

1562
26
2022

E.SAFAROV, SH.PRENOV, A.MO'MINOV

TOPOGRAFIYA VA KARTOGRAFIYA, GAT TEXNOLOGIYALARI



726.2
526
S-32

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY 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*

O'zMU
GEOGRAFIYA VA TABIIY
RESURSLAR FAKULTETI
ARM

Toshkent
«GO TO PRINT»
2020

UO'K: 528(075.8)

KBK: 26.12

S 34

Topografiya va kartografiya, GAT texnologiyalari /
o'quv qo'llanma: E.Safarov, Sh.Prenov, A.Mo'Minov T.:
«Go To Print» nashriyoti, 2020-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 burchuk 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 tarixi 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.

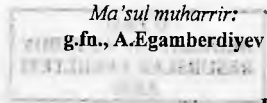
Taqrizchilar:

g.f.n., J.Qoraboyev

g.f.n., N.Alimqulov

Ma'sul muharrir:

g.f.n., A.Egamberdiyev



UO'K:

KBK:

ISBN: 978-9943-6883-0-8

© E.Safarov va boshqalar, 2020
© «Go To Print» nashriyoti, 2020

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 namunalaridan 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

1-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 har 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 xartasini 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 xartasi 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 xartasini 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:

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.

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 siqiligi 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

❖ 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;

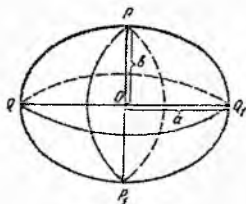
❖ topografik xaritaga qo'shimcha ravishda beriladigan topografik ocherklarning mazmunini tobora mukammallashtira borishdan iboratdir;

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

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 noma'lum 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. Bularan 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.



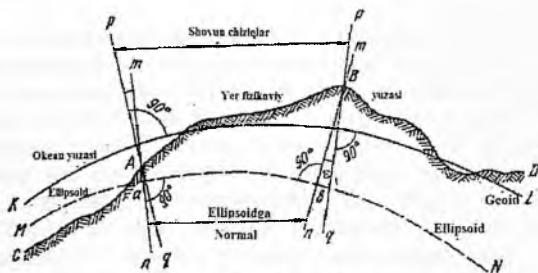
1.2-rasm. Ellipsoid

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 koeffitsienti $\alpha = 1:298,3$ tashkil qilib, sun'iy yo'ldoshlar kuzatishlaridan aniqlangan qiymatlar quyidagicha $a = 6378137$ m va $\alpha = 1:298,257$. O'lchamlari ma'lum va yer

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

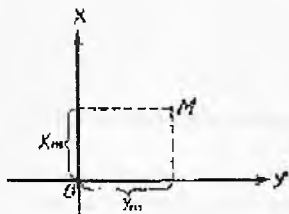
Uning yuzasi kichik PP_1 o'qi atrofida PQP_1 yarim ellipsni aylantirish orqali hosil qilinadi. Yer ellipsoidi shakli va o'lchamlari katta a va kichik yarim o'qlari b yoki ko'pincha katta yarim o'q a va qutbiy siqilish α bilan tavsiflanadi.

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 parallellardan 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'rni astronomik (geografik) kenglik φ va astronomik (geografik) uzoqlik λ bilan aniqlanadi.

To'g'ri burchakli koordinatalar sistemasida tekislikda olingan nuqta o'rni 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).

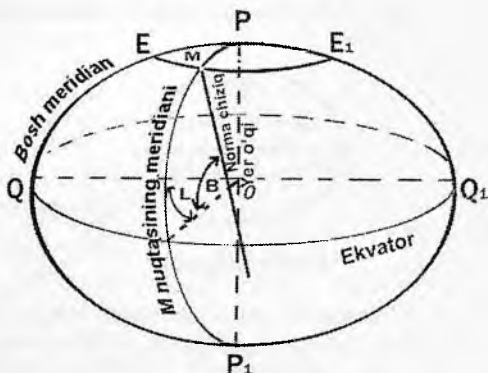
Bu sistemada meridian yo'nalishi absissa o'qi deb qabul qilinib, x qiymati bosh nuqtadan shimolga musbat, janubga manfiy ishorada olinadi; ordinata o'qi absissa o'qiga

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'rnini 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'rnini 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, ekvatorдан boshlab ikkala geografik qutb tomon 0° dan 90° gacha o'lchanadi. Uzoqlik esa sharqiy va g'arbiy bo'lib, u Grinвич meridianidan boshlab g'arbga va sharqqa tomon 0° dan 180° gacha hisoblanadi.

(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'ngga 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.

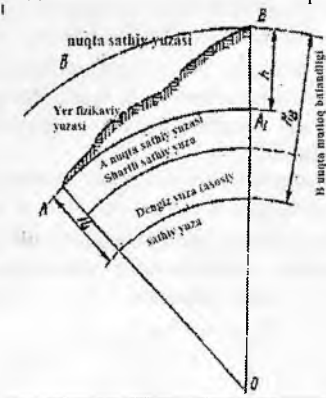
Xaritani maqsadiga ko'ra uning proyeksiyalari ham har xil bo'ladi. Hamma yirik masshtabli topografik xaritalar tuzishda, nemis olimlari Gauss va Kryugerlar taklif qilishgan teng burchakli ko'ndalang slindrik proyeksiyadan foydalaniladi. Bu proyeksiyaning geometrik xususiyati shundan iboratki, Yer shari bosh meridiandan boshlab sharq tomonga 6° li 60° ta zonaga bo'lingan. Bu 6° li zonalarining har biri alohida – alohida ko'ndalang slindr 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.

perpendikulyar olinib, y qiymatlari bosh nuqtadan sharqqa musbat, G'arbga manfiy ishora bilan olinadi. 1.4-rasmida 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

To'g'ri burchakli yassi koordinata sistemasida nuqtalarning bir – biriga nisbatan tutgan o'rni 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 kesim uzunligini joyda unga to'g'ri keladigan gorizantal quyilishi 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, 1:1 000 000 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.

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
Musahhiha: G.Azamova
Dizayner: Y.O'rinov

Nash.lits. №7970-9851-48b3-46a5-3c39-6117-9767

28.08.2020-yil

Terishga 15.09.2020-yilda berildi. Bosishga 22.12.2020-yilda
ruxsat etildi. Bichimi: 60x84 $\frac{1}{16}$. Ofset bosma. «Times New
Roman» garniturasida. Shartli b.t. 21,5. Nashr b.t. 19,99.

Adadi 200 nusxa. Buyurtma №11.

Bahosi shartnoma asosida.

«Go To Print» nashriyoti, Toshkent shahri,
Olmazor tumani, Siroq ko'chasi 100-uy
e-mail: go_to_print@mail.ru

«Go To Print» MCHJ bosmaxonasida bosildi.

Toshkent shahri, Siroq ko'chasi, 100-uy.

Telefon: +99871 228-07-96, faks: +99871 228-07-95.