsiy uy va ma‘lumotnomali maqsadlarda foydalaniladigan GAT tizimlari kiritiladi. Bunday GATlar “yopiq” xususiyatga ega bo‘lib, foydalanuvchi tomonidan ma‘lumotlarga yoki tizimga katta o‘zgartirishlar kiritishga yo‘l berilmaydi, yoki kam o‘zgartirish kiritish imkoniyatini beriladi. Masalan, ma‘lumotlar bazasidagi yozuvlarni taxrir qilish yoki yangi yozuvlarni kiritish mumkin emas. Bu GATlar ancha arzon bo‘lib, shaxsiy kompyuterlardan juda kam imkoniyatlarni talab qiladi.

Zamonaviy GAT tizimini tadqiqot uchun tanlashda foydalanuvchi tomonidan quyidagilarga e‘tibor qaratiladi: GATlar yordamida qanday masalalar hal etilishi kerakligiga, oqibatda qanday natija olinishi kutilayotganligiga, ishlanayotgan ma‘lumot hajmining kattaligiga, hal etilayotgan masalalarning dolzarbligiga, ularni hal etish uchun qanday yondasxilib, qanchalik darajada sezilarli natijalarni olishga.

Xorijiy GAT tizimlarining ayrimlari ustida to‘xtalamiz. Hozirgi paytda jahonda ko‘plab GATlar mavjud bo‘lib, ularning maqsadi turlicha: ayrimlari ma‘lum bir sohada ishlashga yo‘naltirilgan bo‘lsa, boshqalari tarmoq tizimida ishlatilishga mo‘ljallangan. Quyidagi sharxda biz o‘rta masshtabli mavzuli xaritalarni tuzish uchun yetarli darajada mos keladigan GATlarni ta‘riflashga harakat qildik.

ArcInfo

Hujjatli ma‘lumotlari: Ishlab chiquvchi – ESRI, Inc. (AQSH). Birinchi versiyasining ishga tushirilgan vaqti – 1982-y. Hozirgi versiyasi nomeri – 8.0.2. 2000-yildan boshlab bugungi kungacha kompyuterlarga 350 000 ta dasturlar o‘rnatilgan. So‘nggi versiyasi ishlaydigan platforma – Windows NT, UNIX (Solaris Digital, UNIX AIX va h.k.), yetkazib beruvchi firma – “Data+”.

Tizim haqida umumiy ma‘lumotlar: Maqsad – to‘liq funksional GAT yaratish.

Qo'llaniladigan sohalari:

- xususiy mulkchilikni, yer tuzish va ko'chmas mulkni, soliq tizimini xaritalashurish va kadastr kartografiyasini olib borish;
- yerlardan foydalanishni rejalashtirish, yerlarning yaroqli ekanligini tahlil qilish, mintaqalarni rayonlashtirish va kompleks baholash;
- yuqori sifatli kartografik ishlab chiqarish;
- demografik va sosiologik tadqiqotlarni olib borish, saylov okruglarini GAT tizimi bilan ta'minlash;
- tabiiy resurslarni baholash va boshqarish ishlari olib borish;
- ekologik monitoring va atrof-muhitni baholash va bashoratlash ishlarini bajarish;
- korxonalarni joylashtirishni optimallashtirish, xizmat doirasini taqsimlash;
- mintaqalar va tarmoqlarga mablag'larni rejalashtirish, marketing tadqiqotlar va boshqalar.

Tizimdan foydalanish haqida ma'lumotlar. Grafikli ma'lumotlarning ichki formatlari – ArcINFO, obyektli-yo'nalgan ma'lumotlarni saqlashning modeli – TIN, GRID. Ma'lumotlar bazasini formati – INFO. Ish jarayonida boshqa dasturiy mahsulotlar bilan ma'lumotlarni almashish, bu ilovalar syerveri sifatida ArcView, ArcExplorer ishlatiladi.

Foydalanish intyerfeysi – Windows NT, XR, geografik axborot dasturiga Windows va UNIX (TAD) ga OPEN LOOK buyruqlar qatoridan takrorlanadi.

Arc View GIS

Hujjatli ma'lumotlari: Ishlab chiqaruvchi – ESRI, Inc. (AQSH). Birinchi versiyani foydalanishga joriy etish sanasi – 1993-yil, joriy versiya raqami – 3.2. Joriy versiya 1999-yilning dekabr oyidan boshlab ishga tushirilgan va hozirgacha o'rnatilgan dasturlar soni – 350 000 dan ko'proq. So'nggi versiya amal qiladigan platforma – Windows 95, 98, NT, UNIX.

Tizim haqida umumiy ma'lumotlar. Maqsad – uy GATini yaratish. Foydalanuvchining yakunlovchi ishlariga geoma'lumotlarni tanlash, ularni tahrir qilish, xaritalar maketini tuzish, digitayzyer yordamida xaritalarni raqamlash, xarita obyektlarini hot links rejimida atributiv (mazmunli) ma'lumotlar bilan

bog'lash, adresli geokodlash, kartografik materiallarni nashr qilish vositalari yaratilgan.

Qo'llaniladigan sohalari: qarorlarni ma'qullash tizimlarida, savdo ishlarida, "geografik" tahlilni olib borishda, raqamli kartografiyada transport vositalarining optimal harakatlanish yo'nalishini tanlashda, ekomonitoringda va boshqalarda.

Tizimning tuzilishi – modulli, baza qobig'i o'zgarmas (SADreader, digitayzyer, Database, Themes, IMAGINE shaklini va JPEG rastrini qo'vvatlovchi, ArcView Data base Access).

Tizimdan foydalanish haqida ma'lumotlar. Grafikli ma'lumotlarning ichki shakllari – Shape-file; ma'lumotlar ichki shakli dBASE. Ish jarayonida boshqa dasturiy mahsulotlari bilan ma'lumot almashish DLL, RPS, DDE dasturlar va boshqa ilovalarni integrallash (qo'shilish), fazoviy ma'lumotlar bazalariga mijoz sifatida Spatial, Data base, Engine (SDE) ga birikish yordamida olib boriladi. Foydalanish intyerfeysi Windows intyerfeysiga o'xshash (menyu, darchalar va tugmalar tizimi).

GeoGraf/GeoKonstruktor

Hujjatli ma'lumotlari: Ishlab chiqaruvchi – Rossiya fanlar akademiyasi Geografiya instituti Geoaxborotlar tadqiqot markazi (SIGI IG RAN). Dastlabki versiyasining ishga kiritish sanasi – 1992-y. Joriy versiya raqami – Geograf 1.5.33, Windows uchun – Geokonstruktor 2.0. O'rnatilgan dasturlar soni – 2900 ta. Oxirgi versiyani harakatga keltiruvchi platforma – Windows 3.11, 95, 98, NT, 2000.

Tizim haqida umumiy ma'lumotlar. Maqsadi – foydalanuvchi uchun tugallangan GATni yaratish. Dasturlashni ko'proq katta muxitlarda GAT funksiyasi yordamida ilovalar yaratishning instrumental vositalari, shuningdek, GAT – WEB syerverlarini yaratish.

Qo'llaniladigan sohalari – geologiya va yer osti boyliqlaridan foydalanishda, umumdavlat va viloyatlar davlat boshqaruvi organlarida, shahar xo'jaligida, ekologiya va tabiatni muhofaza qilishda, yer tuzish va o'rmon ho'jaligida, transport va aloqada, tijorat va reklamada, geodeziya va kartografiyada, ta'lim tizimida va boshqalarda.

Tizimdan foydalanish haqida ma'lumotlar. Grafikli ma'lumotlarning ichki formatlari – Geo Draw/GeoGraf. Umuman tizim deyarli barcha drayver moslamalari ruxsat beruvchi formatlar bilan ishlash qobiliyatiga ega. Mos drayverlarda barcha tarqalgan SUBD larning standart versiyalari mavjud, shuningdek mijozlarni syerver muhitida ishlashi uchun Oraclec, Informix, MS SQL, Server va h.k. bor. Boshqa dasturlar mahsulotlari bilan ma'lumot almashish DRC va API – interfeysi orqali olib boriladi.

Geo Media/Geo Media professional

Hujjatli ma'lumotlari: Ishlab chiqaruvchi – Intergraph Corp (AQSH). Dastlabki versiyasi 1997-yil ishga tushirilgan. Joriy versiya raqami – 4.0. Joriy versiya 2000-yildan boshlab yetkazib berila boshlangan. Oxirgi versiyani harakatga keltiruvchi platforma – Windows NT, 2000.

Tizim haqida umumiy ma'lumot. Maqsadi – universal GAT yaratish bo'lib, ishlab chiqarishda ko'plab tarqalgan formatlardagi geoaxborot ma'lumotlar bazasi bilan to'g'ridan to'g'ri aloqa qilish imkoniga ega. Geografik ma'lumotlarni ishchi guruh masshtabidan tartib to tashkilot darajasigacha yagona axbort tizimiga samarali joylay oladi.

Qo'llaniladigan sohalari: geoaxborot ma'lumotlar bazasini yaratish, bu ishini kuzatib borish, MB boshqarish, GATda tahlil o'tkazish, mavzuli xaritalashtirish, hududiy boshqarish va kadastr, ekologiya, muhandislik tarmoqlari, telekommunikatsiya, transport, qazib olish va qayta ishlovchi sanoat, harbiy ishlarda, rejalashtirish va tijoratda, marketing tadqiqotlarida, siyosat tadqiqotlarida va boshqalarda.

Tizim tarkibi – markaziy modul (tizim yadrosi) GATning asosiy funksiyalarini tashkil qiladi, Windws muhitiga to'liq joriy etiladi va barcha ilovalar uchun ishlatilishi mumkin. Bundan tashqari, bir qancha o'nlab qo'shimcha amaliy modullar ishga tushurilishi mumkin.

Tizimdan foydalanish haqida ma'lumotlar. Grafikli ma'lumotlarning ichki formati – barcha ma'lumotlar obyekt sifatida SUBD da saqlanadi. Ma'lumotlar bazasining ichki formati – Oracle Spatial yoki istalgan SUBD universal geoformati bo'lib,

ODVS orqali ruxsat etilgan tizimni ta'minlaydi (MS Access, SQL Server, Oracle Server va boshqalar).

MGE (Modular Gis ENVIRONMENT)

Hujjatli ma'lumotlari: Ishlab chiqaruvchi – INTERGRAPH Corp. (AQSH). Birinchi versiyasining kompyuterlarga o'rnatilgan vaqti 1985-y. Joriy versiyaning raqami – 7.1, u 2000-yildan boshlab ishlatila boshlagan. So'nggi versiyani harakatga keltiruvchi platforma – Windows NT, 2000. Etqazib beruvchi firma – SIPG "Tyerra Speys".

Tizim haqida umumiy ma'lumotlar. Maqsadi – MGEning GAT muhitdagi to'liq funksional, ommaviy va ko'p ilovali modulini yaratish (60 dan ortiq modullari mavjud).

Qo'llaniladigan sohalari – geoaxborot ma'lumotlar bazasini tashkil etish, baza holatini muntazam kuzatib borish, boshqarish ishlarini o'rta hajmdan to juda katta hajmgacha olib borish, sohalar uchun ixtisoslashgan GATlarni hosil qilish, fazoviy tahlilni bajarish, mavzuli xaritalashtirish ishlarini olib borish, aerokosmik suratlarni qayta ishlash, topologik tahlil, xaritalarni nashrga tayyorlash, kadastr ishlarini yuritish, hududlarni boshqarish, ekologiya, muxandislik kommunikatsiyasi, telekommunikatsiya, transport, qazib oluvchi va qayta ishlovchi sanoat, harbiy sohalar, tijorat ishlarini rivojlantirish va marketing tadqiqotini olib borish, siyosiy tadqiqotlarda va boshqalarda.

Tizimning tarkibi quyidagi ilovalarni o'z ichiga oladi: MGE basic Nucleus – MGE oilasiga kiruvchi barcha vositalar uchun asosli yadro hisoblanadi; GAT va kartografik ilovalar uchun GAT-loyihani boshqarib borishni funksional taminlaydi; ma'lumotlar bazasiga murojaat etish va ma'lumotlarni tasvirlash; kartografik proyeksiyalar va koordinatalar tizimidan foydalanish kabilarni bajaradi. MGE Basic Administrator – ma'lumotlar bazasini boshqarish qurilmasi; GAT-loyiha tarkibini belgilash va ma'lumotlar bazasini birlashtirishni bajaradi. MGE Base Mapper – fazoviy va atributivli ma'lumotlarni avtomatlashgan va qo'l yordamida yig'ish moduli. MGE Analyst – fazoviy tahlil vositasi bo'lib, u MB orqali berilgan murakkab savollarga javob topish va ishlashni ta'minlovchi, tipologiya munosabatlarni tahlil qilish va natijalarni ifodalash; bufyerli zonalarini tuzish; fazoviy konturlarni

maqsadli joylash; mavzuli xaritalarni tuzish, tipologik tarkibli geoma'lumotlarni tasvirlash, matnli hisobotlarni o'zida tasvirlaydi; 1/RAS S – oq-qora, rangli va rangli indeksli aerokosmik suratlarni va rastrli xaritalarni qayta ishlash -- tasvirning shaklini tuzatish ishlarini bajarish; spektrlarni qayta ishlash va tahlil qilish; rastrlarni bir-biriga qo'shish, kesish; tasvirning sifatini aniqlash; fotoplanlarni montaj qilish; monitor ekranida vektorlash ishini bajarish; rastrli-vektorli tasvir ustida ish olib borish va nashr qilishni bajaradi; MGE Map Finisher -- GAT ma'lumotlar bazasidagi axborotlar yordamida o'ta yuqori sifatli kartografik mahsulotlarni yaratadi; WYSIWIG orqali kartografik belgilarni ishlab chiqishni avtomatlashtirish, xaritaning tashqi ramkasini jihozlash, qirqim xaritalarni joylashtirish, legendani ishlab chiqish va barcha ma'lumotlarni nashr qilish; MGE Gird Generation – vektorli ko'rinishga ega bo'lgan kartografik turni va tashqi ramkani jihozlashni ta'minlash vositasi; MGE Clean Tool Kit – vektorli tipologik mazmunli xaritalarni tekshirish va avtomatik to'g'rilashga mo'ljallangan 3 ta turdagi ilovalar.

Tizimdan foydalanish haqida ma'lumotlar. Grafikli ma'lumotlarni ichki formati -- DGN, Oracle Spatial -- universal geoformatli yoki SUBD obyekti shaklida. Ma'lumotlar bazasi ichki formati – Oracle Spatial universal geoformatli, yoki RIS, ODBC tizimi orqali ruhsat beruvchi istalgan SUBD da. Ma'lumotlar bazasini eksport qilish – Oracle Spatial, MapInfo, Arc View Shape file, GeoMedia, ASC II orqali.

Foydalanuvchilar intyerfeysi – Windowc Motif. Foydalanuvchilar intyerfeysining o'zgartirish imkoniyatlari bor. Ichki dasturlash tillari – JMDL (Java), MDL (standart SANSEI/72). Makroslar – mavjud (interaktiv yozish imkoniyatlari bilan). Yuqori darajali til – istalgan OLE-Client (Visual Basic, Visual C++, Delphi), Perl va boshqalar. <<exe>> fayllarini istalganda chaqirish mumkin. Boshqa imkoniyatlari, masalan, OLE, ODBC, DDE, Perl mavjud. Dasturning rus tilidagi versiyasi yo'q, lekin kirill alifbosi kiritilgan. Dasturning tuzilishi haqidagi ma'lumotlar nashrli, elektron ko'rinishda, CD-ROM va videoda mavjud.

Tizimning afzallik tomonlari. Dunyo bo'yicha eng ko'p modullarga (60 dan ortiq) ega bo'lgan geoaxborot va kartografik

tizim bo'lib, raqamli texnologiyalarni to'liq amalga oshirish imkonini beruvchi, ya'ni ma'lumotlarni to'plashdan tortib, to talab darajasidagi ko'rinishga olib keluvchi dasturdir. Axborotlarni kiritish/chiqarish, istalgan shakli uchun oson sozlanadigan foydalanuvchilar interfeysi; ma'lumotlarning keng formatlari diapozonida ishlashga, shu jumladan ARC/INFO, ArcView, MapInfo, Oracle Spatial, GPS ma'lumotlari, ASCII fayllari va almashuvchi GAT formatlar; tasvirlarni analiz va ta'riflashni samarali vositalar jamlanmasi; SQL mantiqiy va hududiy so'rovlar tili yordamida ko'p mavzuli fazoviy tahlil ishlarini olib borish; natijalar foydalanuvchi talabiga binoan belgilangan ko'rinishda chiqariladi; toponimlarni shakllantirish, kuzatib borish va tahlil qilish; interaktiv rejimda kartografik mahsulotlarni tayyorlash va GAT ma'lumotlar bazasidagi jahon standartlariga javob beradigan axborotlar asosida yuqori sifatli kartografik mahsulotlar ishlab chiqarish imkoniyatiga ega.

MAPINFO PROFESSIONAL

Hujjatli ma'lumotlari: Ishlab chiqaruvchi – MapInfo Corporation, Troy, NY, USA. Ushbu dasturning eng birinchi versiyasi 1986-yilda ishga tushirilgan. Hozirgi kunda dasturning 8.0 versiyasi ishlatilmoqda, bu versiya 2006-yildan ishga tushgan. Bu versiyani harakatga keltiruvchi platforma Windows NT, NT for Alpha.

Tizim haqida umumiy ma'lumotlar. Maqsadi – foydalanuvchi uchun to'liq funksiyali ochiq GAT yaratishdir.

Qo'llaniladigan sohalari: Yer, o'rmon va kuchmas mulk kadastrlari, shahar qurilish va arxitektura, telekommunikatsiyalar, neft va gazni qazib chiqarish va foydalanuvchiga uzatish, elektr tarmoqlari, ekologiya va tabiatni muhofaza qilish, geologiya va geofizika, temir yo'l va avtomobil transporti, bank ishlari, ta'lim, davlat boshqaruvi va h.k.

Tizimdan foydalanish haqida ma'lumotlar. Grafikli ma'lumotlar bazasi formatlari – xususiy, Access, Excel, DBF va boshqa bo'linuvchanli matnlar. Grafikli va rastarli ma'lumotlarni AutoCAD (DXF, DWG), ESRI (EOO, SHP); Intergraph, MicroStation Design (DGN) va boshqa keng tarqalgan rastarli

formatlarda eksport qilishi mumkin. Ma'lumotlar bazasini Access, Excel, DBP, bo'linuvchanli matnlar, uzoqdagi MB ga eksport qilish mumkin. Grafikli ma'lumotlarni AutoCAD (DXF, DWG), ESRI (EOO, SHP), Intergraph, MicroStation Design (DGN) lardan import qilishi mumkin. Ma'lumotlar bazasiga esa drayveri mavjud bo'lgan barcha SYUVS formatlaridan va tashqi bazalaridan axborotlar olishi mumkin.

Foydalanuvchilar interfeysiga Windows ARI ning standart vositalaridan foydalaniladi. Foydalanuvchilar intyerfeysining muvofiqlashtirish imkoniyatlari to'liq bo'lib, MapBase vositalarida olib boriladi. Ichki dasturlash tili – MapBasic. Boshqa dasturlash tillarini qo'llash imkoniyatlari bor – DLL va OCH – bibliotekalariga va boshqa murakkab tizimlarga ulanish mumkin. Rus tilidagi versiyasi bor.

Tizimning afzalliklari. MapInfo tizimi biror bir joyga tegishli yoki fazoviy bog'langan axborotlarni qayta ishlash va tahlil qilish uchun maxsus loyihalashtirilgan. Utilit ko'pligi tizimining funksional imkoniyatlarini kengaytiradi.

23.2. GATga qo'yiladigan talablar

GATga asosiy talablar [2,5,7] da ko'rsatilgan bo'lib, ular tizimni harakatga keltiruvchi zaruriy shartlardir. GAT quyidagilarni ta'minlashi zarur:

- digitayzyer, skanyer, raqamli fotokamera, "sichqoncha" yordamida kartografik axborotlarni kiritish, boshqa tizimlar fayllaridan foydalanish; rastarli tasvirlarni yarim avtomatik va avtomatik yo'llar bilan raqamlash;

- kartografik ma'lumotlar bazasini boshqarish (ma'lumotlar bazasining arxitekturasini shakllantirish, kartografik obyektlar va faktografik ma'lumotlar bazalari jadvallari qatorlari orasidagi aloqalarni tahlil qilish, ma'lumotlarni yangilash, qidirish, tanlash), vektor va rastr axborot qatlamlarining, uch o'lchovli obyektlar va yuzali qatlamlarning turli tizimlarda ishlashini ta'minlash;

- tizimning ichki dasturlash tilining mavjudligi foydalanuvchiga quyidagi imkoniyatlarni beradi:

- tizim faoliyati ichida hisoblash dasturlari va boshqa foydalanuvchilar uchun ilovalarini yaratish; ma'lumotlar

qatlamining yangi turlarini yaratish, boshqa ma'lumotlar bazasiga va GATlariga oson kirishni ta'minlash, foydalanish interfeysi tizimiga o'zgartirish va to'ldirishlar kiritish;

- koordinatalar tizimini o'zgartirish hamda ellipsoid va sharda kartografik loyihalarni bir masshtabga keltirish;

- uzunlik, yuza, pyerimetrlarni hisoblash, obyektni boshqa tavsiflarini o'z ichiga oluvchi metrik muolajalarni bajarish;

- ma'lum shart-sharoitlarni qanoatlantiruvchi uzoqlikda yuzalar qurish, yaqin qo'shni poligonlarni qidirish;

- ko'pgina kartografik obyektlar ustidan muolajalarni – "kesish, birlashtirish, o'chirish"ni olib borish;

- tarmoqlardan muolajalar, optimal marshrutlarni tanlash;

- tayanch nuqtalarning boshqariladigan va boshqarilmaydigan tarmog'ida yuzalarni qurish va ularni tahlil qilish;

- ma'lumotlarni takrorlamay va har bir alohida hududning yaxlitligini buzmaydigan, shuning bilan bir vaqtning o'zida bitta fazoviy koordinatalarida ko'pgina hududlar, har biri o'zining ichki koordinatalar tizimiga ega bo'lishi, kelishilgan ishni bajarish imkoniga ega bo'lgan virtual birikish rejimida kartografik ma'lumotlar bilan ishlash;

- yirik masshtabda tasvirlangan kartografik obyektidan yangi hududga o'tishga imkon beruvchi, bir-birini ichiga ko'p marta kiritiladigan ma'lumotlar bazasini qurilish arxitekturalari;

- mos dastruriy ta'minot mavjud bo'lgan raqamli fotogrammetriya va styereotasvirlarga ishlov berish usullaridan foydalanish;

- tushuntirish matnlari, chizma elementlari va boshqalar bo'lgan oq-qora va rangli xaritalar, shaklni bezatish, montaj qilish, qirqim-xaritalar va "darchalar"ni yaratishdan iborat hisobot shakllarni generalizatsiya qilish;

- chizma va matnli ma'lumotlarni matrisiali, oqimli, lazyerli printyerlarga, plottyerlarga, fayllarga hamda boshqa tizimlarga eksport qilib chiqarish, jumladan, ma'lumotlar formatlarini "konvertatsiya" qilish imkoniyatlariga ega bo'lishi kerak.

Arclno va MGE murakkab ixtisoslashgan ko'p modulli GATlarga, xatto narxi qimmat bo'lsada, keng spektrdagi ishlarni hal etishga mo'ljallanganligini hisobga olib, aynan ularga, ya'ni

xarita yaratish, tahlil qilish va taxrir qilish uchun eng ko'p imkoniyati bo'lganidan ularga qiziqarli e'tiqod kuchliroqdir. Bunday GATlar bilan ishlash maxsus o'qitishsiz murakkab va xatto ilojisizdir. Shuning uchun hamma tashkilotlar ham o'zida undan foydalanish imkonini topmaydilar. Mamlakatimizda uy GATlaridan MapInfo va ArcView keng tarqalgan. Yuqorida aytilgan GATlarda barcha shartlarni ular to'la qoniqtiradi, chunki uy GATlarining imkoniyatlari ixtisoslashgan GATlarga qaraganda kichik bo'lishiga qaramay, ularda mavzuli xarita yaratish qurollari osongina tahlil va tahrir vositalariga egadir.

23.3. Raqamli xaritaga qo'yiladigan talablar

Oldingi boblarda xaritaga Yer yuzasi modeli sifatida umumiy tavsif berilgan edi. Endi raqamli xaritani GAT vositalari bilan tuzish va tasavvur etishni ko'rib chiqamiz. Shu sababli quyidagilarni keltirish muhim deb hisoblaymiz:

Raqamli xarita – bu ma'lum ma'noda o'zaro bog'liq bo'lgan ma'lumotlarning tartibga tushgan to'plami bo'lib, yer yuzining qabul qilingan koordinatalar tizimidagi raqamli modelini ifodalaydi.

Joy obyektlarining hamma zarurli komponentlarini ifodalovchi axborotni talqin qilish, metrik va semantik ma'lumotlar to'plami raqamli xarita sifatida qabul qilinishi uchun ular qator talablarga javob berishi kerak. Hozirgi paytda xatto Rossiyada ham Yer kadastri raqamli xaritasining sifatiga talablar qo'yadigan hech qanday standartlar yo'q. Roskartografiyada tarmoq standartida OST 68–34–98 "Raqamli topografik xaritalar. Raqamli topografik xaritalar sifatiga talablar" bor. Unda 1:10000 va undan mayda masshtabli dastlabki kartografik materiallar asosida yaratiladigan raqamli xaritalarga qo'yiladigan asosiy talablar keltirilgan.

Mazkur standartda topografik xaritalar sifatiga, ya'ni raqamli xaritaning to'liqligi; raqamli xaritaning aniqligi; obyektlar va tavsifromaning to'g'riligi; raqamli xarita va unda keltirilgan obyektlarni kartografik tuzilishi mantiqan to'g'ri tanlangan bo'lishi kabi asosiy talablar berilgan.

Ushbu ko'rsatgichlarga birinchi navbatda kelishi zarur bo'lgan yana bir ko'rsatkichni – raqamli xaritada mavjud bo'lgan, ma'lumotlarning metrik komponentini tashkil etadigan, vektor ma'lumotlarning topologik jihatdan mos kelishligini qo'shib qo'yish kerak.

Topologik jihatdan moslik – bu vektor ma'lumotlarning topologik xossalarga qo'yilgan barcha talablarni qanoatlantirishidir. Topologik moslikning talablari raqamli xarita tuzish uchun foydalanilgan ma'lumotlar turkumiga bog'liq ravishda o'zgarishi mumkin, ammo barcha holatlarda ular aniq ifodalangan bo'lishi shart. Barcha vektorli raqamli xaritalar uchun qo'llanilishi mumkin bo'lgan vektorli ma'lumotlarning topologik mosligiga quyidagi umumiy talablarni belgilash mumkin (4.1-rasm):

- maydonli obyektlar chegaralari yopilgan bo'lishi kerak, ya'ni konturning dastlabki nuqtasi koordinatalari oxirgi nuqta koordinatalari bilan bir xil bo'lishi kerak;

- chiziqli obyektlarning uzilishiga yo'l qo'yilishi mumkin emas;

Agar ma'lumotlarni topologik vektorli modeli ishlatilayotgan bo'lsa, yana yuqoridagi talablarga quyidagilarni qo'shish lozim:

- konturli obyektlar chegarasi sifatida ishlatiladigan chiziqlar kesishish joyida tugunlar hosil bo'lishi, chiziqlar esa alohida konturli elementlariga bo'lingan bo'lishi kerak;

- berk chiziqli poligonning chegarasi hisoblanmaydigan har bir chiziqning boshlang'ich va oxirgi nuqtalari boshqa chiziqlar nuqtalari bilan tutashishi va tutashgan joylarda tugunlar hosil qilishi, ya'ni har bir chiziqlarning oxirgi nuqtasi boshqa chiziqlarning biror nuqtasi bilan ulanishi va ayniqsa, ikkinchi qator parallel chiziqlari bo'lmasligi kerak.

Raqamli xaritaning to'liqligi quyidagi ko'rsatkichlar bilan belgilanadi: raqamli xaritaning pasportini bo'lishi; uni to'ldirishni to'liqligi va to'g'riligi; obyekt tarkibi va tasnifining to'liqligi va h.k.

Raqamli xarita pasporti – bu xaritaning umumiy tavsifi haqidagi ma'lumotlar to'plami (*metama'lumotlar*).

Elektron xaritalar metama'lumotlari – bu elektron xaritaning mazmuni, hajmi, ma'lumotlari fazoviy joylashishi, sifati, aniqligi,

to'liqligi, ishonchliligi, zamonaviyligi va boshqa tavsifnomasini ifodalovchi ma'lumotlar, shuningdek, elektron xaritalarni tuzish yoki uni yangilashda qo'llaniladigan geodezik, gravimetrik, fotogrammetrik va kartografik ma'lumotlar hamda elektron xaritalardan foydalanish to'g'risidagi ma'lumotlardir.

Ushbu standartlarga mos ravishda metama'lumotlar fazoviy ma'lumotlarning nihoyatda to'la umumiy tavsifnomasiga ega bo'lishi kerak va quyidagi axborotlarni o'z ichiga o'lmog'i lozim:

- metama'lumotlarni bergan tashkilot;
- raqamli xaritani tayyorlagan tashkilot;
- ma'lumotlar sifati, aniqligi, to'liqligi, generalizatsiya mezonlari;
- mahsulot turi izoxlangan matn;
- manbalarni, dastlabki ma'lumotlarni to'plash usuli;
- koordinatalar tizimi, kartografik proyeksiya va ellipsoid;
- xaritaga olinayotgan hudud haqida ma'lumotlar va boshqalar.

Shuni aytib o'tish joizki, mazkur standart metama'lumotlar mazmuniga umumiy talablarni qo'yadi, lekin raqamli xaritalar pasporti mazmuni mukammal holatda qandaydir me'yoriy hujjatlar bilan cheklanmagan.

Raqamli xarita tarkibining obyektiv to'liqligi – bu joydagi real borliqqa mos ravishda hamma talab etilgan qoidalarga mos holda xaritaga olinayotgan obyektlarining tasnifi bo'yicha raqamli xaritada tasvirlanishidir. Obyektlar uchun klassifikatorlar talablariga mos ravishda qiymatlar keltirilgan bo'lishi lozim.

Raqamli xaritaning aniqligi – uning metrik axborotlarda obyektlar konturlari nuqtalari koordinatalarining aniqligi bilan ifodalanadi. Me'yoriy texnik hujjatlar talablarida aniqlik ko'rsatkichi sifatida obyektlar konturlari nuqtalari koordinatalari ularga yaqin joylashgan nuqtalarga nisbatan planli o'rtni o'rtacha kvadratik xatoligi qiymati orasidagi farq olingan. Hozirgi paytda amaldagi me'yoriy texnik hujjatlar ruxsat etilgan o'rtacha kvadratik xatoni 0,5 mm deb belgilagan. Obyektlar identifikatsiyasi va tavsiflarning to'g'riligi – bu raqamli xarita tuzilishida klassifikatorga mos ravishda obyektlar identifikatsiyasi, kodi va tavsifnomasining to'g'riligidir.

Raqamli xaritaning tarkibi va undagi obyektlarni ifodalashning mantiqiy muvofiqligi – bu ma'lumotlar uchun foydalanilgan mantiqiy modellar va formatlarning talablarni qanoatlantirishidir. Agar gap mahsulotni iste'molchiga uzatish haqida ketayotgan bo'lsa, unda bunga ma'lumotlarni almashishni ham kiritish zarur, bu ko'rsatgich yana ma'lumotlar yaxlit yoki bir-biriga zid emasligini bildiradi. Bu juda muhim ko'rsatkich (lekin unga ko'p hollarda e'tibor berilmaydi), ma'lumotlar yaxlitligi (bir butunligi) xatolikni aniqlaydi, lekin u ko'p hollarda syernehnat va mashaaqqatli jarayon hisoblanadi.

Bu jarayonda raqamli xarita qanoatlantirishi kerak bo'lgan umumiy talablarni sanab chiqamiz:

- raqamli xaritada bir xil identifikatorli obyektlar bo'lmashligi kerak;
- konturlar, konturli elementlar va metrik ma'lumotlar to'pami bir xil identifikatorli bo'lishi umuman mumkin emas;
- barcha ma'lumotlar raqamli xaritaning boshqa komponentlari bilan bog'liq bo'lishi kerak;
- yangi kiritilgan tuzatmalar qabul qilingan modelga zid bo'lmashligi kerak. Masalan, MGE raqamli xarita uchun barcha grafikli obyektlarga berilgan tuzatma obyektlar jadvalida keltirilgan bo'lishi lozim. Agar obyekt tavsifga ega bo'lsa, grafikli obyekt atributlari shu jadvalda yozilgan bo'lishi kerak. Boshqa tomondan atributlar jadvalidagi muayyan yozuv faqat birtagina grafikli obyekt bilan bog'langan bo'lishi lozim.

XXIII bob bo'yicha nazerat savollari

1. Zamonaviy GATlarni nechta guruhga ajratish mumkin?
2. Shaxsiy kompyuterlarga o'rnatiladigan GATlar yordamida qanday ishlar bajariladi?
3. ArcInfo dasturi qo'llaniladigan sohalarni bayon qiling.
4. AutoCAD Map dasturi afzalliklari nimalardan iborat?
5. MGE tizimi tarkibi qanday modullardan iborat? Ularning vazifalariga qanday ishlarni bajarish kiradi?
6. MapInfo tizimi qanday sohalarda qo'llaniladi?
7. GATga qo'yiladigan asosiy talablarni keltiring.

XXIV BOB. GATDA MAVZULI XARITALARNI YARATISH

24.1. Xarita tuzish ishlari bosqichlari va texnologik jarayonlar

Xaritalar yaratish texnologiyasining an'anaviy qog'ozli usuli bilan bir qatorda keyingi 10–15 yil ichida kompyuterli – geografik axborot tizimlaridan foydalangan texnologiyasi rivojlanib kelmoqda.

Xaritalar yaratishning GAT-texnologiyasini eng ko'p tassavur etiladigan umumiy shakllari quyidagi ko'rinishdadir:

1. Dastlabki materiallarni tayyorlash va ma'lumotlarni kompyuter xotirasiga kiritish:

- a) elektron taxeometrlar to'plovchilaridan;
- b) GPS qabulchilaridan;
- v) tasvirlarni qayta ishlash tizimi orqali;
- g) tadqiqot materiallari, muallif yoki xarita tuzuvchilarning originallari, shuningdek mavjud kartografik materiallardan;
- d) dastlabki materiallarni skanerlash va olingan rastrli tasvirni bir xil o'lchov birligiga keltirishlardan iborat.

2. Yaratiladigan xarita qatlamlari va ularga tegishli jadvallarni tuzish va taxrir qilish hamda ma'lumotlar bazasini tuzish.

3. Obyektning tasnifli, jadvalli va matnli ma'lumotlarini kiritish.

4. Xarita uchun tasvirlash usullarini tanlash.

5. Qatlamlarni ustma-ust joylash, xaritaning mavzuli mazmunini ishlab chiqish va taxrir qilish.

6. Xaritaning komponovkasini ishlab chiqib, uning nashrli nushasini hosil qilish.

7. Xaritani nashr qilish.

Raqamli kadastrli xarita yaratishning asosiy texnologik jarayonlari. Biror bir hududa yer kadastrining ma'lumotnomali asosini yaratishni ta'minlaydigan yer kadastrli ishlarining asosiy shakli – bu yerlarni ro'yhatdan o'tkazish (inventarizatsiya) va kadastrli xaritaga olish hisoblanadi. Bu ishlarni bir-biridan ajratib bo'lmaydi, chunki ular uchun umumiy manba ma'lumotlaridan foydalaniladi, shu bilan bir qatorda ayrim inventarizatsiya kadastrli xarita tuzish ishlari tarkibiga kiruvchi dala ishlari bir vaqtda o'tkazilishini ham ta'kidlash lozim. Hududni

inventarizatsiya qilish va kadastrli xaritaga olish bo'yicha ishlar natijalari kadastrli xaritalar va bayonli inventarizatsion materiallar shaklida keltiriladi.

Kadastrli xaritaga olish – bu rayon yoki aholi yashash joyi hududini kadastrli xartasini tuzish bo'yicha olib boriladigan kompleks tadbirlardir. Kadastrli xarita va plan hamda inventarizatsion materiallaridagi ma'lumotlar o'rtasida bog'liqlik yer uchastkasi identifikatorlari vositachiligida amalga oshiriladi.

Inventarizatsiya va kadastrli xaritaga olish bo'yicha ishlarni bajarishda identifikatorlar sifatida yer uchastkalarining identifikatsion raqamlari, davlat yer kadastrining ma'lumotlari bazasiga axborotlar kiritishda esa kadastr raqamlari ishlatiladi.

Shunday qilib, kadastrli xarita – bu inventarizatsiya va kadastrli xaritaga olish bo'yicha yer kadastr ishlarini bajarishda olingan mahsulotni bir turi bo'lib, u yer kadastr axboroti asosining kartografik komponenti hisoblanadi. Kadastrli xarita yerlar inventarizatsiyasini o'tkazish natijalarini ko'rgazmali tasvirlashda, yer uchastkalarining joylashgan o'rnini, ularning chegarasi va maydonini aniqlash va navbatchi kadastrli xarita tuzishda ishlatiladi.

Aholi yashash joylari kadastrli xaritalar va planlari uchun qoidaga muvofiq 1:1000 va 1:2000 masshtabli, aholi yashash joylaridan tashqaridagi yerlar uchun esa 1:10 000 va undan mayda masshtablar qo'llaniladi.

Aholi yashash hududlari uchun har ikki uslubni birgalashtirib xarita yaratish ishlarini olib borish kerak, shunda binolar va haland inshootlar stereofotogrammetrik syomka uslubida, qolgan obyektlar ortofoplardan foydalanib xaritaga tushiriladi.

Kadastrli xarita va planlarni yaratishning aerofototopografik syomkaga olish uslubi texnologiyasini ko'rib chiqamiz. Bunda aerofotosyomka materiallari bilan bir qatorda mavjud vektorli kartografik materiallar va dala syomkasi natijalaridan ham foydalanish mumkin.

Bu jaroyonda aerofotosyomka materiallari asosiy ma'lumotlar manbai bo'lib hisoblanadi, GAT-texnologiyalari va boshqa dasturiy vositalar esa asosan kameral fotogrammetrik va xarita tuzish ishlari bilan cheklangan.

Bunday kadastrli syomka texnologiyasi ishlari kadastrli xaritaga olish va yerlarni inventarizatsiya qilish jarayonlarining birligini aks ettiradi va quyidagi zamonaviy uslublar va prinsiplardan foydalanish asosida yuritiladi:

- GPS–tizimidan foydalanib rasmga olish markazini aniqlashga asoslangan aerofototopografik syomka metodi;
- fotogrammetriyaning raqamli uslublari;
- xaritaga olishning raqamli va GAT – texnologiyasi metodlari texnologik yechim sifatida ishlatiladi;
- mustaqil mahsulot sifatida raqamli kadastrli xaritalar olish;
- turli manbalardan olingan ma'lumotlarni birgalikda chiqish;
- inventarizatsiyani (chegaralarni aniqlash, natijalarini joylash, deshifrovka qilish) o'tkazish uchun ishchi material sifatida ortofotoplandan foydalanish.

Biz yerlarni inventarizatsiya qilish va kadastrli xarita (plan) yaratishning texnologik jarayonlarini tashkil etishni mumkin bo'lgan bir variantini ko'rib chiqdik.

Xaritalarni tuzishning yana boshqa bir usulida dalada suratlarni deshifrovka qilish va dala tadqiqotlarini o'tkazishda ortofotoplanlardan emas, balki aerofotosuratlarining yirik tasviridan foydalaniladi.

Har ikkala ko'rib chiqilgan usullar uchun dala tadqiqotlari va deshifrovka qilish ishlari (yiriklashtirilgan tasvirlarda yoki ortofotoplanlarda) styereoskopik yoki ortofotoplanlarda bajarilib, obyektlar konturini tasvirlashgacha o'tkazilishi o'xshash. Obyektning hamma konturlari amalda 2 martadan chizib chiqiladi, ya'ni birinchi marta deshifrovka qilishda, ikkinchi marta styereosyomka yoki ortofotoplanlarni vektorlash jarayonida, demak, birinchi marta – fototasvirli qog'ozda tush bilan, ikkinchi marta – monitor ekranida raqamli shaklda. Bu uslubda ishga ortiqcha mehnat sarflanadi. Shuning uchun aholi yashash hududlari uchun xarita tuzishda boshqacha yondashuvni taklif etsa bo'ladi.

Avval raqamli texnologiya va raqamli fotogrammetrik stansiyalardan foydalanib, aerofotosuratli yoki styereojuftliklarni kameral deshifrovka qilish ishlari bajariladi. Deshifrovka qilish natijalari deshifrovka qilingan obyektlar konturini vektor shaklda, xaritaning masshtab aniqligi darajasida beriladi. So'ngra shu

vektor model plottiyerda toza qog'ozda yoki ortofotoplan yuziga ishchi abris ko'rinishda chiziladi. Ushbu ishchi abris natijada dala tadqiqotlarida ishlatiladi.

Dala tadqiqotlari davomida kameral deshifrovka qilishning to'liqligi va aniqligi tekshirilib ko'riladi, zarur bo'lgan tuzatishlar va dala syomkalari natijalari kiritiladi. Dala tadqiqotlari natijalari raqamli xaritani yaratish maqsadida bajariladigan raqamli kartografik ma'lumotga so'ngi kameral ishlov berish uchun uzatiladi. Bunday uslub mahsulot tayyorlashda mehnat sarfini kamaytirish imkonini beradi. Styereoskopik syomkani kameral deshifrovka qilish bilan birgalikda olib borish paytida bu ayniqsa sezilarlidir.

Birinchidan, styereoskopik deshifrovka qilish monitor ekranida bajarilishi ancha oson, ya'ni styereoskopik tasvir bittalik tasvirga qaraganda deshifrovka qilinish imkoniyati ancha yuqori.

Ikkinchidan, ekranda tasvirning masshtabini o'zgartirsa bo'ladi, uning fotogrametrik xususiyatlarini (kontrastini, yorug'liligini) tanlash mumkin.

Uchinchidan, an'anaviy deshifrovka qilishda obyektlar o'rnini aniqlashda xatolikga yo'l qo'yiladi (masalan, chegaralar, elektr stolblari o'rnida va boshqalarda). Gorizontallar bilan tasvirlanmaydigan obyektlarni o'rnini faqat styereoskopik yo'l bilangina aniqlasa bo'ladi. Quyida keltirilgan texnologik jarayonda ushbu yechimi topilishi zarur bo'lgan holatlar hisobga olingan.

Keltirilgan texnologik jarayonlar variantlari, tabiiyki, ish jarayonida va kadastrlar xususiyatidan kelib chiqib, takomillashtiriladi, agar dala ishlarida maxsus dasturlar bilan ta'minlangan portativ (ixcham) kompyuterlardan foydalanilsa, ishchi materiallar dala tadqiqot va deshifrovka qilish natijalari bira to'la raqamli holatga o'tkaziladi.

Biz endi keng tarqalgan GATning universal tizimi bo'lgan *MapInfo* dasturidan foydalanib, mavzuli xaritalarni tuzishda olib boriladigan ish jarayonini ko'rib chiqamiz. *MapInfo* dasturi rus tilida tuzilgani uchun, qo'llanmada ushbu dasturni boshqarish elementlari nomlarining o'zbek tilidagi tarjimai bilan bir qatorda rus tilidagi atamalarini ham keltirishni lozim topdik.

MapInfo GAT dasturining asosiy xususiyati — uning ommabopligidadir, ya'ni bu tizim: grafikli tasvirlarni o'qish (ko'rish) va ularga qayta ishlov berish; ma'lumotlar bazasi bilan ishlash; ma'lumotlar bazasida qidiruv ishlarini amalga oshirish, redaktorlik ishlarini bajarish; kartografik belgilarni qurish; diagrammalarni tuzish; xaritani nashrga tayyorlash va nashr qilish ishlarini bajarish imkoniyatiga ega.

Dasturda ma'lumotlarni kurish uchun 3 xil darcha mavjud: matnli, kartografik va grafikli. Monitor ekranida bir yo'la bir necha darchalar namoyon bo'lishi mumkin. Masalan, foydalanuvchiga shahar ko'chalarini tasvirlovchi planli kartografik darcha va unga xos bo'lgan jadvallar matnli darchasi. Ekranda hosil qilingan darchalar faol hisoblanadi. Dasturning yana bir xususiyati — darchalarning bir-biri bilan uzviy bevosita bog'langanligidadir, ya'ni biror darchada o'zgarish bo'lsa, boshqa darchalarda ham shunga qarab o'zgarish bo'ladi. Agar grafikli obyekt va unga mos keladigan matnli jadval yozuvi tanlansa, u kartografik darchada ham yoritiladi va aksincha, kartografik darcha tasviri tanlansa — u grafikli darchada ham yoritiladi.

Matnli darcha qator va ustunlarga ega bo'lgan jadval ko'rinishdagi elektron sahifa bo'lib, uning har bir qatori ma'lum yozuvni aks ettiradi va har bir ustuni ushbu yozuv maydonini anglatadi. Dastur yozuvlarni qo'shish, taxrir qilish, o'chirish imkonini beradi. Foydalanuvchi darchadagi kerakli ustunlarni ko'rish uchun tanlab olishi, o'lchamlarini o'zgartirishi mumkin. Kartografik darcha boshqa ko'pgina GATlardagidek qatlarni tasvirlashda foydalaniladi. Har bir qatlamning tavsifi foydalanuvchini talabidek ko'rsatilishi, tahrir qilinishi mumkin. Tashqi kartografik darcha matn darchasi kabi jihozlangan. U boshqa darchalarni ko'rsatish uchun gorizontaal va vertikal aylantirish chizg'ichiga ega. Grafik darchadan nuqtali, chiziqli, yuzali va boshqa turdagi obyektlar bilan ishlash uchun foydalaniladi.

MapInfo dasturi hisobotlar tuzish, grafiklar va diagrammalar qurish, statistik xaritalar ishlab chiqishning rivojlangan vositalariga ega. Dastur mavzuli xaritalar, shartli belgilar va shriftlar yarata oladi. Ma'lumotlar bazasi orqali obyektning sifat va miqdoriy ko'rsatkichlarni aks ettiruvchi shkalalar tuzish

yo'llariga ega. Bundan tashqari, dastur xaritalarning shartli belgilarini hosil qilish, ularni tushuntiruvchi yozuvlar bilan ta'minlash va eng asosiysi, xaritalarni taxrir qilish imkoniyatiga ega.

MapInfo dasturi axborot-ma'lumotnoma turkumidagi shaxsiy GAT hisoblanadi.

Yuqoridagi qayd etilgan imkoniyatlardan kelib chiqib, **MapInfo** Geografik axborot tizimida mo'jiza yaratsa bo'lar ekan, degan fikr paydo bo'ladi, chunki asosiy xaritaga tayyorlangan qatlamni qo'shsak so'ralgan zahoti – "Xarita tayyor", degan javob chiqadi! Lekin, xaritani tayyorlash jarayonida qanday texnologiyalar tanlanilishidan qat'iy nazar, jiddiy tayyorgarlik ishlari olib borilishi kerak.

24.2. Dastlabki ma'lumotlarni GAT uchun tayyorlash

Xaritani tuzishga kirishishdan avval, mutahassis natija qanday bo'lishini aniq tassavur qilishi, xaritaning masshtabi, unda qancha hudud aks ettirilishi, qaysi elementlar asosiy va qaysilari ikkinchi darajali, batafsillik darajasi qanday, jarayonlarni ko'rsatish qaysi materiallar asosida bajarilishi, hududning xususiyati va h.k. aniq bilishi kerak, aks holda xarita tuzishni tasavvur qilish qiyin.

Shuning uchun **MapInfo** dasturida xarita tuzilayotganda, redaktor tomonidan katta tahririy tayyorgarlik ishlari bajariladi. Aynan u hamma yuqorida keltirilgan savollarni o'rganadi va xarita dasturida yoki redaksion ko'rsatmalar hujjatlarida qayd etadi. Bunday hujjatlarning mazmuni, tarkibi, ularga qo'yiladigan talablar «Xaritashunoslik, Umumgeografik xaritalarni loyihalash va tuzish, Tabiiy xaritalarni loyihalash va tuzish» va boshqa kurslarda batafsil bayon etilganligi sababli, uslubiy qo'llanmada redaktorlik ishlari jarayoni ko'rib chiqilmagan. Bundan tashqari, **MapInfo** dasturida GATni hosil qilishda zarur bo'lgan "Kartografiya" fanining nazariy asoslari va mavzuli xaritalarni tuzishning "qog'ozli" texnologiyasi, talaba tomonidan yetarli darajada o'zlashtirilgan va qaytarishning hojati yo'q, deb o'ylaymiz.

GAT-texnologiyasida xaritalarni tuzishda ma'lumotlar raqamli ko'rinishga keltiriladi. Raqamlash 2 xil usulda – maxsus moslamalar yordamida kartografik materiallarni skanerlash va

digitalizatsiya qilish, soʻngra vektorli koʻrinishga keltirish, yoki rastrli maʼlumotlarni vektorlash yoʻli bilan amalga oshadi.

Rastrli tasvir – surat, fotosurat yoki boshqa grafikli materiallarni rastrli nuqtalar yigʻindisi shaklida kompyuterda tasvirlanishidir. Rastrli tasvir piksel (*pixel* – tasvir elementi) deb ataluvchi rangli yoki oq – qora nuqtalardan iborat boʻladi, vektorli tasvir esa biror bir nuqtalarning koordinata tizimidagi X va U ning qiymatini belgilashdan hosil qilinadi. Rastrli tasvirlar ustiga *MapInfo* dasturida yaratilgan xaritani joylashtirish mumkin.

MapInfo da rastrli tasvirlar faqatgina koʻrish uchun foydalaniladi – ularga oʻzgartirish kiritish mumkin emas. Odatda ular vektorli xaritalar uchun kartografik asos sifatida foydalaniladi, chunki tasvirning detallashganlik darajasi vektorli xaritalarga qaraganda ancha yuqoridir.

MapInfo skanyerlar bilan bevosita aloqa qilmasada, boshqa dasturlar asosida tayyorlangan tasvirlar fayllarini bimalol oʻqiydi. Rastrli tasvir planshetli skanyer yordamida tuziladi, buning uchun kartografik manbani skanyerning obyektiv oynasi ustiga joylashtirish va skanerlash jarayonini amalga oshirish kerak. Rastrli tasvirni fazoviy bogʻlash (yoki roʻyhatga olishda) hamda uni vektorlash uchun kartografik proyeksiya va koordinatalar tizimi tanlanadi.

24.3. *MapInfo* dasturida xarita tuzish ishlarini boshlash yoʻllari

MapInfo dasturida ishni boshlash uchun *MapInfo* ikonasi sichqoncha tugmasini 2 marta taʼkidlab koʻrsatish kerak (24.1-rasm).

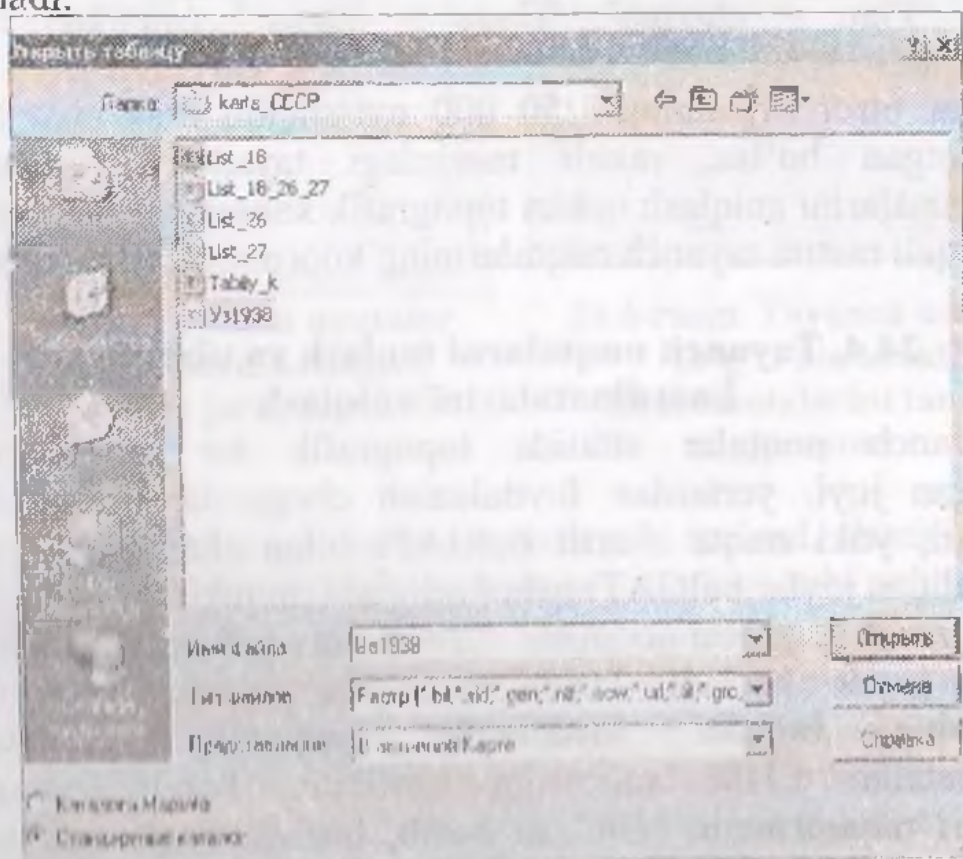


24.1-rasm. *MapInfo* dasturining ikonasi

Bir necha sekunddan soʻng “Scans boshlanishi” “Начало сканирования” dialogi paydo boʻlib, unda seansni nima-dan boshlash kerak ekanligi soʻraladi.

Agar Siz *MapInfo* bilan avval ishlagan bo'lsangiz, so'nggi seansgacha bo'lgan shakl holatini tiklashingiz mumkin. Buning uchun "Avvalgi seansni tiklang" *"Восстановит прошлый сеанс"* yoki yana ham oxirgi foydalangan "Avvalgi ish to'plami" *"Предидущий рабочий набор"* yoki boshqa "Ish to'plami" *"Рабочий набор"* ni ochishingiz mumkin. Agar Siz *MapInfo* bilan birinchi marta ishlayotgan bo'lsangiz, "Jadvalni" *"Таблицу"* shaklni tanlashingiz kerak. Yangi GAT dasturini tuzishda ham "Jadval" *"Таблица"* ni tanlashingiz kerak.

Ish boshlanishida "Jadvalni ochish" *"Открыть таблицу"* dialogi paydo bo'ladi. Olingan vazifaga muvofiq rastrli tasvir saqlanadigan papkaga murojaat qilish zarur. Dialogda "Fayl turi – raster" *"Тип файла – растр"* va "Tasvirlash – faol xaritada" *"Представление – В активной карте"* tanlanadi. Monitor ekranida viloyat yoki xo'jalik korxonasiga tegishli rastrli tasvir ko'rinadi.



24.2-рasm. Rastrli tasvirlar bilan ishash

Rastrli tasvir faylini ochayotib "Tasvirni ro'yhatga olish" *"Регистрация изображения"* deb atalgan amalni bajarishni

nazarda tutish zarur. Ro'yhatga olinmagan rastrli tasvir *MapInfo* shartli koordinata tizimidan ifodalanib, ko'rish uchungina xizmat qiladi. Bunday tasvirni bilan ishlash jarayoni shu uslubiy qo'llanmada ko'zda tutilmagan va shuning uchun uning bayoni ham keltirilmadi.

Rastrli fayl tanlanib "Ochilsin" "Открыт" tugmasini bosilgandan so'ng, "Ro'yhatga olish" "Регистрировать" javobini berish kerak (24.2-rasm.).

"Tasvirni ro'yhatga olish" "Регистрация изображения" dialogida tayanch nuqtalarning (*MapInfo* iborasi bilan – nazorat nuqtalari) geografik koordinatalarini gradusda (0,001 aniqlikkacha) yoki ularning to'g'ri burchakli koordinatalarini berish kerak. Buning uchun "Проекция" tugmasini bosish va "Proyeksiyani tanlash" "Выбор проекции" dialogida birinchi holat uchun "Uzoqlik / kenglik" "Долгота / Широта" ikkinchi holat uchun "Plan – chizma" "План – схема" (metrlar) qatori ko'rsatiladi.

Agar biror rayonning 1:50 000 masshtabli mavzuli xaritasi tuzilayotgan bo'lsa, rastrli tasvirdagi tayanch nuqtalarning koordinatalarini aniqlash uchun topografik xaritadan foydalaniladi va u orqali rastrni tayanch nuqtalarining koordinatalari aniqlanadi.

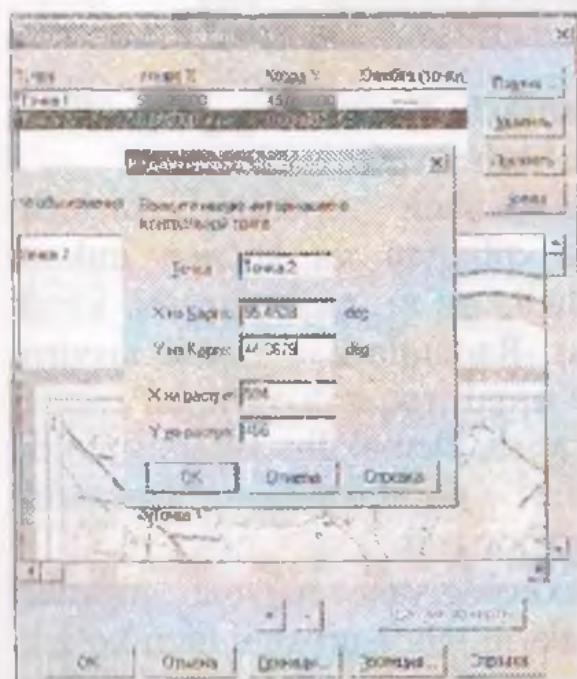
24.4. Tayanch nuqtalarni tanlash va ularning koordinatalarini aniqlash

Tayanch nuqtalar sifatida topografik tur chiziqlarining kesishgan joyi, yerlardan foydalanish chegaralarining burilish nuqtalari, yoki nuqta shartli belGATi bilan ifodаланган aholi yashaydigan joylar belGATi qabul qilinishi mumkin.

"Nazorat nuqtasini qo'shish" "Добавит контрольную точку" dialogi paydo bo'ladi. Ushbu dialogda yuqorida keltirilgan usullarning biridan foydalanib, nuqtaning aniqlangan koordinatalari EHM xotirasiga kiritiladi. Tasvirda nazorat nuqtalari raqamlanadi. "OK" ni bosib, boshqa nuqta uchun ish yana shunday tartibda qaytariladi. Ko'rsatilgan tayanch nuqtalar soni 4 tadan kam bo'lmasligi kerak (24.3 va 24.4-rasmlar).

Agar tayanch nuqtalar koordinatasiga o'zgartirishlar kiritilishi kerak bo'lsa (ro'yhatga olishning juda katta xatoligi tufayli), tasvirni "Ro'yhatga olish" "Регистрация изображения"

dialogini yuqori qismidagi nuqta haqida (to'g'risida) yozuvni tanlab, rastrdan boshqa nuqta tanlanadi yoki tanlangan nuqtaning geografik koordinatalarini aniqlash qayta bajariladi. Agar tayanch nuqtalar puxta, bejirim qilib, joylashtirilgan bo'lsa, **MapInfo** rastrni yoyiltirmasdan va burmasdan ko'rsatadi. Vektorli ma'lumotlar qo'sxilganda **MapInfo** rastr va vektor qatlamlarining o'zaro to'g'ri joylashishini ta'minlaydi.



24.3-rasm. Tayanch nuqtalar geografik koordinatalarni tanlash jarayoni



24.4-rasm. Tayanch nuqtalar to'g'ri burchakli koordinatalarini tanlash jarayoni

Rastrli tasvirni bir marta ro'yhatlagani ma'qul, chunki keyingi marta u **MapInfo**ning istalgan boshqa jadvallari kabi ochiladi.

Ro'yhatlangan rastrli tasvirni ochish uchun:

1. "Jadvalni oching" "*Открыть таблицу*" faylini tanlang.
2. Dialogda ko'ringan ro'yhatdan TAV-fayl (ro'yhatlanish jarayonida tayanch nuqtalarga egali fayl) jadvalini tanlang (masalan: <O'zbekiston TAV> yoki <Samarqand tab>ni)

3. Jadval turini o'zgartirishsiz qoldiring, chunki xaritaga yozish vaqtida **MapInfo** (TAV-fayl) o'z jadvallarini o'qishga qulay bo'lgan fayl shaklda yaratgan edi.

4. "Ochilsin" "Omkipum" ni bosing. *MapInfo* rastrlangan tasvirga ega bo'lgan jadvallarni ochadi va uni monitor oynasida ko'rsatadi.

Koordinatalar tizimida metrlarni o'rnatish uchun, masofalarni kilometrlarda, maydonlarni esa kv. km larda o'lchash zarur. Buning uchun "Xarita – Rejimlar" "Xarita – Rejimi" menyusiga kiriladi va dialogning kerakli joylarida parametrlarning ko'satkichlari belgilanadi.

24.5. Vektorli xaritalar bilan ishlash. Xaritaning geografik asosini tuzish, uni tahrir qilish

GAT-texnologiyasidan foydalanishda operator birinchi navbatda monitor ekranida hosil qilingan va ko'rish imkoni bo'lgan skanerlangan tasvirni oladi, ya'ni raqamlanishi kerak bo'lgan kartografik ma'lumotlarni. Raqamlash – rastrli tasvirni vektor ko'rinishiga o'tkazish va u orqali raqamli xaritalar tuzish, mavzuli xaritalar qatlamlarini yaratish, demakdir. Bunday holda kartografik generalizatsiya ishlari digitalizatsiya (mexanik raqamlash) jarayoni bilan birga olib boriladi.

Xaritalar tuzishning GAT-texnologiyasi nafaqat mavzuli xaritalar qatlamini yaratish, balki ularni tahrir qilishni ham ko'zda tutgan. Qatlamlarni sodda qilib tushuntiradigan bo'lsak, ular oq shaffof varaqlar to'plami shaklida bo'lib, har birida geografik asos obyektlari (gidrografiya, aholi punktlari, ma'muriy chegaralar, yo'llar va boshqalar) alohida-alohida tasvirlanadi, bundan tashqari, xaritaning maxsus mazmuni elementlari ham ifodalanilishi mumkin. Bir-birining ustiga joylashgan bunday shaffof varaqlar kartografik tasvirni hosil qiladi.

Qatlamlarni raqamlash ba'zi xususiyatlarga ega. Xaritaning mazmunli elementlarini raqamlashda, har bir element ichidagi nim qatlamlarni farqlash zarur, ya'ni:

A) yuza (maydon ko'rinishdagi obyektlar);

B) yoy (yoy ko'rinishdagi obyektlar);

V) nuqta (nuqtali obyektlar).

Masalan: gidrografiya elementlarida yuza – ko'llar, suv omborlari; yoy – daryolar; nuqta – minyeral suv va shunga o'xshash boshqa obyektlar. Shunday qilib, bir emas balki 3 ta raqamli gidrologik qatlam – gidroyuza, gidroyoy, gidronuqta (har

bir muayyan holatda bittadan to o'ntagacha) yaratish mumkin. **MapInfo** shunday har bir qatlamda bir necha turdagi obyektlarni (jumladan, matnni ham) saqlashi mumkin. **MapInfo** GATida raqamlash ishlari quyidagi standart qurollar orqali olib boriladi:



“Tarmoqni qo‘shish” “Добавит узел” – shakl rejimiga tarmoq qo‘shiladi.



“Yoy” – ellips va aylanalar chiziladi.



“Ellips va aylanalar” chiziladi.



“Chiziq” – to‘g‘ri chiziqlar chiziladi.



“Chiziqning ko‘rinishi” “Стил линии” – chiziqli obyektlarning shakli, rangi va qalinligi tanlanadi.



“Yuza” “Полигон” (ko‘p burchakli) – to‘g‘ri chiziqlar bilan chegaralangan berk yuzalar hosil qilinadi.



“To‘g‘riburchak” “Прямоугольник” – to‘g‘riburchaklar va kvadratlar chiziladi.



“Siniq chiziq” “Полилиния” – siniq chiziqlar hosil qilinadi.



“Yuzaning ko‘rinishi” “Стил области” – yopiq yuzani shtrixlash, rang berish va yuzaning shaklini tanlash ishlari bajariladi.



“Shakl” “Форма” – obyektning tarmoqlarini surish (harakatlantirish), tarmoq qo‘shish va uni olib tashlash imkonini beradi.



“Yoysimon to‘g‘riburchak” “Скруглённый прямоугольник” – yoysimon burchakli to‘g‘riburchaklar va kvadratlar yaratiladi.



“Belgi” “Символ” – nuqtaviy obyektlar joylashtiriladi.



“Belgining ko‘rinishi” “Стил символа” – nuqtaviy obyektlarning belGATi, o‘lchami, rangi va shakli tanlanadi.



“Matn” “Текст” – xarita yoki hisobotlarda matn va yozuvlar joylashtiriladi.



Matn ko‘rinishi Стил текста – matnli obyektlar uchun shrift, uning o‘lchami, shakli va rangi tanlanadi.

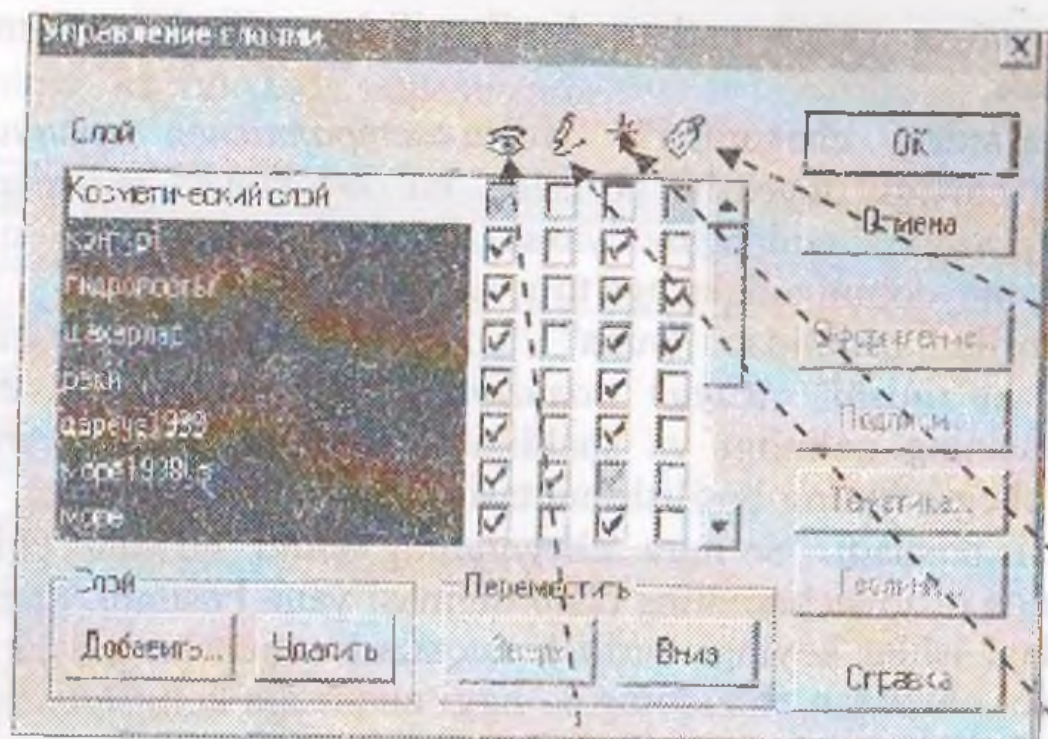


24.5-rasm. Dasturning bosh menyusi

24.6. Geografik asos qatlamlarini joylashtirish, ularni boshqarish

Qatlamlar va elementlarni boshqarish uchun "Amallar" "*Операции*" panelining "Qatlamlarni boshqarish" "*Управления слоями*" dialogidan foydalaniladi. Qatlamlarni boshqarish dialogini "*Xarita*" deb ataluvchi bosh menyudan ham ishga tushirsa bo'ladi. Tugma bosilgach, yuqorida aytilgan dialog ko'rinadi. Qatlamining nomi qarshisidagi katakchada bayroqchaning bor yoki yo'qligi, ushbu qatlam bilan ishni bajarish imkoni bor yoki yo'qligini bildiradi.

"Xarita" oynasining hammasi kosmetik qatlamlarga ega. Kosmetik qatlamni toza shaffof qog'oz, deb tasavvur qilish mumkin. Har bir yangi qatlam geografik obyektlarning biror bir mavzusini qamrab oladi. Kosmetik qatlam xaritaning barcha boshqa qatlamlari ustida yotadigan qatlamdir. U xarita nuqtalarini raqamlash, loyihalash va boshqa maqsadlarda ishlatiladi. Unga yozuvlar, xaritalar nomi, turli ko'rinishdagi grafik obyektlar joylashtiriladi. Uni o'chirish, boshqa qatlamlarga nisbatan o'rni o'zgartirish mumkin emas.



Qatlam obyektlariga matn va yozuvlar joylashtirish;

Qatlam obyektlarining tarmoqlariga bog'lanish;

Qatlamni tahrir qilish;

Qatlamni ko'rish mumkin.

24.6-rasm. Qatlam obyektlari ustida kompyuter amallari

Kosmetik qatlam uchun shtrixlash va chiziqlar turini, simvollar va shtrixlarni "Sozlash" "Настройка" menyusi va "Ko'rinish" "Стил" komandalari yordamida tanlanadi. Kosmetik qatlamning tarkibi oynadagi tasvirning o'lchamiga qarab o'zgaradi. Belgilardan tashqari kosmetik qatlamda joylashgan barcha obyektlar, matnlar o'lchamlari oyna masshtabiga bog'liq – uning masshtabi o'zgarsa, obyekt va matnlarning ko'rinishi kattalashadi yoki kichrayadi. Bunday ko'rinishni tanlashda "Aylantirish chizg'ichi" "Плунейка прокрутки" tugmasidan foydalangan ma'qul.

24.7. Xaritaning yangi mazmunli qatlamlarini yaratish

Qatlamlarni yaratish "Qatlamlarni boshqarish" dialogidan uni faollashtirish orqali, ya'ni kosmetik qatlam to'g'risidagi darchaga – "Tahrir qilish" "Редактирование" oynasiga bayroqcha qo'yish natijasida bajariladi. Qatlamlarni yaratish skanerlangan rastri

tavsir ustiga yangi qatlam hosil qilish yo'li bilan amalga oshiriladi.

"Ma'muriy chegaralar" *"Административные границы"* qatlami chiziqli obyektlar bo'lsada, bu obyektlarni raqamlashda yuza (*poligon*) tanlangani yaxshi, chunki keyinchalik ushbu yuzalar maydonini aniqlashga to'g'ri keladi.

Qurollar panelidan "yuza" *"полигон"* komandasini tanlab "Yuza ko'rinishi" *"Стил полигона"* komandasi bilan rayon chegarasining qalinligi va shaklini tanlaymiz. Keyin, kursorni rayon chegarasining burilish nuqtasiga keltirib, sichqonning chap tugmasi bosiladi. So'ngra chegaraning siniq qo'shni chizig'i nuqtasiga o'tib sichqonning chap tugmasi yana bosiladi. Shunday tartibdagi ishlar keyingi burilish nuqtalari uchun ham bajariladi. Kursorni chizilgan chiziqning so'nggi nuqtasiga keltirilganda, but (krest) belgisi paydo bo'ladi [bundan avval "S" tugmasi bosilgan bo'lishi kerak, inglizcha yozuvli klaviaturada] va sichqonning chap tugmasini bosilsa, chegara tutashadi. Shunday tartibda qolgan rayonlar chegaralari ham raqamlanadi.

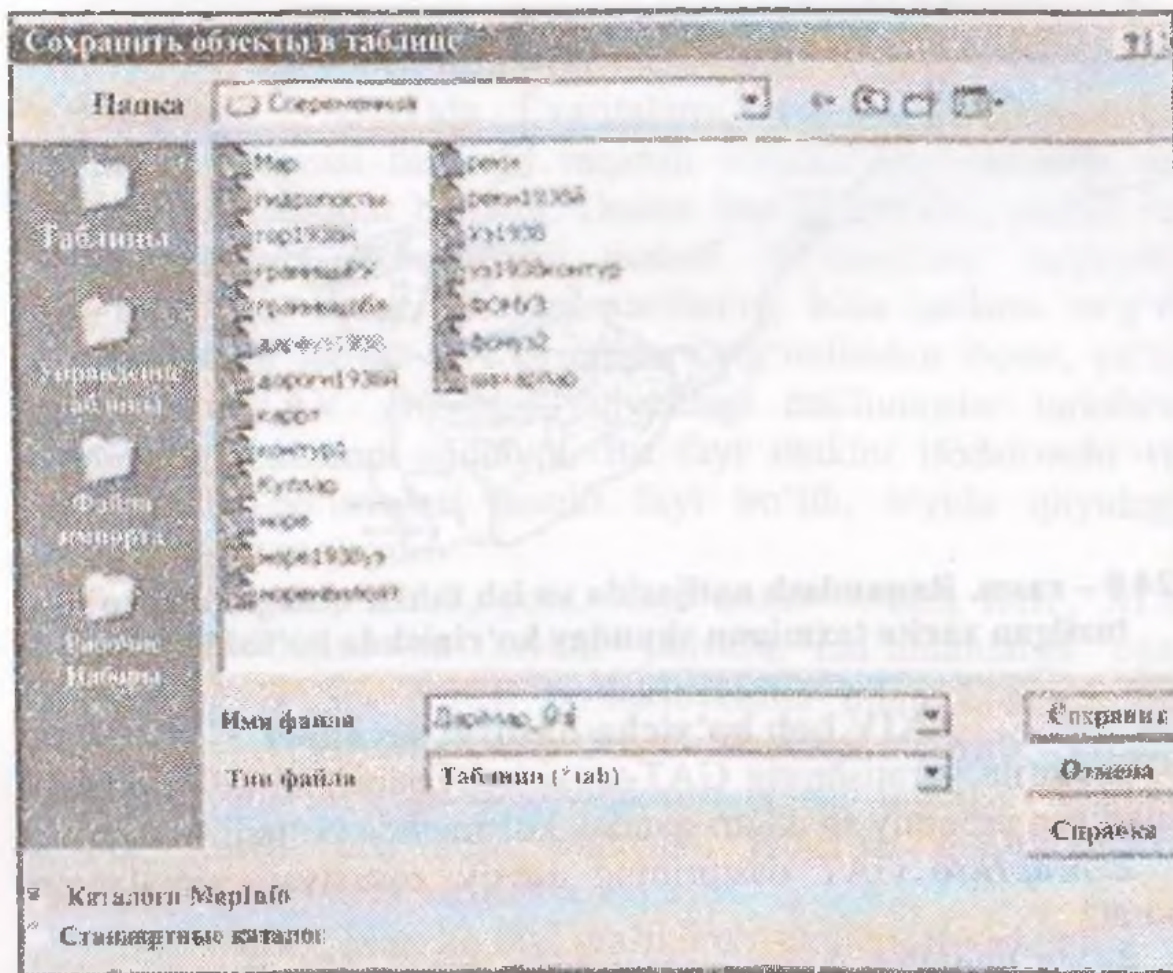
Eslatma. Poligonlarning tutash chegaralarini raqamlash uchun quyidagi usuldan foydalangan qulay: Shift klavishini bosib turib, sichqonning chap tugmasini ("Ko'p burchak" "Многоугольник" raqamlash qurilmasi faollashtirilgan bo'lganda) poligonning umumiy chegarasining boshlang'ich nuqtasini, so'ngra oxirgi nuqtasini ko'rsatamiz. Bu holda MapInfo hamma tutash chegaralarni avtomatik tarzda raqamlaydi (Poligonni qarama – qarshi tomondan aylanib o'tish uchun "Спра" ni ushlab turish lozim).

Yuzaning (*Полигон*) parametrlarini (maydonini, ishchi yuza koordinatalarini, shaklning markazini), chiziqlar ko'rinishini, uni bo'yash usulini ko'rish uchun poligon ichiga kursorni olib kelib, sichqonning chap tugmasini 2 marta ketma-ket bosish zarur.

Shunday qilib, rayonlar chegarasiga xos bo'lgan yuzalar raqamlanadi. So'ngra "Xarita" *"Харита"* menyusida "Kosmetikani saqlash" *"Сохранит косметику"* komandasi beriladi. Birinchi qatlam uchun fayl nomi yoziladi.

Boshqa yangi qatlamlar hosil qilish uchun esa "Yangisini yarating" *"Создат новый"* va "Saqlang" *"Сохранит"* komandalari beriladi. Fayl nomi va saqlanayotgan fayl joyini

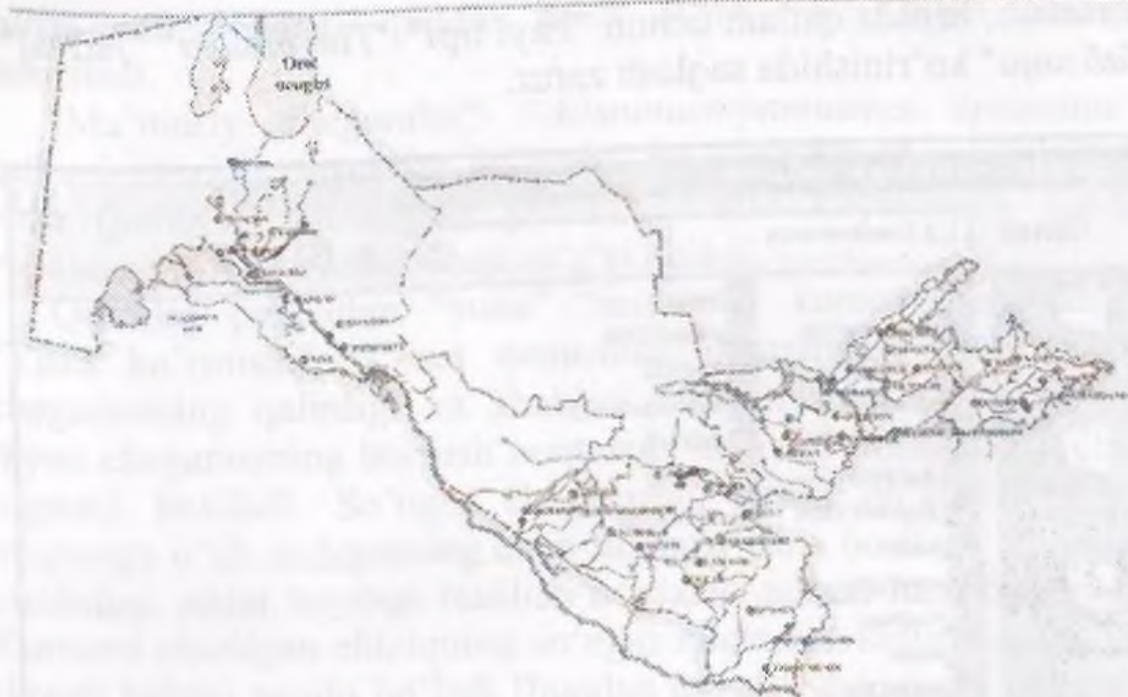
ko'rsatish, hamda qatlam uchun "Fayl tipi" "*Тип файла*" "*Таблица*" "*Таблица*" ko'rinishida saqlash zarur.



24.7-rasm. Qatlamlarni saqlash

"Ma'muriy chegaralar" qatlamini saqlangandan so'ng u avtomatik tarzda qatlamlar ro'yhatiga qo'shilib qoladi, buni "Qatlamlarni boshqarish" "*Управление слоями*" dan ko'rish mumkin.

Shunday yo'l bilan "Shaharlar", "Yo'llar", "Gidrografiya" obyektlarining o'zlariga mos keladigan belgili va chiziqli ko'rinishidagi yuzali, nuqtali va chiziqli qatlamlari hosil qilinadi (24.8-rasm).



24.8 – rasm. Raqamlash natijasida va ish tahrir qilingandan so‘ng tuzilgan xarita taxminan shunday ko‘rinishda bo‘lishi kerak

XXIV bob bo‘yicha nazorat savollari

1. Xarita yaratishning GAT-texnologiyasini eng ko‘p tasovur etiladigan umumiy shakllari qanday ko‘rinishda bo‘ladi?
2. *MapInfo* GAT dasturining asosiy xususiyati nimalardan iborat?
3. Ma‘lumotlar bazasi orqali nimaning sifat va miqdoriy ko‘rsatkichlarni aks ettiruvchi shkalalar tuzish yo‘llariga ega?
4. Xaritaning nuqtali, yuzali va chiziqli qiymatlarini yaratish ish tartibi nimalardan iborat?
5. Xaritaning kosmetik qatlamiga qanday belgilar kiritiladi?
6. GAT-texnologiyasida xaritalarni tuzishda ma‘lumotlar necha xil usulda raqamli ko‘rinishga keltiriladi?
7. Tayanch nuqtalarni tanlash va ularning koordinatalari qanday aniqlanadi?
8. Rastri tasvirni vektorli ko‘rinishga o‘tkazish va u orqali raqamli xaritalar tuzish, mavzuli xaritalar qatlamlarini yaratish nima deyiladi?

XXV BOB. MA'LUMOTLAR BAZASI YORDAMIDA MAVZULI XARITALARNI ISHLAB CHIQISH

25.1. Ma'lumotlar bazasini yaratish

"*MapInfo*" GATida xaritalarni yaratish jarayonida ma'lumotlar bazasi tuziladi, raqamli obyektlarga semantik va atributiv ma'lumotlar beriladi. Dastur barcha grafikli, matnli va boshqa turdagi axborotlarni jadval ko'rinishida saqlaydi. "*MapInfo*"ning bitta jadvaliga xaritaning bitta qatlami to'g'ri keladi. Har bir jadval fayl tarmoqlari yig'indisidan iborat, ya'ni <fayl nomi>TAV. Bu fayl jadvaldagi ma'lumotlar tarkibini ifodalaydigan matnni saqlaydi. Bu fayl shaklini ifodalovchi va uncha katta bo'lmagan matnli fayl bo'lib, o'zida quyidagi ma'lumotlarni saqlaydi:

– <fayl nomi> DAT, yoki <fayl nomi> WKS, DBF, XLS
WKS DBF XLS: bu fayllar jadvalli ma'lumotlarga ega. dBASE/Fox BASE, ASCII bo'laklovchilar bilan Lotus 1-2-3 Microsoft Access, Microsoft Excel *MapInfo* jadvali, TAVni kengaytiruvchi faylidan yoki elektron jadval faylidan tuzilgan bo'ladi. Rastrli tasvirlarni saqlovchi jadvallar ma'lumotlarni VMR, TIF yoki GIF shakllarida saqlaydi.

– Fayl nomi > Mar: bu fayl grafikli obyektlarni ifodalaydi;

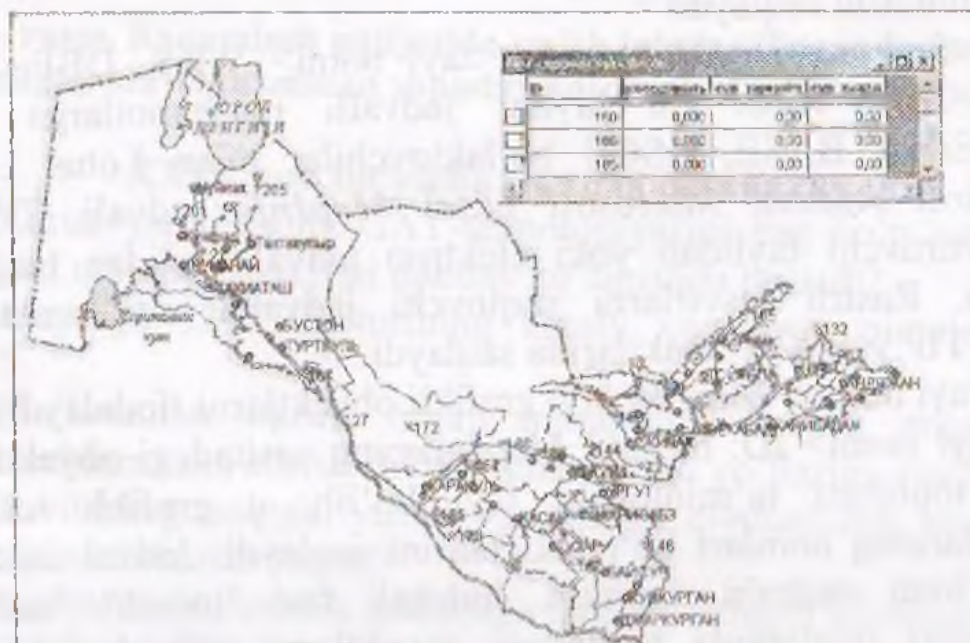
<fayl nomi> ID: bu fayl *MapInfo*ning xaritada obyektlarni tezda topishini ta'minlovchi fayl bo'lib, u grafikli turdagi obyektlarning nomlari ko'rsatkichlarini saqlaydi. Jadval indeksli faylni ham saqlashi mumkin. Indeksli fayl "topish" "найти" komandasi yordamida xaritada obyektlarni qidirishga imkon beradi. Agar ko'cha, shahar yoki viloyatni topish zarur bo'lsa, jadvalning kerakli maydonlarini indekslash lozim. Indeksler <fayl nomi> IND faylida saqlanadi. *MapInfo* dasturi monitor ekranida jadvalni, xaritani, ro'yhatni yoki grafikli shaklni ifodalashi mumkin. Har bir tasvir "darcha" "okno" menyusida tanlab olinib, mumkin bo'lgan maxsus darchada ma'lumotlarni ko'rsatadi.

"Xaritalar" darchasi ma'lumotning grafikli shaklidagi ifodasi, ya'ni u mazmun jihatidan umumiy qabul qilingan ko'rinishdagi xarita bo'lib, ma'lumotlarni o'zaro joylashishini ko'rish, ularni tahlil qilish va qonuniyatlarni bilish imkonini beradi (25.1-rasm).

Xaritalar darchasida jadvalga tegishli geografik obyektlar ko'rsatiladi. Bu darcha birdaniga bir nechta jadvalli axborotlarni saqlashi va har bir jadval alohida qatlam bo'lib ko'rinishi mumkin.

"Ro'yhat" "Cnucok" darchasida ma'lumotlar bazasidan olingan jadval shakldagi yozuvlar keltiriladi, u odatdagi amallarni bajarish imkonini beruvchi elektron darcha hisoblanadi.

"Ro'yhat" darchalarida ma'lumotlarni odatdagi qator va ustunlar shaklida ko'rish va ularga ishlov berish mumkin. Har bir ustun ma'lum bir turdagi axborotlarga (masalan, maydonlar, familiyalar, manzillar, telefon raqamlari yoki boshqalar) ega. "Ro'yhatlar" darchasidagi yozuvlarni o'zgartirish, o'chirish, qo'shish va ulardan nusxa ko'chirish mumkin.

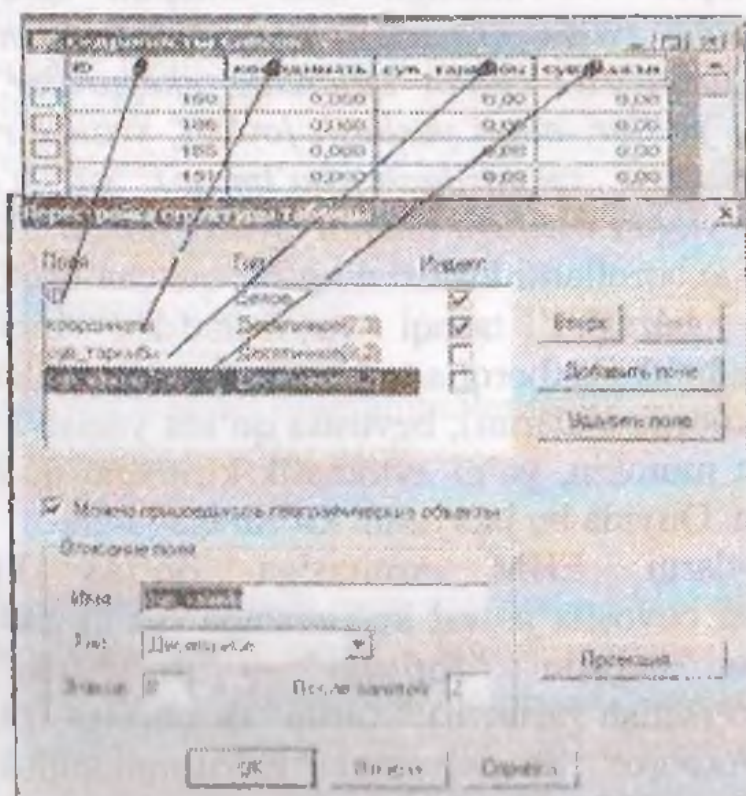


25.1-rasm MapInfo da "Ro'yhat" va "Xarita" darchalari

Eslatma: "Ro'yhatlar" "Cnucok" va "Xarita" "Kapmu" darchalari o'zaro bog'liq: xaritadagi vektorga "Ro'yhat" "Cnucok" qatorining bittasi mos keladi. Agar yozuv o'chirilsa xaritada ham tegishli tasvir o'chiriladi. Sichqon yordamida ro'yhatdagi biror bir obyekt belgilansa "Xaritada" ushbu obyekt ham yoritiladi.

"Ro'yhatdagi" "B cnucke" rastri tasvirni raqamlashda bo'sh (axborotsiz) qatorlar va faqat bitta ustun (kosmetik qatlamini raqamlashni bajarishda) hosil qilinadi.

Ma'lumotlar bazasini to'ldirish va mavzuli xaritani yaratish uchun "Ro'yhat" "Cnucok" strukturasi olingan buyurtmaga mos ravishda o'zgartirish kerak. Masalan, "Chegaralar" qatlami uchun maydonchalar ajratilib, rayon nomi, har bir ma'muriy rayon uchun esa haydaladigan yerlar maydoni, qishloq xo'jalik yerlari tarkibi, shudgorlanganlik darajasi (ya'ni rayonning qishloq xo'jaligi ekinlari umumiy maydonlaridan haydalgan yerlar ulushi); "Aholi yashash joylari" qatlami uchun – aholi yashash joylarining nomi, ulardagi aholining soni berilishi mumkin. "Tuproqlarning sifati" qatlami uchun – indeks ko'rsatkichi, o'g'it turi va solish me'yori, tuproqning suv-havo rejimi, tuproq unumdorligi, almashlab ekish maydoni raqami, maydonning nishabligi va boshqa ma'lumotlar beriladi. Jadval tarkibini o'zgartirish yo'llari 25.2-rasmda keltirilgan.



25.2-rasm. Ma'lumotlar bazasi dialogi

Bunday dialogga "Jadval" "Tablitsa" → "O'zgartirish" "Изменить" → "Qayta qurish" "Перестроить" menyusi orqali chiqiladi. So'ngra tarkibi o'zgartirilishi kerak bo'lgan jadval nomi tanlanadi. "Ma'lumotlar turlarini qo'shish" "Добавить поле", "Ularni o'chirish" "Удалить поле" tugmasi orqali amalga

oshiriladi. "Ma'lumotlar turlarini izohlash" *"Описание поля"* dialogida bajariladi. "Indeks" maydonida bayroqchalarni o'rnatish zarur (so'rovlar va obyektlar bilan bog'liq boshqa muolajalarni amalga oshirish uchun).

Eslatma. Berilgan maydonlarning matnlari tiplarini MapInfo "Ma'lumotnomasidan" "В справочнике" topiladi.

"OK" ni bosgach, "Ro'yhat" va "Xarita" darchalari birgalikda yopiladi. Bunday vaqtda *MapInfo* dasturi jadval tarkibini o'zgartirishga kirishgan bo'ladi. Yana ushbu qatlamni tiklash uchun "Qatlamlarni boshqarish" *"Управление слоями"* darchasiga kirib, "Qo'shish" *"Добавим"* komandasi orqali ushbu qatlamni boshqa qatlamlar qatoriga qo'shish zarur.

Eslatma. "Qatlamni boshqarish" va unga mos "Xaritalar" darchalaridagi qatlamlar joylashishini "Qatlamli pirog" "Слоёный пирог" ko'rinishiga mos shaklda tasavvur qilish mumkin – eng pastda rastrli qatlam joylashgan (tiniq oq rastrlardan tashqari), undan balandda chegaralar, keyin esa gidrografiya, yo'llar, aholi yashash joylari, yozuvlar (agar ular alohida qatlamga chiqarilgan bo'lmasa) va h.k. mavzuli qatlamlar qo'yilgan vazifaga binoan joylashgan bo'lishi kerak.

Jadvalga axborotlarni kiritishning bir qancha usullari mavjud. Ma'lumotlar bazasini tashqi manbalaridan import qilish, avtomatik uslubda axborotlarni kiritish (maydonlar, chiziqlar uzunligi va koordinatalarini), bevosita qo'lda yozish bilan amalga oshirish ham mumkin, ya'ni avtomatik kiritishni qo'lda bajarish ham mumkin. Quyida bu jarayonni ko'rib chiqamiz.

Ma'lumotlarni EHM xotirasiga qo'lda kiritish: a) ma'lumotlarni bevosita jadval ko'rinishida (ya'ni *Exsel* dagidek) kiritish uchun "Jadvalni" *"Таблицу"* → "Ro'yhatlar" *"Списки"* darchasini ko'rsatish zarur; b) "Xarita" darchasiga o'tib, qurollar panelidagi "Axborot" *"Информация"* tugmasini tanlash va kursor streikasi bilan xaritada axborot kiritilayotgan obyektni ko'rsatish kerak.

Avtomatik ravishda jadvalga ma'lumotlarni kiritish. Ushbu uslub odatda xaritada ko'plab obyektlar bo'yicha (uchastkalar yuzasi, yo'llar uzunligi, yerdan foydalanishda burilish burchaklari kordinatalari va boshqalar) ma'lumotlarni EHM xotirasiga

joylashda, shuningdek qator nostandart savollarga javob berishda, masalan, tipik bo'z tuproqlar maydonlari, transformatsiyalanuvchi ekinlarning umumiy maydoni va boshqalar xaqidagi ma'lumotlarni kiritish zarur bo'lganda qo'llaniladi. Buning uchun so'rovning maxsus uslubi (*SQL*) dan foydalaniladi. Bu usul bilan ishlash qo'llanmada bayon etilmagan.

25.2. Mavzuli xaritalarni ishlab chiqish

Ma'lumotlar bazasi yaratilgandan keyin obyektlarga mavzuga qarab ma'lumotlar (atributiv axborotlar) beriladi, ularga oid jadvallar to'latiladi, shundan keyin xaritaning mavzuli qatlamlarini tuzishga bevosita kirishiladi.

Ma'lumki, hozirgi kunda kartografiyada 11 ta tasvirlash usullari mavjud:

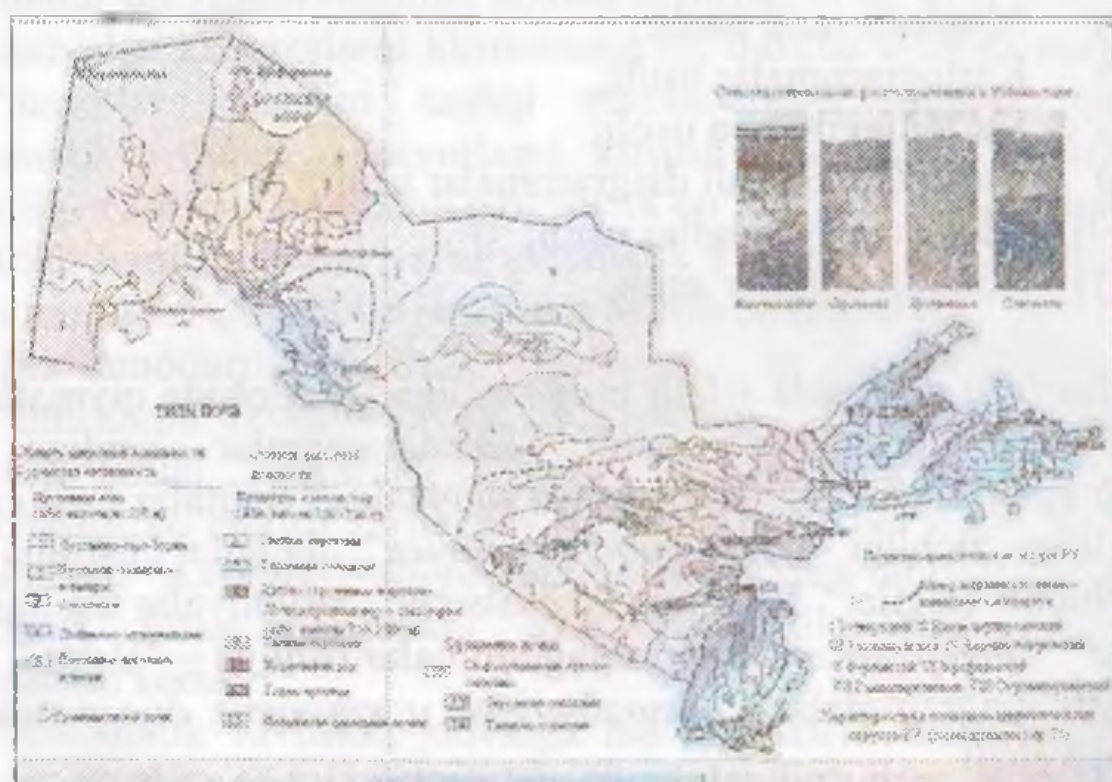
- 1) Belgilar usuli;
- 2) Nuqtalar usuli;
- 3) Izoliniyalar usuli;
- 4) Areallar usuli;
- 5) Sifatli rang usuli;
- 6) Miqdorli rang usuli;
- 7) Kartogrammalar usuli;
- 8) Kartodiagramma usuli;
- 9) Bir joyga tegishli diagrammalar usuli;
- 10) Harakatdagi belgilar usuli;
- 11) Chiziqli belgilar usuli;

MapInfo dasturida sifatli rang usuliga – "Alohida qiymatlar" "*Отдельные значения*" usuli; kartogrammalar usuliga – "Qiymatlar diapazoni" "*Диапазоны значений*"; nuqtalar usuliga – "Nuqtalar zichligi" "*Плотность точек*"; belgilar usuliga – "O'lchamli belgilar" "*Размерные символы*"; izoliniyalar usuliga – "Yuza" "*Поверхность*"; kartodiagrammalar usuliga – "Ustunli va aylanali diagrammalar" "*Столбчатые и круговые диаграммы*" to'g'ri keladi.

Mavzuli qatlamlarni hosil qilish jarayonini respublikamizning gidrologik mazmunga ega xaritalarini tuzish misolida ko'rib chiqamiz. "Alohida qiymatlar" usulida xarita tuzishda *MapInfo*

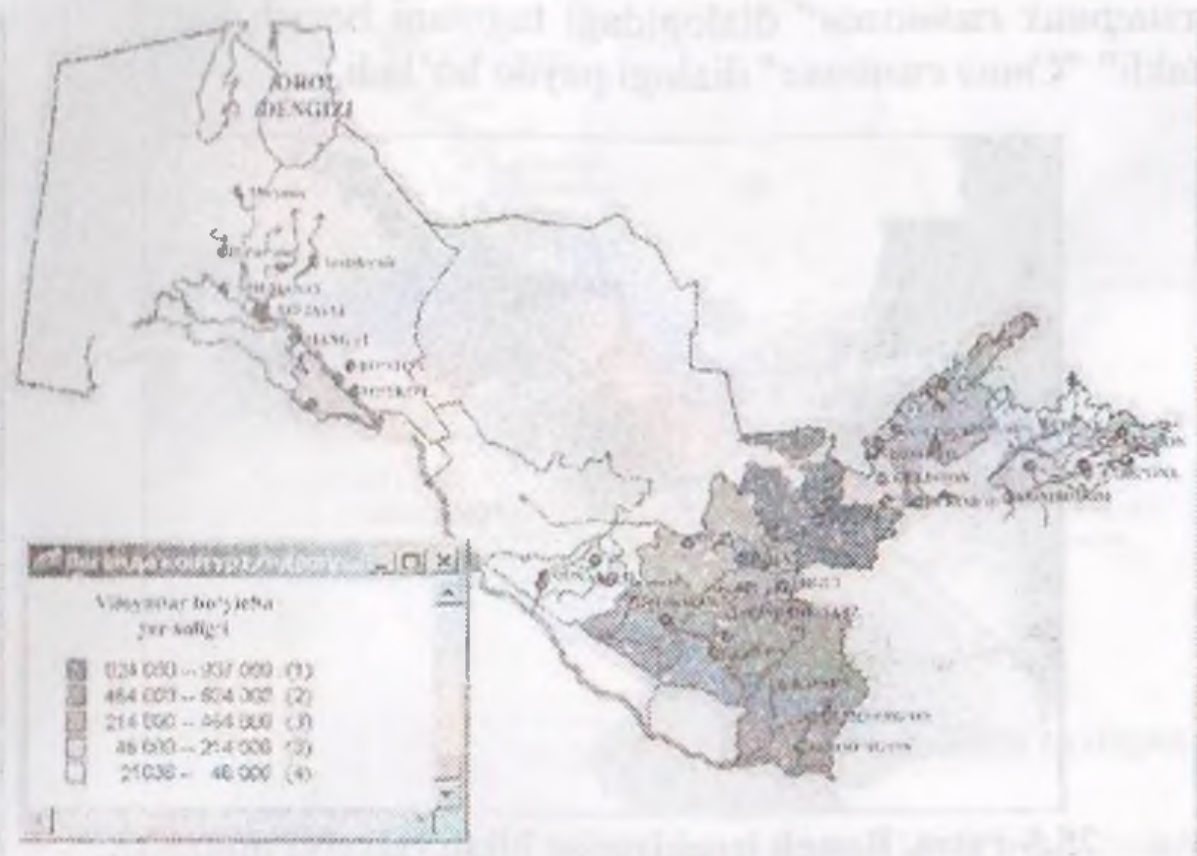
nuqtali, chiziqli va maydonli obyektlarni mavzu bo'yicha ajratish imkonini beradi. Buning uchun jadvalda berilgan maydon ko'rinishga ega bo'lgan alohidagi qiymatlar tanlanadi. Dastur har bir qiymatga mos keluvchi rangni tanlaydi. Zarur bo'lganda, foydalanuvchining hoxishiga qarab rang o'zgartiriladi. Bu usul o'simlik, tuproq, yer sifati, qiyaliklar ekspozitsiyasi, siyosiy-ma'muriy va boshqa xaritalarni tuzishda qo'llaniladi.

"Qiymatlar diapazoni" "Диапазон значений" usulidan foydalanishda *MapInfo* obyektlarning bir-biriga yaqin bo'lgan qiymatlarini guruhlaydi va tuzilgan ushbu guruhlariga bir xil ranglarni, belgilarni yoki chiziqlarni beradi. "Qiymatlar diapazoni" usuli obyektlarning o'lchami, ularning raqamli qiymatlari bilan bevosita bog'liq bo'lmagan hollarda ham qo'llaniladi. Usuldan xaritalarda ma'muriy yoki territorial xo'jalik birliklar bo'yicha nisbiy kartografik ko'rsatkichlarni tasvirlashda, ya'ni aholi zichligi, yer solig'i stavkalari va boshqa ko'rsatkichlarni hamda turli agrokimyoviy va yer solig'i stavkalari mavzusidagi mazmunli bo'lgan xaritalarni tuzishda foydalaniladi (25.3-rasm).



25.3-rasm. O'zbekiston Respublikasining tuproqlari xaritasi

"Yuza" "Пловерхномть" usulida *MapInfo* xaritaning mavzuli ma'lumotlarini uzluksiz rangli bo'yoqlari bilan rastrlangan yuza ko'rinishida ifodalaydi.



25.4-rasm. Viloyatlar bo'yicha yer soliqlari stavkalari xaritasi

Yuzalar tasvirlangan xaritalar ko'pchilik geoaxborot tizimlarida ishlatiladi, bunda raqamli ma'lumotlar biror bir qiymatga ega bo'lib, lokal bir nuqtaga tegishli, deb qaraladi. Masalan, yuza usulini haroratni o'zgarishi, qor qoplami qalinligi yoki topografik yuzaning relyefini tasvirlashda foydalanish mumkin. Quyida keltirilgan misol qatlamli rangli izochiziqlar bilan ifodalangan uchastkaning relyefini ko'rsatadi (25.5-rasm).

Yuza tipidagi shartli belgilarni tuzishda "O'lchamli belgilar" "Размерные символы" turli o'lchamdagi belgilarni qo'llab, ular orqali har xil qiymatlarni ko'rsatish mumkin.

Quyida keltirilgan "O'lchamli belgilar" "Размерные символы" tipidagi shartli belgili qatlam turli ma'muriy okruglarda turar joy va jamoat obyektlari qurilishi miqdorini ko'rsatadi.

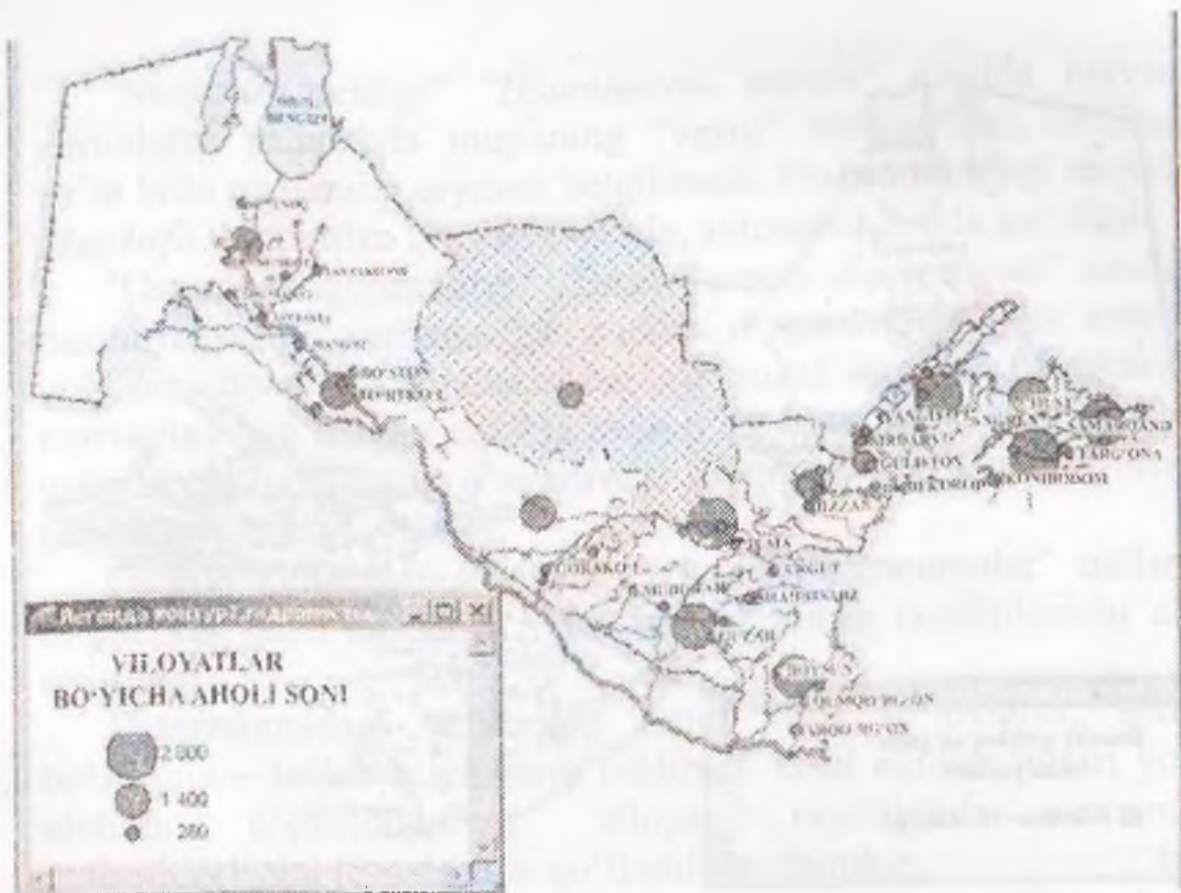
"O'lchamli belgilar" usulini xaritada grafikli tipdagi obyektlar uchun qo'llash mumkin. Bunday shartli belgilar raqamli ma'lumotlarni tasvirlash uchun juda qulaydir. "O'lchamli

belgilar" usulida xarita yaratishda belgilarning ko'rinishi, rangi va o'lchamlarini tanlash kerak. Belgilarning ko'rsatkichlarini o'zgartirish uchun "O'lchamli belgilarni sozlash" *"Настройка размерных символов"* dialogidagi tugmani bosish kerak. "Belgi shakli" *"Стил символа"* dialogi paydo bo'ladi.



25.5-rasm. Rangli izochiziqlar bilan relyefni ifodalash

"O'lchovli belgilar"ning standart turi – qizil aylanalardir. Belgilar o'lchamlarini tanlashda ma'lumotlar qiymati va ularga mos keladigan o'lchamlarga ega bo'lgan darchalar paydo bo'ladi. Xaritani tuzishda belgilarning hamma o'lchamini ishlatish mumkin, ya'ni 0 dan to maksimal ko'rsatilgan o'lchamlargacha. Kichik qiymatlarga yirik belgilar mos kelishi uchun belgilarning o'lchamini maksimal darajada kattalashtirish kerak. Obyektlarni belgilar usulida tasvirlash uchun, xatto, manfiy qiymatlarni ham ishlatsa bo'ladi. Bundan tashqari, alohida darchada musbat qiymatli yozuvlar taqqoslanganda, ko'rinishi bo'yicha farqlanuvchi belgilarni ham tanlash mumkin.



25.6-rasm. "O'lchamli belgilar" usulida tuzilgan xarita

Bu holda yangi dialog "Belgi shakli" "*Смил символ*" dialogi ochiladi, bunda belgi turini tanlash, uning rangini va o'lchamini o'zgartirish mumkin. Belgi o'lchami standart shaklining mantiy qiymatini ko'k aylanada ifodalaydi. Usul shahar va viloyatdagi aholi sonining nisbiyligi, shahar va viloyatda sanoat korxonalari tiplarini ifodalovchi xaritalarni tuzishda qo'llanadi (25.6-rasm).

"Nuqtalar zichligi" "*Плотность точек*" usuli xaritada ayrim hudud tarkibida tarqalgan obyektlarning qiymatini ifodalashda qo'llaniladi. Har bir hudud ichidagi nuqtalarning umumiy soni shu hududga tegishli bo'lgan obyektning qiymatini bildiradi. Usuldan shuningdek, qishloq xo'jaligi, ekinlar maydoni, chorvachilik va boshqa xaritalarni yaratishda foydalansa bo'ladi (25.7 – rasm).

"Nuqtalar zichligi" "*Плотность точек*" usulida mavzuli xaritalarni yaratishda nuqtaning "vazni" tushunchasi kiritiladi, ya'ni bitta nuqtaning qiymati belgilanadi. Hudud ichidagi nuqtalar *MapInfo* tomonidan ixtiyoriy tarzda, avtomatik holda qo'yiladi.

"Ustunli diagrammalar" "*Столбчатые диаграммы*" usulida dastur mavzuli xaritada bir nechta o'zgaruvchini aks ettirish imkonini beradi. Xaritalarda har bir yuzali grafikli obyektning markaziga bog'langan alohida ustunli diagramma tuziladi. Har xil ustunlarda ifodalangan o'zgaruvchi qiymatlar grafiklari bir-birini taqqoslash imkoniyati bor.

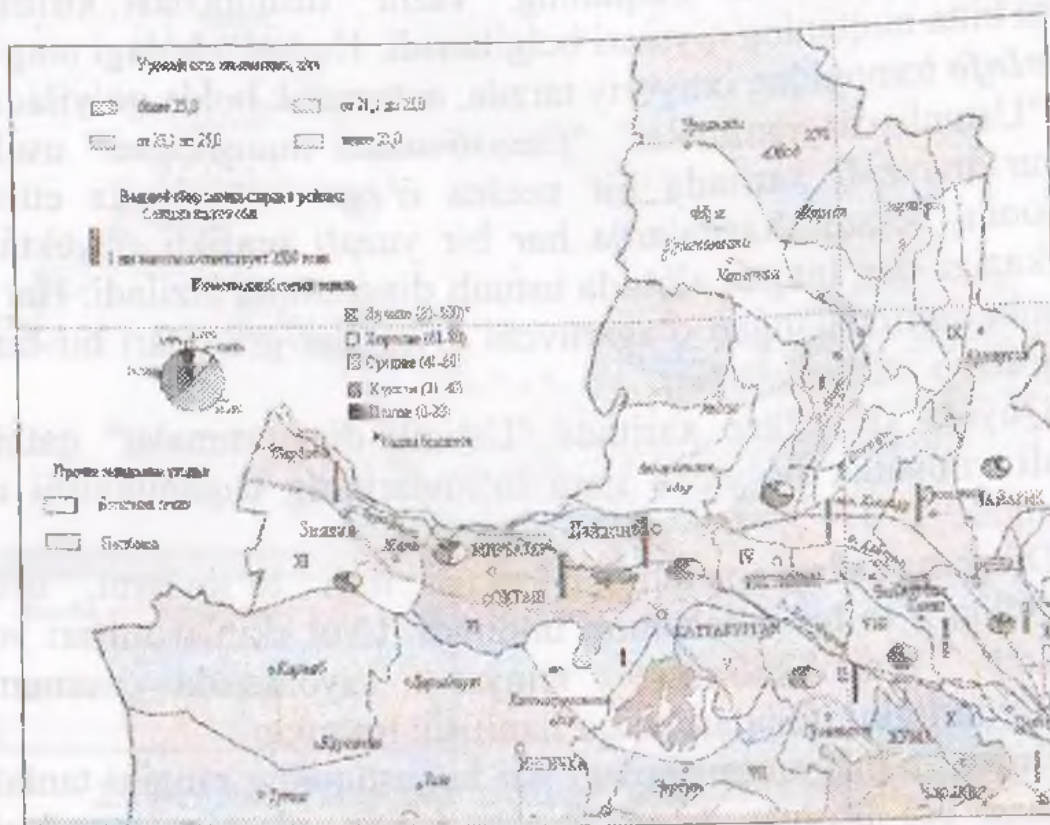
Quyida keltirilgan xaritada "Ustunli diagrammalar" qatlami orqali viloyatlar bo'yicha ijara to'lovlarining taqsimlanishi aks ettirilgan.

Diagrammadagi ustunning rangi turli to'lovlarni, ustun balandligi – to'lov o'lchamini bildiradi. Usul ekinlar turlari yoki alohida o'simliklarning viloyat rayonlarida umumiy mahsuldorligini ifodalashda qo'llanilishi mumkin.

Dasturda diagrammalardagi har bir ustunning rangini tanlash, xaritaga oid boshqa diagrammalar tuzish, ularning har birini ramkasini rangli qilib bo'yash imkoniyatlari bor. Bundan tashqari, ustunlarning yo'nalishini o'zgartirish, ya'ni gorizontal yoki vertikal ko'rinishda tanlash mumkin. Obyektning markaziy nuqtasiga nisbatan diagrammani surish, bevosita markaz nuqtasiga qarab, yana 8 marta boshqa yo'nalishli diagrammalar shaklini tanlash mumkin. Bundan tashqari, xaritaning turli joylaridagi ustunlarga o'lchamlar berish mumkin. Bu holda markaziy nuqtani, ya'ni diagramma belgilari joylashadigan nuqtalarni, *MapInfo* avtomatik tarzda aniqlaydi (belgilaydi).

Dasturning "Aylanali diagrammalar" "*Крызовые диаграммы*" usuli bir qancha mavzuli ko'rsatkichlarni bir vaqtda tahlil qilish imkonini beradi. Xaritada diagrammaning bo'lagi kattaligi o'zgaruvchi qiymatlarning miqdorini aniqlaydi, uni shu diagrammadagi boshqa bo'laklar bilan va xatto boshqa diagrammalardagi bo'laklar bilan taqqoslash mumkin. Qo'yidagi 25.9-rasmda keltirilgan "Aylanali diagrammalar" "*Крызовые диаграммы*" usulida tuzilgan xarita aks ettirilgan. Aylana o'lchami rayondagi umumiy yer maydonini ko'rsatadi.

Diagrammaning sektorlari yerlarning har xil kategoriyalarini ifodalaydi.



25.9-rasm. "Aylanali diagrammalar" – kartodiagramma va boshqa usullar yordamida tuzilgan xarita

Sektorning maydoni bilan yerdan foydalanishning umumiy strukturasi shu yerlarning nisbiy maydonini belgilashi mumkin.

Aylanali va ustunli diagrammalardan, hususan, demografik tahlillarda foydalaniladi. Foydalanuvchi aylanali diagrammalar hamma sektorlari rangini, sektorlar chegaralarini va diagramma tipini o'zi tanlashi mumkin.

Diagrammaning birinchi sektorlarining boshlang'ich burchagini, sektorlar tartibini soat strelkasi bo'yicha yoki unga teskari yo'nalish bo'yicha tanlashi mumkin. Ustunli diagrammalar kabi aylanali diagrammalarga ham ularning joylashish nuqtasini belgilash mumkin. Standart joylashtirishda diagrammaga markaziy nuqta tanlanadi.

"Kalibrlash" "Калибровать" yoki "Yarim aylana" "Полкруг" bayroqchalari o'rnatilsa aylanali diagrammadagi bo'limlar o'lchami komponentlarining yig'indisi qiymatiga bog'liq holda

o'zgarishini bildiradi. Agar "Yarim aylana" *"Полкруг"* bayroqchasi o'rnatilsa, bo'limlar aylanadan emas balki yarim aylanadan ajraladigan degan ma'noni bildiradi.

O'qituvchi tomonidan berilgan vazifaga muvofiq xaritaning mavzuli qatlamini yaratish usulini tanlash lozim. Masalan: ma'muriy xaritani yaratishda bu usul "Alohida qiymatlar" *"Отделение значения"* "Haydalganlik" *"Распаханность"* yoki "Rayon tuproqlarining fosforli o'g'itlarga talabi" *"Потребность почвы раёна в фосфорных удобрениях"*, xaritasini yaratishda – "Qiymatlar diapazoni" *"Диапазон значений"* va h.k. to'g'ri keladi.

"Qiymatlar diapazoni" *"Диапазон значений"* usulida mavzuli xaritalarni yaratish uchun ishni quyidagi tartibda bajarish kerak:

1. "Xarita", "Mavzuli xarita yaratish" *"Xarita"*, *"Создать тематическую карту"* komandasini bajaring va ekranda "Mavzuli xarita yaratish" komandasi ko'rinadi, ekranda "Mavzuli xarita yaratish 3 tadan 1-chi qadam" *"Создание тематической карты 1 шаг из 3"* dialogi chiqadi.

2. "Diapazonlar" *"Диапазоны"* va "Uzoqqa" *"Далше"* tugmasini bosganda, ekranda "Mavzuli xarita yaratish – 3 tadan 2-chi qadam" *"Создание тематической карты 2 – шаг из 3"* dialogi chiqadi.

3. Obyektlari ajratiladigan jadvalni, qiymatlari mavzuli o'zgaruvchi sifatida foydalaniladigan maydonni (yuzani) tanglang yoki ifodani yozing.

4. Kursor strelkasini "Keyingi" *"Далше"*ga keltirib, sichqonchaning chap tugmasini bosing, ekranda "Mavzuli xaritani yaratish – 3 tadan 3-qadam" *"Создание тематической карты 3 – шаг из 3"* dialogi chiqadi.

5. "OK" tugmasini bosing. Xarita darchasida mavzuli qatlam hosil bo'ladi.

MapInfo dasturida "Sozlash" *"Нормировка"* iborasi -- raqamli va grafikli shkalalar yaratish, obyektlarning har bir diapazoni uchun jihozlash yo'llarini tanlash jarayoni tushuniladi.

25.3. Legendalarni ishlab chiqish yo'llari

Xaritani yaratish uslubi va tanlangan kartografik usulga asoslangan holda xaritaning legendasini yarim avtomatik ravishda tuzish mumkin. Bunday vaqtda *MapInfoda* quyidagi 5 ta uslubdan foydalanish maqsadga muvofiq: "Yozuvlarni teng sonli ravishda taqsimlash" "*Равное количества записей*", "Qiymatlarini teng taqsimlash" "*Равный разброс*", "Tabiiy guruhlar" "*Естественные группы*", "Disperslash asosida" "*На основе дисперсии*" va "Kvantlash" "*Квантование*". Kartogramma diapazonlari ko'rsatkichlarini (oraliqlar qiymatlarini) zarur bo'lganda "Qo'l bilan" "*Вручную*" kiritish ham mumkin.

"Teng sonli yozuvlar" "*Равное количества записей*" uslubida har bir diapazonda xaritaga olinayotgan ko'rsatkichlarning taxminan teng miqdorli ko'rsatkichlari kiritilib, kartogrammalar diapazonlari yaratiladi.

"Qiymatlarni teng tarqatish" uslubida yozuvlar ma'lumotlarning qiymatlari tarqalishi nuqtai nazaridan qarab diapazonlarga bo'linadi. Masalan, jadvalda 1 dan 100 gacha bo'lgan qiymatlar mavjud. Aytaylik, Siz to'rtta bir xil qiymatga ega diapazonlari bor mavzuli xarita yaratmoqchisiz. Bunday vaqtda dasturda diapazonlar quyidagicha ajratiladi: 1–25; 26–50; 51–75 va 76–100.

"Tabiiy guruhlar" "*Естественные группы*" va "Kvantlash" "*Квантование*" ushlari notekis taqsimlangan ma'lumotlarni tahlil qilishga imkon beradi. Tabiiy guruhlar uslubida diapazonlar algoritmi asosida tuziladi, ya'ni algoritmi har bir diapazonning o'rtacha qiymatini oladi, chunki u har bir diapazon chegarasida ma'lumotlarni bir xilda tekis taqsimlash imkonini yaratadi. Qiymatlar diapozonda shunday taqsimlanadiki, unda har bir diapazonning o'rtacha qiymati shu diapazondagi qiymatlarga imkon qadar yaqin bo'lgan holatda taqsimlanadi. Shunday qilib, diapazonlarni ularning o'rtacha qiymatiga qarab ta'riflab, diapazondagi ma'lumotlar qiymatlari esa mumkin qadar ixcham guruhlanadi.

"Kvantlash" uslubi diapazonlar mavzuli o'zgaruvchilarini ma'lumotlarning ayrim segmenti bo'yicha taqsimlanishini

aniqlaydigan qilib qurishga yo'l beradi. Masalan, "Kvantlash" uslubini shaharlar aholisining viloyat miqiyosidagi ulushini ifodalashda qo'llasa bo'ladi, lekin legendada diapazonlarini qurish uchun "Kvantlash" uslubidan foydalanildi, deb ko'rsatilmaydi. Bundan tashqari, legenda diapazonlarini ifodalovchi nomlari saqlanadigan qilib ham tuzish mumkin.

"Dispyersiyalar asosida" uslubidan foydalanganda ikkita o'rtacha diapazondan o'rtacha qiymat ajratiladi, bu diapazonlar o'lchami standart chetlanishga teng bo'ladi (dispyersiyalar). Bundan tashqari "Qo'l bilan" uslubida diapazonlar ko'rsatkichlarini aniqlash mumkin.

Raqamli shkalani tanlash uchun $5lgN$ formuladan bosqichlar sonini aniqlashda foydalaniladi; bu yerda N -xaritaga olinayotgan ko'rsatkichlar soni. Viloyatlar xaritalarini tuzishda "Qiymatlar darajasi" "*Ранг значений*" grafigi bilan kelishgan holda taklif etilgan uslublardan biri tanlanadi.

"Qiymatlar diapazoni"lari usuli bo'yicha rayon xaritasini tuzishda "Teng sonli yozuvlar" "*Равное число значений*" uslubidan foydalanmoq zarur. Buning uchun: "Uzoqqa" "*Дальше*" tugmasini tanlash va ekranda "Mavzuli xaritani yaratish 3 tadan 3 qadam" "*Создание тематической карты 2 – шаг из 3*" (avvalgi bo'linning 4 – bandi bo'yicha) ishi bajariladi.

"Diapazonlar" "*Диапазоны*" ko'nikmasini "Diapazonlarni sozlash" "*Настройка диапазонов*" dialogidan chiqarish uchun bosiladi.

"Diapazonlarga bo'lish" "*Деление на диапазоны*" uslubini tanlang (masalan "Teng sonli yozuvlar" uslubini) va boshqa shunga o'xshash o'zgarishlar bajariladi.

- "Qayta hisoblash" "*пересчет*" tugmasini bosiladi.
- agar diapazon qiymatlari Sizni qanoatlantirsa, "OK" tugmasini bosing. Aks holda 2 va 3 bandlarni yana qaytaring.
- sonli shkala uchun hisoblangan grafikli masala *MapInfo* tomonidan avtomatik tanlanadi.

Diapazon shakllarini sozlash uchun:

- mavzuli xarita yaratish – 3 dan 3 qadam dialogini tugallagach, "Ko'rinishlar" "*Смущ*"ga strelkani keltirib, sichqonchaning chap tugmasini bosib, "Kartogramma ko'rinishini

sozlash" *"Настройка стиля картограммы"* dialogidan chiqish mumkin.

"Uzoqqa" *"Дале"* tugmasini dialogni to'la ochish uchun esa: – diapazon ko'rishini xohlagancha o'zgartirish uchun tugmani tanlang va kerakli o'zgartirishlar qiling;

"OK" tugmasini bosing.

Mavzuli xaritani yaratishda *MapInfo* dasturi shartli belgilarni avtomatik tarzda yaratadi. Siz shartli belgilar tizimining standart ko'rinishidan foydalanishingiz yoki uni o'z hohishingiz bo'yicha tuzishingiz mumkin. Shartli belgilar tizimiga talluqli dialogni chaqirish uchun "Shartli belgilar" *"Легенда"* tugmasini "Mavzuli xarita yaratishning 3 tadan 3 qadam" *"Создание тематической карты 2 – шаг из 3"* dialogida kerakli ishlarni, ya'ni xaritaning shartli belgilari bo'limlariga nom berish, belgilar mazmunini ifodalash, yoki boshqa ko'rsatkichlarning tushuntirish yozuvlari uchun shrift kiritish bo'yicha amalga oshiriladi.

25.4. Xaritaning komponovkasini ishlab chiqish va uning nashrli nusxasini tayyorlash

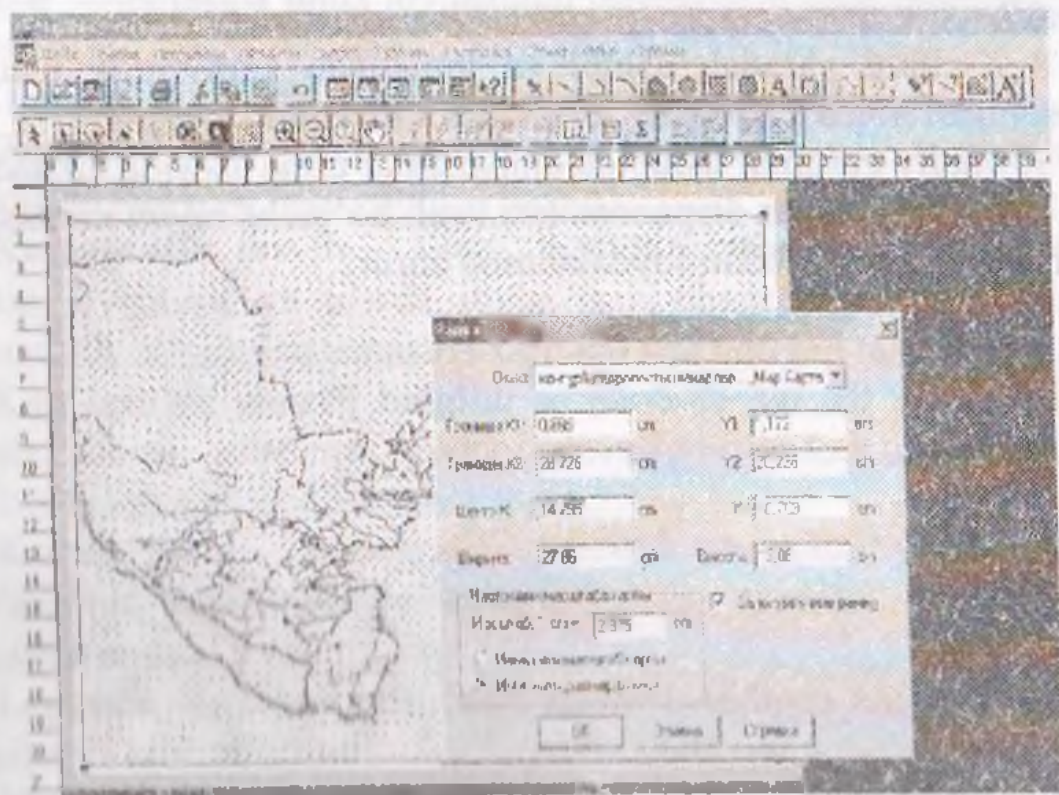
MapInfo dasturida komponovka ishlari "Hisobot" *"Отчет"* darchasida bajariladi. "Hisobot" darchasida "Xaritalar", "Ro'yhatlar", "Shartli belgilarlar", "Grafiklar" darchalarini va rang-barang matn va grafik ko'rinishdagi axborotlarni (shtamp, suratini chizish, ramka va boshqalar) joylashtirish mumkin, shu bilan bir qatorda, bunday hisobotdan boshqa ishlar uchun ham namuna shaklda foydalanish mumkin.

"Hisobot" darchasi bilan unda aks ettirilgan darchalar orasida uzviy bog'lilik mavjud, ya'ni boshqa darchalarda sodir bo'ladigan o'zgarishlar, birdaniga "Hisobot" darchasida aks etiladi. *MapInfo* da bir nechta nashrli betli o'lchamga ega bo'lgan hisobotlar yaratish mumkin. Bo'lajak xaritaning maketiga kerakli barcha o'zgartirishlar kiritilgandan so'ng uni printyer, plottyer yoki boshqa uskunalarda nashr qilish mumkin.

Yangi hisobotni yaratish uchun "Darcha" *"Окно"* – "Yangi hisobot" *"Новый отчет"* komandalarini bajarish zarur. Dialogda "Darchasi mavjud ramkani" *"Рамка, содержащая окно"* ko'rsatish kerak. Natijada bosma varaq maketini ifodalovchi

"Hisobot" "Omyem"ning darchasi ochiladi. Hisobotning boshqa elementlarini qo'shish "Pamka" tugmasi yordamida va maket darchasidagi ramka chegaralarini ko'rsatish bilan amalga oshiriladi (25.10-rasm).

Eslatma. Xaritaning aniq masshtabni o'rnatish uchun xarita mavjud bo'lgan ramka chegarasida sichqonchani chap tugmasini ikki marta ketma-ket bosish va dialogning pastki o'ng burchagida masshtab miqdorini ko'rsatish bilan bajariladi. Shuningdek, agar sichqonning o'ng tugmasini hisobot darchasida bosilsa, u holda "maket" bosmasini sozlashning qo'shimcha imkoniyatlari paydo bo'ladi. Agar maketning o'lehov birligi metrlik bo'lmasa, u holda "Sozlashlar" – "Настройка" → "Rejimlar" – "Режимы" → "Tizimlar" – "Системы" menyulariga kirish va kerakli ko'rsatkichlarni o'rnatish zarur.



25.10-rasm. Ramkadan foydalanib xarita komponentikasiga qirg'iq xaritalarni joylashtirish usuli

XXV-bob bo'yicha nazorat savollari

1. Kartografiyada nechta tasvirlash usullari mavjud?
2. "O'lchamli belgilar" usulini xaritada qanday tipdagi obyektlar uchun qo'llash mumkin?
3. "Nuqtalar zichligi" *"Plotnost tochek"* usuli obyektlarning qanday qiymatlarini ifodalashda qo'llaniladi?
4. "Ustunli diagrammalar" *"Stolbchatie diagrammi"* usuli qanday kartografik tasvirlash usuliga to'g'ri keladi?
5. Dasturning "Aylanali diagrammalar" *"Krugovie diagrammi"* usuli qanday ko'rsatkichlarni tasvirlash imkonini beradi?
6. Aylanali va ustunli diagrammalar orqali qanday ko'rsatkichlar xaritada beriladi?
7. "Qiymatlar diapazoni" *"Диапазон значений"* usulida mavzuli xaritalarni yaratish uchun ishni qanday tartibda bajarish kerak?
8. Xaritani yaratish uslubi va tanlangan kartografik usulga asoslangan holda xaritaning legendasini tuzishni izohlang?
9. Tabiiy guruhlar uslubida diapazonlar nima asosida tuziladi?
10. "Qiymatlar diapazoni"lari usuli bo'yicha rayon xartasini tuzishda qaysi uslubdan foydalanmoq zarur?

GLOSSARIY

Atlas – umumiy dastur asosiy yaxlit bo‘linmas asar sifatida bajarilgan geografik xaritalarni sistematik to‘plami bilan birlashtirilgan, ko‘p xaritalardan tashkil topgan kartografik asar.

GAT – bu tabiat va jamiyat to‘g‘risidagi topogeodezik, Yer resurslari va boshqa sohalaridagi kartografik ma‘lumotlarni to‘plash, qayta ishlash, saqlash, yangilash, tahlil qilish va tasvirlashni ta‘minlaydigan apparat-dasturli avtomatlashgan kompleksdir.

Geografik xarita – Yerni yoki uni biror qismini Yerning egriligini hisobga olib, ma‘lum matematik qoidalar asosida bir oz o‘zgartirib, kichraytirib, umumlashtirib qog‘ozga (tekislikka) tushirilgan tasviri (proyeksiyasi) bo‘lib, u qabul qilingan shartli belgilar sistemasida unda joylashgan obyektlarni vaqt mobaynida o‘zgarishini, ular o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlikni qo‘rsatadi.

Globus – yuzasida kartografik tasvir bo‘lgan shar.

Digitalizatsiya – bu nuqtali usulda planshet orqali obyektlarni raqamlash jarayoni (ingl. digit – raqam).

Kartografik tasvir – Yerni, boshqa osmon jismlarini yoki osmon sfyerasini va ularda joylashgan obyektlarni u yoki bu kartografik belgilar sistemasida xaritaga xos bo‘lgan tasviri.

Kartografik shartli belgilar – xaritada har xil obyektlarni hamda ularni sifat va miqdor tavsiflarini ifodalash uchun qo‘llaniladigan shartli belgilar.

Kartografiya – kartografik asarlarni o‘rganish, yaratish va foydalanish bilan shug‘ullanadigan fan, texnika va ishlab chiqarish sohasi.

Legenda – xarita mazmunini ochib beradigan barcha shartli belgilar va izohlar tizimi.

Matematik kartografiya – kartografik fan bo‘lib, u geografik xaritalarni matematik asosini o‘rganish va ishlab chiqish masalalarini qamrab oladi.

Ma‘lumotlarni kiritish bloklari – grafikli ma‘lumotni raqamli shaklga keltirish va uni kompyuter xotirasiga kiritish uchun xizmat qiladigan vosita.

Ma'lumotlar bazasi – bu maxsus tashkil etilgan yozuv va fayllar to'plamidir.

Nashr bloki – monitor ekraniga yoki qattiq nusxa olish uchun bosma qurilmasiga tasvirni nashr qilish (chiqarish) uchun xizmat qiladi.

Plottyer – bu katta formatli rangli chizmalarni nashr qilish uchun foydalaniladigan elektron uskuna (ingl. Plot – kartani nashr qilish). Tasvirni qurish prinsipiga qarab vektorli yoki rastrli plottyerlar farqlanadi.

Raqamli xarita – bu vektor yoki rastr shaklidagi umumgeografik yoki mavzuli kartani ma'lum formatda yozilgan, uni saqlash, taxrir qilish va qayta ishlashni ta'minlovchi raqamli karta ko'rinishidir.

Rastrli shakl – bu grafikli ma'lumotlarning (karta, rasm, surat) matrisiali sonlar bilan ifodalangan ko'rinishi. Bunda tasvirning har bir elementi kod bo'lib, u ushbu tasvir rangining yorqinligi bilan ifodalangan ko'rinishi hisoblanadi.

Skanyer – bu avtomatik ravishda tasvirni o'qish, tasvirni raqamli ko'rinishga keltirish uchun foydalaniladigan elektron vosita.

Topografik xarita – nuqtalarni ham planli ham balandlik o'rni (holatini) aniqlashga imkon beradigan joyni mufassal xaritasi.

Fazoviy ma'lumotlar – obyektlarning fazoda va boshqa obyektlarga nisbatan joylashishi va geometriyasini ifodalovchi ma'lumotlardir.

Fazoviy obyektlar – biror bir fazoviy nuqtaga bog'langan joy obyektlari va hodisalardir, ya'ni bunda obyektlarning boshqa obyektlarga nisbatan joylashgan o'rni, shakli, o'lchamlari ahamiyat kasb etadi.

Xarita – Yer yuzasini, boshqa osmon jismlarini yoki kosmik fazoni matematik aniq belgilangan, kichraytirilgan, umumlashtirilgan tasviri bo'lib, u qabul qilingan shartli belgilar sistemasida ularda joylashgan obyektlarni ko'rsatadi.

Xarita varaqlari nomenklaturasi – ko'p varaqli xaritani alohida varaqlarini ma'lum sistema bo'yicha belgilash. Xaritada

tasvirlanadigan hududni chegarasini aniqlash va uni xarita ramkalariga nisbatan joylashtirish, ramkaning ichida va undan tashqarida xaritaning nomini, masshtabini, legendasini, har xil qo'shimcha kesma xaritalarni va boshqa shunga o'xshash ma'lumotlarni maqsadga muvofiq joylashtirish.

Xaritani dasturi – xaritani tipini va belgilangan maqsadini, uni matematik asosini, mazmunini, generalizatsiya prinsiplarini, shartli belgilarini, tavsiya etiladigan kartografik materiallar, ulardan foydalanish va xaritani tayyorlash texnologiyasini belgilaydigan hujjat.

Xaritani kompanovkasi – kompanovka lotincha so'z "componere"dan olingan bo'lib-tuzmoq (alohida qismlardan muvofiqlashtirilgan butun) degan ma'noni anglatadi.

Xaritalarni xususiyatlari – xaritalarni xususiyatlari bu: Yerni egriligini hisobga olib ma'lum matematik koordinatalar asosida bir oz o'zgartirib, kichraytirib tuzish;

- alohida belgilar – kartografik simvollar (shartli belgilar) sitemasini qo'llash;

- tasvirlanayotgan obyektlarni saralab olish va umumlashtirib qog'ozga (tekislikka) tushirish;

- borliqni, obyektini, voqelikni tizimli yondashuv asosida tadqiq etish va tasvirlash hamda uni aniq maqsadni ko'zda tutib modellashtirish;

Elektron xarita (ingl. – electronic map) -- bu kartografik tasvirning kompyuter displeyi yoki monitorida ifodalangan raqamli kartalari yoki GATning ma'lumotlari bazasi asosida yoki elektron shaklda ifodalangan raqamli ma'lumotlar bilan birga ularni dasturiy vositalar ko'rinishidagi kartografik asari. Elektron karta – bu kompyutertli muhitda qabul qilingan proyeksiyalar, shartli belgilar tizimidagi, yetarli darajada aniqlangan va qoidalarga rioya qilgan holda jihozlangan raqamli kartasidir.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Asamov A., Mirzaliev T. Topografiya asoslari va kartografiya-dan laboratoriya mashg'ulotlari. – Toshkent. O'qituvchi 1990.
2. Берлянт А. М. Картография. – М.: Аспект-Пресс, 2001.
3. Берлянт А. М., Геоинформационное картографирование. – М.: Астрей, 1997.
4. Бугаевский Л.М. Математическая картография. – М.: 1998.
5. Булгаков Н.П., Ривина Е.В. Прикладная геодезия. М., Недра, 1990.
6. Востокова А. В., Кошел С. М., Ушакова Л. А. Оформление карт. Компьютерный дизайн. – М.: Аспект-Пресс, 2002.
7. Геоинформатика //Под ред. В. С. Тикунова. – М.: Изд, сиентр «Академия», 2005.
8. G'ulomova L.H. Geografiyada aerokosmik uslublar. – Toshkent., ToshDU, 1994.
9. DeMyers M. N. Geograficheskie informatsionnie sistemi. Osnovi //Pyer. s angl. – М.: Data+, 1999.
10. Kadnichanskiy S.A. GIS-texnologii sozdaniya kart zemelnix resursov – М.: GUZ, 2005.
11. Kiselev M.I., Mixelev D.Sh. Osnovi geodezii. М. «Visshaya shkola» 2001.
12. Knijnikov Yu.F., Kravsiova V.I., Tutubalina O.V. Aerokosmicheskie metodi geograficheskix issledovaniy. – М.: Izd. «Akademiya», 2004.
13. Qo'ziboev T. Geodeziya. – Toshkent.: O'qituvchi, 1975.
14. Луре И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков. – М.: изд-во КДУ, 2008.
15. Маслов А.В. и др. Геодезия. – М., «Недра», 1986.
16. Mirzaliev T., Musaev I.M., Safarov E.Yu. Ijtimoiy-iqtisodiy kartografiya. – Toshkent.: Yangi asr avlodi, 2009.
17. Mirzaliev T., Safarov E.Yu., Egamberdiev A., Qoraboev J. Kartvshunoslik. – Toshkent.: Cho'lpon, 2012.
18. Muborakov H., Axmedov S. Geodeziya va kartografiya. Toshkent. "O'qituvchi", 2002.
19. Narxodjaev T. Injenyerlik geodeziyasi. – Toshkent.: O'qituvchi 1984.
20. Неумивакин И.К., Смирнов А.С. Практикум по геодезии. – М: "Недра", 1985.

21. Основы геоинформатики: В 2 кн. //Под ред. В.С.Тикунова . – М.: Изд. сиентр «Академия», 2004.
22. Oxunov Z.D. Geodeziyadan praktikum. – Toshkent., O‘zMU, 2009.
23. Раклов В.П. Географические информатсионные системы в тематической картографии. – М.: ГУЗ, 2003.
24. Салишев К.А. Картография. – М.: Висная школа, 1982.
25. Safarov E.Y. Geografik axborot tizimlari. – Toshkent.: Universitet, 2010.
26. Safarov E.Y., Musaev I.M., Abduraximov X.A. Geografik axborot tizimlari. – Toshkent.: Noshir, 2012.
27. Томлинсон Р.Ф. Думая о ГАТ. Планирование географических информатсионных систем: руководство для менеджеров //Пер.сангл. – М.: Дата+, 2004.
28. Федотов Г.А. Инженерная геодезия. М., “Висная школа”, 2004.
29. Egamberdiev A. O‘zbekistonda kartografiyani shakllanishi, hozirgi holati, muammolari va istiqbollari. – Toshkent, “Universitet”, 2001.
30. Charles D Gxilani, Paul R Wolf. Elementary surveying. An introduction to geomatics. New Jersey, “Pearson”, 2012.
30. Jack C. Mc Cormac., Wayna Sarasua., William Davis. Sureying. – Publisher; Wiley; 6 editions (april 17. 2012).
31. MapInfo Professional 7.5: Rukovodstvo polzovatelya. – M., ESTI-MAP, 2000.
32. Plewe B. GIS Online: Information Retriyeval, Mapping, and the Internet. – Geoinformation, International, Cambridge, UK, 1997.
33. Robinson A.H., Morrison J.L., Muchrcke P.C., Kimerling A.J., Gupta S.C. Elements of Cartography, 6th ed. New York Wiley & Song, 1995.

Elektron manbaalar

<http://www.gsi2000.ru> (yangi geodezik asboblari va ular bilan ishlash).
<http://www.geopribori.ru>
www.undp.org. BMT Taraqqiyot Dastur Veb- sayti:
<http://www.geomakinfo.ru>
<http://www.geodezist.info>

MUNDARIJA

SO'Z BOSHI	3
------------------	---

1-qism. TOPOGRAFIYA

I BOB. UMUMIY MA'LUMOTLAR

1.1. Geodeziya va topografiya fanlari, ularni ahamiyati, ilmiy amaliy vazifalari va boshqa fanlar bilan aloqasi.....	5
1.2. Yerning shakli va o'lchamlari haqida tushuncha.....	7
1.3. Geodeziyada qo'llaniladigan koordinatalar va balandlik sistemalari haqida ma'lumot.....	10
1.4. Topografik plan va xarita.....	15
1.5. Chiziqlarni oriyentirlash. Oriyentirlash burchaklari va ular o'rtasidagi munosabat.....	17
1.6. Geodezik o'lchash xatolari haqida ma'lumot; xatolar turlari.....	19

II BOB. TOPOGRAFIK PLAN VA XARITALAR

2.1. Topografik plan va xaritalarning boshqa geografik xaritalar orasida tutgan o'rni, ularni masshtabiga ko'ra tasnifi, obzor topografik xaritalardan foydalanish.....	22
2.2. Topografik plan va xaritalarning proyeksiyasi. Topografik xari-taning varaqlarga bo'linishi, nomenklaturasi.....	23
2.3. Topografik xaritaning ramkasi va ramkadan tashqari yozuvlar.....	26
2.4. Topografik xaritalarning shartli belgilari va ularning turlari	27
2.5. Topografik xaritalarda relyefni tasvirlanishi.....	29

III BOB. TOPOGRAFIK XARITADA MASALALAR YECHISH

3.1. Xaritada to'g'ri, egri va siniq chiziqlarni o'lchash.....	33
3.2. Topografik xarita va planda berilgan chiziqning qiyalik burcha-gini aniqlash.....	34
3.3. Quyilish va nishablik masshtablarini tuzish.....	35
3.4. Topografik xaritada nuqtaning absalyut (mutloq) balandligini aniqlash.....	36
3.5. Nuqtaning geografik va to'g'riburchakli koordinatalarini aniqlash	37

IV-BOB. BURCHAK O'LGHASH

4.1. Gorizontal burchak o'lgash	40
4.2. Teodolit turlari. Teodolit bilan gorizontal burchakni o'lgash.....	42
4.3. Vertikal burchakni o'lgash	47
4.4. Ekkyer va uni qo'llanilishi.	48

V BOB. JOYDA MASOFA O'LGHASH

5.1. Joyda nuqtalar o'rni belgilash va chiziq o'tkazish.	51
5.2. Masofani o'lgash usullari.	52
5.3. Masofani bevosita o'lgash asboblari.	53
5.4. Masofani po'lat lenta bilan o'lgash va o'lgash aniqligi....	54

VI BOB. JOYDA BAJARILADIGAN GEODEZIK VA TOPO-GRAFIK SYOMKALAR

6.1. Geodezik va topografik syomka. Syomka turlari.	57
6.2. Nivelir va nivelirlash ishlari. Geometrik nivelirlash.	60
6.3. Taxeometrlar va taxeometrik syomka.	68
6.4. Menzula syomkasi.	78
6.5. Ko'z bilan chamalab plan olish.	85

2-QISM. KARTOGRAFIYA

VII BOB. GEOGRAFIK XARITALAR VA KARTOGRAFIYA

7.1. Xaritalarni ta'rifi, elementlari, xususiyatlari	87
7.2. Kartografiyaning ta'rifi, tarkibi, boshqa fanlar va rasm san'ati bilan aloqasi, asosiy ilmiy va amaliy vazifalari.	90
7.3. Kartografiyadagi nazariy konsepsiyalar.	91
7.4. Geografik xaritalarni ilmiy va amaliy ahamiyati.	93

VIII BOB. XARITALARNI MATEMATIK ASOSI

8.1. Kartografik proyeksiyalar haqida tushuncha. Kartografik proek-tsiyalarni xatoliklari xususiyati bo'yicha klassifikatsiyasi (tasnifi)	95
8.2. Teng burchakli, teng maydonli (teng yuzali), ixtiyoriy va teng oralikli proyeksiyalar va ularning xususiyatlari.....	99
8.3. Yordamchi geometrik yuzadan foydalanish usuli bo'yicha proyeksiyalarni tasniflash. Slindrik, konusli va azimutal proyeksiyalar va ularni xususiyatlari	102

8.4. Proyeksiyalarni tanlash to'g'risida. Dunyo, yarim sharlar, materiklar va ularni alohida yirik qismlari uchun ko'proq ishlatiladigan proyeksiyalar. Topografik xaritalarni proyeksiyalari	104
8.5. Koordinata to'rlari. Masshtablar. Ko'p varaqli xaritalarni razgrafkasi va nomenklaturasi. Komponovka	110

IX BOB. KARTOGRAFIK BELGILAR VA KARTOGRAFIK TASVIRLASH USULLARI

9.1. Kartografik belgilar, ularni funksiyalari. Belgilarni turlari va ularni ajratish.	114
9.2. Belgilar usuli.	117
9.3. Chiziqli belgilar usuli.	119
9.4. Izoliniyalar (teng chiziqlar) usuli.	120
9.5. Sifatli rang usuli.	121
9.6. Miqdorli rang usuli.	122
9.7 Bir joyga tegishli diagrammalar usuli.	124
9.8 Nuqtalar usuli.	125
9.9. Areallar usuli.	126
9.10. Harakatdagi belgilar usuli.	127
9.11. Kartodiagrammalar usuli.	128
9.12. Kartogrammalar usuli.	129
9.13. Kartografik tasvirlash usullarini birgalikda qo'llash.	131

X BOB. RELYEFNI TASVIRLASH USULLARI

10.1. Umumiy talablar.	134
10.2. Gorizontallar.	137
10.3. Soya nurlar plastikasi. Blok-diagrammalar.	138
10.4. Balandlik otmetkalari. Relyefni raqamli modellari.	140

XI BOB. GEOGRAFIK XARITALARDAGI YOZUVLAR

11.1. Yozuvlarni ahamiyati va turlari. Yozuvlar – shartli belgilar sifatida. Yozuvlarni xususiyatlari.	141
11.2. Kartografik toponimika haqida tushuncha. Geografik nomlarni ajratish va ularni xaritada yozish.	142

XII BOB. KARTOGRAFIK GENERALIZATSIYA

12.1. Generalizatsiyaning mohiyati va omillari.	148
12.2. Generalizatsiyaning turlari.	151

12.3. Har xil joylashgan voqea va hodisalarni (obyektlarni) generalizatsiya qilish.	153
--	-----

XIII BOB. GEOGRAFIK XARITALARNING TASNIFI, TURLARI VA TIPLARI

13.1. Geografik xaritalarni tasnifi. Tasniflash prinsiplari.	155
13.2. Xaritalarni masshtabi va maydoniga ko'ra tasniflash.....	156
13.3. Xaritalarni mavzusi (mazmuni) bo'yicha tasniflash.....	157
13.4. Geografik xaritalarni tiplari.....	159

XVI BOB. GEOGRAFIK ATLASLAR

14.1. Geografik atlaslarni ta'rif va tasnifi.	164
14.2. Bir butun (yaxlit, bo'linmas) asarlar sifatida atlaslarni xususiyatlari	166
14.3. Milliy atlaslar. Atlaslar geotizimni modeli sifatida.	167

XV BOB. ASOSIY XARITA VA ATLASLAR. XARITALAR HAQIDA MA'LUMOTLAR. XARITALARNI TAHLIL QILISH

15.1. Umumgeografik xaritalar va atlaslar.	170
15.2. Quruqlikni topografik o'rganilganligi. 1:1 000 000 va 1:2 500 000 masshtabli dunyo xaritalari.	171
15.3. Mavzuli xaritalashtirish. Xalqaro mavzuli xaritalar.	173
15.4. Kompleks (majmual) xaritalashtirish. Dunyo, mamlakatlar va regionlarning kompleks atlaslari.	176

XVI BOB. XARITA VA ATLASLARNI YARATISH MANBALARI

16.1. Manbalarni turlari va ularni tavsifi.....	178
16.2. Asosiy kartografik manbalar va ularni tavsifi.	180
16.3. Masofadan turib olingan zondlash ma'lumotlari.....	182
16.4. Matnli manbalar.	186
16.5. Manbalarni tahlil qilish va baholash.....	187

XVII BOB. XARITALARNI LOYIHALASH, TUZISH VA NASHR QILISH

17.1. Xaritalarni yaratish bosqichlari.	192
17.2. Xaritaning dasturi va uni ishlab chiqish.	195

17.3. Xaritalarni tuzish.....	198
17.4. Xaritalarni yaratishda aerokosmik metodlar.....	201
17.5. Xaritalarni nashr qilish.....	203

XVIII BOB. XARITALARDAN FOYDALANISH USULLARI

18.1. Xaritalardan foydalanish tarixidan.....	205
18.2. Tadqiqotlarni kartografik usuli.....	208
18.3. Xaritalarni tahlil qilish yo'llari.....	210
18.4. Grafik usullar.....	212
18.5. Grafoanalitik usullar.....	214
18.6. Xarita bilan ishlash usullari.....	216

XIX-BOB. KARTOGRAFIYANING RIVOJLANISH TARIXI

19.1. Antik davr kartografiyasi.....	218
19.2. O'rta asrlarda kartografiya.....	220
19.3. O'rta Osiyoda kartografiya.....	224
19.4. Yangi davr kartografiyasi.....	227
19.5. O'zbekistonda kartografiyani shakllanishi, hozirgi holati, muammolari va istiqbollari.....	230

3-qism. GEOGRAFIK AXBOROT TIZIMLARI (GAT)

XX BOB. TABIIY RESURSLAR MAVZULI XARITALARINI YARATISHNING UMUMIY TEXNOLOGIK JARAYONI

20.1. Geografik axborot tizimlarining (GAT) tabiiy resurslarni o'rganishdagi ahamiyati.....	236
20.2. Fotogrametrik jarayonda geodezik ishlar.....	240

XXI BOB. GEOGRAFIK AXBOROT TIZIMLARI

21.1. Asosiy tushunchalar va iboralar.....	242
21.2. GAT tasnifi.....	245
21.3. GATning boshqa fanlar va texnologiyalar bilan aloqadorligi.....	248

XXII BOB. KARTOGRAFIK MA'LUMOTLARNI TO'PLASH, SAQLASH VA QAYTA ISHLASH

22.1. Grafikli ma'lumotlarni kompyuterda tasvirlash prinsiplari.....	252
---	-----

22.2. Grafikli ma'lumotlar formatlari.....	257
22.3. Geografik axborot tizimining tarkibiy qismlari.....	258
22.4. Axborotni saqlash tizimi (bloki). Ma'lumotlar bazasi. Malumotlar bazasining grafikli va atributli shakli.	270
22.5. Raqamli xaritani tasavvur qilish.....	277
22.6. Ma'lumotlarni qayta ishlash, tahlil qilish va qidirish tizimi. Ma'lumotlarni qatlamli ko'rinishda tashkil etish.	281

XXIII BOB. GEOGRAFIK AXBOROT TIZIMLARINI TANLASH

23.1. Horijiy GATlarning qisqacha tavsifi.	284
23.2. GATga qo'yiladigan talablar.	292
23.3. Raqamli xaritaga qo'yiladigan talablar.	294

XXIV BOB. GATDA MAVZULI XARITALARNI YARATISH

24.1. Xarita tuzish ishlari bosqichlari va texnologik jarayonlar.	298
24.2. Dastlabki ma'lumotlarni GAT uchun tayyorlash.	303
24.3. Mapinfo dasturida xarita tuzish ishlarini boshlash yo'llari.	304
24.4. Tayanch nuqtalarni tanlash va ularning koordinatalarini aniqlash.	306
24.5. Vektorli xaritalar bilan ishlash. Xaritaning geografik asosini tuzish, uni taxrir qilish.	308
24.6. Geografik asos qatlamlarini joylashtirish, ularni boshqarish.	310
24.7. Xaritaning yangi mazmunli qatlamlarini yaratish.	311

XXV BOB. MA'LUMOTLAR BAZASI YORDAMIDA MAVZULI XARITALARNI ISHLAB CHIQISH

25.1. Ma'lumotlar bazasini yaratish.	315
25.2. Mavzuli xaritalarni ishlab chiqish.	319
25.3. Legendalarni ishlab chiqish yo'llari.	328
25.4. Xaritaning komponovkasini ishlab chiqish va uning nashrli nushasini tayyorlash.	330

Glossariy	333
Adabiyotlar	336

E.SAFAROV, SH.PRENOV, A.MO'MINOV

TOPOGRAFIYA VA KARTOGRAFIYA, GAT TEXNOLOGIYALARI

*Geografiya mutaxassisligi talabalari uchun
o'quv qo'llanma*

Muharrirlar: A.Tilavov
A.Abdujalilov
Texnik muharrir: Y.O'rinov
Badiiy muharrir: I.Zaxidova
Musahhiha: N.Muxamedova
Dizayner: Y.O'rinov

Nash.lits. № AI 245. 02.10.2013.

Terishga 23.09.2018-yilda berildi. Bosishga 01.12.2018-yilda
ruxsat etildi. Bichimi: 60x84 1/16. Ofset bosma. «Times New
Roman» garniturasida. Shartli b.t. 21.5. Nashr b.t. 19,9.

Adadi 250 nusxa. Buyurtma №106.

Bahosi shartnoma asosida.

«Sano-standart» nashriyoti, 100190, Toshkent shahri,
Yunusobod-9, 13-54. e-mail: sano-standart@mail.ru

«Sano-standart» MCHJ bosmaxonasida bosildi.

Toshkent shahri, Shiroq ko'chasi, 100-uy.

Telefon: (371) 228-07-96, faks: (371) 228-07-95.