



## PROYEKSIYA HAQIDA TUSHUNCHA VA KARTALAR UCHUN TO'G'RI PROYEKSIYA TANLASH

Otoxonov Og'abek Davronbek o'g'li

Urganch davlat universiteti,

Geodeziya, kartografiya va kadastr yo'nalishi talabasi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7514638>

### ARTICLE INFO

Received: 27<sup>th</sup> December 2022

Accepted: 07<sup>th</sup> January 2023

Online: 08<sup>th</sup> January 2023

### KEY WORDS

Proyeksiya, masshtab, komponovka, xarita (karta), WGS-84, koordinata, geoid, ellipsoid, referens-ellipsoid, izokollar, azimutal, silindirik, konusli, GAT.

### ABSTRACT

*Ushbu maqolada proyeksiya haqida tushuncha va xaritalar yaratishda to'g'ri proyeksiya tanlashni ko'rib chiqamiz. Proyeksiya turlari va ularning xatoliklarini o'rganib kerakli xulosalar chiqarish. Proyeksiyalarni o'zgartirish orqali kelib chiqadigan xatoliklar turlarini ko'rib chiqamiz. Karta yaratishdagi nazariy va amaliy jihatlarini o'rganishdan iborat.*

**Kirish:** Yer shakli haqidagi tasavvurlar uning yuzasining murakkab tuzilishga ega ekanligi bilan bog'liq bo'lib, bu Yer shakli va o'lchamlarini tadqiq qilish bilan shug'ullanuvchi geodeziya fanining asosiy masalalaridan hisoblanadi. Geodezistlar geoid va ellipsoid deb ataluvchi Yer shakliga yaqin bo'lgan ikkita asosiy model yoki referens yuzasini aniqlashgan. Geoid deb, okean va dengizlar suvining tinch turgan sathi bilan tutashuvchi sathiy yuzani og'irlik kuchi yo'nalishiga to'g'ri burchak ostida materiklarni fikran kesishtirib davom ettirishdan hosil bo'lgan shaklga aytiladi.

XVIII asrda boshlangan Yer ellipsoidi hajmini hisoblash va aniqlashtirish hozirgi kunda ham davom etmoqda. Endilikda buning uchun sun'iy yo'ldosh kuzatuvlari va aniq gravimetrik o'lchashlardan foydalanilmoqda. Bu murakkab vazifa: geoidga eng yaxshi tarzda yaqin va unga nisbatan barcha geodezik hisoblar bajariladigan hamda kartografik proyeksiyalar hisoblanadigan geometrik to'g'ri figura – *referens-ellipsoid*ni hisoblash zarur.

*Koordinatalar sistemalari* – joylashgan o'rinni aniqlash uchun ishlatiladi. Masalan, geometriyada ikki o'lchamli tekislikda punktlarni aniqlash uchun x (gorizontal) va y (vertikal) koordinatalardan foydalaniladi. Uch o'lchamli shaklda joylashgan o'rinni aniqlash uchun geografik koordinatalar sistemasi ishlatiladi va u shar (sfera) yoki sferoidga asoslanadi.

Yer yuzida nuqtalar orasidagi o'lchangan masofalar uzunligini gorizontal proyeksiyalarini qog'ozda kichraytirish darajasiga masshtab deyiladi. Masshtab sonli, so'z (nomli), chiziqli turlarga bo'linadi.

*Xarita formati* – bu butun xaritaning umumiy o'lchamidir. Ishlab chiqarishda xarita formatini tanlashda ichki, tashqi ramkalari bo'yicha, maydonlar bilan obrezi (cheti, qirg'og'i), shuningdek qog'oz formati bo'yicha uning o'lchamlari hisobga olinadi. Geografik xaritaning nomi, ramkasi, tasvirlanayotgan hudud, vrezka (qirqim) xaritalar, legenda, diagramma, sxema, profil, grafiklar, matnlar xarita mazmunini boyitishga, o'qishni



osonlashtirishga yordam beruvchi boshqa qo'shimcha manbalarni joylashtirish tartibi xaritaning *komponovkasi* deyiladi.

*Kartaning matematik asosi* - uning matematik elementlari majmuidan tarkib topib, ular tasvirlanayotgan yuza va karta o'rtasidagi matematik aloqani belgilaydilar. Proyeksiya, masshtab, geodezik asos, shuningdek komponovka va razgrafka sistemasi kartaning matematik asos elementlari bo'lib hisoblanadi.

Ellipsoid yoki shar yuzasini tekislikda matematik yo'l bilan to'g'ri aks ettirishga kartografik proyeksiya deyiladi. Karta tuzishda dastlab meridian va parallel chiziqlari chiziladi va ular bir-biri bilan kesishib kartografik to'r hosil qiladi. So'ng bu to'rga planli asos punktlari tushiriladi.

Tasvirni teng siqish yoki cho'zishda kartografik tasvirda quyidagi xatoliklar vujudga keladi:

- 1.Uzunliklar xatosi
- 2.Burchaklar xatosi
- 3.Maydonlar xatoligi
- 4.Shakl xatoligi

Kartada kartografik tasvirning xatoligi bo'lmagan chiziqlar yoki nuqtalarga nol xatolikdagi chiziqlar yoki nuqtalar deyiladi. Kartografik proyeksiyadagi teng xatolikdagi chiziqlar izokollar deyiladi.

Kartalarda xatoliklardan butunlay qutulmoqni iloji bo'lmasa, xatoliklar xarakteriga nisbatan oldindan ko'zda tutilgan xususiyatlarni hisobga olib proyeksiya 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.

Yordamchi geometrik yuzalardan doydalanishiga qarab proyeksiyalarni quyidagicha tasniflash mumkin:

- 1.Azimutal proyeksiyalar.
- 2.Silindirik proyeksiyalar.
- 3.Konusli proyeksiyalar.

**Asosiy qisim:** Ellipsoid yoki shar yuzasini tekis yuzaga yoyishda yuqorida sanab o'tilgan xatoliklar vujudga keladi. Xatoliklarni barchasidan butunlay qutulish iloji yo'q. Kartani qanday mavzuda va maqsadda yaratilayotganidan va kartografning nazariy va amaliy bilimlardan kelib chiqib proyeksiyalarni xatoliklarini ayrimlarini maksimal darajada kamaytirish mumkin. Masalan dengiz navigatsiya kartasini yaratishda burchak xatolikini maksimal darajada kamaytirish maqsadga muvofiq, lekin bu orqali maydon va boshqa xatoliklar ko'payib ketadi. Bu kartani foydalanishda burchaklar xatolikdan holi bo'lishi kerak va qolgan xatoliklarni ortishi kartaning mazmuniga unchalik darajada tasir qilmaydi.

Kartada qaysi hudud tasvirlanishiga qarab ham proyeksiyalarni tanlash mumkin. Masalan ekvatorga yaqin hududlarni tasvirlashda asosan silindirik proyeksiyalardan foydalaniladi. Ellipsoid yoki shar yuzasini tekislikga yoyishda silindirga ekvator urinma bo'ladi. Shimoliy va janubiy qutblarni kartaga tushirishda asosan azimutal proyeksiyalarda foydalaniladi. Azimutga qutb markazi urinma bo'ladi va shu nuqtadan uzoqlashgan sari xatoliklar ortib boradi. Konusli proyeksiyalarda ellipsoid yoki sharga urinma yoki kesuvchi konusning yon



tomon sirti hisoblanadi. Shuning uchun bu proyeksiyalardan asosan shimoliy yarim sharlar va o'rta kenglikdagi joylashgan hududlarni tasvirlashda foydalaniladi. Bunday proyeksiyalarda bosh masshtab urinma nuqtalarda, shuningdek urinma va kesuvchi chiziqlarda saqlanadi.

Umuman olganda muayyan kartaga proyeksiya tanlash quyidagi uchta guruh omillarga bog'liq bo'ladi. Birinchi guruhga kartaga tushirilayotgan huduning geografik o'rni, kattaligi, chegaralarining shakli, chegaradosh hududlarning ko'rsatish darajasi kiradi. Ikkinchi guruhga yaratiladigan kartani tavsiflaydigan, undan foydalanish va sharoitlarini belgilaydigan omillar kiradi. Bu guruhga kartaning belgilangan maqsadi va tayyorlanish sohasi, masshtabi va mazmuni; karta orqali yechiladigan vazifalar va ularni yechish uchun karta aniqligiga qo'yiladigan talablar; kartalardan foydalanish ya'ni stol ustida, devoriy va boshqalar; karta bilan ishlash sharoitlari bular alohida, boshqalar bilan jamoviy holda foydalanish va boshqa shu kabi omillar kiradi. Uchinchi guruhga kartografik proyeksiyani tavsiflaydigan omillar, proyeksiyadagi xatoliklar xarakteri va boshqa shu kabi omillar kiradi.

Kartalarga proyeksiya tanlashda qo'llanma dastur qilib xatoliklar taqsimlanish xususiyatlari va tasvirlanayotgan hududning konturi, shuningdek o'lchamlari olinadi.

Maktab devoriy o'quv kartalari har xil proyeksiyalarda tuziladi.

Masalan, dunyo kartalari uchun ko'proq SNIIGAIK proyeksiyasi, yarim sharlar va materiklar kartalari uchun ko'proq Lambertning azimutal proyeksiyasi qo'llaniladi. MDH o'quv kartalari uchun V.V. Kavrayskiy yoki F.N.Krasovskiyning kesuvchi konusli - teng oraliqli proyeksiyasi qo'llaniladi.

O'lchash maqsadlari uchun mo'ljallangan kartalar ko'proq teng burchakli proyeksiyalarda yaratiladi. Taqqoslash yoki maydonlarni o'lchash zaruriyati bo'lganda teng yuzli proyeksiyalar qo'llaniladi.

Katta hududlarni tasvirlaydigan obzor kartalarni yaratishda, ko'pincha eng qulay bo'lgan ixtiyoriy proyeksiyalardan foydalaniladi.

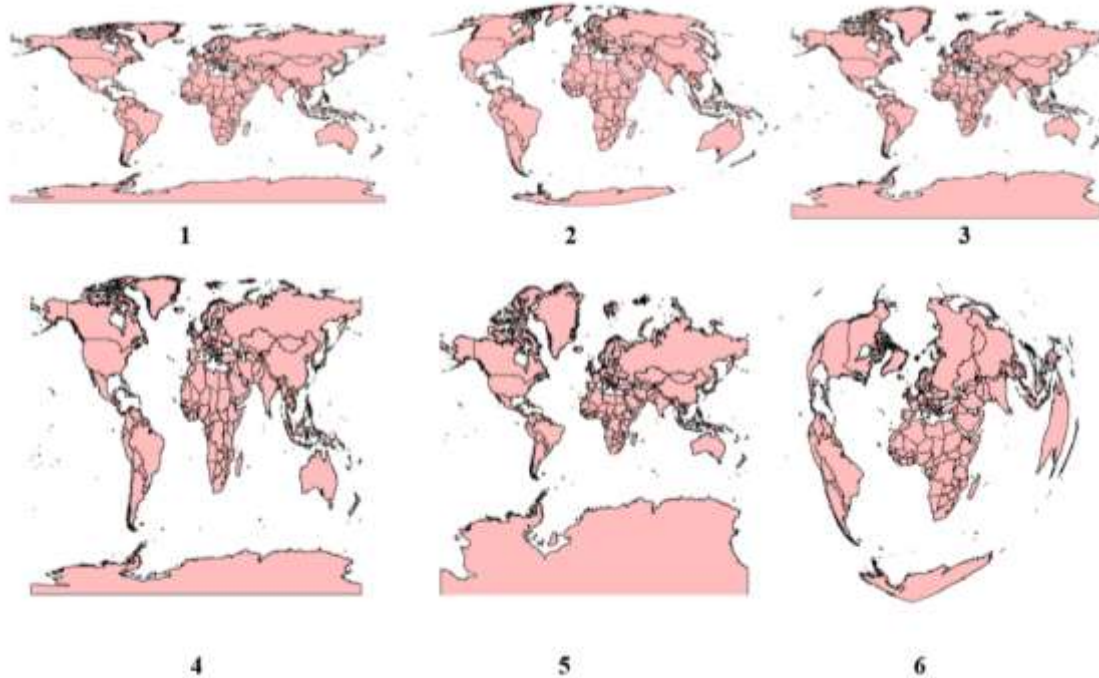
Barcha topografik va obzor-topografik kartalar teng burchakli ko'ndalang silindrik proyeksiyada tuziladi.

O'zbekiston kartalari to'g'ri teng burchakli va to'g'ri teng oraliqli konusli proyeksiyalarda tuziladi.

Oldinlari kartografik ta'lim asosan turli proyeksiyalarni grafik tasvirlashni o'rgatishdan iborat bo'lgan. Kompyuter va axborot texnologiyalarini joriy etilishi bilan bu o'z yo'qota boshladi, kompyuterlarning kartografiyadagi yirik hissasidan biri istalgan huduni istalgan proyeksiyaga muvofiq koordinatalar bilan ko'rsatib berish imkoniyati hisoblanadi. Bir proyeksiyadan boshqa proyeksiyaga o'tish ham mumkin bu esa ayrim xatoliklarni vujudga keltirishi ham mumkin (1-rasm). Aynan bir huduni bir mavzudagi kartalarini yaratishda har xil proyeksiyalardan foydalanishda karta foydalanuvchilarida tushunmovchiliklar paydo bo'lishi mumkin.



1-rasm. Dunyo kartasini turli xil proyeksiyalarda ko‘rinishi va farqlari. 1.WGS-1984, 2.Mollwelde, 3.Miller, 4.Teng masofali silindrik, 5.Merkator, 6.Bonne proyeksiyalari.



Proyeksiyalarni o‘zgartirish orqali Dunyo kartasining ko‘rinishi turlicha holatga kelganini ko‘rishimiz mumkin. Bu orqali huduning shakli o‘zgaradi va uzunlik, burchak, maydon xatoliklari vujudga keladi. Maqsadi va kimlar uchun mo‘ljallanganiga qaragan holda proyeksiya tanlanib karta yaratiladi. Maktab o‘quvchilari uchun yaratilgan kartalarda proyeksiyalarni asosan o‘zgartirmay tasvirlash maqsadga muvofiq. Chunki boshlang‘ich va o‘rta sinf o‘quvchilarida dastlabki karta haqidagi tasavvur paydo bo‘la boshlaganida bir hududni turlicha shakllarida ko‘rish orqali ularda tushunmovchiliklar paydo bo‘lishi mumkin.

Zamonaviy GAT texnologiyalarida karta yaratishda proyeksiyalarni tanlashda yuqoridagi omillar bo‘yicha maqbul bo‘lgan proyeksiya tanlanadi. Asosan kartalarni yaratishda WGS-84 dan foydalanib tuziladi, chunki bu ochiq koordinatalar tizimi hisoblanadi. Ko‘pchilik davlatlar o‘z kartalarini yaratishda maxsus o‘zlari uchun yaratgan proyeksiyalaridan foydalanadilar.

Kattaroq huduni kartasini yaratishda jamoa bilan hududlarni taqsimlab olib har bir kartograf o‘z hududini kartasini tuzishda shu huduning joylashuvi va boshqa omillariga qarab proyeksiya tanlasa bu xatoliklarga olib keladi. Har bir hudud har xil proyeksiyada bo‘lganligi uchun hududlar bir birlari bilan mos kelmay qoladi. Bunda umumiy hudud uchun maqbul bo‘lgan proyeksiya tanlanadi va hamma hududlar shu proyeksiyadan foydalanishadi. Undan tashqari GAT da ma‘lum hududni kartasini raqamlashtirishda qatlamlarining har biri uchun alohida proyeksiyadan foydalanib yaratilsa ularni ustma-ust tushmay qoladi. Bunda barcha qatlamlarni tanlangan proyeksiyadan foydalanib raqamlashtirish kerak.

**Xulosa:** Kartani yaratishda proyeksiyani tanlash muhim hisoblanadi. Kartani yaratishda proyeksiyani xato tanlash orqali kartani o‘quvchanligi yo‘qoladi va u o‘z maqsadida foydalanishda ayrim salbiy oqibatlariga olib keladi. Biror bir muammoni hal qilish va shu muammoni hal qilishda kartaga talablar qo‘yiladi va shuning uchun xato tanlangan



proyeksiya orqali muammoga yechim topishda kartaning axamiyati yo'qolishi mumkin. Kartani yaratishda bir vaqtning o'zida amaliy va nazariy bilimlar birgalikda kerak bo'ladi. Kartografning nazariy va amaliy bilimlari va o'z tajribalaridan kelib chiqib holda kartagrafik proyeksiya tanlash maqsadga muvofiq bo'ladi.

## References:

1. "Kartashunoslik 16-25 b. T.Mirzaliyev, E.Yu.Safarov, A. Egamberdiyev, J.S. Qoraboyev . Toshkent-2012
2. Kartalarni loyihalash va tuzish 46-b. Ibraimova A.A. Toshkent-2021
3. Kartografiya 100-145 b. Ibraimova A.A . Toshkent-2019
4. Geoaxborot tizimining ilmiy asoslari. T.X. Boltayev, Q. Raxmonov, O.M. Akbarov . Toshkent-2015
5. Geodeziya 7-10 b. H. Muborakov . Toshkent-2007