

528

к-26

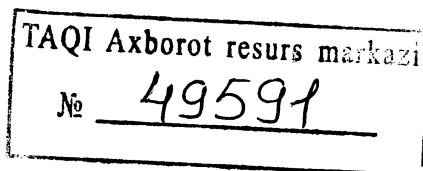
**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

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

**TOSHKENT IRRIGATSIYA VA MELIORATSIYA  
INSTITUTI**

# **KARTOGRAFIYA VA GEOVIZUALLASHTIRISH**

*O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim  
vazirligining Muvofiqlashtiruvchi kengashi tomonidan  
5A311502 – “Geodeziya va kartografiya (geoinformatika)”  
mutaxassisligi uchun o‘quv qo‘llanma sifatida tavsiya etilgan*



**TOSHKENT  
«IQTISOD-MOLIYA»  
2016**

UO'K: 528(075)  
KBK: 26.17  
K 26

Iqtisod fanlari doktori, professor **O'P. Umurzoqovning**  
umumiy tahriri ostida

Loyiha rahbarlari **Bela Markus, Odil Akbarov**

*Taqrizchilar:*

Yergeodezkadastr Davlat qo'mitasi Geodeziya va kartografiya Milliy markazi bosh muhandisi **X. Magdiyev;**

O'zbekiston Milliy universiteti geodeziya, kartografiya va kadastr kafedrasida dotsenti, g.f.n. **A. Egamberdiyev;**

Toshkent irrigatsiya va melioratsiya instituti geodeziya va yer kadastr kafedrasida dotsenti, t.f.n. **I. Musayev**

*Mualliflar:*

**E.Yu. Safarov, Sh.M. Prenov, O.R. Allanazarov,**  
**A.K. Sayidov, D.N. Raxmonov**

**K 26 Kartografiya va geovizuallashtirish: O'quv qo'llanma/ E.Yu. Safarov va boshq.; O'zR Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi, Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti. T.: «Iqtisod-Moliya», 2016. 172 b.**

Mazkur o'quv qo'llanma oliy ta'lim muassasalarining 5A311502 – «Geodeziya va kartografiya (geoinformatika)» magistratura ta'lim yo'nalishi bo'yicha tahsil olayotgan talabalariga mo'ljallangan.

O'quv qo'llanma 8 bobdan iborat bo'lib, unda vizual kommunikatsiya, karta dizayni, kartografik modellashtirish, kartalarni loyihalash va tuzish, yuzani vizuallashtirish, virtual va augmentlashgan reallik va geovizuallashtirish qarorlar qabul qilishga ko'maklashish qurilmasi sifatida kabi mavzular haqida so'z yuritilgan. Shuningdek, zamonaviy GAT texnologiyalari asosida kartalarni jihozlash va yaratish hamda veb-kartografiya usullari mukammal bayon etilgan.

Qo'llanmadan katta ilmiy xodimlar va oliy ta'lim muassasalarining o'qituvchilari ham foydalanishlari mumkin.

UO'K: 528(075)  
KBK: 26.17ya73

**O'quv qo'llanma TEMPUS dasturining GE-UZ – «Geoinformatika: O'zbekistonda barqaror rivojlanishga erishishni ta'minlash» loyihasining bevosita ko'magida nashrga tayyorlandi.**

ISBN 978-9943-13-584-0

© «IQTISOD-MOLIYA», 2016  
© E.Yu. Safarov va boshq., 2016

---

## SO‘ZBOSHI

O‘zbekiston Respublikasi oliy ta‘lim muassasalarida TEMPUS dasturining GE-UZ loyihasi doirasida 5A311502 – «Geodeziya va kartografiya (geoinformatika)» ixtisosligi bo‘yicha magistratura ta‘lim tizimini tashkil etish rejalashtirilgan. Ushbu magistratura ta‘lim tizimi uchun tuzilgan yangi o‘quv rejaga asosan «Kartografiya va geovizuallashtirish» fani asosiy kurs hisoblanadi. Geoinformatika magistratura ta‘lim tizimida kartografiya va geovizuallashtirish kursi yangi fan sifatida birinchi marta o‘qitilmoqda. Shu munosabat bilan kartografiya va geovizuallashtirish fani bo‘yicha o‘zbek tilida o‘quv qo‘llanma yoki darslik yaratish lozim, deb topildi.

Mazkur qo‘llanmaga ta‘lim yo‘nalishining yangi o‘quv rejasi hamda kartografiya va geovizuallashtirish namunaviy o‘quv dasturi asos qilib olindi. Ma‘ruzalarning mavzusi dasturda ko‘rsatilgan barcha bilimlarni o‘z ichiga qamrab oladi. O‘quv qo‘llanma 8 ta bobdan iborat bo‘lib, unda kartografiya va geovizuallashtirish fanining nazariy asoslari bayon etilgan.

Kitobni yozishda kartografiya va geovizuallashtirishga oid respublikamizda hamda uzoq va yaqin xorijda nashr etilgan darsliklar, o‘quv qo‘llanmalar, ma‘lumotnomalar, ilmiy adabiyotlardan foydalanildi. Kitobni yaratishda mualliflar TEMPUS dasturi GE-UZ loyihasining O‘zbekistondagi va Yevropa Ittifoqidagi qatnashchilari hamda hamkor universitetlar, jumladan, Vengriyaning G‘arbiy Vengriya, Avstriyaning Zalsburg, Shvetsiyaning Qirollik, Buyuk Britaniyaning Grinvich universitetlari, Toshkent irrigatsiya va melioratsiya, Toshkent arxitektura-qurilish institutlari hamda Qoraqalpoq Davlat universiteti professor-o‘qituvchilarining fikr-mulohazalarini e‘tiborga oldilar.

Ushbu qo‘llanma sifatini yaxshilashga yaqindan yordam bergan barcha loyiha qatnashchilari, hamkor universitetlar hamda respublikamiz soha ishlab chiqarish korxonalarining yetakchi mutaxassislariga mualliflar minnatdorchilik bildiradilar.

---

## I bob. VIZUAL KOMMUNIKATSIYA

### 1.1. Telekommunikatsiya tarmoqlarining strukturasi

Istalgan boshqariladigan tizim boshqaruvchi va ijro etuvchi organlar orasida axborot almashinishini ta'minlaydigan quyi tizimga ega bo'ladi. Telekommunikatsiya shunday quyi tizimdir. Zamonaviy ko'p funktsiyali telekommunikatsiya tizimlarida axborotlarni tegishli manzilga uzatish uchun telekommunikatsiyaning elektron, pochtaaviy va boshqa vositalari qo'llaniladi. Telekommunikatsiyaning bu vositalari, o'z navbatida, bir qator quyi tizimlarga ajraladi.

Telekommunikatsiya quyi tizimini (keyinchalik «telekommunikatsiya tarmog'i» deb yuritamiz) istalgan har qanday boshqa tizimga o'xshash holda tarkibiy qismlarga — elementlarga ajratish mumkin. Telekommunikatsiya tarmog'ining eng yirik elementlari uning quyi tizimlari — birlamchi (transport) tarmoq, ikkilamchi (kommunikatsiyalanadigan) tarmoq va boshqarish tizimidir.

**Birlamchi (transport) tarmoq** ikkilamchi tarmoqlar foydalanadigan telekommunikatsiya uzellari (punktlari) orasida kanallar va traktlar hosil qilishga mo'ljallangan. Umumiy holda birlamchi tarmoq turli fizik tabiatli telekommunikatsiya liniyalari, uzatish tizimlari, alohida kanallar (traktlar), tarmoqni boshqarish tizimlaridan iborat bo'ladi. Xususiy holda telekommunikatsiya tizimi o'zining liniyalari va uzatish tizimlariga ega bo'lmasligi mumkin. Bunday tizimning birlamchi tarmog'i boshqa telekommunikatsiya tizimidan ijaraga olingan kanallar va uzatish tizimlaridan tashkil topishi mumkin. Yirik telekommunikatsiya tizimlari, masalan, mamlakatning yagona telekommunikatsiya tarmoqlari, shuningdek, tarmoq uzellari va stansiyalaridan tarkib topadi.

Birlamchi tarmoqlarda liniya vositalari sifatida kabel, radiorele, troposfera va yo'ldosh uzatish tizimlari hamda turli diapazonli bevosita ko'rinishli radioaloqa vositalari qo'llaniladi.

Birlamchi tarmoq telekommunikatsiya tizimlarining bir qator muhim sifat xarakteristikalarini, jumladan, uning ishonchliligini, yashovchanligini, o'tkazuvchanlik qobiliyatini, shuningdek, texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini belgilaydi. Birlamchi tarmoq davlat telekommunikatsiya tarmoqlari va barcha boshqarish organlari manfaatlarini hamda aholi talablarini qondirish uchun yaratiladi.

**Ikkilamchi (kommunikatsiyalanadigan) tarmoq** — telefon, telegraf, ma'lumotlar uzatish va boshqalar berilgan xabar turlarini uzatish yoki almashtirishni bevosita ta'minlash uchun yaratiladi. Bu tarmoqlar telekommunikatsiya xizmatlarini hamma abonentlarga — tizim foydalanuvchilariga yetkazadi. Bu tarmoqlar soni tizimni loyihalashda ko'rsatilgan axborot turlari soni bo'yicha aniqlanadi.

Har bir ikkilamchi tarmoq mazkur tarmoq foydalanadigan birlamchi tarmoq kanallaridan, axborotning berilgan turini qayta o'zgartirish, qayta ishlash va telekommunikatsiya kanaliga kiritish apparaturalari, kommunikatsiya qurilmalari, shuningdek, boshqarish tizimidan tashkil topadi. Tizim (tarmoq) elementlari orasida o'zaro bog'lanish topologiyasiga bog'liq holda ikkilamchi tarmoqni u yoki bu strukturali deyish mumkin. Biz asosan ishonchliligi va yashovchanligi elementlarni ketma-ket va parallel ulash formulalari bo'yicha hisoblanishi mumkin bo'lgan strukturalarni ko'rib chiqamiz. Bularga to'liq bog'lanishli tarmoq, to'rsimon va boshqa uzelli strukturalar kiradi.

Telekommunikatsiya tarmoq uzellari va liniyalari bilan birga tizim strukturasi muhim elementi bu telekommunikatsiyaning oxirgi uzellaridir. Telekommunikatsiyaning oxirgi uzellari odatda mazkur tizim ikkilamchi tarmoqlari ta'minlaydigan hamma turdagi xizmatlarni foydalanuvchilarga taqdim etadi. Oxirgi uzelnings asosiy tarkibiy elementlari quyidagilardan tashkil topadi: kanal hosil qilish punkti yoki stansiyasi (uzatish tizimi, kanallar krossi), ikkilamchi tarmoqlar soniga mos holda

telefon, telegraf, faksimil yoki boshqa turdagi stansiyalar (punktlar), radiouzel (uzatuvchi va qabul qiluvchi radiomarkazlar), yoʻldosh aloqa stansiyasi, uzelnig abonent tarmogʻi, uzelni boshqarish punkti, elektr taʼminot stansiyasi.

Abonentlar bilan bevosita bogʻlanadigan kanal hosil qiluvchi stansiyalar va punktlar — telefon, telegraf, maʼlumotlar uzatish va boshqalar odatda ular xizmat koʻrsatadigan boshqarish organlariga yaqin yerlarga joylashtiriladi. Agar kanal hosil qiluvchi stansiya aholi foydalanishiga moʻljallangan boʻlsa, ular mos aholi punktining markaziga joylashtiriladi. Telekommunikatsiya uzellari va tizimlari rivojlanishining xarakterli belgisi — uning elementlari integratsiyasining chuqurlashishidir.

Telekommunikatsiya tarmoqlarining strukturasi haqidagi maʼlumotlardan koʻrinib turibdiki, uning elementlari oʻzaro bogʻlangan holatdadir, demak, ularning raddiyalari, buzilishlari yoki nosozliklari oʻzaro korrelatsiyalangan boʻlishi mumkin. Masalan, agar kabel magistrali ishdan chiqsa, hamma kanallar boʻyicha ikkilamchi tarmoqlardagi bogʻlanish toʻxtaydi. Tarmoq uzelnig buzilishi unga kiruvchi barcha magistrallar boʻyicha aloqani toʻxtatadi; ikkilamchi tarmoqning umumiy kommunikatsiya qurilmasi ishdan chiqsa, bu tarmoqning hamma aloqalari ishlamaydi; oxirgi uzelnig yadrosi ishdan chiqsa, u orqali bogʻlanishlarning hamma turi toʻxtaydi. Bu oʻzaro bogʻlanishlarning barchasi tarmoq ishonchliligi va yashovchanligi koʻrsatkichlarini hisoblashga, ularni oshirish usullariga jiddiy taʼsir koʻrsatadi.

Boshqarish tizimida faqat ikkita organ mavjud boʻlsa, telekommunikatsiya tarmogʻi ikki qutbli deyiladi. Agar boshqarish organlari ikkitadan koʻp boʻlsa va ular geografik taqsimlangan boʻlib, har biriga aloqa oʻzining oxirgi uzelnig taʼminlansa, bunday boshqarish tizimining telekommunikatsiya tarmogʻi koʻp qutbli deyiladi. Bundan tizim qutbi yoki telekommunikatsiya tarmogʻi — bu ikkilamchi tarmoqning oxirgi uzeli yoki punkti (stansiyasi) boʻlib, u orqali boshqarish organlari yoki telekommunikatsiyadan foydalanuvchilarning oʻzaro bogʻlanishi amalga oshiriladi, degan xulosa kelib chiqadi.

Telekommunikatsiya tarmog'ining hamma to'plamini ikkita sinfga — ko'p qutbli va ikki qutbli tarmoqlarga ajratish shartli usul bo'lib, tarmoq ishonchliligi va yashovchanligi nazariyasini ishlab chiqish va anglashni osonlashtiradi. Ikki qutbli telekommunikatsiya tarmoqlari amaliyotda juda kam uchraydi. Shu bilan birga amaliyotda telekommunikatsiyaning xizmat ko'rsatayotgan boshqarish tizimining u yoki bu axborot yo'nalishidagi, ya'ni ko'p qutbli telekommunikatsiya tarmog'ining belgilangan ma'lum qutblar juftliklari orasida ishonchlik va yashovchanlikni baholash zarurati tug'iladi.

Axborot yo'nalishlarining bunday ikki qutbli telekommunikatsiya tarmoqlari bir qator umumiy elementlarga ega bo'lishini, ya'ni bu tarmoqlar ishonchliligi va yashovchanligi o'zaro bog'liq ekanligini nazarda tutish kerak. Bu vaziyatni telekommunikatsiya tizimlarining ishonchlik va yashovchanlik namunaviy ko'rsatkichlarini ishlab chiqishda va ularni hisoblash uchun matematik apparat tanlashda ham e'tiborga olish zarur.

**Asosiy ta'rif va tushunchalar.** *Aloqa* — bu axborot uzatuvchi manbadan qabul qiluvchi manbagacha bo'lgan jarayondir. *Axborot* (xabar) ma'lumotlar to'plami (yig'indisi)dan iborat. Muhitdagi haqiqiy o'zgarishda uzatiladigan axborotlarning aks etishi signal deb ataladi yoki signalni soddagina qilib axborot (xabar) tashuvchi to'liq deyish mumkin. Turli signallarni uzatish uchun xabarlarini aks ettiruvchi elektromagnit tebranish — *elektr signallar* qo'llaniladi.

Elektr signallar fizik tabiatli signallardan bir qancha afzalliklari bilan farq qiladi, masalan, ularni juda uzoq masofalarga uzatish, oddiy texnik qurilmalar yordamida o'zgartirish mumkin. Ularning tarqalish tezligi yorug'lik tezligiga yaqin.

Elektr signallar yordamida xabarlarini uzatishga *elektron aloqa* deyiladi. Uzatiladigan xabarlariga bog'liq holda har xil elektron aloqa turlari mavjud, masalan, telefon, telegraf, ma'lumotlarni uzatish va hokazolar. Elektron aloqa signallarini uzatishni ta'minlovchi texnik qurilmalar majmuasiga *elektron aloqa tizimlari* deyiladi. Uzatuvchi punktlardagi bunday tizimlarda axborot manbalaridan hosil bo'lgan signallar elektr

signallarga, qabul qiluvchi punktda esa foydalanuvchi qabul qila oladigan elektr signallarga o'zgartiriladi.

Uzatuvchi qismdagi elektr signallarni shakllantiruvchi qurilmaga *uzatuvchi qismdagi birlamchi o'zgartirgich*, uning chiqishidagi signalga esa *birlamchi signal* deyiladi. Xuddi shunga mos holda qabul qiluvchi qurilmaga *qabul qiluvchi qismdagi birlamchi o'zgartirgich* deyiladi. Masalan, ovozli uzatishda birlamchi o'zgartirgich – mikrofon, qabul qiluvchi qismda esa birlamchi o'zgartirgich telefon hisoblanadi. Uzatuvchi va qabul qiluvchi qismdagi birlamchi o'zgartirgichlar oxirgi apparaturalar yoki qurilmalar deb ham ataladi.

*Uzatish kanali* deb belgilangan chastota doirasida quvvat yoki belgilangan tezlik bilan chegaralangan elektromagnit signallarni uzatishni ta'minlovchi tarqaluvchi muhit va texnik qurilmalar yig'indisiga aytiladi.

*Uzatish tizimi* deb uzatuvchi kanalning shakllanishini ta'minlovchi texnik qurilmalar yig'indisiga aytiladi. Uzatish tizimining tarkibiga signallarni o'zgartirish va kuchaytirishni amalga oshiruvchi apparaturalardan tashqari elektr ta'minoti qurilmasi, teleboshqaruv va telesignalizatsiya, shuningdek, uzatuvchi muhit (uzatish liniyasi) ham kiradi. Uzatish liniyasi simli yoki radioliniali bo'lishi mumkin.

*Simli uzatish liniyasi* deb elektromagnit signallarning uzluksiz yo'naltiruvchi muhit bo'ylab tarqalishini ta'minlovchi liniyaga aytiladi. Simli uzatish liniyasiga havo aloqa liniyalari, kabel liniyalar (elektr signallarni yoki yorug'likni o'tkazuvchi), to'lqino'tkazgichlar va shu kabilar kiradi.

*Radiolinialarda* xabarlar ochiq muhitda radioto'lqinlar orqali uzatiladi. Yerdagi radiorele liniyalarida detsimetrl va qisqa to'lqinlar qo'llaniladi, signallarni retranslatsiya qilish esa yerdagi qabul qilib uzatuvchi stansiyalar orqali amalga oshiriladi. Fazoviy aloqa tizimlarida retranslatsiya stansiyalari sun'iy yer yo'ldoshlarida joylashtiriladi.

Telekommunikatsiya tizimlarining eng katta va eng qimmat (mis simlardan iborat bo'lgan) qismini uzatish liniyalari tashkil qiladi. Simli liniyalarni bitta elektr signalni uzatishga mo'ljallangan simlar yig'indisi deb faraz qilinuvchi aloqa zanjiri deb



tasavvur qilish mumkin. Agar radioliniyalar qo‘llanilsa, stvol tushunchasidan foydalaniladi.

*N kanalli aloqa tizimi* deb N manbadan N foydalanuvchiga bitta aloqa zanjiri orqali bir vaqtda bir-biriga bog‘liq bo‘lmagan holda xabarlarini uzatishni ta‘minlovchi texnik qurilmalar yig‘indisiga aytiladi. Bunday holda N kanalli aloqa tizimining uzatgichiga N xabar manbaidan birlamchi signallar tushadi. Bu signallar maxsus qayta ishlanadi va aloqa zanjirining kirishiga tushuvchi umumiy guruhli signalga birlashtiriladi. Tizimning qabul qiluvchi qismida guruhli signallardan berilgan axborotga mos va N foydalanuvchiga beriluvchi alohida kanallarning shaxsiy signallari ajratib olinadi. Bunday uzatish tizimlari ko‘p kanalli deb ataladi.

Uzatish tizimi axborotlarni yuqori darajada uzatishdan tashqari uzoq masofalarga aloqani tashkil qilganda ularning chidamliligini ham ta‘minlashi lozim. Ko‘p kanalli aloqa texnikasining asosiy vazifalaridan biri yuqori iqtisodiy samaradorlikka erishishdan iborat.

## **1.2. Kompyuter tarmoqlarida kartaga olishda telekommunikatsiyaning roli**

Mamlakatda hozirgi kunda kuzatilayotgan yagona telekommunikatsiya makonini yaratish kompyuterlashtirish jarayonlari bilan chambarchas bog‘liqdir.

Kompyuter tarmoqlarining rivojlanishi jarayonidagi muammolarga tarmoqlarda qo‘llaniladigan protokollarning o‘zaro kelmasligi, turli-tumanligi, ma‘lumotlarni uzatish va tarmoqda qabul qilish jarayonida mamlakat ichida telekommunikatsiya qurilmalarini takomillashtirish va tarmoqqa oid dasturiy ta‘minot darajasi pastligi, shu bilan birga bu yo‘nalishda faoliyat ko‘rsatuvchi xorijiy kompaniyalarning ekspansiyasi kabi asosiy sabab tarzida ko‘rsatiladi. Bu qiyinchiliklarni yengib o‘tishda dastlabki qadam sifatida davlat miqyosida ma‘lumotlarni uzatish jarayonida umumiy standart sifat ko‘rsatkichlariga ega bo‘lgan protokollarni joriy qilishdan boshlash kerakligi ta‘kidlanadi, shuningdek, bunda dasturiy mahsulotlar

va apparat ta'minoti bo'yicha mahalliy ishlab chiqaruvchilar faoliyatini takomillashtirish talab qilinadi. Bu jarayonda kompyuter tarmoqlarini kengaytirishda nisbatan kengroq ko'lamdagi foydalanuvchilarni jalb etishga qaratilgan siyosat olib borish ham yetarlicha ijobiy samara berishi qayd qilinadi.

Bularning barchasi mamlakat ichida «internetlashtirish» jarayonlarining nozik jihatlari hisoblanib, tarmoqlarning rivojlanishi bevosita aloqa kanallaridan tortib tarmoqlarning geografik joylashish xususiyatlari va xizmat narxlarigacha bog'liq. Mavjud tarmoqlardagi qayta yuklanish jarayoni ma'lumotlar uzatilishining 0,4 Kbit gacha susayishiga sabab bo'ladi. Bundan tashqari, internet orqali nafaqat geotasvirlarni olish, balki shu bilan birga matn holiday axborotlarni ham qabul qilish talabi mavjud.

Yangi paydo bo'lgan obyekt turli xil atamalar bilan nomlangan: oddiy tarzda «telekommunikatsiya tarmoqlari kartografiyasi», «axborot makonini aks ettirish», «internet geografiyasi»dan tortib, e'tiborni o'ziga tortuvchi «kiber makonning kartografiyasi» kabi nomlar bilan aks ettirilgan. Bunda gap xizmatlar sohasi, ilm-fan va madaniyat, hatto ma'lum bir ma'noda xalqaro aloqalarda va mehnatni taqsimlash jarayonlarida kartografiya kabi turli xil sohalarning kesishish chegaralarida yotuvchi mavzuga oid kartografiya masalalari yo'nalishlari haqida bormoqda.

Kartografiya va Yer haqidagi bilimlarda inventarizatsiya, baholash, rivojlanishni prognoz qilish va tarmoqlar yordamida boshqarish kabilar asosiy hal qilinishi kerak bo'lgan masalalar majmuasini tashkil qilib, bunda tarmoqlar ularning topologik xususiyatlariga bog'liq holda o'ziga xos geografik obyekt hisoblanadi. Umumiy holatda ularning tashkil etilishi chiziqli elementlari xususiyatlarining ko'pgina jihatlari bog'liq ravishda aniqlanib, bular bevosita moddalar oqimi, energiya va axborot oqimlari uzatilishida xizmat qiladi. Tarmoqlar keng miqyosda tarqalgan bo'lib, hatto bunda ushbu holatni tavsiflashda «mintaqaviy, hududiy» («ekvatorial») va boshqa bir qator atamalardan ham foydalaniladi, ushbu ko'rinishda uning mavjudlik xususiyatlari belgilanadi.

Makon davomida tashkil etish va kartografiya nuqtayi nazaridan olib qaralganda tarmoqlarning eng asosiy va muhim xususiyati shundaki, ularda o'zaro bog'liqlik holatlari yaqqol kuzatiladi. Boshqacha aytganda, ko'pgina hollarda chiziqli tarmoqlar o'zaro bog'langan tarzda aks ettirilib, hatto biri ikkinchisining tarkibiga «biriktirilgan» holatda tashkil etiladi, bunda birinchi tarmoqning xususiyatlari ikkinchi tarmoq uchun muhit vazifasini bajarishi mumkin. Geografiyada bu ko'rinishdagi holatlarga xohlagancha misol keltirish mumkin. Masalan, gidrotarmoqlarni transport tarmoqlarining bir qismi sifatida qarash mumkin yoki shahar yo'llari tarmoqlari – yuzlab elektr tarmoqlar va telefon tarmoqlari kabellari, kanalizatsiya suv quvurlari tarmoqlari va boshqa bir qator yer osti kommunikatsiya tarmoqlari strukturasi tarkibiga kiritilishi mumkin, shuningdek, metropoliten yer osti yo'llari tolasimon-optik aloqa liniyalari yotqizish tarmoqlari maqsadlarida foydalaniladi. Bu ko'rinishdagi ko'pgina tarmoqlar strukturalarining o'ziga xos xususiyatlari kompyuter tarmoqlarida kartalar tuzishda qulaylik yaratish jihatlari hisobga olinishini talab qiladi.

Tarmoq konfiguratsiyalari turli xilda aks ettiriladi, masalan, tarmoqlanuvchi, shoxlanuvchi tipda (tarmoq oqimlari tipida), kesishuvchi (yo'l tarmoqlari), qismlarga ega (ma'muriy chegaralarga oid tarmoqlar), izopotensial xususiyatga ega tarmoqlar (izolinialar tarmoqlari) kabi ko'rinishlarda ifodalanadi. Bunda tarmoqlar qat'iy tartibda bo'lishi mumkin, ya'ni geometrik jihatdan to'g'ri tashkil qilingan va qat'iy tartibda bo'lmagan, bir-biri bilan bog'langan va avtonom turlarga bo'linadi. Bundan tashqari, turli xil topologik joylashuv darajalari bilan ham farqlanadi. Bu va boshqa ko'pgina xususiyatlari tarmoq strukturalarining kartografiyasi yo'nalishiga tegishli bo'lib, ularning evolutsiyasi va boshqarilish qonuniyatlarini o'rganish davomida topomorfologiya va tarmoqlarning topomorfometriyasi predmetlari yuzaga kelgan. Bu sohalar hozirgi kunga qadar asosan yo'l tarmoqlari strukturalari shakllanishi jarayonlarida qo'llanilgan bo'lsa, endi esa undan telekommunikatsiya tarmoqlarini optimallashtirish va makonda xususiyatlarini tahlil qilish jarayonlarida keng miqyosda foydalanilmoqda.

Telekommunikatsiya tarmoqlarining kartografiyadagi ehtimoliy sujestlari xilma-xilligi bilan tavsiflanib, inventarizatsiya, holatni baholash va kompyuter tarmoqlarining istiqbollari kabi jihatlarni qamrab oladi. Hozirgi kunda gap asosan quyidagi yoʻnalishdagi mavzular boʻyicha borishi mumkin:

- hudud boʻyicha liniya, kanal, aloqa markazlari, veb-serverlarni va umumiy holatda tarmoq infratuzilmalarini joylash-tirish;

- tarmoq trafiklari – maʼlum vaqt davomida uzatiluvchi axborotlar hajmi, yuklanish darajasi, oylar, haftalar va kunlar boʻyicha trafik dinamik xususiyatlari va boshqalar;

- tarmoqlar funksiyasi statistikasi: muloqotlar soni, soʻrovlar turlari, tarqatilayotgan geotasvirlarning miqdori, axborot oqimlarining jadalligi;

- tarmoqlarning muhit bilan oʻzaro aloqasi, bunda ular qanday funksiya bajarishi, jumladan, geoaxborot yigʻiluvchi markazlar, raqamli maʼlumotlar bazalari, bilimlar bazalari va boshqalarning faoliyati nazarda tutiladi;

- turli xil jamoaviy va individual foydalanuvchilarning taʼminlanishi jarayonida tarmoqlarning hududiy tarqalish zichliklari va bunda kuzatiladigan geografik qonuniyatlar;

- ruxsat etilish darajasi, yetkazib berilish xususiyati, axborotlarning uzatilish tezligi, boshqa texnik koʻrsatkichlar, koʻrsatkichlarning narxlari va yakuniy holatda tarmoqlarning iqtisodiy samaradorligini baholash;

- hududiy rivojlanish jarayonlarini prognoz qilish va rejalashtirish, taqsimlashni optimallashtirish, tarmoqlar bilan ishlashda konfiguratsiyalar ustida ishlash.

### **1.3. Kartografik axborotlardan foydalanish muammolari**

Hozirgi kunda elektron tarmoqlardan foydalanuvchilar tomonidan kommunikatsiya vositalaridan yangi axborot manbai sifatida koʻproq foydalanilayotganligi qayd qilinmoqda. Internet tarkibida kartalar va boshqa turdagi geovizuallar miqdorining haddan tashqari koʻpligi, hujjatlarning miqdoriy ortib ketishi ulardan samarali foydalanish jarayonini sezilarli dara-

jada kamaytiradi. Boshqa bir muammo esa bevosita internet tarmog'idan foydalanuvchilar tomonidan qidirilayotgan ma'lumotlarning tezda o'zgarib turishi hisoblanadi.

Biroq, so'zsiz, eng asosiy muammo – bu internetdan foydalanish samaradorlik darajasining nisbatan past ekanligidir. Vektor formatdagi vizual tasvirlar keng ko'lamdagi maydonlarni egallashi tufayli ularni internet orqali uzatishda juda ko'p vaqt talab qilinadi. Foydalanuvchilar tomonidan qabul qiluvchi kanallar orqali internet tarmog'idan mavjud axborot manbalaridan to'liq foydalanish imkoniyatlari hali yetarli emasligi kuzatilmoqda.

Shuningdek, foydalanuvchi tomonidan qo'llaniladigan texnik vositalar va dasturiy ta'minotlarga bog'liq holda ma'lum bir holatlar ham yuzaga kelishi kuzatiladi. Yuqoridagilarga quyidagilarni qo'shimcha qilish mumkin: kartalarning o'lchamlari ixcham emasligi, ekranlarning ruxsat etilish qiymatlari cheklanganligi kabi holatlar bevosita kartografik aniqlikdagi qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi.

Internet orqali axborot uzatilishida biznes shart-sharoitlari ham yetkazib berilayotgan axborotlarning narxiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Hozirgi kunda bu xususda ko'pgina jihatlar to'liq o'rganilmagan. Bunda quyidagi savollar yechimi topilmagan:

Qanday ma'lumotlarga ommaviy ravishda keng miqyosda kirish, ularni olish tekin amalga oshiriladi va qanday ma'lumotlar to'lov talab qiladi? Turli xil guruhlariga tegishli bo'lgan foydalanuvchilar o'rtasida har xil axborotlardan foydalanish va xizmatlar ko'rsatish narxi qanday bo'lishi kerak? Bunda noto'g'ri yoki ishonchli bo'lmagan axborotlarni beruvchi tashkilot va shaxslarga nisbatan qanday javobgarlik me'yorlari belgilangan?

Va nihoyat, foydalanuvchi tomonidan dasturiy mahsulotlar yaratilishi majburiymi?

Bir so'z bilan aytganda, kuchayib borayotgan telekommunikatsiyani baholash jarayonlari uning rivojlanish sharoitlari uchun talab qilinuvchi holatlar sifatida aks etib, hozirgi kunda ma'lum bir turg'unlik davri kuzatilmoqda.

#### 1.4. Kartaning maqsadi va yoʻnalishi

Geografik kartalar ikkita yirik guruhga – umumgeografik va mavzuli kartalarga boʻlinadi.

**Umumgeografik kartalar** yer kurrasining qiyofasini va hududda joylashgan obyektlarning ayrim xususiyatlarini ifodalaydi: relyef, gidrografik tarmoq, oʻsimlik va tuproqlar, aholi punktlari, aloqa yoʻllari va vositalari karta mazmunining elementlari hisoblanadi. Baʼzan ularning mazmuniga siyosiy-maʼmuriy boʻlinish ham kiritiladi.

**Mavzuli kartalar** turli tabiiy va sotsial-iqtisodiy hodisalar hamda ularning sifat va miqdor koʻrsatkichli xususiyatlarini aks ettiradi. Mavzuli kartalar mazmunan nihoyatda xilma-xildir. Ularning mazmuni hudud boʻyicha tarqalgan istalgan hodisa boʻlishi mumkin.

Istalgan hududning tabiiy va sotsial-iqtisodiy xususiyatlarini oʻrganishda geograf umumgeografik va mavzuli kartalardan foydalanadi. Kartalar orqali hodisalarning joylashish va joylashtirilish qonuniyatlarini, oʻzaro bogʻliqligi va bir-biriga muvofiqligini, hududning iqtisodiy rivojlanish darajasi va xususiyatlari, hodisalarning tarqalishi va boshqalarni aniqlash mumkin.

Mazkur mavzuni oʻrganishda talabalar oldida turgan asosiy vazifalar quyidagilardan iborat:

- geografik kartalar turlari, ularning tasnifi, asosiy umumgeografik va mavzuli kartalar mazmunini oʻqish, tahlil qilish va baholash;
- kartografik asarlarga bibliografik koʻrsatkichlar yozish boʻyicha koʻnikmaga ega boʻlish;
- kartalar mazmunini oʻqish uchun kartaning shartli belgilari va legendasidan foydalanishni oʻrganish;
- MDH davlatlarining zamonaviy kartografik oʻrganilganligi va kartografik manbalarning xususiyatlari haqida tasavvurga ega boʻlish va boshqalar.

Kartalarni oʻrganish maʼlum ketma-ketlikda va maqsadli tartibda bajariladi. Dastlab kartaning nomi, uni yaratishda ishtirok etgan ilmiy muassasalar (yoki alohida olimlar), nashr etilgan joyi va yili, nashr etuvchi tashkilot aniqlanadi. Kartani

nashr qilishga oid ma'lumotlarni aniqlash oddiy rasmiyatchilik hisoblanmaydi. Bunday ma'lumotlar kartaning zamonaviyligi va ishonchliligi haqida, uni qaysi manbalar asosida tuzilganligi to'g'risida fikr yuritishga imkon beradi. Mavzuli kartalar uchun bu yerda uning tuzilishi, xususan, kartaning amaliy ahamiyatini tushunishga kalit bo'luvchi ilmiy maktab bo'lishi ayniqsa muhimdir. Agar unda foydalanishga oid maxsus ko'rsatma bo'lmasa, u holda kartani yaratishda ishtirok etgan tashkilot (muassasa) tomonidan u haqida bevosita ma'lumotlar olish mumkin. Nihoyat, nashr ma'lumotlari ushbu karta haqidagi to'laroq ma'lumotlarni yana qayerdan topish mumkinligini ko'rsatadi.

Kartaning matematik elementlarini o'rganish birinchi navbatda uning masshtabi va proyeksiyasi, kartada o'lchash imkoniyatlarini aniqlash uchun kerak. Masshtab o'lchash mumkin bo'lgan maksimal aniqlikni ko'rsatadi (0,2 mm karta masshtabida, ya'ni 1:2 500 000 masshtabli kartada o'lchash 500 m gacha aniqlikda bo'lishi mumkin). Proyeksiyaga qarab har xil xatoliklarning hududlar bo'yicha taqsimlanishi, tavsifi va xususiyatlari haqida mulohaza yuritiladi.

Kartografik asarlarni tahlil qilishda asosiy e'tibor kartaning mazmunini o'rganishga qaratilgan bo'lishi lozim. Umumgeografik va mavzuli kartalar asosiy turlarining xususiyatlari quyida ko'riladi.

Umumgeografik kartalar istalgan mamlakatni kartaga olish asosini tashkil etib, uning o'rganilganlik darajasini ko'rsatadi. Ular hudud haqida asosiy ma'lumotlarni beradi, fan va amaliyotda uni o'rganishda yer va u bilan bog'liq bo'lgan yoki hududning tabiiy va sotsial-iqtisodiy xususiyatlarini ifodalovchi yaqqol ko'rinuvchan elementlar taqsimlanishining muayyan qonuniyatlarini belgilash, kartometrik ishlarni o'tkazish hamda turli mavzuli kartalarni yaratish uchun asos sifatida keng qo'llaniladi.

Topografik kartalarga masshtabi 1:10 000 dan 1:1 000 000 gacha bo'lgan kartalar kiritilib, hajmi bo'yicha ular umumgeografik kartalarning asosiy qismini tashkil etadi. Bu kartalarning xususiyatlari «Geodeziya» kursida o'rganiladi. Umumgeografik

kartalarning tuzilishi, yaratilish shartlari, shuningdek, ulardan foydalanish yo'llari «Umumgeografik kartalarni loyihalash va tuzish» kursining o'rganish predmeti hisoblanadi. Umumgeografik mayda masshtabli kartalar topografik kartalardan o'zining matematik asosi, mazmunining to'liqligi va generalizatsiya qilinish xususiyatlari jihatdan ancha farqlanadi.

Ma'lumki, topografik kartalar standart masshtablarda, muayyan bo'linishda (ma'lum nomenklatura varag'ida) qabul qilingan ramkadan tashqaridagi elementlari bo'yicha tuziladi. Umumgeografik kartalar uchun bunday qabul qilingan qonuniyatlar yo'q. Masshtabi, komponovkasi va o'lchamlari har bir karta uchun undan foydalanishning yo'nalishi, xarakteriga mos ravishda alohida tanlanadi. To'g'ri, ma'lum hududlar kartasini yaratish uchun juda qulay an'anaviy masshtablar mavjud. MDHning devoriy 1:2 500 000 masshtabli yalpi umumgeografik kartasi (3,5 x 2,5 m) mavjud masshtablar ichida eng yirigi hisoblanadi.

Topografik kartalar proyeksiyasining o'ziga xos qurilishi (meridional chiziqlar 1:10 000 — 1:500 000 masshtablarda, polosalar uchun ko'ndalang-silindrik proyeksiyalar 1:1 000 000 masshtabdagi alohida trapetsiyalar uchun) xohlagan kartografik o'lchash ishlarini bajarishda talab etilgan aniqlikni ta'minlaydi. Ko'pincha foydalaniladigan proyeksiyalar nomlarini aytish mumkin bo'lsa-da, mayda masshtabli obzor kartalar uchun standart proyeksiyalar mavjud emas (masalan, MDH uchun — Kavrayskiyning teng oraliqli normal konusli proyeksiyasi). Mayda masshtabli kartalarning barcha proyeksiyalari u yoki bu xatoliklar tizimiga ega. Shuning uchun kartografik ishlarni bajarishda bu kartalarda proyeksiyaning xususiyatlarini hisobga olmaslik mumkin emas.

Umumgeografik kartalarning mayda masshtabliligi kartada beriladigan aniq ma'lumotlarning sezilarli kamayishini belgilaydi (taqqoslang, 1 km<sup>2</sup> joy 1:10 000 masshtabli kartada 1 sm<sup>2</sup> yuzani egallasa, 1:1 000 000 li kartada 1 mm<sup>2</sup> ni, 1:2 500 000 lida esa 0,25 mm<sup>2</sup> yuzani egallaydi, xolos). Bunda asosiy, yetakchi bo'lgan ma'lumotlar berilib, ba'zi yirik masshtabli kartadagi ayrim belgilar yo'qoladi. Masalan, mayda masshtabli



kartalarda mamlakatning qirlari, tog'lari, daryolari tizimi, hudud aholisining zichligi darajasini aniqlash va o'rganish mumkin. Umumgeografik kartalarni tuzishda o'zining yig'indisidan umuman o'zgacha kartografik asarlar yaratishga imkon beruvchi generalizatsiyaning turli omillaridan foydalaniladi. Topografik kartalardan farqli ravishda obzor kartalar doimiy muddatlarda emas, balki davriy ravishda talabga qarab nashr qilinadi. Shunda har safar kartaning maqsadiga qarab (ilmiy-ma'lumotnomali, o'quv va boshqalar) foydalanish turlari (devoriy va stolda), foydalanuvchilar doirasi va boshqa ko'rsatkichlar alohida belgilanadi.

Umumgeografik kartalarning shartli belgilari topografik kartalar bilan bir xil qilib olinadi. Qoida bo'yicha obzor kartalarda o'simliklar oilasi ko'rsatilmasa-da, topografik kartalarda yo'q bo'lgan elementlar ko'rsatilishi mumkin, masalan, foydali qazilma konlari. Hatto topografik va obzor kartalarda ishlatilgan bir xil shartli belgilar har xil ma'noni anglatadi: topografik kartaning masshtabida tabiiy yoki sotsial-iqtisodiy obyekt (masalan, qoya, aerodrom va boshqalar) haqida xabar beriladi, umumgeografikda — masshtabsiz shartli belgilar mazmunan turlicha, ya'ni qoya belgisi qandaydir aniq qoya borligini bildirmay, balki shu hududda qoyalar uchraydi yoki aerodrom belgisi uning aniq joylashgan o'rnini emas, balki u yirik aholi punktiga yaqin alohida joyda ekanini bildiradi va hokazo.

Mayda masshtabli obzor kartalardagi qo'shimcha mazmun ularning maxsus yo'nalishi bilan bog'liq. Parvoz uchun foydalaniladigan umumgeografik kartalar izogonlar tizimi va magnit strelkasi og'ishi tavsifi bilan ta'minlangan.

Umumgeografik kartalar masshtablarida nafaqat quruqlik kartalari, balki okeanlar kartalari ham tuziladi. Bular dengiz navigatsiyasi (kema qatnovi) kartalari masshtabli qatorining davomi hisoblanadi. Mayda masshtabli okeanlar kartalari kemalar qatnovida ishlatilmaydi. Ular dengiz tubi relyefining tavsifi va suv massasining ayrim xususiyatlarini (odatda, oqim) berishga mo'ljallangan. Mayda masshtabli dengiz kartalari batimetrik kartalar deyiladi. Dengiz tubi relyefini tasvirlash

uchun bu kartalarda qavatma-qavat rangli izobat tizimlaridan foydalaniladi.

Umumgeografik kartalar orasida gipsometrik kartalar alohida guruh bo'lib turadi. Ularda umumgeografik kartalarning barcha elementlari mavjud bo'lib, faqat bir element – relyefga alohida e'tibor beriladi. Gipsometrik kartalar mazkur joyning relyef shaklini qavatma-qavat ranglar bilan to'ldirilgan gorizontallar tizimida geomorfologik ma'noga mos holda ko'rsatishga mo'ljallangan. Bunda aniq joy uchun tanlangan relyef kesimining uzoq shkalasidan foydalaniladi (joy qancha baland bo'lsa, relyef kesimi shuncha katta bo'ladi, shunda relyef kesimining o'zgarishi joyning tabiiy baland-pastligiga bog'lanadi, ya'ni tog'ning etagi, uning o'rta va yuqori qismiga o'tish ifodalanadi va hokazolar. Balandlikka mos holda gorizontallar kesimining ortishi bilan qalinlik kamayishi kerak, chunki bu topografik kartalardagi prinsipga xos – yuqorilashgan sari gorizontallar «quyuqlashishi», joyning balandligi keskinligi saqlanishini ta'minlaydi). Gipsometrik kartalarni tuzishda maxsus ravishda tog'lar, tog'oldi va vodiylarning shakllari alohida ishlanadi.

Yo'nalishi bo'yicha obzor umumgeografik kartalarni uchta guruhga – ilmiy-ma'lumotnomali, o'quv va seriyali kartalarga bo'lish mumkin. Ilmiy-ma'lumotnomalilar orasida MDH mamlakatlari kartograflari tomonidan tayyorlanib, 1975-yilda nashr qilingan 1:2 500 000 masshtabli «Jahon kartasi» alohida ajralib turadi. Bu Yerning eng yirik masshtabli kartasi bo'lib, quruqlik va okeanlarni qamrab oladi. Shu guruhga gipsometrik va boshqa umumgeografik kartalar ham tegishli bo'lib, ularda asosiy e'tibor uning bir elementi – mazmuniga qaratilgan (masalan, 1947-yilda nashr qilingan 1:2 500 000 masshtabli sobiq Ittifoq kartasi eng ko'p aholi punktlari bilan yuklangan). Ilmiy-ma'lumotnomali kartalar ko'p emas. Bunday ishlar alohida tayyorlangan eng yirik kartografik asarlardir.

O'quv kartalari o'zining hajmi jihatidan umumgeografik kartalarning asosiy qismini tashkil etadi. Ular orasida oliy o'quv yurtlari va maktab kartalari ajralib turadi. O'zining mazmuni jihatidan birinchilari ma'lumotnomaliga yaqin bo'lib,

ikkinchilari o'rtta maktabning o'quv dasturi bilan belgilanadi. Oliy o'quv yurtlari uchun kartalar vaqti-vaqti bilan seriyali, birinchi seriya 1950–1960-yillarda, ikkinchisi 1970–1980-yillarda chiqarilgan (nashr tugallanmagan). Maktab kartalari o'quv jaryonini ta'minlash uchun qayta va qayta nashr qilinadi.

Oliy maktab kartalari seriyasiga dunyo, materiklar, okeanlar, mamlakatlar va jahonning mintaqalari kartalari kiradi. Hozirgi paytda oliy maktab uchun umumgeografik kartalar 51 nomda chiqariladi.

O'rtta maktab kartalari ikki seriyada – boshlang'ich va o'rtta maktab uchun chiqariladi. Birinchisiga yarimsharlar va sobiq Ittifoq kartalari kirsa, ikkinchisiga materiklar, dunyo mamlakatlari va mintaqalari kartalari kiradi. O'rtta maktab kartalarining ko'rinishi ma'lumotnomali va oliy maktab kartalaridan qat'iyon farqlanadi. Ularda yuklama cheklangan, tasviri esa ancha oddiy va yorug'. Masalan, relyefning gipsometrik tasviri balandlik bosqichlari soddagina qavatma-qavat bo'yoq bilan, hatto ko'pincha kartaning gorizontallari olib tashlangan bo'ladi. Odatda, ularni tabiiy geografik kartalar deyiladi.

### 1.5. Kartalarning tasnifi

Kartalar juda ko'p va xilma-xildir. Kartalar hisobga olish, saqlash va boshqa maqsadlar uchun tasniflanadi. Kartalarni ilmiy asosda tasniflash ularning alohida turlariga xos bo'lgan xususiyatlarni va qonuniyatlarni o'rganishni osonlashtiradi. Shuningdek, kartografik ishlab chiqarishni tashkil etishda o'z aksini topadi va uning ishini samarali yo'lga qo'yishda yordam beradi, kartalarning kataloglarini tuzish, ularni kartalar saqlanadigan xonalarda tizimli ravishda joylashtirish va saqlash uchun zarur, va nihoyat, kartalar saqlanadigan joylar, masalan, kutubxonalar uchun ayniqsa muhim. Zero, tasniflash kerakli kartalarni tezda qidirib topishni va ularni foydalanuvchilarga o'z vaqtida yetkazib berishni ta'minlaydi. Kartografik xizmatga avtomatlashtirishni joriy etish uchun barcha turdagi kartografik asarlar, albatta, tasniflangan bo'lishi lozim. Geografik kartalarni tasniflashda ularni tasvirlangan hududning maydoni, karta-

ning masshtabi, mazmuni, maqsadi, matematik asosi, davri, nashr qilingan joyi, yili, tili va boshqa xususiyatlari asos qilib olinishi mumkin. Lekin ko'rsatilgan belgilardan geografik kartalarning mazmuni va tavsifini belgilovchi dastlabki to'rtta belgi ancha muhimdir.

Har qanday ilmiy tasnif qator mantiqiy talablarni qanoatlantirishi kerak:

*Birinchi*dan – umumiy tushunchadan xususiy tushunchaga o'tishda (keng tushunchani ancha tor tushunchalarga bo'lib yuborishda darajama-daraja borish) ketma-ketlik bo'lishi shart.

*Ikkinchi*dan – tasnifning har bir pog'onasida bo'lishning aniq ma'lum belgisini qo'llash kerak.

*Uchinchi*dan – keng tushunchani ancha tor tushunchalarga bo'lgan paytda ularning umumiy yig'indisi keng tushuncha hajmiga mos kelishi kerak.

Tasnifning 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.

Barcha turdagi kartografik asarlarni to'plovchi va saqlovchi muassasalar dastlab ularni shakliga (formatiga, bichimiga) ko'ra guruhlarga ajratadi, bunda geografik kartalar, atlaslar, relyef kartalari va globuslar alohida tasniflanadi. Kartografiya rivojlanishi bilan geografik kartalarni tasnif qilish ham o'zgarib va takomillashib boradi.

**Kartalarni masshtabi va maydoniga ko'ra tasniflash.** Geografik (umumgeografik) kartalar masshtabining yirik yoki maydaligiga qarab quyidagi 3 ta guruhga bo'linadi:

1. Yirik masshtabli, topografik (masshtabi 1:100 000 va undan yirik).

2. O'rta masshtabli, obzor topografik (masshtabi 1:200 000 dan 1:1 000 000 gacha).

3. Mayda masshtabli, obzor (umumgeografik) (masshtabi 1:1 000 000 dan mayda).

Masshtabi 1:100 000 va undan yirik bo'lgan umumgeografik kartalarga **topografik kartalar** deyiladi. Bu kartalarda hudud topografik jihatdan aniq va mukammal tasvirlanadi. Shu-

ning uchun ham topografik kartalar 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 kartalar **obzor topografik kartalar** deb ataladi. Bu kartalarda hudud topografik kartalarga qaraganda birmuncha umumlashtirib tasvirlanadi. Ulardan iqtisodiyotni rivojlantirish rejalarini va loyihalarini tuzishda, yirik qurilish inshootlarining joylarini belgilashda, hududni dastlabki o'rganishda keng foydalaniladi. Obzor topografik kartalar hududni geografik jihatdan o'rganish, geografik rayonlashtirish, shu karta masshtabida turli xil mavzuli va maxsus kartalar hamda mayda masshtabli obzor kartalar 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 kartalarga **obzor kartalar** deyiladi. Bu kartalarda hudud topografik jihatdan ancha umumlashtirib tasvirlanadi. Shuning uchun ham ular hudud to'g'risidagi umumiy ma'lumotlarnigina bera oladi.

Kartalar ularda tasvirlangan hudud maydoniga ko'ra dunyo, yarimsharlar, materiklar (qit'alar), okeanlar, dengizlar, alohida davlatlar kartalari va boshqa kartalarga bo'linadi. Tabiiy-geografik, iqtisodiy-geografik va ma'muriy-hududiy prinsiplarga ko'ra har bir davlat yoki materik kartalarini yana guruhlariga ajratish mumkin. Masalan, materiklarning tabiiy-geografik rayonlari kartasi, alohida davlatlarning tabiiy-geografik rayonlari kartasi bunga misol bo'la oladi.

**Kartalarni mavzusi bo'yicha tasniflash.** Kartalar mavzusi (mazmuni) bo'yicha dastlab quyidagi ikki yirik guruhga, ya'ni umumgeografik va mavzuli kartalarga bo'linadi.

**Umumgeografik kartada** geografik landshaftning tashqi ko'rinishi tasvirlanadi. Uning geografik mazmuni landshaftning asosiy elementlari — relyef, gidrografik obyektlar, tuproq, o'simlik va grunt ko'rsatkichlaridan iborat bo'lib, bu elementlar kartaga bir xil aniqlikda va mukammallikda tushiriladi.

**Mavzuli kartada** geografik landshaftning ayrim elementlari boshqa elementlarga nisbatan aniq va mukammal tasvirlanadi. Masalan, relyef kartasida asosiy element relyef bo‘lib, u aholi punktlari, yo‘llar va boshqalarga qaraganda ancha mukammal ko‘rsatiladi. Kartada biron tabiiy yoki ijtimoiy hodisa tasvirlansa ham u mavzuli karta deyiladi. Bunday kartalarga tarix kartalari, geologik, iqlim, tuproq kartalari va boshqa kartalarni misol qilib ko‘rsatish mumkin. Mavzuli kartalar dastlab ikkita katta sinfga, sinflar o‘z navbatida turlarga, turlar esa xillarga bo‘linadi. Masalan, mavzuli kartalar, eng avvalo, ikkita katta sinfga, ya‘ni tabiiy (tabiiy-geografik) va ijtimoiy (ijtimoiy-iqtisodiy) hodisalar kartalari sinfga bo‘linadi. Mazkur tasnifni quyidagi ketma-ketlikda yaqqol tasavvur etish mumkin:

**Umumgeografik kartalar:**

topografik, obzor-topografik, obzor.

**Mavzuli kartalar:**

**Tabiiy hodisalar kartalari:** 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 hodisalar tasvirlanadigan kartalar.

**Ijtimoiy hodisalar kartalari:** aholi, iqtisodiy, sotsial infratuzilma, siyosiy-ma‘muriy, tarixiy va boshqa shu kabi ijtimoiy-iqtisodiy obyekt yoki hodisalar tasvirlanadigan kartalar.

So‘ngra yuqoridagi turlar xillarga bo‘linadi, masalan, **geologik kartalar** quyidagi xillarga bo‘linadi: stratigrafik, tektonik, litologik, to‘rtlamchi davr yotqiziqlari, gidrogeologik, geoximik, foydali qazilmalar, seysmik, vulkanizm va boshqalar.

**Sotsial infratuzilma kartalari** quyidagi xillarga bo‘linadi: ta‘lim, fan, madaniyat, sog‘liqni saqlash, jismoniy tarbiya va sport, turizm, maishiy va kommunal xizmat ko‘rsatish va boshqalar.

## 1.6. Kartalarning turlari

Kartalarni turlariga ko‘ra tasniflashda, odatda, ularning mavzusining kengligi (qamrovi), kartaga olinayotgan hodisalarni ilmiy tadqiq etish usullari, mazmunini umumlashtirish

darajasi, kartografik axborotning obyektivligi va amaliy yo'nal-tirilganligi asos qilib olinadi. Kartalar mavzusining kengligi bo'yicha umumiy va xususiy yoki sohaviy kartalarga bo'linadi.

**Umumiy kartalarda** nisbatan ancha keng mavzu tasvirla-nadi. Masalan, umumiy iqlim kartasida asosiy meteorologik elementlarning hammasi, chunonchi, havo harorati, yog'in-sochin, shamol va bosim to'liq tasvirlangan bo'ladi. Shuning-dek, umumiy sanoat kartasida sanoatning barcha yetakchi tar-moqlari (sohalari) berilgan bo'ladi.

**Xususiy kartalarda** esa ancha tor mavzu tasvirlangan bo'-ladi. Masalan, xususiy iqlim kartasida yuqorida ko'rsatilgan asosiy meteorologik elementlarning har biri alohida-alohida tasvirlanadi. «**Sohaviy karta**» atamasi ko'proq sotsial-iqtisodiy mavzuda tuzilgan kartalarga nisbatan qo'llaniladi. Masalan, sanoatni, qishloq xo'jaligini, transportni, xizmat ko'rsatishning alohida soha (tarmoq)larini tavsiflovchi kartalar.

Mavzu kengligi tushunchasi va demak, kartalarni umumiy yoki xususiya kiritish ma'lum darajada nisbiy hisoblanadi. Dehqonchilik kartasi yoki alohida texnika ekinlari kartalari qishloq xo'jaligi kartasiga nisbatan sohaviy hisoblanadi, lekin qishloq xo'jaligi kartasining o'zi esa xalq xo'jaligini bir butun tasvirlagan kartalarga nisbatan sohaviy karta sifatida qabul qilinishi mumkin va h.k.

Kartalar ularda tasvirlanayotgan hodisalarni ilmiy tadqiq etish usuliga bog'liq holda analitik va sintetik kartalarga bo'linadi. **Analitik kartalar** hodisalar (jarayonlar) ning ayrim tomonlarini yoki xususiyatlarini, bu hodisalarning boshqa to-monlari yoki xususiyatlari bilan aloqalarini va o'zaro bog'-liqligini hisobga olmagan holda butundan ajratib ko'rsatadi. Havo harorati, shamol, yog'in-sochinlar yoki balandlik mintaqalari, yonbag'irlarning qiyaligi, parchalanib ketganligi ana shunday kartalardir. Ular iqlimning, relyefning ayrim xususi-yatlarini alohida qayd etadi.

Aksincha, **sintetik kartalar** kartaga olinayotgan hodisalar haqida to'liq tasavvur beradi, ularda ushbu hodisalarning o'ziga xos komponentlari, xususiyatlari, ichki va tashqi aloqalari hisobga olinadi hamda ularning integral tavsiflari beriladi, lekin

ularning har birini kartada alohida aniq va analitik tarzda ko'rsatmaydi. Landshaft kartalari, iqlim rayonlashtirish kartalari ana shunday kartalardir. Ularda qator ko'rsatkichlarning majmuyi asosida (harorat, yog'in-sochinlar, ularning bir yillik o'zgarishi va boshqalar) iqlim mintaqalari ajratiladi.

Hodisalarning bir qancha xususiyatlarini birgalikda yoki bir qancha o'zaro bog'langan hodisalarni, lekin ularning har birini alohida o'zining ko'rsatkichida ko'rsatadigan **kompleks kartalar** alohida kategoriyani tashkil etadi. Bu, aytish mumkinki, ko'psohaviy kartalardir. Masalan, sinoptik kartalar, topografik kartalar va boshqalar.

Kartalarni tuzishda foydalaniladigan axborotning obyektivligi va amaliy yo'naltirilganligiga ko'ra hujjatli, xulosa chiqarish, muayyan bir fikrga kelish asosida tuzilgan xulosa kartalariga bo'linadi. Shuningdek, ularni gipotetik, tendensioz, amaliy, baholash, tavsiya berish va prognoz qilish kartalari va boshqa kartalarga bo'lish mumkin.

**Kartalarning funksional turlari.** Mavzuli kartalar o'zaro bog'liqligiga, dinamik xususiyatiga, baholash va prognoz qilishga ko'ra har xil turlarga bo'linadi. Kartalarning ba'zi turlari tasvirlanayotgan voqea va hodisalarning vaqt bilan bog'liq holda dinamikasi va elementlarining o'zaro bog'liqligini ko'rsatishga mo'ljallanadi.

**Dinamik kartalarda** voqea va hodisalarning harakati, rivojlanishi, o'zgarishi yoki almashinishi tasvirlanadi. Bunday kartalarga shaharlarning o'sishi, aholi migratsiyasi, suv sathining o'zgarishi va h.k.larni kiritish mumkin. Dinamik kartalardagi o'zgarishlar taqqoslash va tuzatish yo'li bilan bog'liq bo'lgan ma'lumotlar asosida aniqlanadi.

**O'zaro bog'liqliklarni ko'rsatuvchi kartalarda** voqea va hodisalarning ikkita yoki undan ko'p bo'lgan ma'lumotlarining bog'liqligi ko'rsatib beriladi. Masalan, aholi, qishloq xo'jaligi ekinlarini joylashtirishda aholining ishga yaroqliligi, tajribasi, suv bilan bog'liqlik asosiy ko'rsatkich bo'lib ko'rinadi. Bunday kartalardan ko'proq ilmiy tadqiqot ishlarida foydalaniladi. Rayonlashtirish kartalarida bu soha keng qo'llaniladi.



**Inventarizatsiya kartalarida** tabiat va jamiyatdagi voqea va hodisalar hisobga olinib, ularning holati, o'rnini ko'rsatiladi. Bunday kartalar maxsus qabul qilingan tasnif asosida yaratiladi. Bunday kartalar asosan analitik kartalar bo'lib, mazmuni birmuncha soddaroq. Masalan, qazilma boyliklarning joylashgan o'rnini, dorivor o'simliklar tarqalgan joylar, ishga yaroqli aholi sonini ko'rsatuvchi kartalar, sug'oriladigan yerlar kartalari va h.k.

**Baholash kartalari** inventarizatsiya kartalari asosida tuziladi. Bunday kartalar amaliy ahamiyatga ega bo'lib, bevosita amalda qo'llanilmoqda. Bu kartalardan 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 nuqtayi nazardan baholash kartalari tuzilmoqda. Baholash kartalaridan inson bilan atrof-muhit orasidagi munosabatlarni tasvirlashda keng foydalanilmoqda. Masalan, muhandislik-geografik, muhandislik-geologik, agroiqlim, tibbiyot-geografik, ekologik-geografik va h.k. Baholash kartalari faqat bitta ko'rsatkich asosida ham tuzilishi mumkin, masalan, relyefni sug'orish uchun baholash, tuproqning sho'rlanish darajasi va h.k. Shu bilan birga umumiy kompleks baholash kartalari ham mavjud bo'lib, keng mazmuni o'z ichiga oladi, masalan, insonning hayot kechirishi uchun tabiiy sharoitni baholash va boshqalar.

**Indikatsiya kartalari** yaxshi o'rganilgan voqea va hodisalar yordamida boshqa hali o'rganilmagan yoki noma'lum hodisalarni ochish va ularni oldindan aytib berish uchun tuziladigan kartalardir. Masalan, qazilma boyliklarni shu joyda o'sadigan o'simliklar asosida aniqlash, yerosti yoriqlarini yerosti relyefining ba'zi xususiyatlariga qarab aniqlash va h.k.

**Prognoz qilish kartalari** hozirgi vaqtda ma'lum va mavjud emas, bevosita o'rganish imkoniyati bo'lmagan voqea va hodisalarni tasvirlaydi.

Masalan:

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

• fazo bo'yicha prognoz xulosalari (respublika hududlaridagi neft va gaz konlarini prognoz qilish, boshqa sayyoralaridagi voqealarni prognoz qilish).

Prognoz qilish kartalarida faqat kelajakni oldindan aytib berish bilan chegaralanib qolinmaydi, balki hozirgi paytda yaxshi o'rganilmagan yoki hali noma'lum bo'lgan voqea va hodisalar ham ko'rsatilishi mumkin.

Prognoz qilish kartalarini oldindan aytib berish ehtimoli ishonchligi bo'yicha qismlarga ajratish muhim ahamiyat kasb etadi, unga ko'ra kartalarning quyidagi turlari ajratiladi:

• dastlabki prognoz qilish kartalari – hodisalarni barcha shart-sharoiti va bog'liqliklarining taxminan o'xshashligiga ko'ra to'liq va yetarli bo'lmagan ma'lumotlar asosida prognoz qilish va natijani kartada tasvirlash; bunday kartalar asosan mayda masshtabda tuziladi;

• ehtimoldan uzoq bo'lmagan prognoz qilish kartalari – ancha detallashgan tahlil asosida asosiy o'zgarish tendensiyalari hisobga olinib, ishonchli o'rnatilgan o'xshashlik va bog'liqliklar asosida tuziladi; bu ko'pincha o'rta masshtabli kartalardir;

• g'oyat ehtimoliy prognoz qilish kartalari – hodisalarning joylashishi, ko'rsatkichlari, yaqinlashish va faollik ko'rsatish vaqti yaqinlashganda barcha omillar e'tiborga olinib, ancha detallashgan va yirik masshtabda tuziladi;

• kelajakni chamalash kartalari – bu g'oyat ehtimoliy prognoz qilish kartalarining eng yuqori holati bo'lib, hodisaning kutilish vaqti aniq ma'lumotlar asosida bilingan va oqibatda nima sodir bo'lishi prognoz qilingan kartalardir.

**Tavsiya berish kartalari** – ular baholash va prognoz qilish kartalarining mantiqan davomi bo'lib, o'zida hududda biror-bir aniq amaliy vazifani yechish uchun ko'rsatma, tavsiya berish va muayyan bir tadbirni tasvirlaydigan kartalardir. Masalan, cho'l zonalaridagi yerlarning sho'rini yuvish yoki hududlarning namligini qochirib, ishga yaroqli qilish tavsiyalari va h.k.

**Raqamli kartalar** – umuman olganda, bu kompyuter xotirasida saqlanadigan, avtomatik ravishda hosil qilinadigan, turli vizual masalalarni o'zida avtomatik yechadigan tasvirlar (masalan, kartografik, navigatsion va boshqalar)ning raqamli

yozuvidir. Raqamli kartografiya standarti raqamli kartani kartografik generalizatsiya qonuniyatlari asosida qabul qilingan proyeksiyada koordinatalar va balandliklar sistemalarida hosil qilingan yer yuzasining raqamli modeli, deb ta'riflaydi.

Kartalar maqsadiga ko'ra ham har xil tiplarga bo'linadi. Ba'zan kartalar faqat bitta maqsad uchun foydalaniladi. O'quv kartalari faqat o'quv ishlari uchun ishlatilib, geografiya va tarix fani dasturiga moslab tuziladi. Turli maqsadlar uchun juda ko'p kartalar tuzilmoqda. Ular keng kitobxonlar uchun mo'ljallangan bo'lishi mumkin. Bunday kartalar ko'proq umumgeografik kartalar bo'lishi mumkin, masalan, Dunyo geografik kartasi yoki O'zbekistonning tabiiy kartasi. Shu bilan birga maxsus mavzular uchun ham kartalar tuziladi, masalan, turizm, avtomobil yo'llari, ilmiy tadqiqot ishlari uchun tuziladigan kartalar. Sportchilar uchun maxsus sport oriyentirlash kartalari shular jumlasidandir.

Har qanday karta tiplari, turlari, ishlatilishi, maqsadli bo'lishi bilan birga bitta karta tizimi asosida yaratiladi. Ular mashtabi, maydoni, maqsadi, strukturasi, dinamik tuzilishi va foydalanishi har xil bo'lsa-da, bir xil tizim asosida tuziladi. Respublikamizda hozirgi vaqtda ishlatib kelinayotgan kartalar maxsus nomenklatura asosida olib borilishi kerak. Mayda masshtabli kartalar:

- 1:1 000 000 — maxsus nomenklatura asosida yaratilib, obzor-topografik kartalar deb yuritiladi;
- 1:2 500 000 — ko'proq ilmiy tadqiqot ishlarida va milliy atlas tuzishda ishlatiladigan kartalar;
- 1:3 500 000 va 1:4 000 000 masshtabli kartalar o'quv atlaslarida foydalanishga mo'ljallangan;
- 1:5 000 000; 1:7 500 000 va 1:10 000 000 juda mayda masshtabli kartalar, ular ham asosan atlas tuzishda foydalaniladi.

Oliy maktablar uchun kartalar yaratilgani yo'q, lekin shunday kartalar yaratish vaqti etib keldi.

Hozirgi vaqtda «Kartografiya» fabrikasida umumta'lim maktablari uchun 1:1 500 000 masshtabli kartalar chop etilmoqda. Bularda asosan respublikamiz hududi tasvirlanmoqda. Lekin bu

masshtabdagi kartada respublikamizning ba'zi hududlarini, ayniqsa, Farg'ona vodiysi va Xorazm viloyatini o'qib tushunish nihoyatda qiyin. Shu bilan bir qatorda viloyatlar va iqtisodiy hamda tabiiy-geografik rayonlarning kartalari chop etilmoqdaki, ularning ham masshtablari har xil bo'lib, bir tizimga so-  
linmagan. Umuman olganda, respublikamizda chop etilayotgan kartalarning masshtab tizimini ishlab chiqish zarur.

### Nazorat savollari

1. Kartografik axborot deganda nimani tushunasiz?
2. Vizual ko'rish va virtual ko'rinishlarning bir-biridan farqini tushuntirib bering.
3. Umumgeografik kartalar deganda nimani tushunasiz?
4. Mavzuli kartalar deganda nimani tushunasiz?
5. Kartalarning matematik elementlariga nimalar kiradi?
6. Masshtabiga ko'ra kartalar necha turga bo'linadi va qanday ataladi?
7. Karta tasnifiga izoh bering.
8. Baholash kartalari qanday bo'lishi kerak?
9. Indikatsiya kartalari nima?
10. Raqamli kartalar boshqa kartalardan nimasi bilan farq qiladi?

---

## **II bob. KARTA DIZAYNI VA GEOAXBOROT TIZIMIDA VIZUALLASHTIRISH**

### **2.1. Kartografik ma'lumotlarni tasvirlash usullari**

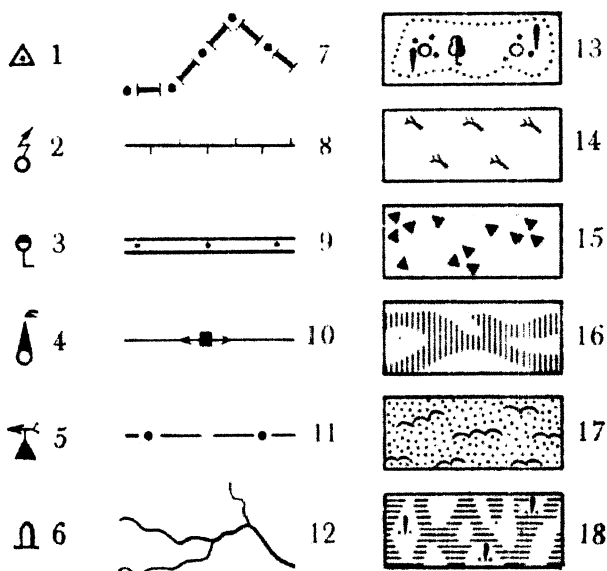
Kartadan foydalanish uchun uning mazmunini o'qib tushurish, ya'ni karta to'g'risida to'liq ma'lumot olish va kartaning o'quvchanligini oshirish uchun uning tili hisoblangan shartli belgilar to'g'risida foydalanuvchi to'liq tasavvurga ega bo'lishi kerak.

Kartadagi belgilarning asosiy vazifasi tasvirlanayotgan voqea va hodisalarning o'rnini, turini (zavod, suv ombori, gaz quvuri, shaharning o'rnini), miqdorini (aholi soni, zavodning ishlab chiqarayotgan mahsuloti, yetishtirilgan yalpi paxta hosili), sifatini (sho'r bosgan joylar, quduq suvi va ko'mirning sifati va boshqalar), tarqalish xususiyatlarini (aholi zichligi, migratsiyasi, shamollar harakati, geologik jarayonlar) ko'rsatishdan iborat. Kartografik belgilar shartli belgilardan mazmunining kengligi, aniq shakli, miqdor va sifat ko'rsatkichlari hamda aniqlilik darajasi bilan farq qilib, kartografiyada legenda deb yuritiladi.

Dastlabki kartalarda voqea va hodisalar suratlar yoki shakllar bilan tasvirlangan, bu esa kartani o'qishni osonlashtirgan. Masalan, tog'lar perspektiv usulda berilib, shakl yordamida tasvirlangan, aholi yashaydigan joylar binolar shaklida, o'simliklar ham shakllariga qarab ko'rsatilgan (ignabargli va yaproq bargli), lekin ularning miqdor va sifat ko'rsatkichlarini aniqlash mumkin bo'lmagan. Shuning uchun kartalardan to'liq foydalanish maqsadida va mukammal ma'lumot olish uchun yangi belgilarni qo'llash zaruriyati tug'ilgan. Tanlangan belgilar geometrik, badiiy va an'anaviy shakllarda bo'lganligi uchun ma'lum darajada mazmunni anglatadi.

Lekin kartada barcha predmetlarning aniq o'rnini kartaning masshtabi asosida tasvirlash mumkin emas, chunki ularning

egallagan maydoni juda kichik bo'lib, masshtab asosida ko'rsatilsa, o'qish mumkin bo'lmay qoladi.



2.1-rasm. Shartli belgilar

Shuning uchun bunday predmetlar (tafsilotlar) masshtabsiz belgilar bilan ko'rsatiladi, masalan, temiryo'llar, elektr, telefon simlari, gaz quvurlari va h.k.

Hozirgi vaqtgacha ishlatilayotgan hamma belgilar turg'un holatda tasvirlanib kelingan bo'lsa, elektron texnologiyaning kartografiyaga kirib kelishi bilan o'zgaruvchan (dinamik) shartli belgilardan foydalanilmoqda. Bunday belgilar harakatlanadigan belgilar bo'lib, kompyuterni kartografiyada qo'llashda, ya'ni animatsiya holatida foydalaniladi hamda nuqta, chiziq, maydon shaklida va rangli bo'ladi.

Belgilarning roli axborot berish bilan chegaralanmaydi. Belgilar faqat yozib yoki chizib qo'yish emas, formalistik va tizimga solish imkoniyatidan ham foydalanishi mumkin. Ulardan fikrlash funksiyasi sifatida ham foydalanish, ular yordamida bir shakldan ikkinchi shaklga o'tishni va o'lchash ishlarini bajarish

mumkin. Ilmiy tushunchalarni tashkil qilishda va ulardan foydalanishda belgilarning imkoniyatlari katta.

Kartalarni tuzishda kartograf belgilarni tanlashda ularning shakliga, holatiga va rangiga e'tibor berib, o'zining badiiy bilimdonligidan foydalanishi mumkin. Standart shartli belgilar topografik kartalar uchungina qabul qilinib, mavzuli kartalardan faqat geologik kartalarni tuzishda ishlatiladi. Bundan tashqari, aeronavigatsiya, dengiz navigatsiyasi kartalarida va tuproq kartalarida ham ishlatiladi.

Kartografik belgilarda xilma-xil ko'rsatkichlarni tasvirlashda geometrik shakllar eng ko'p ishlatiladi. Masalan, to'rtburchak shaklining balandligi miqdor ko'rsatkichlarni, uning yuzasi maydonni, kub hajmini, doira miqdor va sifat ko'rsatkichlarini ifodalaydi.

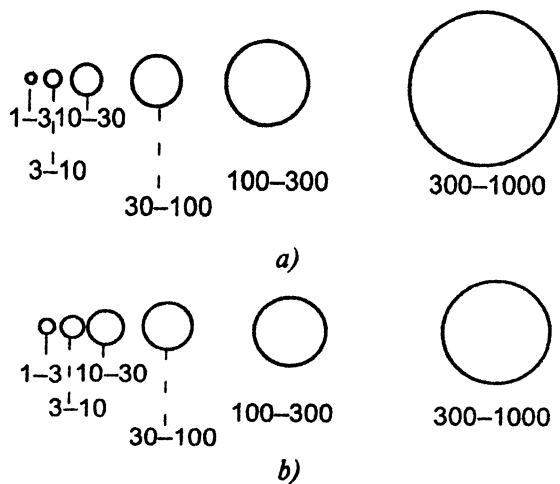
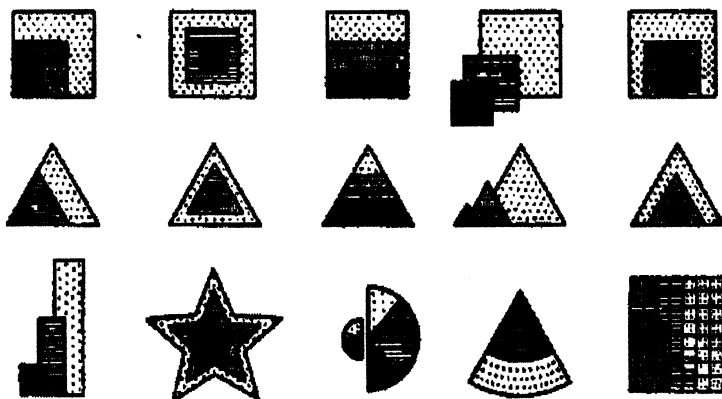
Kartografik belgilar tizimini o'rganuvchi semiotika fani (u uchta qism: sintaktika, semantika va pragmatikadan iborat) belgilarni modellashtirishda keng foydalanilmoqda. Bu sohada prof. A.A.Lyutiyning xizmatlari katta.

Kartografik belgilar shakli, kattaligi, holati, rangi va strukturasi bilan bir-biridan farq qiladi. Chiziqli belgilar bilan juda ko'p voqea va hodisalar, daryolar, temiryo'llar va avtomobil yo'llari, chegaralar, dengiz va ko'llarning qirg'oq chiziqlari va h.k. tasvirlanadi.

Belgilar yordamida kartalarda absolut ko'rsatkichlar tasvirlanganda ba'zan bir o'lcham birligidan ikkinchi o'lcham birligiga o'tish holatlari ham bo'ladi.

Misol uchun, ikkita mamlakatda yetishtirilayotgan paxtani kartada tasvirlash kerak bo'lsin. Agar paxtaning miqdori birida ustun shaklida ko'rsatilsa (5 mm li ustunda), ikkinchisida (500 mm li ustunda) 100 marta uzun bo'lishi kerak. Masalan, O'zbekiston va Qozog'istonda paxta yetishtirish kartasida bunday holatda 500 mm li ustun shu kartadagi davlat chegarasiga sig'masligi mumkin.

Shu bilan birga ikkita davlat orasidagi juda katta farqni kichikroq qilib ko'rsatish uchun ustun shakldan maydon o'lchashda ishlatiladigan kvadratga o'tish mumkin, ya'ni har ikkala sonni kvadratga kiritib, undan ildiz chiqarish kerak.

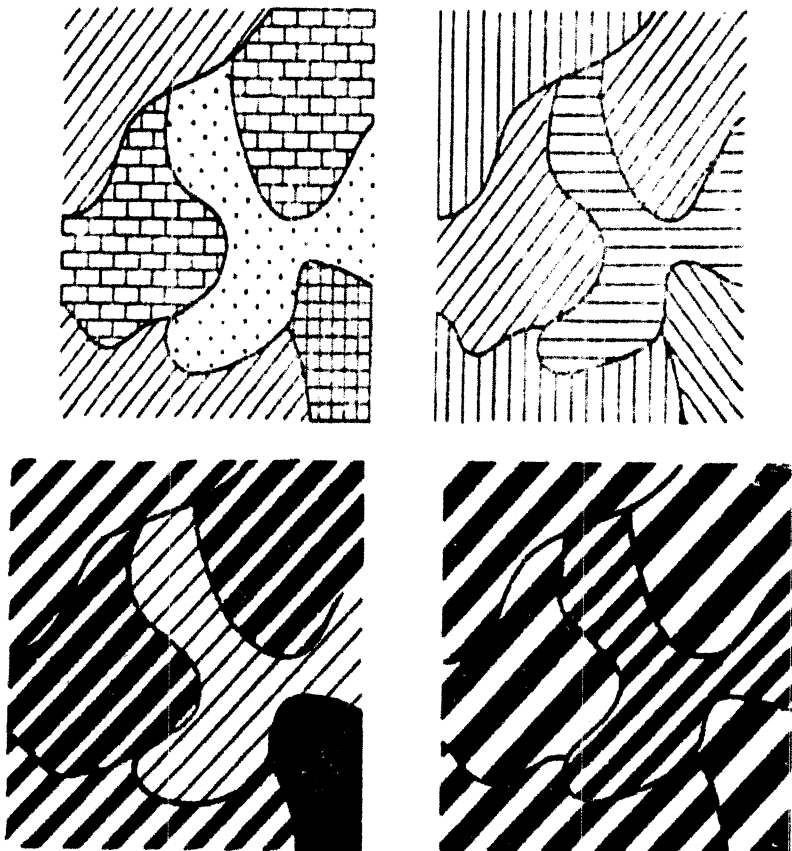


2.2-rasm. Miqdor ko'rsatkichlarining geometrik shakllar orqali ko'rsatilishi: a - shakli; b - katta-kichikligi

Demak, Qozog'istondagi 5 mm edi, uni ildizdan chiqaramiz,  $\sqrt{5 \text{ mm}} = 2,2 \text{ mm}$  ga teng bo'lib, tomonlari 2,2 mm bo'lgan kvadrat yasaladi, O'zbekistondagini topish uchun 500 mm ni ildizdan chiqaramiz,  $\sqrt{500 \text{ mm}} = 22,4 \text{ mm}$  ga teng bo'lib, tomonlari 22,4 mm li kvadrat yasaladi. Unda ham farq juda kattaligi

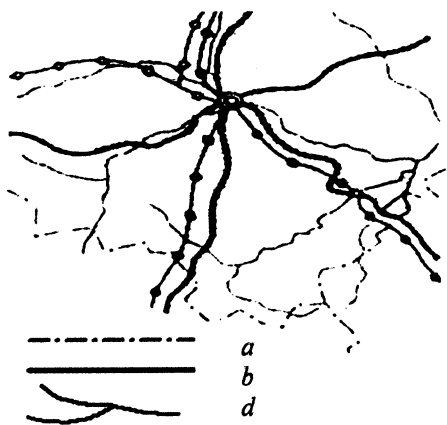


sezilib tursa, ko'rsatkichlarni kubdan ( $\sqrt[3]{1}$ ) chiqarib, kub shaklida ( $\square$ ) tasvirlash mumkin. Bunda birinchi ko'rsatkich  $\sqrt[3]{5} \text{ mm} = 1,17 \text{ mm}$ , ikkinchi ko'rsatkich  $\sqrt[3]{500} \text{ mm} = 7,94 \text{ mm}$  bo'lib, tomonlari 7,94 mm bo'lgan kubga to'g'ri keladi. Bu holatda shakllardagi farq kichikroq ko'rinadi.



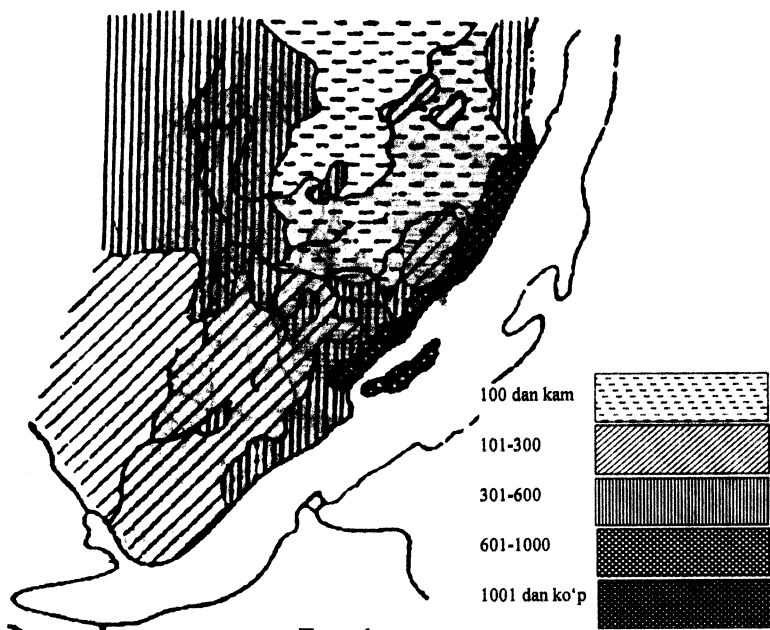
2.3-rasm. Maydonli belgilarning to'rt xil ko'rinishi

Maydonli belgilar esa rangi, maydonning ichidagi shakllari, maydondagi chiziqlarning holati bilan farqlanadi (2.3-rasm).



2.4-rasm. Chiziqli belgilar:  
*a* – chiziqning yo‘g‘onligi;  
*b* – chiziqning strukturasi;  
*d* – chiziqning rangi.

Chiziqli belgilardan ham har xil holatlarda foydalanish mumkin. Masalan, chiziqlar ingichka va yo‘g‘onligi bilan, rangi va chiziqning shakli bilan farq qilishi mumkin.



2.5-rasm. Miqdor ko‘rsatkichlari dinamikasining har xil belgilarda tasvirlanishi

Kartografik belgilardan foydalanishda tasvirlanayotgan voqea va hodisalarning xususiyatlariga qaraladi. Ba'zi voqea va hodisalar bir joyga tegishli bo'ladi, masalan, zavodning o'rni, ishlab chiqarayotgan mahsuloti miqdori va uning qaysi tarmoqlardan tashkil topganligini har xil shakllarda ko'rsatish mumkin.

Ba'zi belgilarda voqea va hodisalar haqiqiy o'rni emas, hududi bilan bog'liq bo'lib, statistik ma'lumotlar asosida tuman, viloyat chegaralariga asoslanib geometrik shakllarda aholi soni, yetishtirilgan yalpi mahsulot va uning strukturasi ham ko'rsatish mumkin. Ko'rsatilayotgan voqea va hodisalarning miqdorini dinamikada (ko'payib yoki kamayishini) ko'rish kerak bo'lsa, hajmiy belgilarda absolut miqdorda ko'rsatish mumkin.

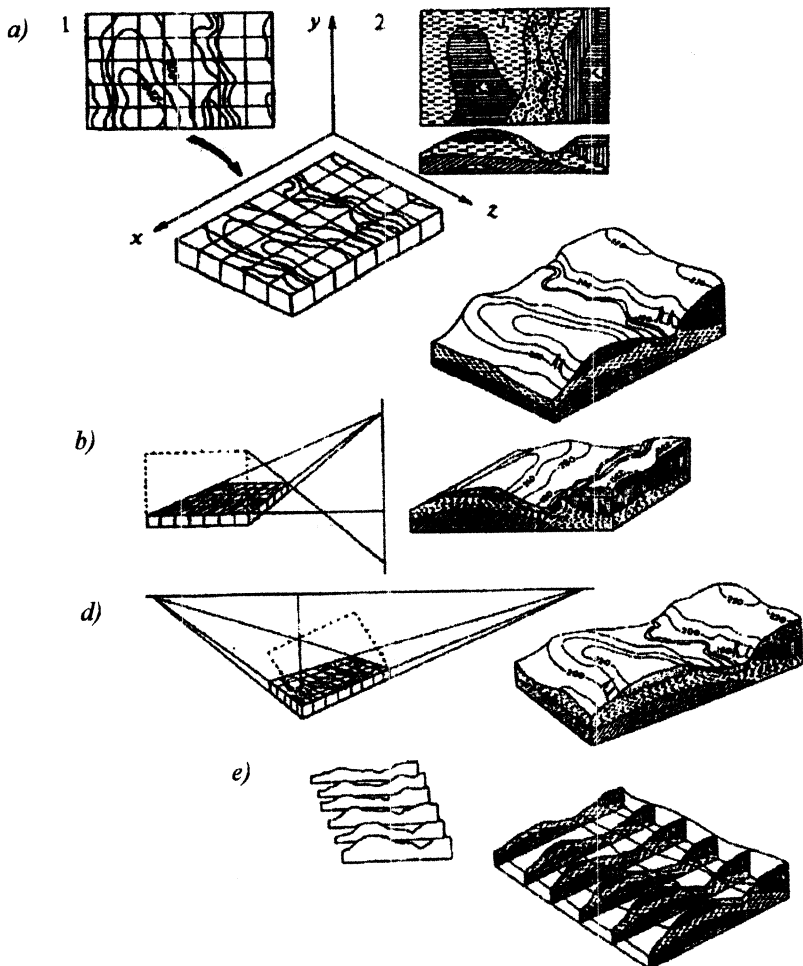
Kartografik belgilarni o'z o'rnida xususiyatiga qarab, karta mazmuniga moslab tanlash kerak. Hozirgi vaqtda foydalanilayotgan kartografik usullar o'n bitta: belgilar, chiziqli belgilar, teng chiziqlar, sifatlil rang, miqdorli rang, bir joyga tegishli diagramma, nuqtalar usuli, areallar, harakatdagi chiziqlar, kartogramma va kartodiagrammalar. Ba'zan kartadagi yozuvlar ham kartografik belgilar o'rnini bosishi mumkin.

## 2.2. Grafik o'zgaruvchilar

Kartadan olingan ma'lumotlar asosida turli profillar, grafiklar, kesmalar, diagrammalar, blok-diagrammalar tuziladi. Profil va kesmalarni quyidagicha tizimlash mumkin:

- $R=f(x)$  yoki  $R=f(y)$  – kartada ma'lum yo'nalish bo'yicha profil tuzish;
- $R=f(z)$  – turli kartalar orqali vertikal kesma tuzish;
- $R=f(t)$  – turli davrga tegishli kartalar orqali vaqtni ifodalovchi kesmalar tuzish;
- $R=f(x,y)$  – tekislikdagi kartografik tasvir;
- $R=f(x, z)$  yoki  $R=f(y,z)$  – frontal tasvir, obyektning vertikal yuzadagi tasviri;
- $R=f(x, t)$  yoki  $R=f(y,t)$  yoki  $R=f(z,t)$  metaxron – turli davrga muvofiq grafiklar;

- $R=f(x,y,z)$  – blok-diagramma, obyektning hajmli yoki uch o'lchamli tasviri;
- $R=f(x,y,t)$  yoki  $R=f(x,z,t)$  yoki  $R=f(y,z,t)$  – turli vaqtli va turli darajali seriyali kartalar asosida tuzilgan metaxron blok-diagramma.



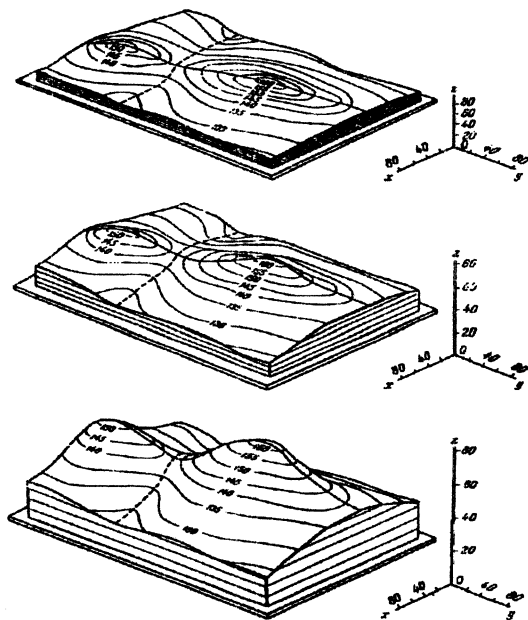
**2.6-rasm. Blok-diagrammalar:**

*a* – aksonometrik (1 va 2 – topografik va geologik kartalar); *b* – bir nuqtadan olingan perspektiv tasvir; *d* – ikki nuqtadan olingan perspektiv tasvir; *e* – parallel kesmalar tizimi

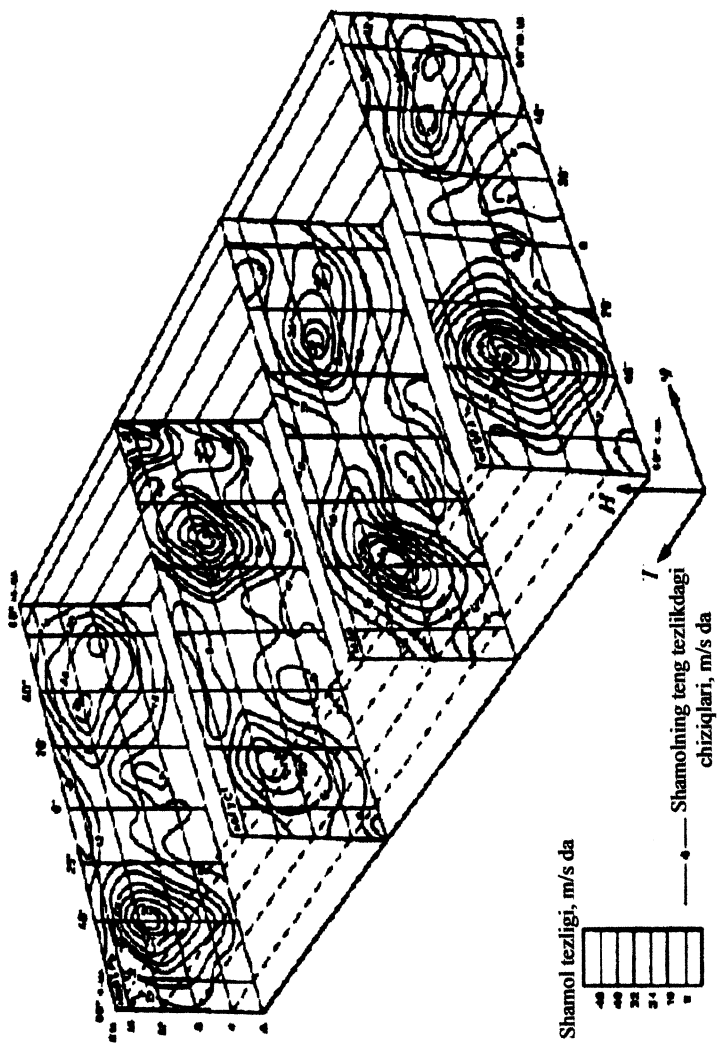
Seriyali kartalarni tahlil qilishda kompleks profillardan foydalanish qulay, chunki ularda gipsometrik profil, geologik, tuproq-o‘simlik kesmalari, iqlimiy ko‘rsatkichlarning bir-birlari bilan taqqoslanish imkoniyati bor.

Kompleks profillardan foydalanib, sotsial-iqtisodiy mazmundagi profillarni ham tuzish mumkin. Chunonchi, aholining zichligi, yerlardan foydalanish, xizmat ko‘rsatish obyektlari, aholining ish o‘rinlari bilan ta‘minlanishini o‘rganib, hududning o‘ziga xos xususiyatlarini aniqlash mumkin.

Diagrammalar hodisalarning dinamikasini, o‘zaro aloqadorligini o‘rganishdan tashqari, fazoviy taqsimlanishini kuzatish imkonini ham beradi. Ko‘ndalang hamda bo‘ylama profillarni birlashtirib, blok-diagrammalar tuziladi. Ular yordamida yuzaning tarkibini o‘rganish mumkin. Blok-diagramma joyning perspektiv uch o‘lchamdagi tasviri bo‘lib, turli o‘lchashlarni va solishtirishlarni bajarish uchun qulay.



**2.7-rasm. Vertikal bo‘yicha turli masshtabga ega blok-diagrammalar**  
(Balandlik bo‘yicha tortilishi natijasida diagrammada ko‘rinmaslik joylari paydo bo‘ladi)



**2.8-rasm. Metaxron Blok-diagramma**  
 (Tinch okeani sathidan 16 km balandlikdagi shamol tezligining tarqalishi ko'rsatilgan)

Blok-diagrammalarning gorizontal mashtabi kartaning mashtabiga teng. Blok-diagrammani tuzish uchun aksonometrik perspektiv proyeksiyalardan foydalaniladi, ya'ni bunday koordinata sistemasini tekislikda tasvirlash uchun bitta yoki ikkita nuqtadan nurlar o'tkaziladi. Agar nuqtalar o'rni o'zgartirilsa, blok-diagrammani o'z o'qi atrofida «aylantirish» yoki «egish» imkoniyati paydo bo'ladi. Buning uchun geografik axborot tizimlari (GAT) dan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Relyefning raqamli modelini tuzish jarayonida ham turli blok-diagrammalar ishlab chiqilishi mumkin.

Grafik usullar yordamida joydagi turli hodisalarning yig'indisini va ayirmasini karta orqali hisoblash mumkin. Tekisliklarni qo'shish yoki ayirish yoki natijani biror-bir songa ko'paytirish bilan yangi karta yaratish mumkin.

### **2.3. Kartadagi yozuvlar, ularning joylashishi va dizayniga oid yondashuvlar**

Yozuvlar geografik kartalarning ajralmas elementlaridan biri hisoblanadi. Geografik obyektlar belgilar yordamida aniqlanadi, ya'ni kartalardagi turli xil shakllar orqali ularning nimaligi (masalan, ko'l, dengiz, daryo, orol va h.k.) yozib qo'yiladi. Kartadagi obyektlarning miqdor va sifat ko'rsatkichlari izohlarda beriladi, masalan, tog'ning balandligi, ko'lning chuqurligi, tashilayotgan chohning miqdori, ko'l suvining sho'rliigi, o'rmondagi daraxtlarning o'rtacha zichligi, tuproqlarning turlari va boshqa ko'rsatkichlar. Kartadagi yozuvlar ham, ularni yozishda ishlatiladigan shtrixlar ham muayyan ko'rsatkich o'rnini bosadi. Kartada yozilgan yozuvlarning shakli, kattaligi va rangi ham karta mazmunini o'qishga yordam beradi. Masalan, shahar va qishloqlarning ma'muriy jihatdan ahamiyati ularning nomi yozilgan yozuvning katta-kichikligiga va shriftiga qarab aniqlanadi. Shuningdek, deyarli hamma kartalarda suv obyektlari havorang yoki ko'k rangda, relyef jigarrangda, aholi yashaydigan joylar qora rangli shriftlarda yoziladi. Geografik nomlar obyektlarning o'rni va maydonini ham ko'rsatadi. Kartadagi yozuvlar obyektga va uning egallagan hududiga qarab yoyib yoziladi.

Kartadagi yozuvlar karta mazmunini boyitadi, lekin shu bilan birga ba'zi kartalarning o'quvchanligini qiyinlashtiradi. Shuning uchun karta yaratilayotganda undagi yozuvlar soni va joylashtirilishi me'yoriy bo'lishini e'tiborga olish zarur.

## 2.1-jadval

### Kartadagi yozuvlarning guruhlariga bo'linishi

Topografik	Atamalar	Tushuntirish xatlari
Gidronimlar	Geologik	Miqdor ko'rsatkichlari
Oronimlar	Geografik	Sifat ko'rsatkichlari
Etnonimlar	Okeanologik	Xronologik ko'rsatkichlar
	Iqlim	Chiziqli belgilarga tushuntirish xatlari
	Iqtisodiy	Geografik to'rlarga tushuntirish xatlari
	Landshaft	

Kartadagi yozuvlarni quyidagi guruhlariga bo'lish mumkin: toponimlar – kartografik obyektlarning geografik nomlari; oronimlar – relyef elementlarining nomlari, ya'ni tog'lar, tepaliklar, tog' cho'qqilari va boshqalar; gidronimlar – suv obyektlarining nomlari: daryolar, dengizlar, kanallar va boshqalar; etnonimlar – etnoslar nomlari va zoonimlar – hayvonot turlari nomlari.

Kartadagi tushuntirish xatlari:

- sifat ko'rsatkichlari («achchiq», «chuqur», «terak», «qum»);
- miqdor ko'rsatkichlari (absolut balandliklar, suv oqimi tezligi, chuqurligi va boshqalar);
- xronologik yozuvlar (voqea sodir bo'lgan vaqt, geografik sayohat bo'lgan vaqtlar, suv ko'payishi va kamayishi vaqti);
- chiziqli belgilarga tushuntirish xatlari (dengiz va temiryo'llarda tashiladigan yuklar, Magellan sayohati);
- koordinata to'rlarini ko'rsatuvchi raqamlar va ularning nomlari (Grinvidan sharqda yoki g'arbda, janubiy va shimoliy qutb chizig'i).



## **2.4. GAT dasturlarida kartografik komponentlarga qo'yiladigan talablar**

Geoinformatika tabiiy va sotsial-iqtisodiy geotizimlarning to'plangan ma'lumotlar bazasi va nazariy bilimlar manbalarini kompyuterda modellashtirish bo'yicha tadqiq etadigan alohida fan sohasi hisoblanadi. Kartografiya va boshqa Yer haqidagi fanlar bilan birga geoinformatika geotizimlarda kechayotgan hodisalar va jarayonlarni o'rganadi va bunda o'zining vositalari va usullaridan foydalanadi. Ularning eng asosiysi – kompyuterda modellashtirish va geoinformatsion kartalashtirishdir. Geoinformatikaning fan sifatida asosiy maqsadi – geotizimlarni boshqarish, ularni ro'yxatga olish, baholash, prognoz qilish, optimallashtirish va hokazolardir.

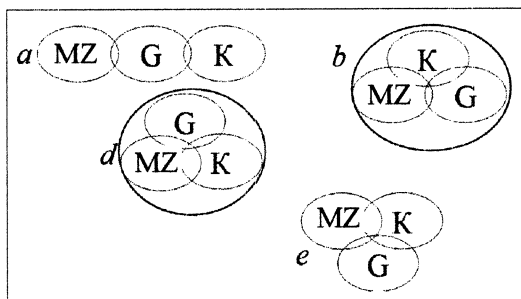
Geoinformatika – bu fazoviy-koordinatali ma'lumotlarni yig'ish, saqlash, qayta ishlash, tasvirlash va tarqatish texnologiyasidir.

Geoinformatika kompyuterlar tizimini, ular uchun dasturlarni, GAT dasturlarini, ma'lumotlar bazasi tarkibini, boshqarish tizimlarini ishlab chiqaradigan jarayon, deb qaraladi.

Kartografiya va geoinformatikaning aloqasini quyidagi omillar belgilaydi:

- umumgeografik va mavzuli kartalar – tabiat, qishloq xo'jaligi, sotsial muhit, ekologik holat haqidagi eng asosiy fazoviy ma'lumotlar manbai;
- kartografiyada qabul qilingan koordinata sistemasi va varaqlarning bo'linish prinsipi – GAT uchun ma'lumotlarni geografik lokalizatsiya qilish asosi;
- kartalar – GAT ga kiritilayotgan va unda saqlanayotgan, qayta ishlanadigan masofadan zondlash ma'lumotlarini tashkil etish va tahlil qilishning asosiy vositasi;
- geoinformatsion texnologiyalar – matematik-kartografik modellashtirish va kartografik tahlil usullariga asoslangan, geotizimlarning dinamikasi, bog'liqligi, makon va zamondagi tarkibini o'rganishda qo'llaniladigan avtomatik tizimlar;
- kartografik tasvirlar – geoma'lumotlardan foydalanuvchilarga yetkazib beriladigan eng maqsadli shakllar.

Demak, kartografiya, geoinformatika, masofadan zondlash fanlarining bir-biri bilan bog‘liqligini quyidagicha tasavvur qilish mumkin.



**2.9-rasm. Kartografiya, geoinformatika va masofadan zondlash fanlarining bir-biri bilan bog‘liqlik modellari:**

*a* – chiziqli model; *b* – kartografiyaning ustuvorligi modeli; *d* – GAT ning ustuvorligi modeli; *e* – uch tomonlama o‘zaro bog‘liqlik modeli

Chiziqli model – bunda asosan masofadan zondlash asos bo‘lib, geoinformatika va GAT ga tayanadi, keyin esa kartografiyaga o‘tiladi. Kartografiyaning ustuvorlik modelida kartografiyaga MZ va GAT kichik tizim bo‘lib kiradi. GAT ning ustuvorlik modelida esa kartografiya va MZ GAT ga kichik tizim bo‘lib kiradi.

Hozirgi vaqtda uch tomonlama o‘zaro bog‘liqlik modeli eng real hisoblanmoqda. Bunday vaqtda uchala fan ham bir-biri bilan uzviy bog‘liqlikda fazoviy ma’lumotlarni to‘playdi, qayta ishlaydi va tahlil qiladi.

**Geoinformatsion kartalashtirish** – GAT va kartografik ma’lumotlar bazasi hamda bilimlari asosida avtomatik ravishda kartalarni tuzish va ulardan foydalanishdir. Geoinformatsion kartaga olishning asosiy maqsadi geotizimlarni ma’lumotnomali-kartografik modellashtirish hisoblanadi.

Geoinformatsion kartalashtirish sohaviy, kompleks, analitik va sintetik yo‘nalishlarda bo‘lishi mumkin. Qabul qilingan tasnifga ko‘ra geoinformatsion kartalashtirish bir qancha mavzuli yo‘nalishlarga bo‘linadi: sotsial-iqtisodiy, ekologik, baholash va

h.k. Bunday yoʻnalishlarning kelib chiqishiga kompleks va tizimli kartalashtirish sabab boʻldi, chunki bunday kartalash-tirishda geotizimlar mutlaq deb qaraldi va geotizimlarning elementlarini, bogʻliqliklarini, dinamikasini, rivojlanishini toʻliq tasvirlashga harakat qilindi.

Boshqacha qilib aytganda, geoinformatsion kartalashtirish yangi geoinformatsion muhitda rivojlanib kelayotgan kompleks, sintetik va tizimli kartalashtirishdir.

Bunday kartalashtirishning xususiyatlari quyidagilardir:

- yuqori darajali avtomatlashganlik, raqamli kartografik maʼlumotlar bazasiga va geografik bilimlar manbaiga tayan-ganlik;

- geotizimlarni tasvirlashda va tahlil qilishda tizimli yon-dashish;

- kartalarni yaratish va ulardan foydalanish ishlarida bogʻ-liqlik;

- kartalarni zamon talabiga mos holda tuzish, bu ishlarda zondlash maʼlumotlaridan keng foydalanish;

- koʻpvariantlilik, yaʼni holatlarni turli tomonlama baholashni yoʻlga qoʻyish va qarorlarning qabul prinsiplarini koʻpaytirish;

- koʻpmuhitlilik (мультимедийность), tasvirli, matnli, ovozi tasvirlashlarni qoʻllash;

- kompyuter dizayni va yangi grafik tasvirlash usullarini qoʻllash;

- yangi turdagi va koʻrinishdagi tasvirlarni yaratish (elek-tron kartalar, uch oʻlchamli modellar, kadrli kartalar va h.k.).

Demak, geoinformatsion kartalashtirish — bu dasturiy boshqariladigan kartalashtirishdir. U oʻzida masofadan zond-lash, kosmik kartalashtirish, kartografik tadqiqot usuli va mate-matik-kartografik modellashtirish yutuqlarini mujassamlaydi.

**Operativ kartalashtirish** — geoinformatsion kartalashtirish-ning bir boʻlimi boʻlib, foydalanuvchilarga tezkor hodisalar oʻzgarishini hozirgi real vaqtga yoki unga yaqinlashtirib tasvir-lash va operativ ishlar natijalaridan samarali foydalanish imko-nini yaratishdir.

Real vaqtda kartalarni operativ tuzish ulardan foydalanishni, ya'ni mavjud ma'lumotlarni tezkor qayta ishlash, kartografik jihatdan ta'riflash va baholash, o'zgaruvchan voqea va hodisalar haqida monitoring va nazorat ishlarini bajarish va kartalarda tasvirlashni taqozo etmoqda. Amaliyotda bunday ishlar juda muhim o'rin tutadi, chunki vazifani o'z vaqtida mukammal yechish uchun operativ ma'lumotlar kerak. Operativ kartalar katta spektrdagi ishlarni bajarishda kerak, bulardan eng asosiysi – xavfli va keraksiz jarayonlarning oldini olish, ular haqida kerakli joylarga va shaxslarga xabar qilishdir. Tadbirlar ishlab chiqish va prognoz ishlarini hamda ularga qarab ekologik jarayonlarni barqarorlashtirish ishlarini olib borish operativ kartalar orqali bajarilmoqda.

Operativ kartalashtirish vaqtning real ifodasi bo'yicha kartalarni tezkor tuzish, yig'ilgan ma'lumotlarni qayta ishlash, baholash va kartografik tasvir hosil etish, hodisalar va jarayonlarni kuzatish va belgilangan tezlikda boshqarishni olib borishni anglatadi.

Operativ kartalarning ikki turi mavjud: bittasi uzoq vaqt ishlatishga va tahlil qilishga, ikkinchisi qisqa vaqtga va tezkor biror-bir hodisani o'rganishga va baholashga mo'ljallangan.

Operativ kartalashtirishning samaradorligi quyidagi omillarga bog'liq:

- avtomatik tizim va ma'lumotlar bazasining ishonchililigiga, ma'lumotlarni kiritish va qayta ishlash tizimlarining tezligiga;
- operativ kartalarning o'quvchanlik darajasiga;
- operativ tuzilgan kartalarni foydalanuvchi tashkilotlarga yetkazish imkoniyatiga.

Hodisalarning o'zgarishini va holatini operativ tasvirlash dinamik kartalarni avtomatik ravishda tuzish bilan uzviy bog'liq. Bundan tashqari, dinamik kartalashtirish o'tkazilgan monitoring natijalarini ifodalashning eng samarali vositasidir.

## **2.5. GAT dasturlarida kartalarni jihozlash va yaratish**

GAT texnologiyasi dasturlaridan foydalanishda, birinchi navbatda, monitor ekranida hosil qilingan va ko'rish imkoni bo'lgan skanerlangan tasvir, ya'ni raqamlanishi kerak bo'lgan

kartografik ma'lumotlar olinadi. Raqamlash – rastr tasvirni vektor ko‘rinishiga o‘tkazish va u orqali raqamli kartalar tuzish, mavzuli kartalar qatlamlarini yaratish demakdir. Bunday holda kartografik generalizatsiya ishlari digitalizatsiya (mexanik raqamlash) jarayoni bilan birga olib boriladi.

Kartalar tuzishning GAT texnologiyasi nafaqat mavzuli kartalar qatlamini yaratish, balki ularni tahrir qilishni ham ko‘zda tutadi. Qatlamlar, sodda qilib tushuntiradigan bo‘lsak, 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, kartaning maxsus mazmunli elementlari ham ifodalanishi mumkin. Bir-birining ustiga joylashgan bunday shaffof varaqlar kartografik tasvirni hosil qiladi.

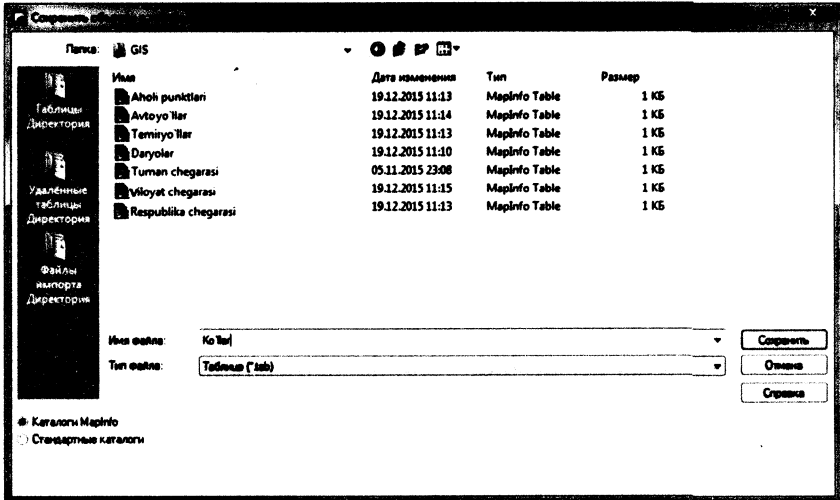
Qatlamlarni raqamlash ba‘zi xususiyatlarga ega. Kartaning mazmunli elementlarini raqamlashda har bir element ichidagi nimqatlamlarni farqlash zarur, ya‘ni

- yuza (maydon ko‘rinishidagi obyektlar);
- yoy (yoy ko‘rinishidagi obyektlar);
- nuqta (nuqtali obyektlar).

Masalan, gidrografiya elementlarida yuza – ko‘llar, suv omborlari; yoy – daryolar; nuqta – mineral suv va shunga o‘xshash boshqa obyektlar. Shunday qilib, bir emas, balki uchta raqamli gidrologik qatlam – gidroyuza, gidroyoy, gidronuqta (har bir muayyan holatda bittadan to‘ntagacha) yaratish mumkin.

GAT dasturida kartalarni tuzish ishlari uning geografik asosi va mavzuli qatlamlarini hosil qilishdan boshlanadi. Qatlamlarni yaratish «Qatlamlarni boshqarish» dialogidan uni faollashtirish orqali bajariladi.

«Ma‘muriy chegaralar» qatlami chiziqli obyektlar bo‘lsa-da, bu obyektlarni raqamlashda yuza (*poligon*) tanlangani yaxshi, chunki keyinchalik ushbu yuzalar maydonini aniqlashga to‘g‘ri keladi. Boshqa yangi qatlamlar uchun esa «Yangisini yarating» va «Saqlang» buyruqlari beriladi.

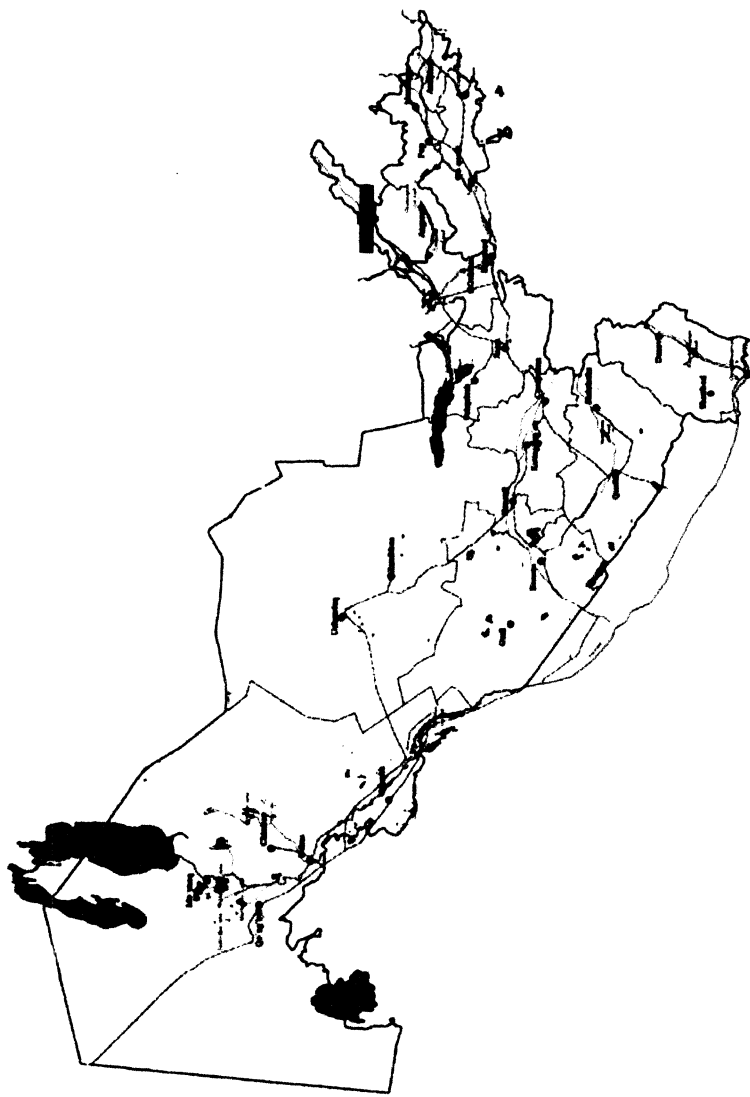


2.10-rasm. Qatlamlarni saqlash

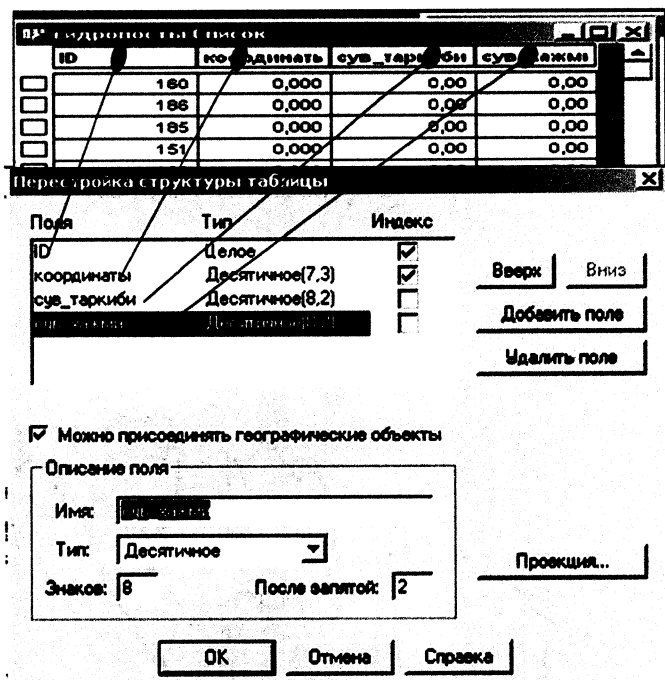
Fayl nomi va saqlanayotgan fayl joyini ko'rsatish hamda qatlam uchun «Fayl tipi» «Jadval» ko'rinishida saqlash zarur. «Ma'muriy chegaralar» qatlami saqlanganidan so'ng u avtomatik tarzda qatamlar ro'yxatiga qo'shilib qoladi, buni «Qatlamlarni boshqarish»dan ko'rish mumkin. Shunday yo'l bilan «Shaharlar», «Yo'llar», «Gidrografiya» obyektlarining o'zlariga mos keladigan belgili va chiziqli ko'rinishdagi yuzali, nuqtali va chiziqli qatamlar hosil qilinadi (2.11-rasm).

**MapInfo** GATda kartalarni 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 kartaning bitta qatlami to'g'ri keladi: — <fayl nomi> DAT, yoki <fayl nomi> WKS, DBF, XLS, WKS, DBF, XLS: bu fayllar jadvali ma'lumotlarga ega. dBASE/Fox BASE, ASCII bo'laklovchilar bilan Lotus 1-2-3 Microsoft Access, Microsoft Excel MapInfo jadvali TABni kengaytiruvchi faylidan yoki elektron jadval faylidan tuzilgan bo'ladi.



**2.11-rasm. Raqamlash natijasida va ish tahrir qilingandan so'ng tuzilgan karta**



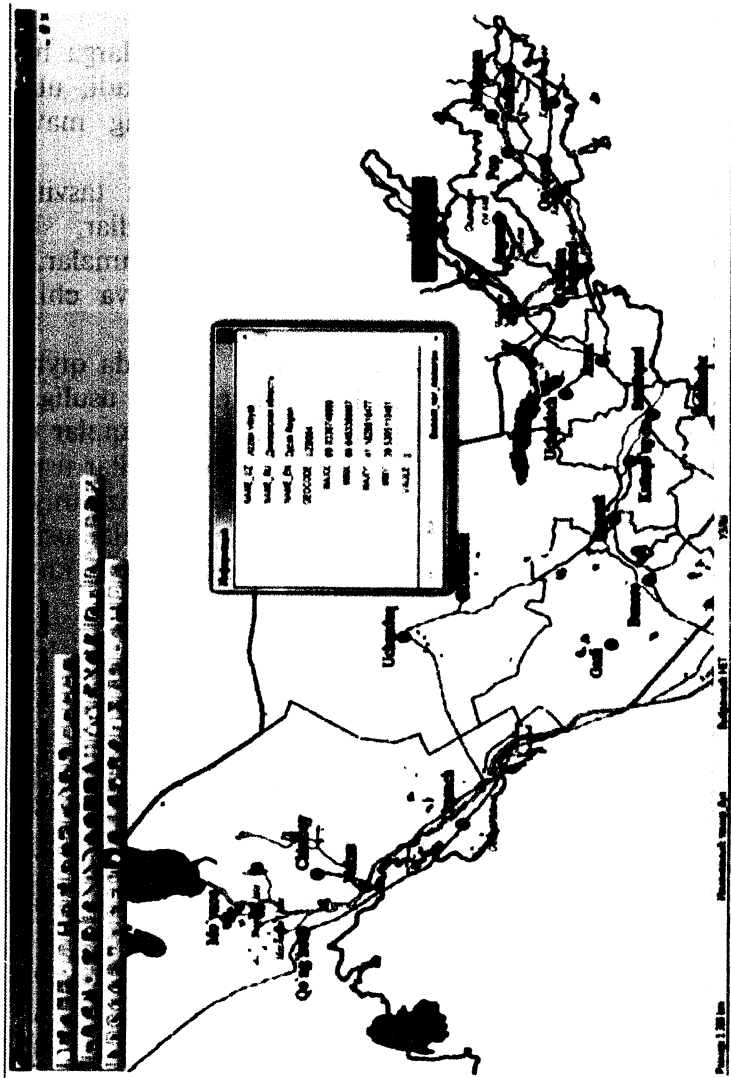
2.12-rasm. Ma'lumotlar bazasi dialogi

Rastr tasvirlarni saqlovchi jadvallar ma'lumotlarni VMR, TIF yoki GIF shakllarida saqlaydi.

«Ro'yxatlar» oynalarida ma'lumotlarni odatdagi qator va ustunlar shaklida ko'rish va ularga ishlov berish mumkin. Har bir ustun ma'lum bir turdagi axborotlar (masalan, maydonlar, familiyalar, manzillar, telefon raqamlari yoki boshqa) ga ega.

«Ro'yxatlar» oynasidagi yozuvlarni o'zgartirish, nusxa ko'chirish, o'chirish va qo'shish mumkin. Ma'lumotlar bazasini to'ldirish va mavzuli kartani yaratish uchun «Ro'yxat» tuzilmasini olingan topshiriqqa mos ravishda o'zgartirish kerak. Masalan, «Chegaralar» qatlami uchun maydonlar ajratilib, tuman nomi, har bir ma'muriy tuman uchun esa haydalma yerlar maydoni, qishloq xo'jalik yerlari tarkibi, shudgorlanganlik darajasi bo'lishi mumkin.





2.13-rasm. Kartadagi obyektga mavzali axborot berish usuli

Jadvalga axborotlarni kiritishning bir qancha usullari mavjud. Ma'lumotlar bazasini tashqi manbalardan import qilish, avtomatik usulda axborotlarni kiritishni bevosita qo'lda yozish bilan amalga oshirish ham mumkin.

Ma'lumotlar bazasi yaratilganidan keyin obyektlarga mavzuga qarab ma'lumotlar (atributiv axborotlar) beriladi, ularga oid jadvallar to'ldiriladi, shundan keyin kartaning mavzuli qatlamlarini tuzishga bevosita kirishiladi.

Ma'lumki, hozirgi kunda kartografiyada 11 ta tasvirlash usuli mavjud: belgilar, nuqtalar, izolinyalar, areallar, sifatli rang, miqdorli rang, kartogrammalar, kartodiagrammalar, bir joyga tegishli diagrammalar, harakatdagi belgilar va chiziqli belgilar.

MapInfo dasturida sifatli rang usuliga – «Alohida qiymatlar» «Отдельные значения» usuli; kartogramma usuliga – «Qiymatlar diapazoni» «Диапазоны значений»; nuqtalar usuliga – «Nuqtalar zichligi» «Плотность точек»; belgilar usuliga – «O'Ichamli belgilar» «Размерные символы»; izolinyalar usuliga – «Yuza» «Поверхность»; kartodiagrammalar usuliga – «Ustunli va aylanalı diagrammalar» «Столбчатые и круговые диаграммы» to'g'ri keladi.



**2.14-rasm. Rangli izolinyalar bilan ifodalangan relyef**

«Yuza» usulida MapInfo kartaning mavzuli ma'lumotlarini uzluksiz rangli bo'yoqlar bilan rastrlangan yuza ko'rinishida ifodalaydi. Yuzalar tasvirlangan kartalar ko'pchilik geoaxborot tizimlarida ishlatiladi, bunda raqamli ma'lumotlar biror-bir qiymatga ega bo'lib, lokal bir nuqtaga tegishli, deb qaraladi.

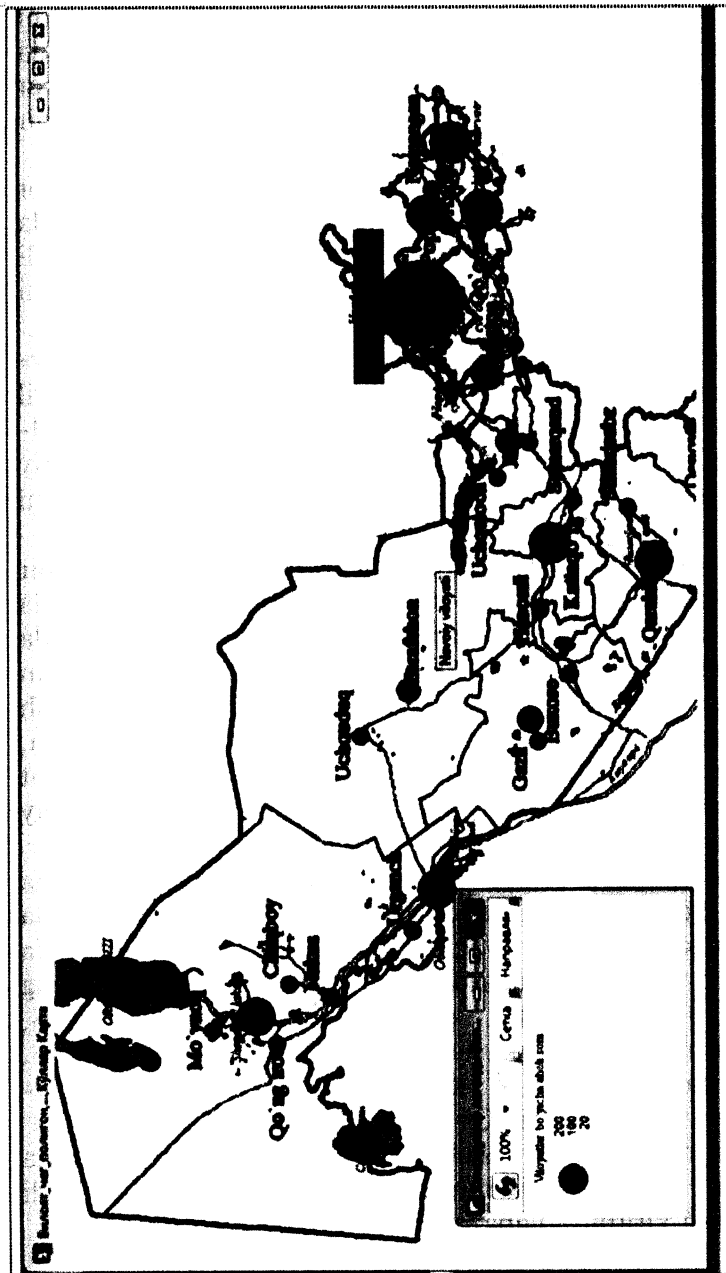
Masalan, «Yuza» usulidan haroratning o'zgarishi, qor qoplami qalinligi yoki topografik yuzaning relyefini tasvirlashda foydalanish mumkin. 2.14-rasmda keltirilgan misol qatlamli rangli izolinilyalar bilan ifodalangan uchastkaning relyefini ko'rsatadi.

Yuza xilidagi shartli belgilarni tuzishda «O'lchamli belgilar» turli o'lchamdagi belgilarini qo'llab, ular orqali har xil qiymatlarni ko'rsatish mumkin. 2.15-rasmda keltirilgan «O'lchamli belgilar» xilidagi shartli belgili qatlam turli ma'muriy okruglarda turar joy va jamoat obyektlari qurilishi miqdorini ko'rsatadi.

«Ustunli diagrammalar» usulida dastur mavzuli kartada bir nechta o'zgaruvchini aks ettirish imkonini beradi. Kartalarda har bir yuzali grafik obyektning markaziga bog'langan alohida ustunli diagramma tuziladi. Har xil ustunlarda ifodalangan o'zgaruvchi qiymatlar grafiklari bir-birini taqqoslash imkoniyatiga ega. Diagrammadagi ustun rangi turli to'lovlarni, ustun balandligi to'lov o'lchamini bildiradi. Usul viloyat tumanlarida ekinlar yoki alohida o'simliklarning umumiy mahsulotini ta'riflashda qo'llaniladi.

Kartani yaratish uslubi va tanlangan kartografik usulga asoslangan holda uning legendasini yarim avtomatik ravishda tuzish mumkin. Bunday vaqtda MapInfoda quyidagi 5 ta uslubdan foydalanish maqsadga muvofiq: «Yozuvlarni teng sonli ravishda taqsimlash», «Qiymatlarni teng taqsimlash», «Tabiiy guruhlar», «Dispersiyalar asosida» va «Kvantlash». Kartogramma diapazonlari ko'rsatkichlarini (oraliqlar qiymatlarini) zarur bo'lganda «Qo'l bilan» kiritish ham mumkin.

«Teng sonli yozuvlar» uslubida har bir diapazonda kartaga olinayotgan ko'rsatkichlarning taxminan teng miqdorli ko'rsatkichlari kiritilib, diapazonlar yaratiladi.



2.15-расм. О'лчамли белгилар усулида тuzилган карта

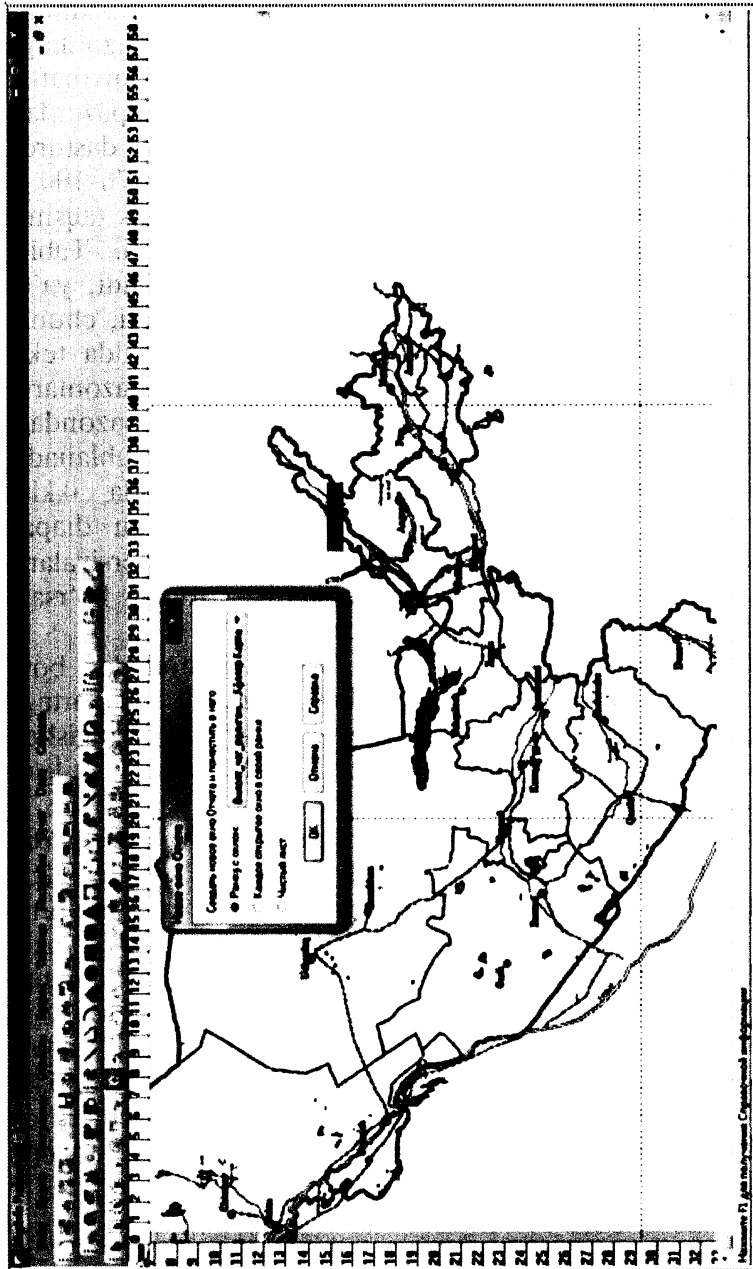
«Qiymatlarni teng taqsimlash» uslubida yozuvlar ma'lumotlarning qiymatlari tarqalishi nuqtayi nazaridan diapazonlarga bo'linadi. Masalan, jadvalda 1 dan 100 gacha bo'lgan qiymatlar mavjud. Aytaylik, siz to'rtta bir xil qiymatga ega diapazonlari bor mavzuli karta yaratmoqchisiz. Bunday vaqtda dasturda quyidagi diapazonlar ajratiladi: 1-25; 26-50; 51-75 va 76-100.

«Tabiiy guruhlar» va «Kvantlash» uslublari notekis taqsimlangan ma'lumotlarni tahlil qilishga imkon beradi. Tabiiy guruhlar uslubida diapazonlar algoritm asosida tuziladi, ya'ni algoritm har bir diapazonning o'rtacha qiymatini oladi, chunki u har bir diapazon chegarasida ma'lumotlarni bir xilda tekis taqsimlash imkonini yaratadi. Shunday qilib, diapazonlarni ularning o'rtacha qiymatiga qarab ta'riflab, diapazondagi ma'lumotlar qiymatlari esa mumkin qadar ixcham guruhlanadi.

«Dispersiyalar asosida» uslubidan foydalanganda ikkita o'rtacha diapazondan o'rtacha qiymat ajratiladi, bu diapazonlar o'lchami standart chetlanishga tengdir (dispersiyalar). Bundan tashqari, «Qo'l bilan» uslubida diapazonlar ko'rsatkichlarini o'zimiz aniqlashimiz mumkin.

Raqamli shkalani tanlash uchun  $5l-g-N$  formuladan bosqichlar sonini aniqlash mumkin, bu yerda  $N$  — kartaga olinayotgan ko'rsatkichlar soni. Viloyatlar kartalarini tuzishda «Qiymatlar darajasi» grafigiga mos holda taklif etilgan uslublardan biri tanlanadi.

**Mavzuli kartalarning legendalarini tuzish va ularni jihozlash.** Mavzuli kartani tuzishda MapInfo dasturi shartli belgilarni avtomatik tarzda yaratadi. Siz shartli belgilar tizimining standart ko'rinishidan foydalanishingiz yoki uni o'z xohishingiz bo'yicha tuzishingiz mumkin. Shartli belgilar tizimiga taalluqli dialogni chaqirish uchun «Shartli belgilar» tugmasini «Mavzuli karta yaratishning 3 tadan 3 qadam» dialogida kerakli ishlar, ya'ni kartaning shartli belgilari bo'limlariga nom berish, belgilar mazmunini ifodalash yoki boshqa ko'rsatkichlarning tushuntirish yozuvlari uchun shrift kiritish bo'yicha amalga oshiriladi.



2.16-*рasm*. Hisobot oynasini yaratish va unga tasvirni joylashtirish

**Kartaning komponovkasini ishlab chiqish va uning nashrga mo'ljallangan nusxasini tayyorlash.** MapInfo dasturida komponovka ishlari «Hisobot» oynasida bajariladi. «Hisobot» oynasida «Kartalar», «Ro'yxatlar», «Shartli belgilar», «Grafiklar» oynalarini va rang-barang matn va grafik ko'rinisdagi axborotlarni (shtamp, suratni chizish, ramka va boshqalar) joylashtirish mumkin. Shu bilan bir qatorda bunday hisobotdan boshqa ishlar uchun ham namuna shakl sifatida foydalanish mumkin.

«Hisobot» oynasi bilan unda aks ettirilgan oynalar orasida uzviy bog'liqlik mavjud, ya'ni boshqa oynaalarda sodir bo'ladigan o'zgarishlar birdaniga «Hisobot» oynasida aks etadi (2.16-rasm). MapInfo da bir nechta o'lchamga ega bo'lgan hisobot oynalarini yaratish mumkin. Bo'lajak kartaning maketiga kerakli barcha o'zgartirishlar kiritilganidan so'ng uni printer, plotter yoki boshqa uskunada nashr qilish mumkin.

Yangi hisobotni yaratish uchun «Oyna» – «Yangi hisobot» buyruqlarini bajarish zarur. Dialogda «Oynasi mavjud ramka»ni ko'rsatish lozim. Hisobotning boshqa elementlarini qo'shish «Ramka» tugmasi yordamida va maket oynasidagi ramka chegaralarini ko'rsatish bilan amalga oshiriladi.

## 2.6. Veb-kartalar va ularni yaratish

Internetda kartaga olish haqida gapirganda, aniqrog'i, internet yordamida kartaga olishda 3 ta jihatni qayd etib o'tish kerak:

1. Kartalarni tuzish uchun axborotlarni olish.
2. Interfaol tarzda karta tuzish jarayoni.
3. Kartani taqdim qilish.

Qayd etish joizki, bunda yana bir juda muhim holat mavjud. Kommunikatsiya va kompyuter tarmoqlarida kartografiya tashkilotlari, firmalar, alohida tajriba almashuvchi shaxslar o'rtasidagi bevosita bog'lanishlarni ta'minlash masalasi yuzaga keladi. Bunda ushbu holatning amalga oshirilishi natijasida yangi elektron mahsulotni tezkor tarzda olish, «yuklab olish» va o'z kompyuterida manba, kartaga olishda dasturiy vosita

sifatida foydalanish kabi imkoniyatlar yuzaga keladi. Bunda foydalanuvchilar internet orqali tegishli muhokama varaqlarini to'ldirishlari, o'z fikrlarini bildirishlari orqali muhim mutaxassislikka oid masalalar muhokamasida qatnashishlari ustuvor yo'nalishlardan biri hisoblanadi, shuningdek, materiallar bazasidan va serverlaridan kerakli bo'lgan kartografik ma'lumotlarni qat'iy tartibda topa olishlari va foydalanishlari mumkin.

Kartalarni interfaol tarzda tuzish imkoniyatlari internet foydalanuvchilari tomonidan jadal ko'rinishda baholanishi mumkin. Biroq bunda eng qulay variantlardan biri – kartogramma va kartodiagrammalarni statistik ma'lumotlar asosida tuzib chiqish hisoblanadi. Hatto «interfaol tarzda kartalar kompozitsiyasi» atamasi ham paydo bo'lgan. Bu nafaqat qanaqadir dastlabki axborotlarni murakkab qayta ishlash jarayonlarini ifodalab qolmasdan, balki yetarlicha darajada statistik ma'lumotlar bazasiga va kartografik asoslarda hududlarning ma'muriy bo'linishlari to'rlarini yuzaga keltirishi holatlariga ham ega hisoblanadi.

Nisbatan yetarlicha murakkab mavzuga oid kartalarni yaratish vebda maxsus tanlashlar va manbalarni qidirib topishga e'tibor qaratishni talab qiladi, bunda qatlamlarni tanlash, o'z navbatida, ketma-ket joylashtirish va kombinatsiyalash, turli xil ma'lumotlar bazalarini boshqarish, generalizatsiya va tasniflashda ishni amalga oshirish tartibini tanlash, tasvirlash usullarini tanlash va shu kabi boshqa ishlar amalga oshiriladi, shuningdek, internet sahifasida natijalarni qayd qilish ishlari bajariladi.

Yangi texnologiyalar tasvirning turli xilligini oshirish imkoniyatini beradi, bunda kartalarning uslublarini o'zgartirish, turli xil grafik effektlardan va zamonaviy dizayn yutuqlaridan foydalanish, animatsiyalarning qo'llanishi va nashr qiluvchi kartaga olish tizimlaridan foydalanish kabi holatlar bevosita yaratilayotgan geotasvirlarning kerakli foydalanuvchiga yetarlicha nusxada yetkazib berilishi, tarqatilishi imkoniyatlari darajasini oshiradi.



Hozirgi vaqtda bu barcha ish jarayonining borish tartiblari va texnologiyalar *internet-kartaga olish* va *vab-kartaga olish* atamaları bilan nomlanadi.

Internet-kartalardan foydalanish — tezkor tarzda elektron kartometriya yuqori darajaga ko'tarildi. Strukturalarning tahlil usullarini, o'zaro bog'lanishlarni, ko'rsatkichlar kompleksi bo'yicha hududlashtirish usullarini va ayniqsa, internetda turli vaqtga tegishli tasvirlar va boshqa geotasvirlar yig'indilari dinamik usullarining yangi imkoniyatlarini sinchiklab o'rganish muhim ahamiyatga ega. Foydalanuvchilarga shaxsiy qo'shimcha ma'lumotlarni kiritish — bu ham internet kartalaridan foydalanish usullari tarkibiga kiradi.

Kartometriyada mavjud bo'lgan an'anaviy va boy arsenal xususiyatlarni transformatsiyalash, moslashtirish, morfometriya masalalari, matematik-kartografik usullar, nashr qilinuvchi kartalarni tuzish masalasi, virtual karta asarlarini yaratish masalalari istiqbolli tarzda baholanadi. Bunda ekranda geotasvirlarni hosil qiluvchi taassurot xususiyatlarini o'rganish ustuvor yo'nalishlardan birini tashkil qiladi. Hozirgi kunda bu sohada tadqiqotlar deyarli amalga oshirilmagan bo'lib, foydalanuvchilar bo'yicha kerakli so'rovlar o'tkazish, maxsus tajribalarni amalga oshirish talab qilinadi. Elektron kartalarga muvofiq tarzda turli xil belgilar, fonlar, kulrang va rangli shkalalarning amaliyotda qo'llanilish pog'onalari darajasini aniqlash, shuningdek, ekranda kartografik tasvirlarning bir tekisda qabul qilinishi masalalari A.Robinson tomonidan ham ta'kidlab o'tilgan. Belgilarning farqlanishlarida minimal darajadagi qiymatlarning baholanishi elektron geotasvirlarni aks ettirishda juda muhim hisoblanib, bu holat nashr ettiriladigan kartalarda so'zlarga nisbatan ham katta ahamiyat kasb etishi mumkinligi ta'kidlanadi, bu yerda haqiqatan kashf etilmagan qism — testlar va psixofizik tajribalarni o'tkazish tavsiya qilingan.

Bularning barchasi internetda kartaga olish yo'nalishidagi yutuqlarni ifodalab bersada, hali yechilishi kerak bo'lgan ko'plab muammoli vaziyatlar yetarlicha hisoblanadi. Hozirgi kunda uning imkoniyatlari birmuncha cheklangan bo'lib, asosan interfaol tarzda kartalash va vizual xususiyatga ega

kartalarda bu holat yaqqol kuzatiladi. Bu ko‘rinishdagi panorama va geotasvirlarni planli tarzda kuzatish («aylantirish» deb ataluvchi holat), ularni masshtablashtirish va buferizatsiyasi, makonda korrelatsiyalash, animatsiya va boshqa bir qator juda muhim funksiyalarni yanada takomillashtirish talab qilinadi.

Ushbu funksiyalarni amalga oshirishda bir qator jiddiy cheklanishlarga va qiyinchiliklarga duch kelinadi. Bir so‘z bilan aytganda, makoniy holatda kartografik tahlil qilish jarayoni uchun dasturiy modellar va tavsiyalar – bu yangi ishlanmalarni talab qiluvchi keng ko‘lamdagi maydon hisoblanadi. Hozircha bu yo‘nalishda tizimda jiddiy o‘lg‘a siljishlar boshlangan.

## **2.7. Veb-kartalar va multimedia**

An‘anaviy kartografiyada dinamik holatni ifodalash uchun uch xil usuldan foydalaniladi:

1. Yagona kartada dinamik holatni turli strelka, lenta va boshqa kartografik usullar bilan tasvirlash.

2. Dinamik holatni seriyali, turli davrga tegishli kartalar, rasmlar, fotokartalar, blok-diagrammalar va boshqalar orqali ko‘rsatish.

3. Hodisalarning o‘zgarishini tasvirlovchi kartalarni tuzish orqali, ya‘ni kartada dinamikani emas, balki voqea va hodisada bo‘lib o‘tgan o‘zgarish natijalarini berish.

Geoinformatsion kartalashtirishning imkoniyati kartografik animatsiyani (multiplikatsiyani) birga qo‘shish natijasida ancha kengayishi mumkin. Kartografik animatsiya kadrlari kartalar ketma-ketligining harakati natijasida dinamik holatni ifodalashning yana bir usulidir.

Animatsiya bugungi kunda tez rivojlanib bormoqda, masalan, iqlim kartalari. Hozirgi kunga kelib ko‘plab kompyuter dasturlari, ular orqali kartografik animatsiyalarning turli variantlari va modellari yaratilgan:

- kartalarni butun ekran bo‘yicha harakatlantirish;
- kadrlari kartalar va uch o‘lchamli tasvirlarni harakatlantirish;

- harakat tezligini foydalanuvchi talabi bo'yicha o'zgartirish;
- kartaning alohida elementlarini harakatga keltirish;
- kartaning mazmuniga tegishli elementlarning ko'rinishini o'zgartirish, o'lchamini, oriyentirovkasini, yorqinligini va o'chib-yonishini boshqarish;
- shartli belgilar intensivligini, ranglar o'zgarishini boshqarish;
- tasvirning proyeksiyasini, fazoviy joylashishini va aylantirib ko'rsatilishini boshqarish;
- tasvirning masshtabini o'zgartirish, kartani ekranda har xil tezlikda harakatga keltirish va boshqalar.

Animatsiyani me'yoriy 24 kadrli tezlikda yoki undan ham tezroq harakatlantirish mumkin. Bunday vaqtda generalizatsiya ishlari va uning masshtablari ham e'tiborga olinadi. Sekin, o'rtaacha va tez harakatlanadigan va masshtabga ega tasvirlarni ajratish mumkin:

- 1:86 000 — kunning bir sekundiga to'g'ri keladigan animatsiyali kartaning namoyishi;
- 1:600 000 — haftaning 1 sekundlik animatsiyasi;
- 1:2 500 000 — oying 1 sekundlik animatsiyasi;
- 1:31 500 000 — yilning 1 sekundlik animatsiyasi.

Geoinformatsion texnologiyalar rivojlanishi natijasida tasvirlarning yangi ko'rinishlari yaratila boshlandi. Ular o'zlarida kartaning, rasmning, blok-diagrammalar va kompyuter animatsiyalarining asosiy xususiyatlarini tasvirlaydi. Bunday tasvirlar virtual (lotincha *virtuals* — «bo'lishi mumkin» demakdir) tasvirlar degan nomni oldi. Kompyuterda bunday tasvirlar uch o'lchamlilik yoki animatsiya imkoniyatlarini qo'llash natijasida ko'rinishi mumkin.

Kartografiyada virtual modellar dasturiy boshqariladigan muhitda mavjud bo'lgan va shakllanayotgan real yoki faraz qilingan tasvirlar, deb tushuniladi. Barcha kartografik tasvirlar kabi bunday modellar ham proyeksiyasiga, masshtabiga, generalizatsiyalanish xususiyatiga ega. Virtual tasvirlarni hosil qilish texnologiyasi ko'p qirralidir. Dastlab topografik karta, aero- va kosmik rasm orqali joyning raqamli modeli hosil

qilinadi, so'ngra joyning uch o'lchamli modeli tuziladi. Bunda gipsometrik shkaladagi ranglar bo'yalib yoki landshaftning rasmi qo'yilib, joyning real modeli tuziladi.

Keyingi yillarda virtual modellashtirishda ko'p bosqichli approksimatsiyadan tez-tez foydalanilmoqda. Relyefning, landshaftning va o'simlik qoplaminig umumiy bitta modeli bo'yicha ko'p bosqichli approksimatsiyalarni tuzish mumkin. Bu, o'z navbatida, tasvir masshtabining katta-kichikligidan cheklanmagan holda boshqa bosqichga o'tish imkonini beradi, ya'ni multibosqichli generalizatsiya olib boriladi. Bunday texnologiyalarni ilmiy va o'quv ishlarida ham qo'llasa bo'ladi, masalan, o'rta va mayda masshtabli virtual geotasvirlar va globuslarni hosil qilishda va h.k.

### **Nazorat savollari**

1. Vizualashtirish deganda nimani tushunasiz?
2. Kartografiyada tasvirlash usullariga izoh bering.
3. Grafik ma'lumotlar nimalarda o'z aksini topadi?
4. GAT nima va qanday GATlarni bilasiz?
5. Geoinformatsion kartalashtirishga izoh bering.
6. GAT dasturlarida qatlamlarga ta'rif bering.
7. Ma'lumotlar bazasi nechta usulda tuziladi?
8. GAT dasturlarida vektor va rastr tasvir nima?
9. Veb-kartalar qanday yaratiladi?
10. Kartografik belgilarga ta'rif bering.

---

### **III bob. KARTOGRAFIK MODELLASHTIRISH**

#### **3.1. Kartografik modellashtirish tushunchasi**

Keyingi yillarda kartografiyada yangi soha – kartografik modellashtirish rivojlanib bormoqda. Kartografik modellashtirish deganda geografik voqea-hodisalardan foydalanish asosida yangi bilim olish va ulardan foydalanish uchun kartografik asarlar yaratish va tahlil qilish natijasida yangilarini yaratish usullari tushuniladi. Geografik modellar ichida karta asosiy va an'anaviy model hisoblanadi. Karta va atlas ma'lum bir matematik qonunlar asosida tuziladi, ya'ni Yer shari dumaloq bo'lishiga qaramay, kartografik proyeksiyalar asosida model-lashtirilib, tekislikka yoyiladi va karta sifatida beriladi. Kartografik tadqiqotda quyidagi asosiy usullardan foydalaniladi:

- kartani o'qib o'rganish;
- kartani kartometrik yo'llar bilan tahlil qilish;
- grafik usuldan foydalanish;
- matematik-statistik tahlil qilish usuli va boshqalar.

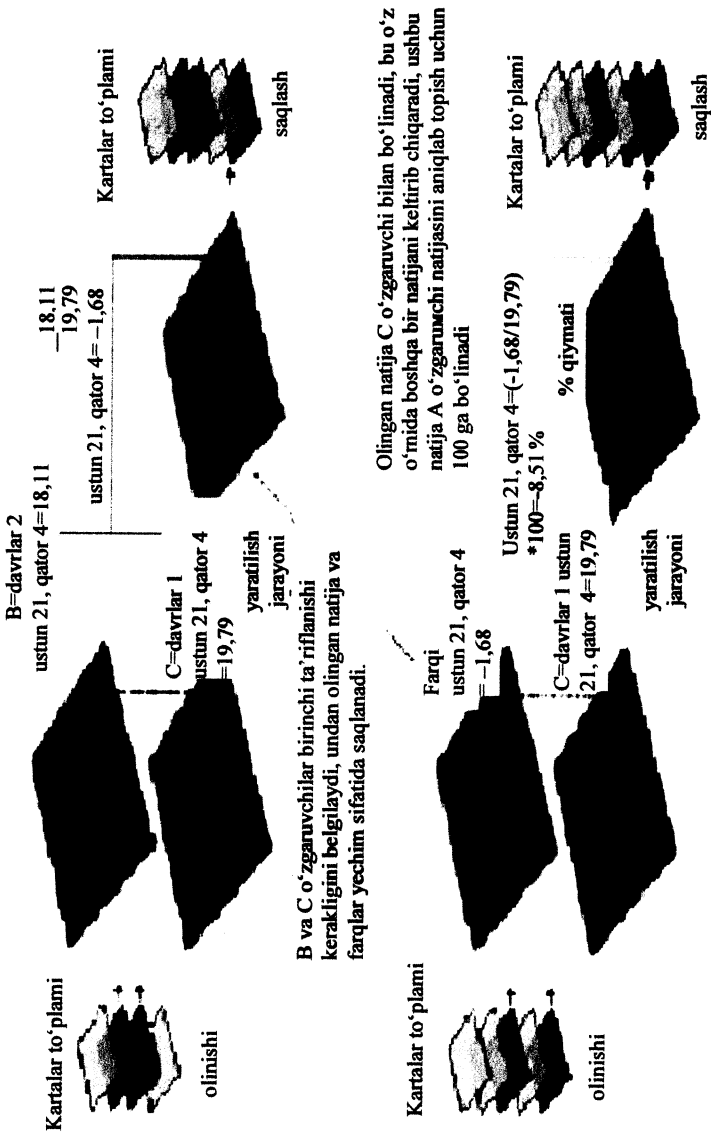
Kartani o'qib o'rganish usuli eng ko'p qo'llaniladigan usullardan bo'lib, kartografik tasvirga asoslanadi va legenda asosida bajariladi. Kartometrik usulda kartada o'lchash yo'llari bilan nuqtalarning koordinatalarini aniqlash, masofalar, ba-landliklar, maydonlar, hajmlar, burchaklar va boshqa miqdoriy ko'rsatkichlarni hisoblash yo'li bilan tahlil qilinadi. Grafik usulda karta va atlasda profillar, kesmalar, diagrammalar va sxemalardan foydalaniladi. Matematik-statistik tahlil usuli yangi qo'llanilayotgan usul bo'lib,elektron hisoblash texnikasiga asoslanadi. Statistik ko'rsatkich yordamida bu usul bilan hududlar rayonlashtiriladi.

Kartalarda yirik sohaning birgina ko'rsatkichi tasvirlansa tarmoq yoki soha kartasi hisoblanadi. Bu ko'proq ijtimoiy-iqtisodiy kartalarga tegishlidir. Masalan, paxtachilik, g'allachilik, chorvachilik, uy-joy qurilishi va hokazo.

Tasvirlanayotgan voqea-hodisalarning tadqiqot usuli bo'yicha kartalar tahliliy va sintetik kompleks tiplarga bo'linadi. Tahliliy tipdagi kartalarda voqea-hodisalarning alohida tomonlari yoki xususiyatlari ko'rsatilib, ular orasidagi bog'liqliklar ko'rsatilmaydi, bu esa munosabatlarni aniqlashda qiyinchilik tug'diradi. Masalan, havoning harorati, shamollar, yog'in-sochinlar va hokazo. Ba'zan bir-biriga yaqin 2—3 voqea-hodisa birga tasvirlanadi. Sintetik kompleks tipdagi kartalarda biror soha to'g'risida to'liq va mukammal ma'lumot berilib, voqea-hodisalar orasidagi o'zaro bog'liqlik saqlanadi. Masalan, landshaft, agroiklim, rayonlash-tirish, qishloq xo'jalik kartalari va boshqalar. Kompleks tipdagi kartalar maxsus kartalar bo'lib, ularda bir-biriga bog'liq bo'lgan bir qancha voqea-hodisalar yoki ularning bir nechta xususiyatlari birga tasvirlansa-da, lekin mazmunining har bir ko'rsatkichi alohida beriladi. Masalan, umumiyqisodiy, sanoat, qishloq xo'jaligi, aholi va transport kartalarida alohida tasvirlanadi, lekin ular orasidagi o'zaro bog'liqlik saqlanadi.

Kartografik modellashtirish bajariladigan ish tartibini belgilash, joyning umumiy ma'lumotlari uchun loyihalashtiriladigan sxemani tahlil qilish va GATda qatlamlarni birlashtirish uchun ishlatiladi (3.1-rasm). Asosiy matematik usullardan tashqari, kartografik modellashtirish boshqa bir qancha usullar bilan ham ish olib borishi mumkin.

Kartografik modellashtirish haqiqatda bor narsaning modelini yaratish hisoblanadi. Kartografik modellashtirish raqamli ma'lumotlarni qayta ishlash natijasida amalga oshiriladi. Bu kabi modellashtirish GAT dasturlari orqali tez, oson va samarali bajariladi. Kartografik modellashtirish 1987-yilda «Karta-ematics» ishlarida qayd qilingan bo'lib, unda kartografik modellashtirishdan fazoviy ma'lumotlarni qayta ishlash metodologiyasi uchun ilova sifatida foydalanilgan. Bundan tashqari, kartografik modellashtirish kartografik tadqiqotchilarning hisob-kitob ishlari rivojlanish darajasini kengaytiradi, GAT va fazoviy hisoblashlarga ham katta ta'sir etadi. Masalan, statistik ma'lumotlarning vaqt o'tishi bilan o'zgarib borishi orqali uch o'lchamli va ikki o'lchamli fazoviy ma'lumotlarning tahlillarini bajarish mumkin.



Olingan natija C o'zgaruvchi bilan bo'linadi, bu o'z o'rnida boshqa bir natijani keltirib chiqaradi, ushbu natija A o'zgaruvchi natijasini aniqlab topish uchun 100 ga bo'linadi

B va C o'zgaruvchilar birinchi ta'riflanishi kerakligini belgilaydi, undan olingan natija va farqlar yechim sifatida saqlanadi.

3.1-rasm. Kartografik modelni qo'llash orqali ikkita model orasidagi farqning o'zgarishi (foizlarda)

Kartografik modellashtirish GAT orqali analitik xulosaga kelishni kengaytirish, fazoviy o'zgarishlar va fazoviy operatsiyalardan foydalanish hamda ularni bir-biridan ajratib olishning oddiy usullaridan biri hisoblanadi. Kartografik modellashtirish tushunchasi qatlam ma'lumotlariga va ular bilan bajariladigan ishlar tartibiga asoslanadi. Ushbu usulning oldida turgan asosiy maqsadlaridan biri qatlam kartalaridan foydalanish uchun yangilarini yaratish, qatlam kartalari va operatsiyalarni olib borishda turli kartografik ishlarni tartibga solishdan iborat. Har qanday GATdan foydalanib kartografik modellashtirishni amalga oshirish mumkin. Hozirda bunday tizimlardan samarali foydalanib kelinmoqda. Shu bilan birga GAT dasturlari orqali kartografik modellashtirishning fazoviy tahlillarini ham bajarish mumkin. Masalan, foydalanilayotgan qatlamlarning o'zgarishini va fazoviy operatsiyalarning tuzilishini matematik tenglamalar orqali ham yozish mumkin. Kartografik modellashtirish jarayoni turli GAT dasturlari orqali yaratiladi. Masalan, Arc/Info Grid, ArcGIS, Spatial Analyst, ERDAS Imagine, GeoMedia Grid / MFWorks, GRASS, Idrisi, PC Raster and the Professional Map Analysis Package (pMAP) va boshqalar. Kartografik modellashtirishda matematikaning roli katta, chunki kartadagi fazoviy ma'lumotlarning tahlili va boshqa hisob-kitob ishlarini bajarishda matematik qonuniyatlardan samarali foydalaniladi. Kartografik model grafik tasvir bo'lib, fotosuratlar o'q yo'ylariga bog'liq bo'lgan diagrammalardan tashkil topadi.

Kartografik modellashtirishning asosiy maqsadlaridan yana biri bajarilishi lozim bo'lgan barcha ishlar tartibining tuzilishini tahlil qilish hamda tadqiqot uchun kerakli bo'lgan barcha ma'lumotlarni aynan muvozanatlashtirishdan iborat. Kartografik modellashtirish asosiy manba sifatida olib borilgan kartografik tahlillarni taqdim qilish uchun xizmat qiladi.

### **3.2. Modellashtirish jarayoni**

Kartografik o'lchashlar va kartografik modellashtirish jarayoni birmuncha murakkab bo'lib, joy ma'lumotlarini qayta ishlash uchun katta tajriba va mas'uliyat talab qiladi. Chunki ma'lumotlarni qayta ishlash jarayonida samarali axborot oli-



nishi lozim. Bunda kartografik modellashtirish to'g'risida aniq ma'lumotga ega bo'lish zarur.

Modellashtirish to'g'risida gap ketganda, uni oddiy so'z bilan ta'riflaydigan bo'lsak, model — bu bor narsani soddalashtirish deb tushunish kerak. Kartografik modellashtirish topografik kartalarda tabiiy va antropogen muhitlar tasvirini, demografik kartalarda esa aholi to'g'risidagi ma'lumotlarni o'z ichiga oladi. Bir xil model tuzilishi jarayonlarida ayrim o'zgartirishlar ro'y beradi. Misol uchun, qishloq hududidagi aholining ko'chishi hisobiga ko'chish xizmatlari depopulatsiya va urbanizatsiya (jamiyat rivojlanishida shaharlar rolining oshishi jarayoni) o'sishini qurish mumkin.

Modellar tuzilishida omillarni aniqlash nuqtayi nazaridan tadqiqot mavzusi muhim ahamiyat kasb etadi. Suv to'plash inshootlarida suv bilan birgalikda cho'kindilar hosil bo'ladi. Bu esa suv to'plash inshootlarining relyefi va shakli, o'simlik qoplami va tuproqlarini hamda suv sarflanishini tartibga solishda salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bunday jarayonda inshoot qurilishining modeli oldindan tayyorlangan bo'ladi. U konseptual modellashtirish bilan boshlanadi va unda har bir omilning ta'sir darajasi baholab o'rganib chiqiladi. Masalan, uni kuzatish orqali aniqlash mumkin. Bunda cho'kmalar miqdorining ikki yoki uch marta oshishini, ya'ni mavjud kengayish darajasini ko'rish mumkin. Haqiqatan ham, modellashtirish foydali hisoblanadi, undan noma'lum jarayonlar to'g'risida oldindan aytib berishda ham foydalanish mumkin.

Qolaversa, kartografik modellar yordamida turli mazmundagi obyektlarning holatini bevosita o'lchash, kelajakdagi holatini yoki uning sharoitini baholash mumkin. Iqlim o'zgarishi yaqin kunlarda ob-havo qanday bo'lishini yoki dam olish joylarida keyingi yozda hordiq uchun qulay bo'lgan eng yaxshi ikki haftani tanlash mumkin bo'ladi. Agar uning modeli yaratilgan bo'lsa, turli xil omillarni: mahalliy va dunyo miqyosida ob-havo sharoitlarining ta'siri, qanday hodisa yuz berishini oldindan ayta olish imkoni yaratiladi. Agar bitta yoki bir nechta omillarni o'zgartira olish imkoni yuzaga kelsa, demak, modellashtirilgan bo'ladi.

To'g'ri modellashtirish uchun belgilangan omillar bilan aloqa o'rnatish kerak. Modellarda  $A=B+C$  ifoda natijalarini 3.1-rasmda ko'rib o'tdik. Agar B ga 2 qo'shilsa, ya'ni B ning ahamiyati oshirilsa, bunday holatda yangi A qiymat hosil bo'ladi, ya'ni  $A = (B + 2) + C$  ni 2 ga kattalashtiradi. Alternativ foydalanishni tuzatishda maqsadni amalga oshirish uchun B va C ning farqi ko'rib chiqiladi. Masalan, suv to'planadigan hovuz daryolarda har doim minimal oqimga shiddat bilan intilish kuzatiladi. Modomiki, suv oqimlarini nazorat qila olmas ekanmiz, bevosita nazorat qilish uchun bu yo'l bilan bir yoki bir qancha omillarning ta'sir etish darajasiga o'zgartirishlar kiritish kerak. Ayrimlarini oldindan aytib berish mumkin.

Bulardan o'zgartirish mumkin bo'lganlari — yer yuzida va suv to'plangan maydonlarda cho'kmalar miqdorini va shunga o'xshash boshqa jarayonlarni amalga oshirsa bo'ladi. Masalan, qila olish mumkin bo'lgan o'zgartirishlardan o'simliklar qoplaminig suv bilan keragidan ortiq ta'minlanishida oqim me'yorining ta'minlanish yoki ko'llar darajasini kattalashtirish imkoniyatini o'rganish mumkin. Masalan, ko'llarning tubini chuqurlashtirish yoki dambalar qurish va hokazo. Kartalar tahlilini to'plab, modelni butunlay o'zgartirib yuborish ham mumkin. Bunda «inversiya modeli» tatbiq qilinadi.

### 3.3. Ma'lum joyni qatlamlar bilan modellashtirish

Kartografik modellashtirishda GAT tahlilidan keng foydalaniladi. Model yaratish muhim hisoblanadi, chunki u yo'l qo'yilgan xatolarni ko'rsatishga va to'g'rilashga imkon beradi yoki o'zgartirish ko'rsatkichlari bo'yicha boshlang'ich ma'lumot beradi. Ish jarayonida kartografik modellardan foydalanish katta samara beradi. Rivojlanib kelayotgan kartografik modellardan ma'lum bo'ladiki, so'nggi hosil bo'lgan kartografik mahsulotlar hammasidan ko'ra foydali bo'lishi uchun mavjud ma'lumotlarni shoshilmasdan qayta ko'rib chiqish zarur. Bu jarayon mavjud bo'lgan ma'lumotlarning so'nggi mahsuli sifatida model yaratilishiga asos bo'ladi. Modellashtirishni amalga oshirishda ayrim savollar yuzaga keladi. Qaysi ma'lumotlar ke-

rak bo'ladi? Qaysi qiymatdagi model hosil bo'ladi? Oxirgi mahsulotni ishlab chiqish uchun zarur bo'lgan barcha ma'lumotlarni ko'rib chiqish kerak. Boshlang'ich ma'lumotlarning har birini aniqlash va o'zgartirish mumkin.

**Tabiiy til.** Tabiiy tildan karta yutuqlarida emas, balki kartografik modellashtirishda matematik raqamlarni ochib berishda foydalaniladi. Tabiiy tildan foydalanish matematik qonuniyatlarining mantiqiy davomidan foydalanish hisoblanadi.

B.S. Tomlin (1983-y.) kartografik modellashtirish va matematik qonuniyatlar orasidagi o'xshashliklar ustida ish olib borib, tabiiy tilning rolini tan oldi, chunki u fazoviy tahlilni mantiqiy ifodalashda muhim ahamiyatga ega. Uni tabiiy tilning interfeysi bilan GAT ning xulosasi, deb hisoblasa bo'ladi. Har bir paketda fazoviy operatsiyalar bo'lib, bu bitta yoki bir nechta narsalarning harakatini ifodalaydi. Kartada yangi qatlamlarni yoki mavjud obyektlarni yaratish uchun har bir karta qatlamlari muhim ahamiyat kasb etadi.

Fazoviy operatsiyalarda ayrim hisobga olinadigan jarayonlarda turlicha yondashishdan foydalaniladi. Biroq bu yondashuvlarning hammasi ham qabul qilinmaydi. O'z navbatida, keyingi jarayonlar orasidagi analitik farqlarni aniqlash kerak. Bu noaniqliklar va ziddiyatlar GAT dasturiy ta'minotida turlicha bo'ladi.

### 3.4. Kartografik modellarni qo'llash shartlari

Kartografik modellarni qo'llashning ikkita asosiy sharti bo'lib, ular ma'lumotlarning butun tarkibini va iterativ muhitlarni qayta ishlash hisoblanadi. Bu shartlar maketning fazoviy tahlili uchun qo'llaniladi. Mutaxassislarning ma'lumotlari tahlili bo'yicha unutilishi mumkin bo'lgan ma'lumotlar tuzilmalarining fazoviy tahlilini kuzatish va qatlamlar ma'lumotlarini vektor formatida saqlash lozim. Vektor taqdimotlarini o'zgartirishlar uchun u avvalgidek rastr va vektor qatlamlari ma'lumotlarining yagona tahliliy tuzilmalarida mujassamlashtirilgan bo'ladi. Shuning uchun ularning kelib chiqishi rastrlash, ortofotoplan hamda vektorlash natijasida ularning ma'lumotlar

darajasida nimadir o'zgarishi yoki nimadir qo'shilishi mumkin. O'zgartirishlar natijasi prognoz qilinmaydi. Xullas, avvalgidek ma'lumotlar tarkibida o'zaro moslashtirilgan ma'lumotlar tayyorlash talab qilinadi. Umuman, rastr va vektor shifrlangan ma'lumotlarni qayta ishlash uchun yetarli hajmda operatorlar bor, rastr ma'lumotlar modeli ma'lumotlar tahlilida ko'ngildagidek bo'lishi mumkin. Ikkinchi shart iteratsion muhitlarga ishlov berish hisoblanib, kartada operatsiyalar tahlili quyidagi mantiqiy ketma-ketliklarni o'z ichiga oladi:

1. Ma'lumotlar bazalaridan bir yoki bir nechta qatlam kartalarini ajratib olish.

2. Ma'lumotlarga ishlov berish (foydalanuvchilar ko'rsatilganida).

3. Yangi kartani yaratish, mavjud natijalarga ishlov berish.

4. Yangi kartaning saqlanishi uchun keyingi ishlov berish.

Har bir yangi karta bilan boshqa kartalar ma'lumotlar bazasining avtomatik georegistratsiyasi bajariladi. So'nggi bosqichda ortiqcha ma'lumotlar shakllantirilganidan keyin operatsiyaga bitta xulosa qilinadi. Bunday siklik ishlov berish mazmunga boy tuzilishni ta'minlaydi. Bu strukturalar doirasida, avvalo, har bir o'zgaruvchining ahamiyatini aniqlash, keyin ko'zda tutilgan tenglamalarni hal qilish uchun matematik tenglamalar mohiyatini tartibi bo'yicha bajarish kerak.

Karta tahlilini avtomatlashtirish matematik tuzilish asosida ta'minlangan bo'lishi lozim. Bunday farq faqat mingdan ortiq taqdim etilgan geodezik ma'lumotlar o'zgarishining ahamiyati taqqoslanganda yuzaga keladi. Hayvonlar tarkibining foiz o'zgarishini hisoblash uchun o'rganilayotgan hududning har bir to'r kataklari uchun faol hisoblashlar bajariladi. Har bir joyda karta natijasi bilan hisoblanib, o'zgarish foizi aniqlanadi (3.1-rasm).

### **3.5. Amaliyotga tez moslanuvchan modelni yaratish**

Mavjud va mavhum tizimlarning fazoviy munosabatlaridagi modelini yaratish uchun matematik strukturalar va sxemalar tasnifi ko'rinishida konseptual asoslardan samarali foydalaniladi.

Kartografik modellashtirishda moslashish asosiy afzallik hisoblanadi. Masalan, yangi avtomagistral qurilishi uchun olib boriladigan bir qator ishlarning modeli ishlab chiqilib, iqtisodiy va ijtimoiy muammolar yaxshilab o'rganilib tahlil qilinadi. Yuqori mustahkam imorat qurishda uyning ko'zga ko'rinmaydigan tomonini ko'rsatish hamda muhandislikka taalluqli jihatlar, masalan, tog'larning tik qiyaliklari, suv omborlari va hokazolar o'rganib chiqiladi. Bundan tashqari, modellashtirish turli xil maqsadlarga ko'ra imkoniyatlarni kengaytiradi. Masalan, ko'z bilan ko'rib bo'lmaydigan va odamlar turar joyining yaqinligi to'rt marotaba muhim geofazoviy ma'lumotlar to'g'risida qarorlar qabul qilish jarayonida katta imkoniyatlar vujudga keladi. Yo'nalishning tez-tez o'zgarishi bilan yuzaga keladigan har xil o'zgarishlarning qanday ketma-ketlikda bajarilishi bunday ma'lumotlarning asfalt yotqizilgan katta yo'l joylashishining aniq joyini tavsiflashda muhim ahamiyat kasb etadi. Bu solishtirma model emas, ya'ni bu ishlar rejalashtirish jarayoniga asoslangan holda olib boriladi. Oldingi vaqtlarda mutaxassislarning tizimlar ifodasini sharhlash uchun urinib ko'rishi cheklangan bo'lib, noaniq taxminlar natijasida xulosalar chiqarishgan. Kartografik modellashtirish jarayonni tahlil qilish va xulosalar qabul qilish bilan shug'ullanadi, chunki bu ishlar kartografik yondashuvlar asosida vujudga keladi. Bu keng ma'noli fazoviy ma'lumotlar o'zgaruvchan raqamli kartalar yordamida amalga oshiriladi.

### Nazorat savollari

1. Modellashtirish deganda nimani tushunasiz?
2. Kartografik model qanday ko'rinishda bo'ladi?
3. Kartografik modellashtirishning maqsadi nimadan iborat?
4. Kartografik modelga ta'rif bering.
5. Kartografik modellar qanday elementlar yordamida shakllantiriladi?
6. Kartografik modellar murakkablik va aniqlik darajasiga ko'ra qanday turlarga bo'linadi?

7. Kartografik modellarni o'qishda qanday omillarga tayaniladi?
8. Kartografik modellashtirishda matematikaning ahamiyatini tushuntirib bering.
9. Kartografik modellashtirishda qaysi GAT dasturlaridan foydalaniladi?
10. Kartografik modellarni qanday fanlar tizimiga kiritish mumkin?
11. Kartografik modellar maqsadli o'qish mexanizmini qanday tasavvur qilish mumkin?
12. Kartografik modellarni vizual ko'rib chiqish jarayoni qanday bosqichlarda olib boriladi?
13. Inson ko'zi qanday turdagi harakatlarni bajaradi?
14. Qanday chiziqlar chegaralovchi chiziqlar deyiladi?
15. Grafik muhitning asosiy turlarini izohlang.

---

## IV bob. KARTALARNI LOYIHALASH VA TUZISH

### 4.1. Maket komponovka

Hozirgi davrda insonlarning kundalik hayoti va faoliyatida geografik kartalarning ahamiyati nihoyatda katta. Birorta ilmiy asar yoki darslik yer yuzasidagi voqea va hodisalarning hududiy tafsilotlarini kartadek mufassal tasvirlab bera olmaydi. Kartada faqat yer yuzasida ro'y berayotgan voqea va hodisalar emas, balki atmosferada bo'layotgan hodisalar (shamollar, yog'in-sochinlar, bulutliklar, bosim, quyosh radiatsiyasi va h.k.), yer ostidagi hodisalar (yer osti suvlari va ularning harakati, sifati, geologik jarayonlar, zilzilalar va boshqalar), sezgi organlarimizga ta'sir qilmaydigan hodisalar (yer magnetizmi, magnit strelkasining og'ish burchagi), kosmosdagi tafsilotlar va ularning harakati (osmon yulduzlari va Oydagi o'zgarishlar) ham tasvirlanishi mumkin.

Hozirda inshootlarni qayerda qurish masalasi bilan bog'liq bo'lgan ishlarining birortasini kartasiz rejalashtirish va bajarish mumkin emas. Mamlakatimiz boyliklarini o'rganish va ulardan to'g'ri foydalanish, ishlab chiqarish kuchlarini to'g'ri joylashtirish, tabiatni muhofaza qilish ishlarini bajarish va harbiy ishlarni olib borishda kartaning o'rni nihoyatda beqiyosdir. Karta armiyaning ko'zi, deb bejiz aytilmagan.

Kartografik tasvir geografik kartaning asosiy qismi bo'lib, tasvirlanayotgan hududning tabiiy va ijtimoiy-iqtisodiy jihatlarini, voqea va hodisalarning joylanish xususiyatlarini, ularning o'zaro bog'liqligini, hatto o'zgarishlarini prognoz qilib tasvirlab berishi mumkin.

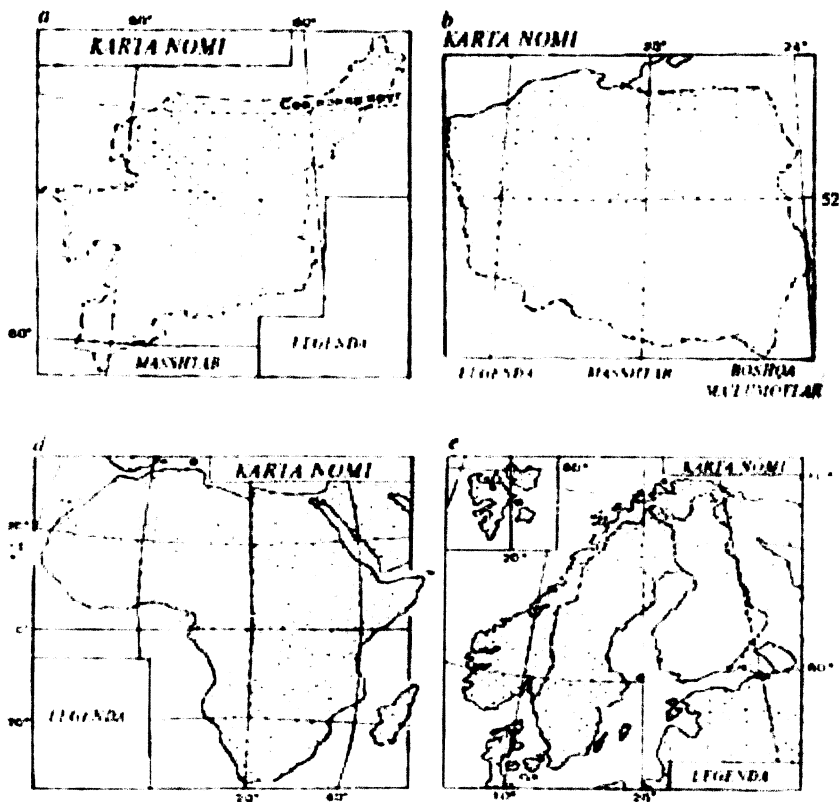
«Karta» atamasi o'rta asrlardan buyon foydalanib kelinmoqda. Bu atama lotincha «*shartes*» so'zidan olinib, papirus qog'ozi varag'i degan ma'noni bildiradi.

Hozirgi vaqtda «karta» atamasi dunyoning turli davlatlari tillarida ishlatilib kelinmoqda. Masalan, fransuzcha — *saye*, nemischa — *kaye*, italyanacha — *saya*, gollandcha — *kaap* va h.k. Shu bilan bir qatorda bu atama oʻrniga bir nechta davlatlarda boshqa atama, yaʼni «*mappa*» soʻzi ishlatilib, polotning bir boʻlagi degan maʼnoni bildiradi. Masalan, inglizlar *mar* deb ataydilar. Baʼzi mamlakatlarda ikkala atama, yaʼni inglizlar «*say*» soʻzini dengiz va aeronavigatsiya kartalarida, ispanlar esa «*say*» atamasini faqat dengiz kartalarida ishlatadilar. Baʼzi mamlakatlarda butunlay boshqa atamalarni, masalan, vengerlar *echker* (joy tasviri) degan atamani ishlatadilar.

Vaqt oʻtishi bilan kartografiya fanining taʼrifi ham takomillasha bordi. Yaqin vaqtlargacha kartografiya geografik kartalar toʻgʻrisidagi fan deb, uning asosiy vazifasi geografik kartalarni tuzish va ulardan foydalanish yoʻllarini oʻrganishdan iborat, deb kelingan. Soʻnggi vaqtlarda kartografiya fanining oʻrganish obyekti toʻgʻrisida turli xil yondashuvlar paydo boʻlib, baʼzilar dunyoni bilish va fikrlash desa, boshqalar dunyoni oʻrganish manbai va maʼlumot beruvchi demoqdalar. Oʻtgan asrning 80-yillaridan esa geoinformatika, yaʼni Yer va jamiyat fanlari toʻgʻrisida maʼlumot beruvchi fan, deb qaraganlar ham boʻldi.

Karta katta mehnat evaziga vujudga keltiriladi, bu loyiha ustida anchagina vaqt sarflanadi, qancha ter toʻkiladi, mashaqqat chekiladi. Tan olish kerakki, ushbu vaziyatda chegaraviy darajada muhim ahamiyatga ega boʻlgan elementlar batafsil ifodalanmagan hisoblanadi (kartaning asosiy elementlari kiritilmagan), oʻz navbatida, elementlarning asosiy karta yoki kartalar atrofida va uning chegarasida toʻliq uygʻunligi taʼminlanmaganligi qayd qilinadi, bu holat mehnat mahsuli boʻlgan ushbu kartaning qiymati yoʻqqa chiqarilishi, foydalanish mumkin boʻlmagan yaroqsiz maʼlumotga aylanishiga sabab boʻlishi mumkin. Kartada joylashtirilish tartibi (maket) alohida diqqatga sazovor jihat boʻlib, bu holat kartaning asosiy strukturasi sifatida kartadan foydalanuvchilar uchun tushunarli koʻrinishdagi maʼlumotlarni taʼminlab beruvchi, barcha elementlarni oʻz ichiga oluvchi komponovka hisoblanadi.





#### 4.1-rasm. Maket komponentlaridan namunalari:

*a* – karta nomi, mashtabi, legendasi va boshqa ma'lumotlarni karta ramkalarida joylashtirish; *b* – karta nomi, mashtabi va boshqa ma'lumotlarni karta ramkasidan tashqarida joylashtirish; *d* – kartasi tuzilayotgan hududning turtib chiqqan joylarini karta ramkalarini uzib chiqarib joylashtirish; *e* – kesma (врезка) kartani joylashtirish

Professional ko'rinishdagi karta maketini yaratish uchun nima talab qilinadi? Uni amalga oshirishda quyida keltirilgan bandlarga amal qilish yordam berishi mumkin. Ehtimoli mavjud bo'lgan barcha holatlarning ro'yxati tarkibini batafsil qarab chiqish lozim, jumladan:

- ishlab chiqilgan karta maketining joylashtirilishini to'g'ri amalga oshirish, ya'ni maketning joylashtirilishi ro'yxati tarkibidan tegishli holatlarni qidirib topishni amalga oshirish;
- tanlab olingan holatlardan qaysi biri boshqalaridan farqli ravishda karta maketi tarkibiga kiritilishi kerakligini bilish;
- boshqa mavjud yaratilgan kartalarni o'rganib chiqish va ishlash uchun biror uslubni tanlab olish;
- kartada karta maketining qanday qismlariga alohida e'tibor berish kerakligi va qanday qismlarning ahamiyati kamaytirilishi kerakligini aniqlash;
- berilgan bandlar asosida boshlang'ich konfiguratsiyani tanlash;
- karta maketini joylashtirish;
- teskari aloqaga kirishni amalga oshirish va talab qilingan vaziyatlarda uni takrorlash kerak.

Maketning joylashtirilishi ro'yxati va alohida qismlar elementlari navbatdagi bo'limda boshlang'ich ikki qadamni qo'yish uchun imkon beradi. Navbatdagi beshta bo'limda alohida qismlar elementlari va misollardan keyingi o'Ichamlarda aniqlashlar kiritish asosida o'zaro aloqadorlik prinsipidan foydalanib, maket tarkibida yuqorida tanlangan elementlarning uslubiy jihatdan o'zaro uyg'unligini tuzib chiqishdan tashkil topadi. Ushbu o'rinda yuqori malakaga ega bo'lgan kasbiy mahorat egasi karta maketini qanday yaratishi haqida qisqacha umumiy sharh berish maqsadga muvofiq. Maket loyihasiga alohida e'tibor bergan holda yakuniy ravishda katta mehnatni o'ziga yuklash hisobiga kartograf, ya'ni malakali GAT dasturlari mutaxassislari bu masalani qarab chiqishlari kerak.

Karta yaratilishida dastlab uni nomlash amalga oshiriladi, ya'ni ushbu asosda kartadan foydalanuvchilar bu nomni o'qishlari bilanoq besh sekund yoki undan kam vaqt davomida karta bilan shug'ullanishga kirishishlari tabiiy. Kartada nomlashlar turli xil shevalardan foydalanilmagan ko'rinishda, qisqa va tushunarli tarzda tanlanishi kerak. Kartaga ayrim shartli belgilashlar va shimolni ko'rsatuvchi strelka kiritilishi uning tushunarlilik darajasini ta'minlaydi.

Shu bilan birga kartaga ayrim qo'shimcha matnlar, ma'lumotlar, hujjatli manbalar haqidagi ma'lumotlar va albatta, sana kiritilishi kerak. Va nihoyat, maket ro'yxati tarkibi qarab chiqilganidan keyin unda keltirilgan holatlarning karta tarkibida aks ettirilishi talab qilinganlari aniqlanib, soha mutaxassislaridan tashqari ushbu belgilar bilan tanish bo'lmaganlar uchun nisbatan tushunarli bo'lishi uchun kartada ayrim sohalarning joylashish o'rni, izohlashlar ko'rsatiladi. Kartograf qandaydir qismlarni tarkibga kiritish yuzasidan birinchi navbatda o'z hamkasblari maslahatiga e'tibor qaratishi va unga amal qilishi lozim. Ayrim soha kartalarining masshtablarini o'zgartirib ko'rsatish kerakligi haqida takliflar kiritishi mumkin. Ushbu holatda kartograf karta maketida uyg'unlikni ta'minlash bo'yicha turli usullardan foydalanishning ikkinchi bosqichiga o'tishi kerak. Bunda kartograf karta maketi tarkibida asosiy qismlarning o'zaro bog'liqligiga e'tibor bergan holda kartani tuzib chiqishni amalga oshiradi. Bu holatda kartada undan foydalanuvchilar auditoriya talablarini hisobga olgan holda nomlanishning sekundlar davomida ilg'ab olinishi bo'yicha ish tutilishi va asosiy qismlardan keyin qolgan qismlar kiritilishi amalga oshirilishi kerak.

Albatta, ushbu ishlar amalga oshirilganidan keyin maxsus GAT dasturiy ta'minoti yordamida kartani tuzib chiqish yakunlanadi va yakuniy holatda karta nashr qilishga tayyor shaklga keltiriladi. Kartograf o'z hamkasblari tomonidan bildirilgan taklif va mulohazalar asosida ayrim qo'shimcha, tuzatishlar va o'zgartirishlarni kiritganidan keyin kartani yana bir marta qayta ko'rib chiqib, so'ngra yakuniy kartografik asarni tayyor deb hisoblashi mumkin. Shuningdek, karta maketini yaratishda talab qilingan vaqt sarfi ushbu maket asosida ikkinchi maketning yaratilishida juda kichik qismni tashkil qilishi mumkin. Hatto juda tajribali kartograf uchun ham kasbiy mahorat darajasida karta loyahasini tayyorlash jarayoni ko'p vaqtni oladi.

#### **Karta elementlari ro'yxati:**

*Asosiy elementlar:* nomlar, legenda, kartalar, shimolni ko'rsatuvchi strelka, sana, mualliflik, masshtab, sahifalar chegarasi va boshqalar.

*Qo'shimcha elementlar:* tekis chiziqlar, to'rsimon chiziqlar, yo'llar tarmoqlari, belgilangan sharhlar, ma'lumotlar manbalari, ma'lumotlardan keltirilgan qismlar, shartli belgilar, ustunlar, fotosuratlar, grafiklar, agar qatorlar mavjud bo'lsa, kartalar tartib raqami, jadvallar, mualliflik huquqi, loyihalashtirish, kartaga qo'yish, izohlovchi matnlar va boshqalar.

#### **4.2. Karta dasturini ishlab chiqish**

Kartani loyihalashning asosiy natijasi uning dasturi bo'lib, u kartaning asosiy hujjati hisoblanadi. Dasturda qo'shimcha texnikaviy va iqtisodiy ko'rsatkichlar va boshqalar ko'rsatilib, karta loyihasi deb ham yuritiladi.

Odatda, karta dasturi quyidagi bo'limlarni o'z ichiga oladi:

- kartaning maqsadi;
- matematik asosi;
- kartaning mazmuni;
- kartografik tasvirlash usullari va jihozlash yo'llari;
- generalizatsiya jarayoni;
- ma'lumotlar bazasi, manbalar va ulardan foydalanish yo'llari;
- kartada tasvirlanayotgan hududning geografik tavsifi;
- kartani tayyorlash texnologiyasi.

Karta dasturini ishlab chiqishda kartani tuzish uchun olingan buyurtma asos bo'lib hisoblanadi. Unda karta nomi (mavzusi), masshtabi, maqsadi, kartaga olinayotgan hudud ko'rsatiladi, masalan, O'zbekistonning 1:1 000 000 masshtabli oliy o'quv yurtlari uchun mo'ljallangan geoeologik kartasi. Oldiga qo'yilgan buyurtmaga asosan karta maqsadi aniqlanadi. Misolimizdagi karta 1:1 000 000 masshtabli oliy o'quv yurtlariga mo'ljallangan ilmiy-ma'lumotnomali devoriy karta hisoblanadi. Bu karta tabiatni muhofaza qilish va ekologiya kurslarini o'qitishda hamda geoeologik muammolar yechimini topishda ishlatilishi rejalashtirilgan. Bundan kartaga qo'yiladigan talablar kelib chiqadi. Kartada O'zbekiston Respublikasida tabiiy boyliklarga antropogen ta'sir va ularning 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 geoekologik holatni optimallashtirish uchun tavsiya etiladigan chora-tadbirlarga alohida e'tibor berilishi kerak. Karta oliy o'quv yurtlari uchun mo'ljallangan tizim kartalaridan biri bo'lgani uchun uning proyeksiyasi, kompozitsiyasi va masshtabi butun tizim kartalari uchun bir xilda bo'lishi kerak.

Karta mazmunini ishlab chiqishda quyidagilarga e'tibor beriladi:

- karta olishning umumiy prinsiplarini ishlab chiqish;
- karta mazmuni har bir elementining ma'nosini aniqlash;
- karta mazmuni har bir elementining miqdor va sifat ko'rsatkichlarini tasvirlash uchun kartografik tasvirlash usullarini tanlash.

Keltirilgan misolimizda umumiy karta olish prinsipi sifatida geotizimli yo'nalishni olsa bo'ladi. Bunda bo'lajak karta ma'nosining asosi bo'lib landshaftlarning har xil taksonomik bo'linmalari olinadi. Kartaning 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 topadi. Ekologik muammolarning o'rganilganlik darajasi va ma'lumotlarning soni, aniqligi va mazmuniga qarab geoekologik holatni tasvirlash uchun kartografik tasvirlash usullari tanlanadi. Masalan, chiqindi va zararli kimyoviy moddalar konsentratsiyasining chegaralangan miqdori (KCHM) oshib ketganligidan, antropogen yuk ko'rsatkichlaridan, ifloslanish indekslaridan, ballarda baholash va boshqa ko'rsatkichlardan foydalanish.

Karta dasturida har bir ko'rsatkich uchun kartografik tasvirlash usullari va jihozlash yo'llari aniq bayon etilishi kerak. Qabul qilingan shkalalar gradatsiyasi, ranglar va ularning och yoki to'qligi, shriftlar va yozuvlarning o'lchamlari hamda rang va shtrixlar bilan jihozlashning boshqa xususiyatlari ham bayon etiladi. Kartani jihozlashni ma'lum tipik hududlar uchun namunalarda ko'rsatish maqsadga muvofiq.

Kartografik tasvirlash usullarini tavsiya etish va kartalarni jihozlash kartalarni badiiy loyihalash yoki kartografik dizayn deyiladi. Kartalarni jihozlash ishlariga kompyuter grafikasi usulini qo'llash kartaning ko'rgazmaliligini boyitadi va o'qilishini ancha yaxshilaydi.

Generalizatsiya bo'yicha ko'rsatmalar karta maqsadi, vazifasi va uning oldiga qo'ygan talablariga hamda undan foydalanishga qarab belgilanadi. Masalan, karta katta auditoriyalarda ko'rgazmali qurol sifatida foydalaniladi, shuning uchun uning asosiy elementlari birmuncha uzoq masofadan o'qilishi lozim. Shunga ko'ra «senz» va «norma» ko'rsatkichlari tanlanib belgilanadi. Generalizatsiya jarayoni kartaga olinayotgan hududning geografik xususiyatlari bilan chambarchas bog'liq, shu sababli karta dasturida kartaga olinayotgan hudud haqida qisqacha geografik tavsif va ma'lumotlar keltiriladi. Bular generalizatsiya jarayonida ko'rsatkichlarni differensiyalashni har bir tasvirlanayotgan element va rayonlar bo'yicha asoslangan holda amalga oshirishni ta'minlaydi.

Karta dasturida uni tuzishda manbalarni baholash va ulardan foydalanish bo'yicha beriladigan ko'rsatmalarga alohida o'rin beriladi. Bizning misolimizda O'zbekiston Respublikasining tabiatni muhofaza qilish, ekologiyaga bag'ishlangan kartalari, aerokosmik fotosuratlar, Tabiatni muhofaza qilish Davlat qo'mitasining milliy ma'ruzalari va ma'lumotlari, sanoat, qishloq xo'jaligi korxonalari va transport tarmoqlarining tabiatga 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 qilinishi mumkin.

Karta dasturi raqamli va boshqa ma'lumotlar bazasining aniq ro'yxati, ularning aniqligi, ishonchliligi hamda foydalanish imkoniyatlari va foydalanish ketma-ketligi bo'yicha tavsiyalar berishi mumkin. Kam o'rganilgan joylardagi ma'lumotlarni kartada tasvirlash usullariga alohida e'tibor beriladi.

Karta dasturining xulosa qismida kartani tuzish va nashr etishning texnik usullariga e'tibor qaratiladi, unda foydalani-

ladigan texnologiya va dasturiy ta'minlash yo'llari ko'rsatiladi. Karta dasturida quyidagi sxema ilovalar beriladi:

1. Kartaning maket komponovkasi.
2. Manbalar bilan ta'minlanganlik sxemasi.
3. Rayonlashtirish sxemasi.
4. Karta legendasidan namunalari.
5. Generalizatsiya qilish namunalari.
6. Kartani jihozlash namunalari va boshqalar.

Bulardan tashqari, karta dasturiga karta tayyorlash uchun zarur bo'lgan mablag'larning hisob-kitoblari ham ilova qilinadi.

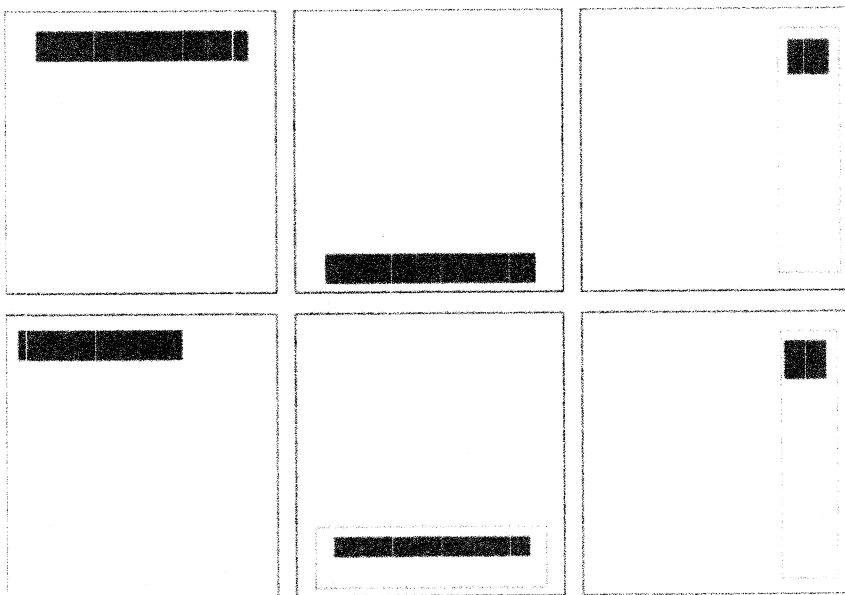
Ko'p varaqli kartalar, tizim kartalar va atlaslar uchun ham yuqorida ko'rsatilgan kabi dasturlar tayyorlanadi. Bularda oldin tizim kartalar yoki atlas uchun yagona talablar asosida umumiy dastur tuziladi. Shundan so'ng har bir bo'lajak karta uchun o'zining dasturi ishlab chiqiladi.

Davlat kartalarining umumiy dasturlarini yo'riqnoma yoki uslubiy ko'rsatma kabi tuzish zarur. Ko'p hollarda karta muharriri bularga qo'shimcha holda tahririyat ko'rsatmasini tayyorlaydi. Muharrir ko'rsatmasi alohida hujjat bo'lib, unda karta va varaqlar uchun detallashtirilgan ko'rsatmalar beriladi.

**Nomlash.** Nomlash qisqa va shu bilan birga keng qamrovli ma'noga ega bo'lishi kerak. Nom berishdan maqsad kartaning nimaga mo'ljallanganligi haqida qisqacha ma'lumot berishdir. Nomlash odatda mualliflik ishlanmasini yaratuvchi tashkilotning geografik joylashish o'rni haqida ham ma'lumotlar berishi lozim.

Karta sarlavhasi tarkibiga eng muhim deb hisoblangan axborotlarnigina kiritish maqsadga muvofiq yoki bu tarkibga muallifga tegishli elementlarni xohlagan ko'rinishda kiritish mumkin. Yaratilayotgan kartaning geografik joylashish o'rni haqidagi ma'lumotlarni karta nomlanishi tarkibiga kiritish haqida chuqurroq o'ylab ko'rish kerak. Bunda kartaning geografik joylashish o'rni haqidagi ma'lumotlar karta haqidagi asosiy ma'lumotlar berilishida qulaylikka xalaqit bermasligi, agar iloji bo'lsa, uning elementlari qisqa ko'rinishda berilishi maqsadga muvofiq hisoblanadi. Nomlash karta maketida asosiy yoki qo'shimcha element hisoblanishiga e'tibor qaratilishi

kerak (agar u qo‘shimcha element hisoblansa, karta elementlariga nisbatan ikkinchi o‘rinda e‘tiborga olinadi). Bu holat yetarlicha keng qamrovli yondashuv hisoblanib, unda masofadan turib baholashlar amalga oshiriladi. Kartaning nomini qiziqarli va mos keluvchi, aniq tipda tanlash kerak. Nom o‘ntagacha so‘zdan tashkil topgan bo‘lishi yoki undan kamroq sondagi so‘zlarning birlamchi tahlil qilinishi asosida tanlab olinishi zarur. Kartaning nomi o‘z mazmun-mohiyatiga ko‘ra barcha foydalanuvchilar uchun bevosita mos kelishi kerak.



**4.2-rasm. Karta nomining joylashtirilishi**

Nom karta loyahasining yuqori qismida yoki karta maketi pastki qismida, markazida yoki bo‘sh qoldirilgan o‘ng tomonda aks ettirilishi mumkin. Agar nom karta elementlari chekka qismida joylashtirilsa, bu holatda umuman kartaning yuqori qismiga joylashtirilishi yoki ayrim holatlarda vertikal yuza bo‘ylab o‘ng tomonda, yoki bo‘sh qoldirilgan chap sohaga joylashtirilishi mumkin. 4.2-rasmda karta va diagrammalarda



nomlarni joylashtirish namunalari ko'rsatilgan. Ushbu diagrammalarda nom kulrang tasvir sohasi ko'rinishida aks ettirilgan.

Kartaning nomi keltirilgan barcha usullardan foydalangan holda berilishi mumkin. Biroq bunda bir qarashda nisbatan qulay ko'rinishga ega bo'lgan, sarlavha bilan bog'liq holatdagi yaqqol ko'zga tashlanuvchi shrift shaklidan foydalangan holda yuqori qismda nom berish ma'qulroq. Ayrim mutaxassislar tomonidan keltirilishicha, asosiy sarlavha va undan keyin aks ettiriluvchi kichik sarlavhaning bir xilda berilishi har doim ham samarali hisoblanmaydi. Chunki bir xildagi shriftlarda berilgan sarlavhalarni foydalanuvchilar har doim ham osonlik bilan ajratib olishlari qiyin. Karta nomlanishida har bir so'zning ma'lum bir shakllarda berilishi, shuningdek, turli xil o'lchamdagi shriftlardan foydalanishga nisbatan bosh harflardan tashkil topgan bir xil shriftlardan foydalanish afzal. Foydalanuvchi tomonidan matndagi har bir harfga emas, balki umumiy so'zlarga ko'proq e'tibor qaratiladi. Karta loyihasini ishlab chiqishda uning nomiga alohida e'tibor berish kerak. Bu holatda karta nomini bitta yoki ikkita raqamlangan ko'rinishda elementlar iyerarxiyasi tipida joylashtirish ham mumkin. Qo'shimcha ravishda ta'kidlab o'tish kerakki, o'ntagacha yoki undan kam so'zlardan tashkil topgan karta nomlanishi yetarli darajada qisqa bo'lishi kerak. Hozirgi vaqtda kartani nomlashda qora rangga muqobil rang sifatida to'q tusli kulrang rang ko'proq foydalaniladi, bunda sarlavhaning nisbatan yaqqolroq ko'rinib turishi va diqqatni o'ziga jalb qilishiga erishiladi.

### 4.3. Legenda

Legenda har qanday kartaning muhim elementi hisoblanadi. Karta mazmunini ochib beradigan barcha shartli belgilar va izohlar tizimiga **legenda** deyiladi. Kartaning legendasi qo'llanilgan belgilarni tushuntirib (izohlab) berishni o'z ichiga olib, kartaga olinayotgan obyektning mantiqiy asosini aks ettiradi. Shartli belgilarning ketma-ket joylashtirilishi, ularning o'zaro bir-biriga bo'ysunishi, shtrixli elementlar uchun ranglar

majmuasining to'g'ri tanlab olinishi kartada tasvirlanayotgan voqea va hodisa yoki jarayonlar tasnifiga mantiqan bo'ysundirilgan bo'ladi. Topografik kartalar uchun maxsus shartli belgilar jadvali tuzilgan. Ular standartlashtirilgan va barcha masshtabdagi topografik kartalar uchun qo'llanilishi shart. Ko'pchilik mavzuli kartalarda belgilar unifikatsiya qilinmagan, shuning uchun legendani odatda karta varag'ining o'ziga joylashtiradilar.

Agar yaratiladigan karta loyihasi tor doiradagi foydalanuvchilar uchun mo'ljallangan bo'lsa, masalan, faoliyat ko'rsatuvchi soha ishchi-xodimlari uchun ishlangan bo'lsa, fan sohasi bo'yicha standart holatdagi tushunarli hisoblangan belgilar, hududlarning chegaralanishi, suv muhitining, ko'tarilmalarning va hokazolarning belgilanishi amalga oshirilsa, u holda ularni legendalar tarkibiga kiritmasdan turib aks ettirish mumkin emas. Karta nisbatan keng ko'lamdagi foydalanuvchilar uchun mo'ljallangan bo'lsa, ochiq dengizlar yoki yashil maydonlarni tasvirlashda ayrim standart holatlarda simvollardan foydalanishda ularni legendalar tarkibida aks ettirmaslik mumkin. Shuningdek, ko'p sonli tinglovchilarga ega auditoriyalar uchun slayd-taqdimotlarda kartadagi legendalar ko'pincha o'qish, tushunish qiyin bo'lgan holatda namoyish qilinadi. Bundan tashqari, karta loyihalarining aynan slayd-taqdimotlarda yoki onlayn rejimda va boshqa OAVda (ommaviy axborot vositalari) namoyish qilinishi davomida ma'ruzachi yoki sharhlovchining kartani tavsiflashi vaqtida kartalar tarkibida legendalar mavjud bo'lishini yoddan chiqarmaslik kerak. Shuningdek, siz yaratayotgan karta tarkibiga legendalarning kiritilishi darajasiga kamroq e'tibor qaratish mumkin bo'lgan yana bir holat sifatida karta tarkibiga bir qator boshqa ma'lumotlar kiritilishi talab qilingan holatlar ko'rsatib o'tiladi. Ushbu vaziyatda bitta legendaning o'zi bir qator ma'lum bir sondagi kartalar uchun tegishli hisoblanishi va o'z navbatida, ushbu ko'rinishda navbatdagi karta sahifalarida boshqa elementlarning joylashtirilishi uchun nisbatan ko'proq joy qoldirilishiga erishish mumkinligini ko'rsatib o'tadi.



#### 4.3-rasm. Legendalarning gorizontol holatda joylashtirilishi

Legendalar kartada elementlar chegarasida yoki ular yaqinida bog'langan holatda aks ettirilishi kerak. Quyida keltirilgan ikkita vaziyatdan birida legendalar karta elementlari tashqarisida, chekka chegara qismlarda joylashtirilishi mumkin: ya'ni, agar karta maketi tarkibida faqat bitta element joylashtirilishi talab qilinsa yoki kartaning barcha elementlari karta maketida joylashtirilishi kerak bo'lsa, umumiy legenda bo'yicha joylashtiriladi. Agar karta tarkibida har biri alohida xususiyatlarga ega bo'lgan ko'p sondagi elementlar mavjud bo'lsa, legendalarning qaysi elementlarga mos kelishi belgilanmagan holda har doim ham qaysi legenda ularning qaysi biriga aynan mos kelishini to'liq aniqlay olish qiyin bo'ladi. Ma'lum bir legendaning kartaga kiritilishi asosiy ma'lumotlarni to'sib qo'ymasligi kerak, shu sababli ular odatda kartada juda muhim hisoblanmagan sohalarga, masalan, quruqlik aks ettiriladigan kartada okean sohasiga yoki suv hududlari, dengizlar aks ettiriladigan kartalarda quruqlik sohasiga joylashtiriladi.

Legenda karta elementlaridan tashqarida joylashtirilgan holatda ular to'rtburchak yoki shtrix chiziqlar bilan belgilangan to'rtburchak ko'rinishida ifodalanishi mumkin. Agar alohida ajratilish yanada yaqqolroq aks ettirilishi xohlansa, u holatda legendaning yuqorigi va pastki qismidan uzuq chiziqlar bilan belgilash amalga oshirilishi mumkin.

**Joylashtirish.** Sana kiritilishi — karta tarkibidagi ikkilamchi darajali ma'lumotlardan biri hisoblanadi va shu sababli uni kiritishda yaqqol ko'zga tashlanmaydigan sohaga boshqa ikki-

lamchi darajali karta elementlari bilan birga tasvirlash maqsadga muvofiq. «Mualliflik» tushunchasi orqali kartani yaratuvchi, tahlillarni amalga oshiruvchi va karta maketi tarkibida ma'lumotlarni umumlashtirishni amalga oshiruvchi odam yoki tashkilot nazarda tutiladi. Karta yaratilishi bittadan ortiq mualliflar tomonidan amalga oshirilgan bo'lsa, mualliflar tarkibi to'liq ko'rsatilishiga amal qilinadi, biroq kartada mualliflik ma'lumotlari nafaqat uni yaratishni amalga oshirgan korxonaga, balki uning mualliflari bilan birgalikda iloji boricha bitta nomlanish orqali aks ettirilishi maqsadga muvofiq hisoblanadi. Kartada mualliflik ma'lumotlari karta yaratuvchisi emblemasi bilan aralashtirib yuborilmasligi kerak. Masalan, kartada mualliflik ma'lumotlari yonida keltiriluvchi emblema — bu kartada keltirilgan asosiy ma'lumotlarning tahlillari amalga oshirilgan, karta maketi loyihalashtirilgan tashkilotga yoki ushbu yaratiluvchi kartaga homiylik qilgan tashkilotga tegishli hisoblanadi. Mualliflik axborotlari — bu kartadan foydalanuvchi tomonidan ma'lumotlarning qulay tarzda olinishini ta'minlab berish talab qilinuvchi matndir. Kartaning yaratilishida sezilarli hissa qo'shgan tegishli muassasa haqidagi ma'lumotlar karta tarkibida qandaydir sohaga mualliflik ma'lumotlari kiritilganidan keyin unga nisbatan ko'rinib turuvchi shakldagi sohaga kiritilishi talab qilinadi.

Kartaning nashr qilinishi uchun javobgarlik va mas'uliyatni o'z zimmasiga oluvchi shaxs ko'rsatilishi, ma'lum bir savollar yuzaga kelgan vaziyatlarda (yoki ayrim kamchiliklar ko'zga tashlangan holatda) murojaat qilish uchun ham muallif ko'rsatilishi talab qilinishi muhim hisoblanadi. Bundan tashqari, ushbu muallif tomonidan keltirilishicha, mualliflik ma'lumotlarida asosiy mualliflar nomi yaratilgan karta tarkibida ko'pincha umumlashgan axborotlar tarkibida ko'zga tashlanmasligi mumkin, biroq kartani tashkilot, bo'lim yoki qandaydir quyi tashkilot bo'limlari emas, balki aynan odamlar yaratganligi va ular kim ekanligi haqida ma'lumotga ega bo'lishimiz muhimdir.

Mualliflik yoki karta ishlab chiqarilgan tashkilot emblemasi kartaning asosiy nomi yoki sarlavhasidan keyin bevosita karta-

ning burchak sohasiga matn va emblema ko‘rinishida yoki alohida tarzda kiritilishi maqsadga muvofiq. Agar mualliflik ma’lumotlari kartaning nomlanishi tagida keltirilsa, u holda biz karta mualliflari haqidagi batafsil ma’lumotlarni va ulardan foydalanishda ayrim qulayliklarni kuzatishimiz mumkin.

Mualliflik ma’lumotlari tarkibi o‘z ichiga karta yaratilgan tashkilot, uning joylashish manzili, telefon raqami, elektron pochta manzili (*e-mail*), internet sayti kabilarni qamrab olishi talab qilinadi. Ayrim tasodifiy amaliyot namunalari tarkibida mualliflik ma’lumotlarining alohida ko‘rinish va shakllarda berilishini ham kuzatish mumkin, biroq ushbu vaziyatlarda kuzatuvchining karta loyihasi mualliflari haqidagi asosiy, umumiy ma’lumotlarni tugallangan tarzda tushuna olishi hisobga olinishi talab qilinadi. Bu ko‘rinishdagi uslublar ko‘pincha GAT karta loyihalarida samarali tarzda qo‘llaniladi. Masalan, karta loyihasining bir nechta mualliflar tomonidan yaratilishi holatida ularni alohida ajratib ko‘rsatish maqsadlarida bo‘sh joy qoldirilishi orqali aks ettirilishida foydalaniladi.

#### 4.4. Masshtab va uning turlari

Joyda (yer yuzasida) nuqtalar orasidagi masofalar uzunligining gorizontal proyeksiyalarini qog‘ozda kichraytirish darajasiga **masshtab** deyiladi. Masshtabni son, so‘z va chiziq bilan ifodalash mumkin. Masshtabning kichraytirilish darajasiga qarab masshtabning yirik yoki maydaligi aniqlanadi. Obzor kartalar 1:1 000 000 va undan mayda masshtablarda tuziladi. Kartalar masshtabiga ko‘ra:

- yirik (1:10 000 dan 1:100 000 gacha);
- o‘rta (1:200 000 dan 1:1 000 000 gacha);
- mayda (1:1 000 000 va undan mayda) masshtabli kartalarga bo‘linadi.

Metrik o‘lchovlar sistemasi qabul qilingan mamlakatlarda 4.1-jadvalda ko‘rsatilgan masshtablar ishlatiladi.

**Metrik o'lchovlar sistemasida kartalarning masshtabi**

Kartaning sonli masshtabi	Kartadagi 1 sm oraliqqa joyda to'g'ri keladigan masofa	Kartadagi 1 sm <sup>2</sup> yuzaga joyda to'g'ri keladigan maydon
1:5 000	50 m	0,0025 km <sup>2</sup> =0,25 ga
1:10 000	100 m	0,010 km <sup>2</sup> = 1 ga
1:25 000	250 m	0,0625 km <sup>2</sup> =6,25 ga
1:50 000	500 m	0,25 km <sup>2</sup> = 25 ga
1:100 000	1 km	1,0 km <sup>2</sup> = 100 ga
1:200 000	2 km	4,0 km <sup>2</sup> = 400 ga
1:300 000	3 km	9,0 km <sup>2</sup> = 900 ga
1:500 000	5 km	25,0 km <sup>2</sup> = 2500 ga
1:1 000 000	10 km	100,0 km <sup>2</sup> =10 000 ga

**4.5. Kartalarni loyihalash**

Kartaning asosiy elementlarini loyihalash deganda aksariyat hollarda karta tarkibida ma'lumotlarning joylashtirilishi nazarda tutiladi. Loyihalashning asosiy maqsadlaridan biri yaratilishi rejalashtirilgan kartaning foydalanuvchilar uchun aniq va tushunarli aks ettirilishi hisoblanadi. Masalan, Lambert Konformal konussimon loyihalash bo'yicha qayd etishicha, loyihalash — karta tarkibiga haqiqiy mavjud holatni aks ettiruvchi ma'lumotlarning kiritilishi, batafsilligi, kartada foydalanuvchiga tegishli ma'lumotlarning nisbatan mufassal holatda yoritib berilishi darajasida kartaning ishlab chiqilishi rejalashtirilishi bilan bog'liq. Biroq ushbu jarayonni amalga oshirishda o'lchovlarni bajarish natijalarida ayrim xatoliklarga yo'l qo'yilishi ehtimoli ham yo'q emas. Agar foydalanuvchi loyihalash haqida tegishli ma'lumotlarga ega bo'lmasa, u holda ma'lumotlar karta tarkibida bevosita aks ettirilishi va bunda kartaning ayrim cheklanishlarga ega bo'lib qolishi kuzatiladi. Agar yaratilayotgan kartadan foydalanuvchilar auditoriyasi geograf, kartograf va GAT dasturlari mutaxassislaridan tashkil topgan bo'lsa, loyihalash ma'lumotlari karta predmetidan qat'i nazar baholanadi. Kartani loyihalashda muvofiqliklarga amal qilishni esdan chiqarmaslik muhim hisoblanadi. Kartada loyihalashtirish ma'lumotlarining joylashtirilishi ma'lumotlar manbalari ko'chir-

malari, mualliflik huquqi kabi boshqa elementlarni joylashtirish tartibida amalga oshiriladi.

**Qirqim kartalar.** Qirqim karta — asosiy kartaga nisbatan kichik o'lchamga ega karta bo'lib, umumiy ko'rinishda asosiy kartaga nisbatan taxminan sakkizdan bir yoki o'n oltidan bir qismga teng hisoblanadi. Bu ko'rinishdagi kartalarda ikkita potensial funksiya mavjudligi qayd qilinadi. Bunda uning birinchi funksiyasi — tasvir masshtabini birlamchi kartaga nisbatan o'zgartirish orqali asosiy kartada har bir alohida hududlarni nisbatan batafsil holatda tavsiflash, ikkinchi funksiyasi esa masshtab o'zgartirilishi orqali asosiy kartadagi hududlar sohalariga qisqacha umumiy sharh berishni amalga oshirishdan tashkil topadi. Bunda qayd qilingan so'nggi holatda ushbu karta tipi «qirqim karta» yoki «kesma karta» ko'rinishlarida nomlanadi. Masalan, ma'lum bir hududda aholining joylashish zichligini ifodalovchi yirik o'lchamli kartalarda alohida qismlarning kesib olinishi asosida vujudga keltiriluvchi karta tarkibida asosiy kartaning alohida hududlari qarab chiqilayotgan masala yo'nalishiga nisbatan batafsil tasvirlanadi. Shuningdek, yana misol keltiradigan bo'lsak, suvayirgichlar hududi asosiy karta tarkibida faqat suv oqimlari yo'nalishlarini aks ettirsa, ushbu soha bo'yicha kesib olingan va masshtablari o'zgartirilib vujudga keltirilgan kartada suvayirgich sohada suv oqimlari bo'yicha tavsiflovchi ma'lumotlar batafsil keltirilishi qayd qilinadi. Qirqim karta tarkibida asosiy karta tarkibidagi birlamchi elementlar aynan nusxa ko'chirilishi amalga oshirilishi talab qilinadi. Shuningdek, shimolni ko'rsatuvchi strelka, karta tomonlari bo'yicha mo'ljal olish tavsiflari ham asosiy kartadagi kabi ko'rinishga ega hisoblanishi belgilangan. Qo'shimcha ravishda qirqim kartada talab qilingan vaziyatlarda masshtab o'zgartirilishi asosida ayrim sohalarining shtrix chiziqlar bilan alohida ajratilishi usulidan foydalanilishi mumkin. Shuningdek, ko'pgina hollarda asosiy karta sohalarining alohida kesib olib ko'rsatilishida to'rtburchak sohalarining asosiy kartaning mos keluvchi sohalariga nursimon chiziqlar bilan bog'lanishi ko'rinishidagi usuldan foydalaniladi.

Alohida qirqim kartada elementlar masshtablari xususiy masshtab bo'yicha belgilanadi. Agar umumiy karta mazmuni foydalanuvchi uchun tushunarli bo'lsa, u holda qirqim ko'rinishidagi kartada alohida xususiy masshtab shkalasi kiritilishi talab qilinmaydi.

Sharhlash (izohlash) matnlari yuqorida tavsiflangan matnlardan o'ziga xos xususiyatlarga egaligi bilan ajralib turadi. Karta tarkibida aksariyat hollarda ma'lum bir tavsiflar takrorlanmas xususiyatlarga egaligi va ularni alohida ko'rsatib o'tish ehtiyoji yuzaga kelishi bilan qayd qilinadi. Professional darajadagi GAT dasturlari mutaxassislari ushbu vaziyatda karta tarkibida birorta kartografik ma'lumotlar, kitoblarda keltirilmagan, shuningdek, boshqa kartalar tarkibida mavjud bo'lmagan, foydalanuvchilar uchun qimmatli ahamiyatga ega bo'lgan tavsiflarni ko'rsatib o'tishni aniq ko'ra oladilar. Masalan, karta tarkibida qor qoplamlari hududlarida chang'ida uchish maydonlari aks ettirilgan vaziyatda, albatta, ushbu hududlarga borish uchun va shuningdek, ushbu hududlarning nishablik qiymatlari va boshqa ma'lumotlarga ega bo'lish maqsadlarida tegishli veb-saytlar manzillari va boshqa muhim ma'lumotlar keltirib o'tilishi talabi yuzaga keladi.

Karta tarkibida matnlarning joylashtirilishi bilan birga foydalanuvchi uchun matn shriftlarining qulayligini ham hisobga olish maqsadga muvofiq. Bundan tashqari, o'qish qulayligi uchun matnlarda shriftlar qalinligi, ayrim holatlarni alohida ko'rsatib o'tish uchun matn tagiga chizishlardan foydalanish mumkin. Izohlovchi matnlar nomini qo'yishda matn tarkibida ortiqcha holatlarning oldi olinishi maqsadida «kirish» yoki «tadqiqot sohasi» ko'rinishidagi jummalardan foydalanmaslik, aksincha, beriluvchi materialga mos keluvchi qisqa, aniq nomlashlardan – «oqim tipi» yoki «katta ko'l» kabi jummalardan foydalanish tavsiya qilinadi. Bu esa, o'z navbatida, joyni tejash va so'zlarni qisqartirish imkonini beradi. Albatta, bu vaziyatda predmetga aynan mos keluvchi so'zlarni tanlash muhim ahamiyatga ega.

Karta maketi bo'yicha alohida qismlar elementlari va misollar nazorat ro'yxati tarkibini sinchiklab qarab chiqqandan



keyin karta maketining tarkibini yaratish uchun yangi g'oyalar tug'ilishi tabiiy holdir. Bunda hech bo'lmaganda karta maketini qanday holatda ishlab chiqish kerak, degan savolga javob topish mumkin. Kartalar ustida ishlashdan oldin avval yaratilgan kartalar namunalarini o'rganib chiqish va ulardan tajriba o'rganib, keyin karta yaratishga o'tish kerak. Quyida boshqa mutaxassislar tomonidan ishlangan kartalarni qarab chiqishda alohida e'tibor berish talab qilinuvchi ayrim jihatlar ro'yxati keltirilgan, jumladan, oddiy kuzatuvchanlik, ilmiy, badiiy jihatlariga e'tibor qaratish, karta tarkibida tarixiylik nuqtayi nazaridan tavsiflarning keltirilishi xususiyatlari. Shuningdek:

- karta tarkibida ranglar uyg'unligi, diagrammalarning rangiga e'tibor berish;

- karta elementlari konfiguratsiyasi;

- elementlar, ingichka chiziqlar, shakllar, grafik tasvirlar aks ettirilishi uslublari ;

- matnlar shriftlari tanlanishining o'ziga xosligi;

- sharhlash matnlari, uslub, karta tarkibida matnlarning joylashtirilishi tavsiflariga e'tibor qarating.

Albatta, mavjud kartalar tarkibida ushbu va boshqa ko'plab jihatlarini ko'zdan kechirish orqali yakuniy holatda umumlash-tirish va tahlillar asosida o'z uslubingizni tanlab olishni amalga oshiring, o'zingiz yaratishni mo'ljallagan kartaning yaratilish yo'nalishlari va usullarini qidirib topishga harakat qiling. Kartani yaratishdan oldin ilhomlanish manbalariga e'tibor qaratish bosqichida hisobga olinishi talab qilinuvchi yana bitta jihat — bu yaratishga kirishgan kartaning foydalanuvchilar auditoriyasi tavsiflari, ushbu kartaning qayerda va kim tomonidan foydalanilishiga diqqat-e'tibor berishdan tashkil topadi. Navbatdagi amalga oshiriluvchi holatlar aynan ushbu jihatdan kelib chiqqan holda bajarilishi maqsadga muvofiq.

Kartaning joylashtirilish uslubi tanlab olinganidan hamda matnlar va elementlar qarab chiqilishi va tanlanishi amalga oshirilganidan so'ng karta tarkibida barcha elementlarning joylashtirilish uyg'unligi (mosligi) masalasi muhim ahamiyatga ega. Karta tarkibida uyg'unlikni ta'minlash maqsadida dastlab kartaning foydalanuvchi tomonidan nigoh tashlanishida qaysi

jihatlari e'tiborga olinishini hisobga oling, kartaning mo'ljallanishiga bog'liq holda uning qanday jihatlarga urg'u berishingiz kerakligini aniqlab oling. Navbatdagi qadam karta tarkibida har bir element va qismlarning bir-biriga mutanosibligi, mosligi darajasini nisbatan batafsil holda tekshirib chiqishdan iborat. So'nggi qadam esa karta tarkibida joylashtirilishi rejalashtirilgan barcha elementlarning o'zaro uyg'unligi tanlab olinganidan keyin muhokama qilish va tegishli o'zgartishlarni kiritishdan tashkil topadi. Kartada tegishli jihatlarga urg'u berishni amalga oshirishga alohida e'tibor qaratish talab qilinadi. Dastlab siz kartada elementlarning joylashtirilishi holatlarini aniqlab olishingiz muhim bo'lib, ushbu holat ayrim vaziyatlarda uyg'unlik darajasini cheklab qo'yishi mumkinligini hisobga olishingiz talab qilinadi. Masalan, statistik ma'lumotlar asosiy hisoblanuvchi kartalar va shuningdek, slayd-taqdimotlar maqsadlarida ishlab chiqiluvchi kartalar tarkibida chiziqlar, umumiy sahifalar, veb-saytning karta tarkibiga kiritilishi va boshqa elementlarning joylashtirilishi uyg'unligini aniqlab olish murakkab va dolzarb masala hisoblanadi. Karta tarkibida nisbatan mas'uliyatli vazifa legendalar nomlanishlari, o'lchov shkalalarini kiritish bilan bog'liq bo'lib, bu holatlar navbatdagi ishlarga bevosita o'z ta'sirini ko'rsatadi. Kartalar tarkibida tegishli izohlovchi matnlar yoki sarlavhalar, nomlashlar kiritilishi va ularning umumiylikda karta maqsadlari va boshqa elementlarga mosligi ta'minlanishiga e'tibor qaratish kerak. Yana bitta tartib-qoida matnlarning karta tarkibida asosiy elementlarga xalaqit bermasligi, bo'sh sohalarga joylashtirilishi bilan bog'liq. Natijada kartani gazeta yoki jurnal sahifasiga joylashtirishda foydalanuvchi uchun qulay ko'rinishda aks ettirilishi qayd qilinadi. Quyida karta maketi tarkibida ayrim elementlarning joylashtirilish uyg'unligi tartibi keltirilgan — karta maketi tarkibida bitta karta sahifasining uchdan ikki qismini egallashi mumkin:

- kartaning ekstensiv chegara elementlari belgilanishi;
- ko'p sondagi kartalarning tarkibga kiritilishida xronologik tartibga amal qilish; guruh tarkibining to'g'ri burchak sohalari

yordamida o'zaro alohidalanishi; vaqt tavsiflari aniq ko'rsatilishi;

- ko'p sondagi kartalarda ma'lumotlar qavatlarining geografik chegaralar bilan mosligi ta'minlanishi;

- bitta yirik masshtabli karta tarkibida barcha elementlarining, legendalar va axborotlar ma'lumotlarining o'zaro uyg'unlikda joylashtirilishi;

- kichik o'lchamli kartalar tarkibiga emblemalar kiritishga alohida e'tibor berilishi.

Va nihoyat, qayd qilib o'tish kerakki, ko'pgina tartib-qoidalarga amal qilish bilan birga yana boshqa ko'plab tartib va ko'rsatmalar, tavsiyalar kartografiya sohasiga oid boshqa manbalarda keltiriladi. Kartani loyihalashtiruvchi o'zining individual ijodiy iste'dodini maksimal namoyon qilishga harakat qilishi, tartib va qoidalarga ijobiy yo'nalishda yangiliklar kiritishi, yaratilgan kartaning takrorlanmas tavsiflarga ega bo'lishini ta'minlashi muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

#### 4.6. Kartalarni tuzish

Kartani tuzish ishi, avvalambor, ma'lumotlarni tayyorlashdan boshlanadi. Agar manba-kartani masshtabga keltirish zarur bo'lsa, uning proyeksiyasini yoki koordinatalar sistemasini o'zgartirish (tarixiy kartalar uchun), tasnifi 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 qanday holatda va qay tartibda yangi tuzilayotgan kartaga tushirilishi ko'rib chiqiladi.

Mavzuli kartani yaratish uning geografik asosini tuzishdan boshlanadi. Bu geografik asosga bo'lajak kartaning 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 temiryo'llar, ba'zan alohida hollarda relyef ham tushiriladi. Tuzilayotgan karta mavzusi va oldiga qo'ygan maqsadiga qarab kartasi tayyorlanayotgan hudud uchun chop etilgan kontur kartalar (blankovkalar) yoki shu asosni maromiga

yetkazib tayyorlash, kerak bo'lsa, uni generalizatsiyalash yoki detallashtirish mumkin.

Keyingi jarayon **karta legendasini tuzish** bo'lib, uni tuzishda asos qilib kartaga tushirilayotgan voqealar u yoki bu tasnifi olinadi. Kartografik belgilar va usullar, shriftlar o'lchamlari va turlari tanlanadi, pog'onalar oraliqlari, ranglar gammasi hamda shkalalar belgilanadi. Karta legendasini ishlab chiqish juda muhim jarayon bo'lib, u qabul qilingan tasniflarning mantiqan to'g'riligini aniqlashga yordam beradi. Legenda kartaning butun bor ma'nosini uyg'unlashtiradi, kartada tasvirlangan barcha elementlarni bir tizimga soladi, ularning ketma-ketligiga urg'u berib, sifat va miqdor ko'rsatkichlari aniq va to'g'ri ifodalanishini ta'minlaydi.

Keyingi bosqichda tayyorlangan kartografik asosga kartaning mavzu bo'yicha ishlab chiqilgan legendasi tushiriladi. Kartaning 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 ko'ra koordinatalar to'ridan foydalanib chizish yo'li bilan bajarilishi, koordinatalar bo'yicha tushirilishi mumkin.

Kompyuter grafikasidan foydalanib tuzilganda, avvalo, geografik asos skaner qilib olinadi va u kompyuter ekraniga yiriklashtirib chiqariladi. Shundan so'ng unga kartaning mavzuli ma'nosi kartografik va boshqa ma'lumotlardan masshtabga keltirish yoki qo'lda chizish yo'li bilan tushiriladi. Raqamli ma'lumotlar (statistik ma'lumotlar) ma'lumotlar bazasidan olinadi yoki klaviatura yordamida kiritiladi. Barcha kartalar mazmun elementlari qabul qilingan karta legendasi asosida beriladi. Bir vaqtning o'zida kartadagi yozuvlar karta ma'nosiga mos holda joylashtirilib yozib beriladi.

Kartani tuzish vaqtida generalizatsiya jarayoni karta dasturida ko'rsatilgan prinsiplar asosida olib boriladi. Karta tuzishdagi asosiy bosqichlardan yana biri karta mazmunini aks ettiruvchi elementlarni bir-biri bilan muvofiqlash, ya'ni kartada aks ettirilgan mazmunlar bir-birini inkor etmay, aksincha to'ldirib borishini ta'minlashdir. Bunga barcha geografik

qonuniyatlarni va o'zaro bog'liqliklarni (zonal, gipsometrik, tarkibiy-geologik, landshaft va boshqa), karta mazmun elementlarining bir-biri bilan uzviy bog'liqligini, tabiiy chegaralarni va boshqalarni hisobga olish, shuningdek, kompyuter grafikasi yordamida karta tuzilganda ma'lum kartografik qatlamlarni bir-biri bilan solishtirib muvofiqlash yo'li bilan erishiladi. Bunda quyidagi muvofiqlashtirish ishlari olib boriladi:

- geografik asosning alohida elementlarini bir-biri bilan bog'lash;

- kartografik asos va karta 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 kartalardagi har xil kartalarni bir-biri bilan muvofiqlash.

Kartani tuzish ishlarini faqat kartografiya mutaxassislarigina emas, balki karta mavzusi bo'yicha ishlaydigan mutaxassislar ham bajaradilar. Ular dastlabki ma'lumotlarni qayta ishlab taqdim etadilar, keyinchalik bu ma'lumotlar kartografik jihatdan qayta ishlanadi. Quyida mualliflik va karta tuzish hujjatlari turlari keltirilgan:

**mualliflik eskizi** — karta va uning legendasining dastlabki ko'rinishlarini ifodalovchi, sxematik ko'rinishda kartografiyaning qonun-qoidalarini hisobga olmagan holda kelishilgan shartli belgilarga rioya qilmasdan chizilgan kartaning dastlabki nusxasi bo'lib, ish soha mutaxassisi tomonidan bajarilgan;

**mualliflik maketi** — bu geografik asosda tayyorlangan karta bo'lib, u karta ma'nosini o'zida to'liq aks ettiradi. Biroq unda kartani chizish va jihozlash bo'yicha qo'yilgan texnik va grafik talablarga to'liq javob berilmaydi;

**mualliflik originali** — qo'lyozma karta 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 karta nusxasi bo'lib, u kartografiyaning barcha qonun-qoidalarini va ta-

lablarini hisobga olgan holda yuqori grafik darajada tuzilgan karta nusxasi hisoblanadi.

Karta tuzishning barcha bosqichlarida tahrir qilish ishlari olib boriladi, ya'ni karta tuzish ishlarining barcha jarayonlari boshqarilib va nazorat qilib boriladi. Karta muharriri kartaning matematik asosi to'g'ri va aniq tuzilishini, karta mazmuni elementlarining to'g'ri va aniq bir-biri bilan kelishilgan holda berilishini, geografik nomlar, shartli belgilar, kartografik tasvirlash usullari va kartani jihozlash ishlari to'g'ri ifodalanishini va generalizatsiya ishlari bajarilishida barcha qonun-qoidalariga amal qilinishini nazorat qilib boradi.

#### **4.7. Kartalarni yaratishda aerokosmik usullar**

Masofadan olingan aerosurat, kosmik surat va raqamli ma'lumotlarning eng muhim afzalliklaridan biri ularning bir vaqtning o'zida bir xil tabiiy sharoitda juda katta maydonlarni qamrab olishidir. Geografik karta va kosmosurat o'zining metrik (o'lchami) xususiyatlari bo'yicha bir-biridan farqlanadi. Bu farqlanishning asosiy sabablaridan biri tasvirni loyihalashtirish qonun-qoidalaridir. Ayniqsa, fotografik va televizion suratlarda bu farq sezilarlidir, chunki fotosurat markaziy loyihalashtirish qonunlariga binoan, karta esa ortogonal yo'l bilan tuziladi. Shuning uchun kosmik suratlardagi xatoliklarning tabiati ham, xususiyatlari ham kartadagidan farq qiladi.

Kosmosurat va karta orasidagi farq tafsilotlarni ma'lum zamon va makonda tasvirlash xususiyatlari bir-biriga o'xshamasligi tufayli kelib chiqqan. Karta legendasi va shartli belgilari yordamida o'qiladi, chunki u ilmiy asoslangan dastur yordamida tuziladi. Kosmofotosurat esa ma'lum joyning bir lahzalik ko'rinishiga qarab tasvirlangan obyekt va tafsilotlarning bir-biriga o'xshashligiga qarab o'qiladi. Ma'lum geografik hududning kosmofotosuratlari o'z tashqi ko'rinishi bo'yicha ko'proq topografik kartani eslatadi. Mavzuli kartalar bilan solishtirganda ular o'rtasidagi farq sezilarlidir.

Masofadan olingan ma'lumotlardan foydalanishning bir qancha yo'nalishlari bo'lib, ular quyidagilardan iborat:

1. Yangi topografik va mavzuli kartalar tuzish.
2. Mavjud topografik va mavzuli kartalarni yangilash va tuzatish.
3. Fotosxema, fotoplan, fotokarta, fotoblok-diagrammalar va boshqa kombinatsiyalashgan fotografik modellarni yaratish.
4. Tezkor (operativ) kartalar tuzish va monitoring ishlarini olib borish.

**Topografik kartalar tuzish.** Kosmik suratlar asosida topografik kartalar tuzish imkoniyatlari kosmik suratlarning o'qilishi, stereoskopik qayta ishlash mumkinligi, joydagi (obyekt) va tafsilotlarning o'qilishi, ya'ni kosmik suratda tanilishi bilan aniqlanadi. Rossiyaning «Resurs-F» sun'iy yo'ldoshlar tizimidan olingan oq-qora kosmik suratlarning o'qilish imkoniyatlari 2–5 m ni, rangli spektrozonal kosmik suratlarning o'qilish imkoniyatlari 10–12 m ni 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 apparaturalarida olingan suratlar 10–12 metrli o'qilish imkoniyatlariga ega. Bunday ma'lumotlar yirik masshtabli topografik kartalarni, ya'ni 1:25 000 – 1:50 000 gacha bo'lgan kartalarni tuzish uchun yaroqli va qanoatlanarli, deb hisoblaniladi. 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 kartalarni tuzish uchun o'qilish imkoniyatlari birmuncha past bo'lgan fotosuratlardan ham foydalansa bo'ladi. Masalan, 1:1000 000 masshtabdagi kartalarni tuzish uchun «Landsat» yer yo'ldoshida olingan ko'p spektrli, o'qilish imkoniyatlari 80 m gacha bo'lgan suratlardan keng foydalaniladi.

Kosmosdan olingan suratlar kam o'rganilgan va borish qiyin bo'lgan hududlar, ya'ni baland tog'liklar, botqoqliklar, cho'l, arktika va antarktika zonalarining topografik kartalarini tuzishni ancha yengillashtiradi. Hozirgi kunda topografik kartalar tuzishda ular asosiy ma'lumot bo'lib qolmoqda.

**Mavzuli kartalar tuzish.** Aerokosmik ma'lumotlar asosida mavzuli kartalar tuzish yildan yilga rivojlanib, takomillashib

bormoqda. Ilgari yaratishning iloji bo'lmagan kartalar kosmik fotosuratlar va tasvirlar yordamida tuzilmoqda. Mayda va yirik masshtabli mavzuli kartalar to'g'ridan to'g'ri kosmik suratlardan foydalanib tuzilmoqda. Masalan, A.M.Berlyantning ma'lumotlari bo'yicha Rossiyada kosmik suratlardan foydalanib mayda masshtabli geologik, geobotanik, tektonik, landshaft va boshqa kartalar tuzilgan (1:2 500 000, 1:5 000000, 1:1 000 000), lekin davlatning butun hududi yirik masshtabli kartalar bilan hali to'la qoplanmagan.

O'zbekiston Respublikasida kosmik ma'lumotlardan foydalanib (1980–1990-yillarda) «Priroda» davlat markazi tashkiliy qo'mitasi tomonidan respublika tabiiy boyliklarining 1:500 000 masshtabdagi kartalari tuzilgan. Bunda O'zbekistonning geologik, o'rmon, qishloq xo'jaligi va boshqa boyliklarining sifat va miqdor ko'rsatkichlarini ifodalovchi 24 turdagi mavzuli kartalari ishlangan.

**Kartalarni yangilash.** Aerokosmik syomkalarining takroriy bajarilishi, ya'ni yangi kosmik ma'lumotlarning olinishi 1:10 000 masshtabdan boshlab barcha masshtablardagi topografik va mavzuli kartalarni doimiy ravishda yangilab borish imkoniyatlarini beradi. Kartalarni yangilashda ularning xizmat qilish muddati, yer yuzasida bo'layotgan o'zgarishlar va ularning tezligi, tez o'zgaradigan obyektlar va tafsilotlar tarqalgan yerlar alohida ajratib olinadi va bu hududlar kartalari birinchi navbatda yangilanadi. Masalan, qishloq xo'jaligi maqsadlarida o'zlashtirilgan yerlar. Foydali qazilma konlaridan jadallik bilan foydalanilayotgan yerlar, shahar, yo'l va gidrotexnik qurilishlar o'tkazilayotgan yerlarning kartalari har yili yoki ikki yilda bir marta yangilansa, aholi kam yashaydigan o'zlashtirilmagan hududlar kartalari har besh yoki o'n yilda bir marta yangilanadi.

Topografik va mavzuli kartalarni yangilash uchun kosmik suratlardan foydalanish karta tuzish jarayoni va tahrir qilish ishlarini osonlashtiradi. Karta tuzish va kartani yangilash uchun manbalarni tanlash va saralash hamda kartasi yangilanayotgan hududning o'ziga xos geografik xususiyatlari bilan tanishish uchun ketadigan vaqt qisqardi. Kartografik generalizatsiya ishlari osonlashdi va soddalashtirildi. Shu bilan



birga kartaning aniqlik darajasi ortadi, tafsilotlarning berilishi va karta ma'nosi mantiqan to'g'ri tuziladi.

**Fotokartalarni tayyorlash.** Keyingi vaqtlarda ilmiy va amaliy ishlarda fotografik tasvirlardan keng foydalanilmoqda. Fotokartalarni tuzish uchun aerokosmik suratlar qayta ishlanib, kartografik proyeksiyaga moslashtiriladi. Aerokosmik suratlarning geometrik xatoliklari fotogrammetrik qayta ishlov berilib yo'qotiladi, ular transformatsiya qilinib, kerakli masshtablarga keltiriladi va yirik, o'rta va mayda masshtabli topografik varaqlarga mos ravishda montaj qilinadi (1: 10 000 – 1:1 000 000). So'ngra koordinatalar to'ri, gorizontallar, gidrografiya va aholi yashash manzilgohlarining nomlari, joy tafsilotlari, yozuvlar chiziladi va yoziladi. Karta ramkasida elementlar jihozlanadi. Hozirgi kunda aero- va kosmik suratlar asosida tuzilgan fotokartalarga ehtiyoj juda katta. Agar bunday kartalarni tuzishda relyef gorizontallar bilan ifodalanmasdan soddalashtirilib borilsa, kam o'rganilgan va borib bo'lmaydigan hududlar uchun fotokartalarni tuzish ancha osonlashadi va tezlashadi.

Topografik fotokartalarni tuzish bilan birga maydoni jihatdan katta hududlarning mayda masshtabli (1:2 000 000 va undan ham mayda) mavzuli fotokartalari va fotoportretlari ham tuzilmoqda. Bunday mavzuli fotokartalarda joyning rangli tasviri haqiqiy tabiiy ranglarga yaqinlashtirilib ifodalanadi. Karta mazmuni tasvirlanayotgan mavzu elementlari bilan to'ldiriladi, ya'ni geologik tuzilish konturlari, tuproq va o'simlik qoplami konturlari, landshaftlar, tabiatga inson ta'siri va boshqa shularga o'xshash konturlar bo'lishi mumkin.

**Tezkor (operativ) kartalarni tuzish.** Tezkor kartalarni tuzishda aerokosmik ma'lumotlarning o'rni juda katta. Bunday kartalarni tuzishda masofadan zondlash ma'lumotlari (kosmik surat)ga tezkorlik bilan avtomatik ravishda ishlov berilib, kartografik o'lchamlarga keltiriladi. Eng tezkor kosmofotokartalardan biri meteorologik kartalar hisoblanadi. Tezkor tarzda ma'lum qisqa vaqt ichida o'rmon yong'inlari, suv toshqinlari, qishloq xo'jaligi ekinlarining maydoni, kasalliklari va boshqalarning fotokartalarini tuzish mumkin. Bundan tashqari, eko-

logik holatlar, tabiiy va antropogen jarayon va hodisalarning tezkor kartalarini ham tuzish mumkin. Kosmofotokartalardan qishloq xo'jaligi ekinlarining pishib yetilishi, hosildorligi, qor qoplami hosil bo'lishi, tog'li hududlarda qor ko'chkilari, sel va boshqa shularga o'xshash hodisalarni o'rganish va kuzatish uchun foydalaniladi.

Atrof-muhit va uning alohida komponentlarining hozirgi holatini masofadan zondlash ma'lumotlari va kartalar asosida kuzatish, o'rganish va nazorat qilish aerokosmik monitoring yoki kartografik-aerokosmik monitoring deb yuritiladi.

Kosmik monitoring jarayon, voqea va hodisalarni kuza-tibgina qolmasdan, ularning rivojlanishi, ma'lum hududlarda tarqalishi va holati, ya'ni sifat va miqdor ko'rsatkichlarini baholab, xavfli oqibatlarga olib keluvchi natijalarning oldini oluvchi chora-tadbirlarni ilmiy asoslangan ravishda ishlab chiqishga yordam beradi. Ma'lum geografik hududdagi voqea, hodisa va jarayonlarning dinamikasini baholash va prognoz qilish uchun asos yaratiladi. Shuning uchun tezkor kartaga olish va operativ fotokartalar tuzish tabiiy va antropogen jarayon, voqea va hodisalar rivojlanishini nazorat qilish vositasi hamda ularni boshqarishda to'g'ri qarorlarni qabul qilishni ta'minlovchi asosiy manba bo'lib xizmat qilmoqda.

### Nazorat savollari

1. Komponovka deb nimaga aytiladi?
2. Komponovka o'z ichiga nimalarni qamrab oladi?
3. Karta atamasi to'g'risida nimalarni bilasiz?
4. Kartaning qanday elementlari mavjud?
5. Karta dasturi qanday bo'limlardan tashkil topgan?
6. Karta mazmunini ishlab chiqishda nimalarga e'tibor beriladi?
7. Generalizatsiya nima va u qanday olib boriladi?
8. Kartalarni nomlash qanday amalga oshiriladi?
9. Kartaning legendasi nima va uni tuzishda nimalarga e'tibor beriladi?
10. Masshtab va uning turlarini tushuntiring.

11. Kartani loyihalash jarayoni qanday amalga oshiriladi?
12. Qirqim karta deganda nima tushuniladi?
13. Kartalarni tuzish qanday bosqichlarda olib boriladi?
14. Karta eskizi va maketi nima va u qanday yaratiladi?
15. Kosmik suratlardan karta tuzishda qanday maqsadlarda foydalaniladi?

---

## V bob. YUZANI VIZUALLASHTIRISH

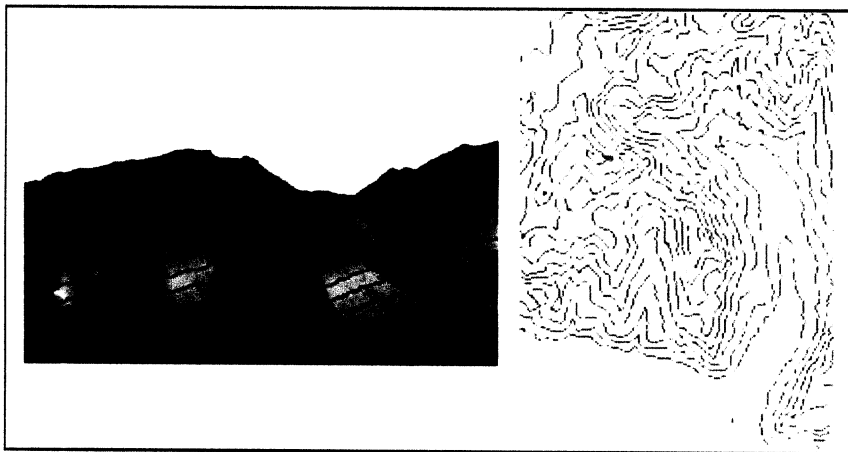
### 5.1. Izoliniyalar

**Izoliniyalar** deb kartada 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. «*Izos*»—grekcha teng, bir xil degan ma'noni anglatadi. Topografik kartalarda relyefni tasvirlashning asosiy usuli bo'lgan gorizontallar izoliniyalarga misol bo'la oladi. Gorizontallardan uch o'lchamli statistik yuzani tekislikda yoki kompyuter displeyida hosil qilishda kartografik tasvirlash usuli — izoliniyalardan keng foydalaniladi. Uch o'lchamli yuzalar haqiqiy bo'lishi (masalan, balandlikni tasvirlash, havo bosimi) yoki abstrakt bo'lishi (masalan, hosildorlik miqdori) mumkin. Shuningdek, har bir izoliniyaning joylashgan o'rni chiziq bo'ylab tasvirlanayotgan yuzaning bir xil qiymatga ega ekanligini anglatadi (gorizontallar kartasidagi biror-bir izoliniya bir xil balandlikni ko'rsatadi) (5.1-rasm). Masalan, bir xil havo haroratiga ega bo'lgan nuqtalarni tutashtiruvchi egri chiziqlar izotermalar; bir xil havo bosimiga ega bo'lgan joydagi nuqtalarni tutashtiruvchi egri chiziqlar izobaralar; bir xil chuqurlikka ega bo'lgan dengiz osti yerlarini tutashtiruvchi egri chiziqlar izobaralar va boshqalar.

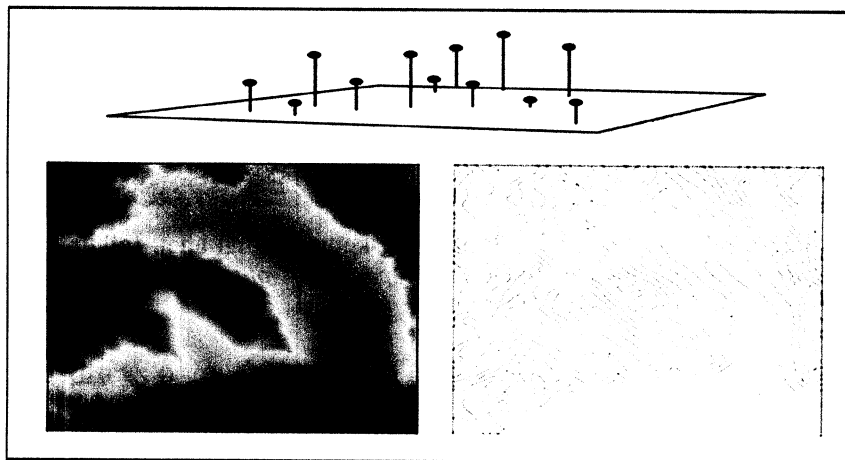
Izoliniyalar orqali tasvirlash voqea va hodisalarning uzviy ko'rinishi hamda silliq o'zgaradigan turlarini aks ettirish uchun ko'proq qulaydir.

Izoliniyalar orqali yuzalarni yaratishda dastlab bir xil balandlikka ega bo'lmagan nuqtalar tanlab olinadi (5.2-rasm, yuqori qismida). So'ngra yuzani yaratish uchun bir xil qiymatga ega bo'lgan balandliklar soya nur (отмывка) orqali rang shkalasi ajratib chiqiladi (5.2-rasm, pastki chap qismida). Bir xil balandlikka ega rang shkalasidan gorizontallar hosil qilinadi

(5.2-rasm, pastki o'ng qismida). Shuning uchun ham odatda interpolatsiya usulidan foydalanib biror-bir nuqtada turgan holda qiymati ma'lum bo'lmagan joylar qiymati ma'lum bo'lgan balandlik nuqtalari orqali aniqlangan.



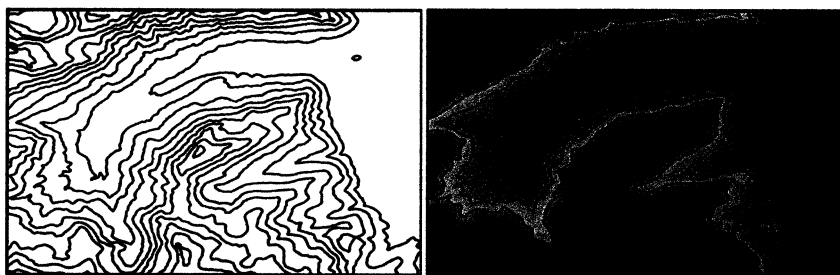
**5.1-rasm. O'zgarmas balandlikka ega gorizontall yuza (chapda), gorizontallar kartasi (o'ngda)**



**5.2-rasm. Izoliniyalar yaratish jarayoni**

Ta'kidlab o'tish joizki, hatto bugungi kunda masofadan zondlash ma'lumotlari imkoniyatlari ham turlicha natijalarni bermoqda. Shuning uchun ham yer yuzasidagi har bir nuqtaning aniq qiymatini ololmaymiz. Aynan shu sababli interpolatsiya usuli yuzani tasvirlashda hozirgacha juda muhim usul hisoblanadi. Zarur bo'lgan obyektning yoki atributning yuza tasviri yaratilganidan so'ng (yuzalar odatda rastr ma'lumotlaridan yoki TNT – Triangulatsiyalangan nomuntazam tar-moqdan olinadi) mutaxassis qaysi gorizontalni kartada tasvir-lash kerakligini tanlaydi, kompyuter dasturlari orqali esa har bir qiymatning o'rnini aniqlagan va nuqtalarni birlashtirgan holda gorizontallarni chizib chiqadi.

Biroq karta tuzishda, kartada gorizontallarni tasvirlashda bir nechta omillarni inobatga olish kerak. Chunki hudud relyefi kartada gorizontallar orqali tasvirlangan bo'lsa, joy balandligi to'g'risida yuqori aniqlikda ma'lumot olish imkoniyatini beradi. Lekin o'quvchilar gorizontallar orqali yuzaning shaklini tasavvur qila olishmaydi (5.3-rasm, chapda).

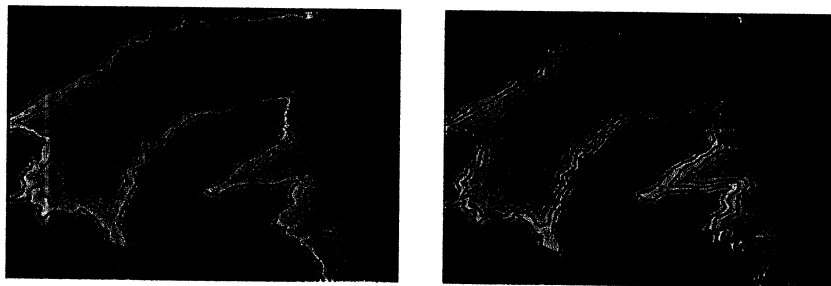


**5.3-rasm. Gorizontallar orasini ranglar ketma-ketligi bilan to'ldirish:** yuzani gorizontallar bilan tasvirlash (chapda), gorizontallar orasini ranglar bilan to'ldirish (o'ngda)

Amaliyotda esa gorizontallar orasini ma'lum o'zgarib bo-ruvchan ranglar bilan to'ldirish o'quvchilar uchun relyef shakli haqida aniq tasavvurga ega bo'lishi kuzatilgan (5.3-rasm, o'ngda).

Kartalarda relyefni tasvirlashda gorizontallar intervalini tanlash juda muhim ahamiyatga ega. Chunki ularning noto'g'ri

tanlanishi yuzadagi zarur relyef elementlarida ba'zi bir kamchiliklarni keltirib chiqarishi mumkin. Masalan, gorizontallar oralig'i juda kichik qilib tanlanganda kartaning o'quvchanligi pasayib, zarur bo'lgan ma'lumotlarni yetkazib bera olmaydi (5.4-rasm, chapda). Agar gorizontallar intervali katta qilib tanlanadigan bo'lsa, unda o'quvchi yuzaning muhim relyef elementlarini, ayniqsa, atributlarning sekin o'zgaradigan qismlarida (masalan, vodiyning chuqur qismini tasvirlashda) ko'ra olmay qolishi mumkin (5.4-rasm, o'ngda).

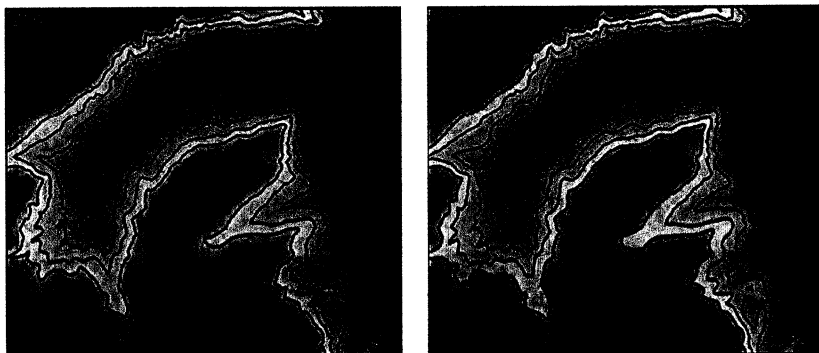


**5.4-rasm. Gorizontallar intervalni tanlash:**  
*interval oralig'i juda kichik (chapda), interval oralig'i juda katta (o'ngda)*

Gorizontallar chizishning boshlang'ich nuqtasi balandligini tanlash ham kartada tasvirlanadigan tafsilotlarni ochib berishi yoki yashirishi mumkin. Masalan, 5.4-rasm, o'ng tomonda keltirilgan kartaning o'ng yuqori burchagidagi orolda gorizontallar ma'lum balandliklar oralig'ida aks ettirilgan bo'lsa-da, chap tomonda kartadagi noto'g'ri tanlangan balandlik tufayli boshlang'ich gorizontalar tasvirlanmay qolgan.

Ba'zi kartalarni ortiqcha ma'lumotlar bilan to'ldirmasdan, balki yordamchi vizual ko'rsatkichlarni tasvirlash kartaning o'quvchanligini oshirishga xizmat qilishi mumkin. Masalan, 5.5-rasm, chapda gorizontallarning ikki turini ko'rishimiz mumkin. Bunda asosiy gorizontallar qalinroq chiziq bilan ajratilib tasvirlangan. Odatda, to'rtinchi yoki beshinchi gorizontallar oralig'i qalinroq chiziq bilan tasvirlanadi. Bu esa, o'z navbatida, kartaning o'quvchanligini oshiradi. Masalan, agar gorizontallar intervalini 20 metrdan o'tkazadigan bo'lsak, unda

100 m, 200 m, 300 m va hokazo tarzda asosiy gorizontall sifatida ko'rsatish mumkin.



**5.5-rasm. Gorizontallar boshlang'ich nuqtasini tanlashning ta'siri:**  
*kartada orol tasvirlanmay qolgan (chapda),  
kartada orol tasvirlangan (o'ngda)*

Gorizontallarning ikkinchi turi esa yordamchi yoki ikkilamchi gorizontallar bo'lib, ularni uzoq yoki nuqtali chiziqlar sifatida tasvirlashimiz, undan gorizontallar orasida yo'qolib yoki ko'rinmay qolishi mumkin bo'lgan ma'lumotlarni tasvirlashda foydalanishimiz mumkin. Bu turdagi tasvirlash har ikkala vaziyatda: ham tez o'zgaradigan, ham sekin o'zgaradigan yuzalarni tasvirlashda qo'llaniladi.

Gorizontallar usulidan foydalanib tasvirlangan kartalardagi yana bir element sifatida 5.5-rasm, o'ngda tasvirlangan nishablik chiziqlarini ko'rsatishimiz mumkin. Ular yordamida o'quvchi gorizontallarning qaysi tomonga yo'naltirilganligini aniqlab olishi mumkin.

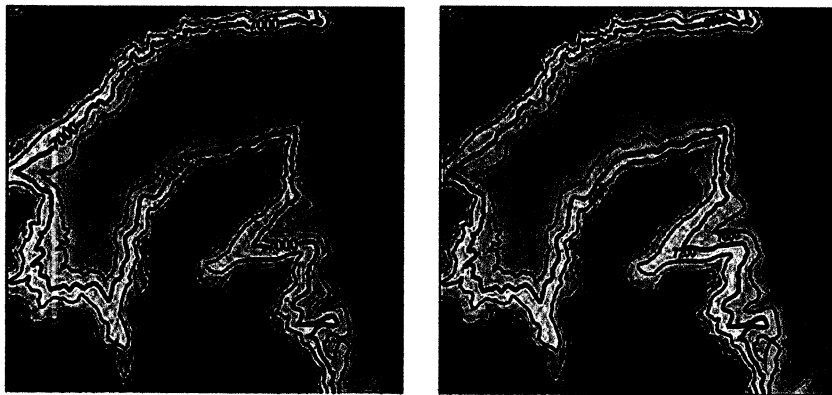
Kartada yozuvlarni joylashtirish ham alohida e'tibor talab etadi (5.6-rasm, chapda).

Ba'zi gorizontallar yozuvning ustiga yoki burchaklarga to'g'ri kelib qolishi mumkin. Bunda ularning o'quvchanligi pasayib, noto'g'ri joylashadi hamda ular qaysi gorizontalgaga tegishlilikini ham farqlab bo'lmay qoladi.

Gorizontallarda yozuvlarni joylashtirishning eng sodda usuli sifatida uning ozgina uzilish joyida, gorizontalling ichida



joylashtirilishi maqsadga muvofiq (5.6-rasm, o'ngda). Umuman olganda, faqat asosiy gorizontallarga yozuvni tasvirlashning o'zi ham yetarli bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, gorizontallardagi yozuvlarni takrorlash ham muhim bo'lib, ularni gorizontaal uzun bo'lgan hollarda qo'llash zarur.

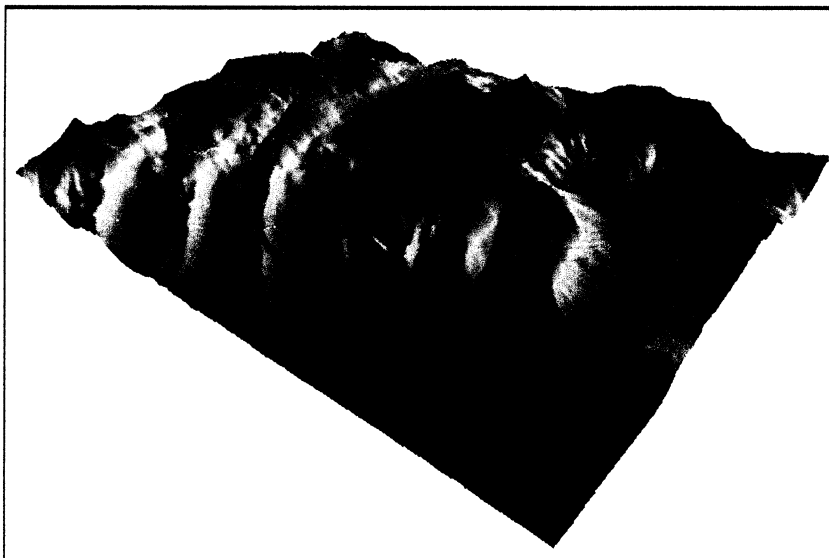


**5.6-rasm. Gorizontallarda yozuvlarning joylashtirilishi:**  
*kompyuter yordamida avtomatik tarzda (chapda),  
gorizontallarning uzilish joyida (o'ngda)*

## **5.2. Relyefning soya nur tushirib tasvirlanishi**

Soya nur tushirgan holda tasvirlash relyefni tasvirlashning usullaridan biridir. Ushbu usul borliq haqidagi ma'lumotlar modelini hosil qilish imkoniyati bo'lib, aynan shu tarzda yuzaning modelini hosil qilish mumkin.

Soya nur tushirilgan relyef tasvirlari yuza haqidagi aniq joy balandligi to'g'risida ma'lumotlarni bermasa-da, joy relyefini tasavvur qilish mumkin bo'ladi. Lekin ko'pchilik o'quvchilar gorizontallar orqali tasvirlangan yuzaning relyefini tasavvur qilishlari qiyin. Shuning uchun joy relyefini to'liq qo'rish va tasavvur qilish uchun soya nur tushirilgan modellardan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Hozirgi paytda har ikkala usuldan umumiy holda joy relyefini tasvirlashda foydalanilmoqda (5.7-rasm).



#### **5.7-rasm. Yuzaning modeli**

(Ushbu rasm rastr ma'lumotlaridan hosil qilingan soya nur tushirilgan relyefga misol bo'lib, unga perspektiv ko'rinish berish uchun aylantirilgan)

GAT paydo bo'lishidan oldin soya nur orqali tasvirlash ishlari odatda qo'l yordamida olib borilgan bo'lib, bugungi kunda esa yuqori sifatli kartalarni yaratishda GAT yordamida raqamli usullardan foydalanilgan holda ancha oson amalga oshirilmoqda. Ushbu raqamli usullarga misol sifatida DEM (Digital Elevation Model), ya'ni RBM (Raqamli balandlik modeli)ni ko'rsatish mumkin.

Ba'zi bir usullar mutaxassislardan soya nur tushirish yo'nalishini, Quyoshning osmondagi balandligi va boshqa omillarni o'rganishni talab etadi. Ushbu omillar RBM bazasida saqlanadigan balandlik qiymatlari bilan umumlashgan holda har bir pikselga qancha yorug'lik tushishini hisoblash uchun ishlatiladi.

Quyida ushbu parametrlarni o'zgartirgan holda tasvirning qay darajada o'zgarishini ko'rishimiz mumkin (5.8-rasm).



**5.8-rasm. Soya nur tushirish va unda gorizontallarni akslantirish**

Umuman olganda, agar yorug'lik kuzatuvchining to'g'risidan (shimoliy tomondan) berilsa, vodiylar va qoyalar o'zining o'rnida ko'rinadi, aksincha, kuzatuvchi yo'nalishiga qarama-qarshi yo'nalgan bo'lsa, yer yuzidagi obyektlar teskari ko'rinadi. Albatta, bu joyning holati, vodiylar va qoyalarning joylashishiga ham bog'liq. Quyoshning balandligi ham suratning olinish effektiga ta'sir etuvchi muhim omil hisoblanadi. Bunga misol sifatida o'z soyamizning kun davomida qay tarzda o'zgarishini kuzatib borishimiz va aniqlashimiz mumkin.



**5.9-rasm. Gipsometrik shkala usuli yordamida hosil qilingan surat**

Mayda masshtabli kartalarda joy relyefini tasvirlashda ko'proq foydalaniladigan kartografik tasvirlash usuli bu gipsometrik shkala hisoblanadi. Gipsometrik shkalada gorizontallar orasi bo'yab ko'rsatiladi. Bu usul kartografiyada gipsometrik usul deb

yuritiladi. Gipsometrik usul izogipslarga (teng balandlik) asoslangan bo'lib, joy relyefi 10–16 shkalalarda (pog'onalarda) berilishi mumkin. Joy relyefini gipsometrik shkala va soya nur usullaridan foydalanib tasvirlash kartalarning o'quvchanligini yanada oshiradi (5.9-rasm). Gipsometrik shkala rang orqali balandlik ortib borishi, ya'ni balandlik qatori bo'lib, soya nur tushirilgan kartaga balandlik haqida qo'shimcha ma'lumot berish uchun qo'llaniladi. Bu esa o'quvchilarga joy relyefi to'g'risida umumiy tasavvur qilish imkonini beradi.

Yuqorida keltirilgan asosiy soya nur tushirish imkoniyatlari deyarli barcha GAT dasturlari paketida mavjud, lekin bu boradagi mukammal usullarni «Adobe Photoshop» dasturida ko'rishimiz mumkin.

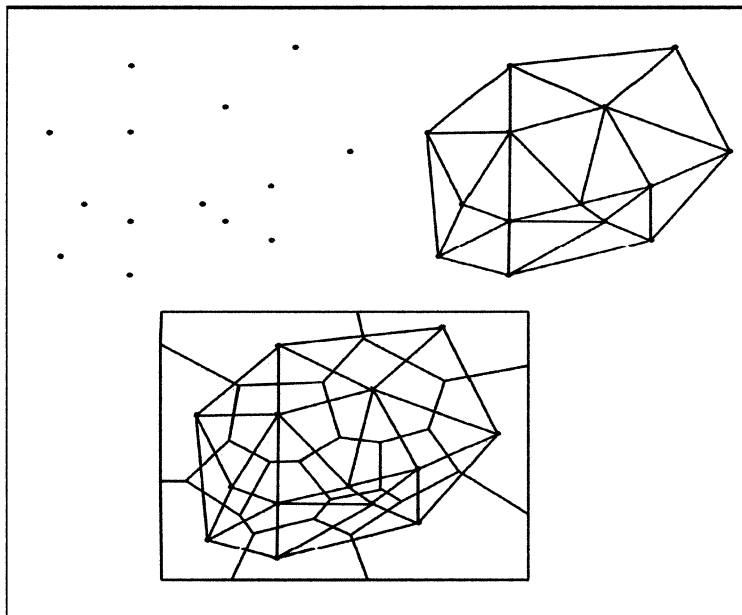
### 5.3. Triangulatsiyalangan nomuntazam tarmoq

TNT – bu yuzaning vektor ma'lumotlari asosida voqeahodisalarning aks ettirilishi hisoblanib, u ko'pchilik hollarda yer yuzasiga bog'liq bo'lgan yoki umuman yuza kabi tasvirlanishi mumkin bo'lgan obyektlarni tasvirlashda qo'llanilishi mumkin.

TNT yuzalar bir-biri bilan ustma-ust tushmaydigan ko'plab qo'shni uchburchaklardan tashkil topgan bo'ladi. Ular ko'plab nuqtalardan Delauney usulidan foydalanib yaratiladi. Unda bir-biriga yaqin bo'lgan qo'shni nuqtalardan uchburchak yuzalar hosil qilinadi (5.10-rasm).

TNTning rastrga asoslangan yuzalardan afzalligi shundaki, unda bir nechta nuqtalar qo'shilishi bilan kerakli ruxsat berish darajasiga erishish mumkin.

TNTning o'zini shunchaki namoyish qilganda undan vizual interpretatsiyada foydalanish anchayin murakkab (masalan, 5.10-rasmda ko'rsatilgan tasvirdan yer yuzasining holatini tasavvur qilish qiyin), lekin ushbu usul bilan birga o'quvchining yer yuzasi haqidagi tasavvurini oshirish uchun soya nur tushirish, gipsometrik shkala hamda perspektiv ko'rinish (3D) usullaridan foydalanishimiz mumkin.



**5.10-rasm. TNT yuzaning hosil qilinishi**



**5.11-rasm. TNTning gipsometrik shkala usuli bilan birga qo'llanilishi**

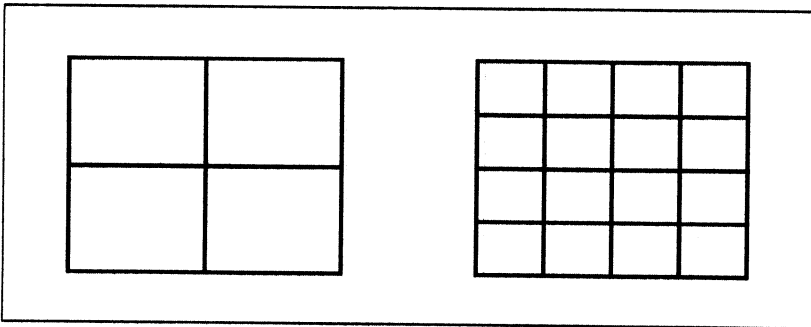
## 5.4. Rastr ma'lumotlar

**Rastr** – bu surat yoki boshqa grafik materiallarning matritsali raqamlar bilan ifodalangan ko'rinishidir. Rastr ma'lumotlarning birligi sifatida *piksel* qo'llaniladi. Piksel odatda kvadrat shaklida qabul qilingan. Rastr ma'lumotlarning vektor ma'lumotlaridan farqi shundaki, rastr ma'lumotlarini koordinatalar sistemasiga bog'lash kerak. Demak, koordinatalar sistemasiga bog'langan rastr ma'lumotlarning joylashishini boshqa barcha piksellarga nisbatan hisoblab topish mumkin.

Rastr ma'lumotlarini asosan quyidagi kartaga olish ishlarida qo'llash mumkin:

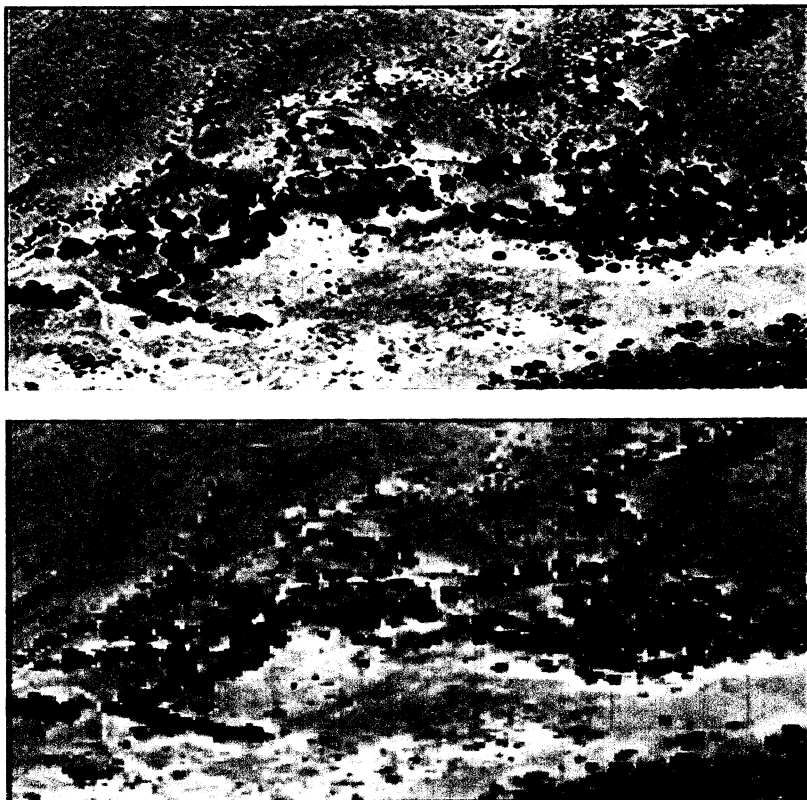
- biror-bir tabiiy voqea-hodisaning tarqalishini kartaga olish (masalan, sinflarga ajratilgan kosmik surat);
- kartografik asoslarni hosil qilish (masalan, oddiy suratlar yordamida ishlangan raqamli ortofotolar);
- kartada tasvirlangan yuzalarning boshqacha ko'rinishlarini hosil qilish (masalan, soya nur tushirilgan relyef).

Mutaxassis sifatida rastr ma'lumotlar bilan ishlaganingizda asosiy ta'sir ko'rsatuvchi omil sifatida ruxsat berish darajasini ko'rsatishimiz mumkin. Ruxsat berish darajasi kattalashgani sari fayl hajmi ham kattalashib boradi (5.12-rasm). Odatda, ruxsat berish darajasining ikki marta oshishi fayl hajmining to'rt barobar oshishiga olib keladi.



5.12-rasm. Suratning ruxsat berish darajasi ortishi bilan fayl hajmining ortib borishi

Bugungi kunda zamonaviy kompyuterlarning imkoniyatlari fayllar hajmi bilan ishlash uchun oldin ishlab chiqarilgan kompyuterlarga nisbatan unchalik katta muammo emas, lekin shunga qaramasdan yuqori tezlikda ruxsat berish darajasida (bir piksel hajmdagi 1 m<sup>2</sup>dan kam bo'lgan joyga to'g'ri keladigan) katta fayllar kompyuterining ishlash tezligini ancha pasaytiradi. Fayl hajmini kamaytirishga mo'ljallangan bir nechta rastr ma'lumotlari strukturasi (masalan, guruhlash, kodlash va boshqalar) mavjud bo'lib, ushbu ma'lumotlar hajmini kamaytirish (siqish) usullari piksel dan pikselga ko'p o'zgarmaydigan rastr ma'lumotlari (aero- va kosmik suratlar) uchun foydalidir.



**5.13-rasm. IKONOS kosmik surati**



Agar rastr ma'lumotlar (surat) kartaning orqasida fon sifatida qo'llaniladigan bo'lsa, u holda rastr ma'lumotlarining ruxsat berish darajasi va undagi obyektlarning ko'rinishi uchun ba'zi bir ta'sir doirasiga ega bo'ladi. Ruxsat berish darajasi past bo'lgan rastr ma'lumotlarida tasvir pog'onali ko'rinishga ega bo'lib, o'quvchiga obyektlarni o'qishiga, farqlay olishiga xalal berishi mumkin (5.13-rasm).

### 5.5. 3D vizuallashtirish

3D vizuallashtirish dasturiy qurilmalari va usullari hozirgi kunga kelib jadal rivojlanib bormoqda. 3D vizuallashtirishda mavjud usullarni quyidagi sinflarga ajratish mumkin:

1. Perspektiv ko'rinish hosil qilish usuli.
2. Effekt ko'rinish hosil qilish usuli.

Usullarni farqlashning asosiy omili sifatida uch o'lchamli tasvir hosil qilishni ko'rsatishimiz mumkin.

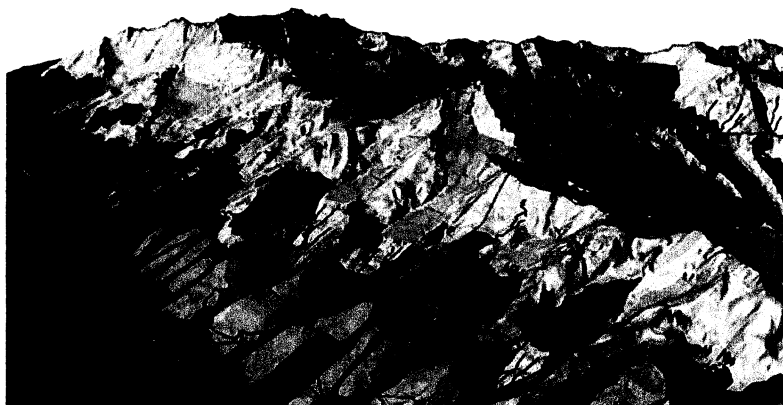
Perspektiv ko'rinishda kartani o'quvchi fazodan tashqari-dan unga qarasa, o'zini o'sha fazoning ichida turgandek his qiladi. Perspektiv ko'rinishga misol sifatida yuqorida keltirilgan TNTning burilgan ko'rinishini hamda soya tushirilgan relyefni ko'rsatishimiz mumkin.

Bu turdagi perspektiv ko'rinish GAT dasturlaridan foydalan-gan holda osongina yaratilishi mumkin.

Effekt ko'rinish esa o'sha perspektiv ko'rinish ustida uchish (masalan, GeoVRML— Geographic Virtual Reality Modelling Language va internet aloqasi) orqali yoki virtual reallikning maxsus displeyda proyektorlanadigan dasturlaridan foydalanib (masalan, CAVE—Virtual Reality Environment) hosil qilinishi mumkin.

Statik va dinamik vizuallashtirishning ikkinchi farqini ko'rsatishimiz mumkin.

Statik vizuallashtirish ko'p hollarda perspektiv ko'rinishdan olinib, o'quvchiga voqea-hodisaning biror-bir ko'rinishdan burchak ostida olingan uch o'lchamli tasvirini tasavvur qilish imkonini beradi (5.14-rasm).



**5.14-rasm. Statik vizuallashtirish perspektiv ko‘rinishi**

Dinamik vizuallashtirish esa o‘quvchining fazo bo‘ylab harakatlanishini talab qilib (fizik harakat yoki virtual «FLY BY»), harakatlanish davomida turli displey parametrlarini o‘zgartirish imkoniyatini ham yaratadi (kuzatish nuqtasini o‘zgartirish, atributlarni ko‘rsatish, vertikal bo‘rttirishlarni boshqarish va hokazo).



**5.15-rasm. Vizualashtirish effektini hosil qilish imkonini beruvchi qurilma (CAVE dasturi)**

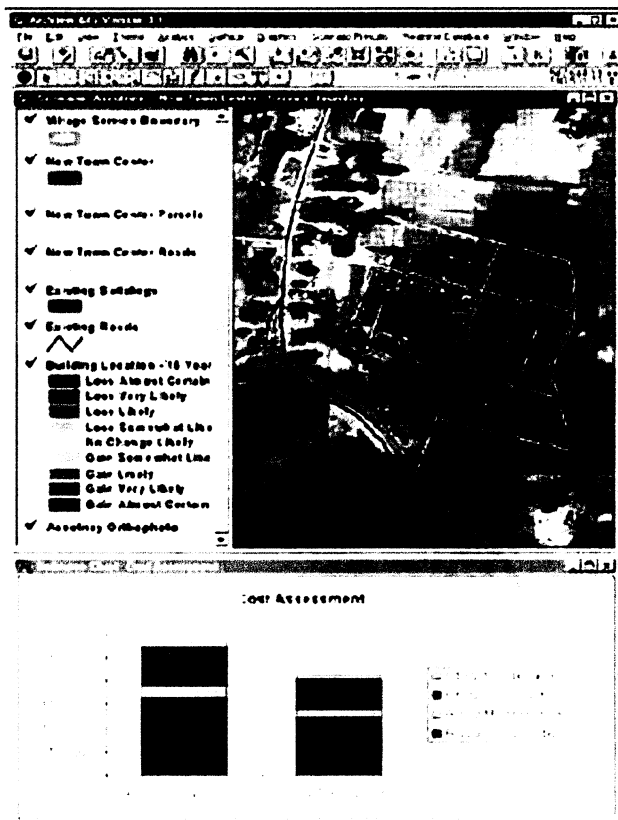
Ba'zi 3D vizuallashtirish qurilmalari bir vaqtda faqat bir kishiga tadqiq qilish imkoniyatini beradi. Masalan, ba'zi virtual reallik tizimlarida displey boshga kiyiladigan uskuna orqali ko'rsatiladi va faqat bir kishi tomonidan foydalanilishi mumkin (5.16-rasm).



**5.16-rasm. Boshga kiyiladigan vizuallashtirish uskunasi**

Boshqa qurilmalarda esa bir necha kishi bevosita displeyni kuzatgan holda munozaralar olib borishi imkoni mavjud (masalan, bir necha kishini sig'dira oladigan CAVE dasturi) (5.15-rasm).

Uch o'lchamli vizuallashtirishga doir so'nggi muhim omil 3D modellar hosil qilishda qo'llaniladigan belgilar bo'lib, ular juda mavhum (masalan, obyektlarning geometrik shakllari) yoki yuqori darajada real bo'lishi (masalan, shaharlarning binolar, daraxtlar va harakatdagi odamlar bilan to'ldirilishi) mumkin. Misol uchun, shaharsozlik muhandisi ommaga yangi qurilishi mo'ljallanilayotgan bino-inshoot loyihasining 3D modelini yaratishni taklif etishi mumkin.



5.17-rasm. 3D modelni hosil qilish jarayoni va ko'rinishi

Unda kartograf real ko'rinishga imkoni boricha yaqin bo'lgan simvallashtirish usulini tanlashi, lekin tabiiy sharoit bilan bog'liq bo'lgan voqea-hodisalar (masalan, suvlarning qiyalik bo'yicha oqib tushishi)ni modelda ko'rsatish uchun har bir omilni hisobga olishi zarur (masalan, daraxtlar, bino-inshootlar va boshqalar).

### Nazorat savollari

1. Yuzalarni vizuallashtirish qanday amalga oshiriladi?
2. Yuzalarni vizuallashtirishning qanday usullarini bilasiz?
3. Izoliniyalar nima va kartada qanday ma'lumotlarni tasvirlash uchun ishlatiladi?
4. Izoliniyalar orqali yuzalarni yaratish qanday olib boriladi?
5. Relyefni tasvirlashning qanday usullarini bilasiz?
6. GAT dasturlari yordamida relyefni tasvirlashda qanday usullardan foydalaniladi?
7. Triangulatsiyalangan nomuntazam tarmoq (TNT) nima?
8. Rastr ma'lumotlari qanday ma'lumotlar hisoblanadi?
9. 3D vizuallashtirish nima?
10. Statik va dinamik vizuallashtirish deganda nimani tushunasiz?

---

## **VI bob. VIRTUAL VA AUGMENTLASHGAN REALLIK**

### **6.1. Virtual reallik tavsifi**

Infratuzilma bilan bog‘liq loyihalash jarayonida geoaxborot tizimlari geografik ma‘lumotlarni qayta ishlash, tahlil qilish va vizuallashtirish maqsadida keng foydalaniladi. An‘anaviy kartografik tasvirlar esa fazoviy obyektlarni vizuallashtirishda keng qo‘llaniladi. Biroq uch o‘lchamli obyektlarni ikki o‘lcham ko‘rinishida oddiy karta sifatida tasvirlash an‘anaviy kartografiyaning kamchiligi bo‘lib, obyekt haqida to‘liq tasavvur va ma‘lumot olish imkoni yo‘q. Shuning uchun infratuzilma bilan bog‘liq obyektlarni loyihalashda uch o‘lchamli ko‘rinishini hosil qilish maqsadga muvofiq. Bunda obyektning balandligi, chuqurligi, kengligi va boshqa geometrik o‘lchamlari o‘rgani-ladi. Bu o‘lchamlardan esa obyektning uch o‘lchamli ko‘ri-nishini hosil qilishda foydalaniladi. Obyektlarni tahlil qilish va uch o‘lchamli ko‘rinishini hosil qilish hozirgi vaqtda jadal sur‘atlar bilan rivojlanib bormoqda.

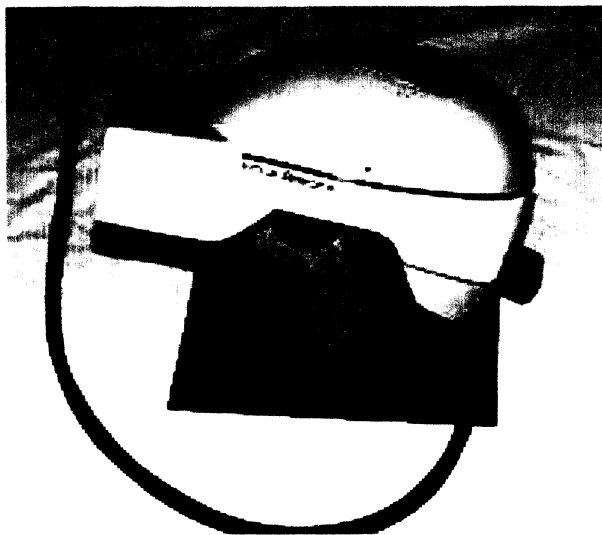
Uch o‘lchamli ma‘lumotlarni tahlil qilish uchun GATda qo‘shimcha dasturiy qurilmalar yaratilgan bo‘lib, uch o‘lchamli olamni vizuallashtirishning eng samarali usullaridan biri bu virtual reallik (VR) hisoblanadi.

Virtual reallik – bu yangi va shu bilan birga mavjud imko-niyatlardan foydalanib, uch o‘lchamli ma‘lumotlarni vizual-lashtirish, ya‘ni 3D modelni hosil qilishdir. Chunki 3D muhitida foydalanuvchilar uchun yangi loyihalangan binolarni va landshaftlardagi o‘zgarishlarni ko‘rish imkoniyati yaratiladi. Masalan, foydalanuvchilar 3D muhitida biror obyektga yo‘nalgan holda GAT ma‘lumotlar bazasi orqali o‘sha obyekt haqidagi ma‘lumotga ega bo‘lishlari mumkin. Biroq GATda ma‘lumotlar bazasining ruxsat berish darajasi chegaralangan

bo'lib, ba'zi bir ruxsat berish darajasi yuqori bo'lgan obyektlar haqida ma'lumot olish imkonini bermaydi.

Virtual reallik tizimi esa foydalanuvchida sun'iy uch o'lchamli muhitda o'zini his qilayotgandek taassurot uyg'ota oladi. Foydalanuvchi obyektни taniy olishi uchun o'rganilayotgan hududni haqiqatga yaqin model ko'rinishlari bilan imkoni boricha ta'minlashi zarur. Yaratilayotgan infratuzilma odatda mavjud olamni uning yangicha ko'rinishi bilan uyg'unlashtiradi. Modeldan olingan tasvir ko'rish nuqtasining o'zgarishi bilan mos ravishda o'zgartirilishi kerak. Chunki yuqoridan turib haqiqiy borliq ustidan sayr qilib yurish virtual reallikning eng muhim xususiyatlaridan biri hisoblanib, foydalanuvchi virtual muhitda turib obyektlarga o'zgartirish kiritib borishi mumkin. Ba'zi hollarda ovozli effektlar ham qo'shilishi mumkin. Bu talablar foydalaniladigan qurilmalar hamda dasturiy ta'minotga bog'liq.

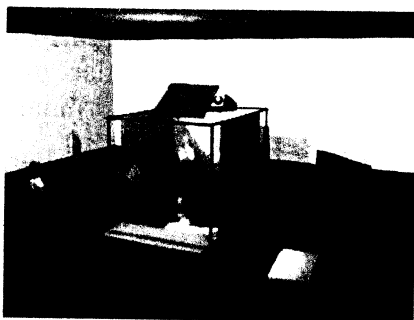
**Boshga o'rnatiladigan shlem** – bu to'liq effekt hosil qilish uchun mo'ljallangan boshga o'rnatiladigan virtual reallik shlemi hisoblanadi. U stereoskopik tasvir hamda uch o'lchamli ko'rinishni hosil qilishga xizmat qiladi (6.1-rasm).



6.1-rasm. Boshga o'rnatiladigan shlem

Ushbu shlem foydalanuvchini real olamdan ajratib turuvchi ikki LCD displeyli yuz niqobidan iborat. Biroq boshga o'rnatiladigan shlemning bir kamchiligi bo'lib, tasvirning talab etilgan yangilanish darajasini qayta ishlash uskunalari zarur bo'ladi. Foydalanuvchi ko'rish yo'nalishini o'zgartirar ekan, o'sha vaqtning o'zida butunlay yangi tasvir hosil qilinishi lozim, bu esa tasvirlanadigan muhitning yoki tasvirning mukammal bo'lishini cheklab qo'yadi.

**Proyeksiyalash.** Hozirgi kunda tasvirni ekranda yoki kuzatuvchini o'rab olgan (qisman) devorga proyeksiyalash tizimi rivojlanib bormoqda.



**6.2-rasm. CAVE tizimida o'rab olingan proyeksiyalash qurilmasi (chapda), virtual ish stolidagi proyeksiyalash qurilmasi (o'ngda)**

Bunga misol sifatida CAVE tizimini keltirishimiz mumkin. CAVE tizimi  $3m^3$  bo'lib, uch tomondagi devorga va to'rtinchi proyektor polga yo'naltirilgan shaklda bo'ladi (6.2-rasm).

CAVE tizimi atrofning o'ralgan stereoskopik proyektorli tasvirini berib, foydalanuvchiga haqiqatan virtual olamda o'zini his qilish imkoniyatini beradi. Maxsus ko'zoynak yordamida chap va o'ng ko'zga tez o'zgarishlar bilan joyning stereoskopik ko'rinishi hosil qilinadi. Bosh yo'nalishining o'zgarishi esa maxsus uskuna yordamida nazorat qilinadi. Boshga o'rnatilgan shlemdan farqli ravishda foydalanuvchi bosh holatini o'zgartirganida tasvirning yangilanishi talab qilinmaydi. Foydalanuvchi faqatgina proyeksiyalangan fazoda yo'nalishlarni o'zgartiradi.



Foydalanuvchi proyeksiyalangan muhit doirasida yo'nalishini o'zgartirganida ko'rinish biroz moslashtirilishi talab qilinadi. Shuning uchun tasvirlar o'zgarish tezligi yuqori darajada bo'lishi shart emas.

Bundan tashqari, CAVE tizimiga o'xshaydigan, ammo undan ko'ra kamroq effekt hosil qiladigan proyeksiyalash tizimlari ham mavjud. Shaxsiy kompyuterning monitori katta silindr shaklidagi proyeksiya bilan almashtiriladi (sahnaviy VR). Dasturdan foydalanuvchi proyeksiyalangan olamning ichida bo'lmasa-da, katta ko'rish qamrovi tufayli ko'rinish ancha yaxshilanadi. Ushbu jarayon uchun samarali stereoskopik tasvirga ega bo'lish uchun sekundiga 2x30 kadrlarning yangilanishi talab qilinadi. Bu esa maxsus yaratilgan grafik qurilmalar orqaligina amalga oshirilishi mumkin. Faqat bitta katta proyeksion ekran orqali 3D taassurot saqlanib qolinadi, lekin atrofni o'rab oladigan proyeksiya hosil bo'lmaydi. Shunday bo'lsa-da, katta guruhlarga taqdimot sifatida ko'rsatish uchun mos kelishi mumkin.

Virtual ish stoli yangi qurilma bo'lib, unda stolning ustida tasvir hosil qilinadi: 3D tasvir stolning ustida yoki bo'lmasa uning ichida ham hosil qilinishi mumkin (6.2-rasm, o'ngda). Foydalanuvchi uchun effekt hosil qilinmasa-da, obyektning yuqoridan ko'rinishi hosil qilinadi.

## **6.2. Augmentlashgan reallik tavsifi**

Virtual reallikning o'ziga xos shakllaridan biri bu augmentlashgan reallik (AR) bo'lib, unda foydalanuvchi real olamni to'liq ko'rib turgan holda kompyuterda yig'ilgan ma'lumotlar real olamdagi ma'lumotlar bilan ustma-ust qo'yiladi yoki birlashtiriladi. Masalan, bino va uning xususiyatlari (yorliq sifatida bino ustiga qo'yiladi). Augmentlashgan reallik boshga o'rnatilgan displey shaklida bo'lib, u ikki xil turda – optikal va video orqali ishlatilishi mumkin. Bu uskuna ham standart boshga o'rnatilgan displey kabi bir xil kadrlarni yangilash darajasini talab etadi. Augmentlashgan reallikdan mobil telefonlar yordamida foydalanish hozirda ko'proq qiziqish uyg'otmoqda.

**Modellashtirish.** Odatda, obyektning geometrik shakllari CAD dasturiy paketlaridagi murakkab modellardan olinadi. CAD (Computer Aided Design) avtomatik loyihalash tizimi hisoblanadi. Lekin geometrik shakllarning o'zi obyektning identifikatsiyasini aniqlash uchun yetarli emas. Fotorealistik teksturalardan munosib tarzda foydalanib oddiy model haqiqiy uy ko'rinishini olishi mumkin. Bundan tashqari, oddiy poligon GAT ma'lumotlar bazasidan olingan atributlar bilan ta'minlanib, virtual reallik olamida bino yoki biron-bir obyekt kabi tasvirlanishi mumkin.

**Dasturiy ta'minot.** Virtual real dasturlar ichida mualliflik qurilmalari va umumiy ko'rish oynalari mavjud. Mualliflik qurilmalari mo'ljallangan olamni yaratish hamda modelning geometrik va vizual ko'rinishi uchun asosiy funksiyalarga ega. Ko'rish oynalari esa veb-brauzerlar «*plugins*» deb ataluvchi oynalardan iborat. Uni virtual real modellash tilidan foydalanib yaratish mumkin. Unda virtual real ko'rinish ASCII-fayl sifatida saqlanadi. Virtual real ko'rinish HTML-sahifasi ichida mavjud bo'lib, bu orqali virtual real olam ma'lumotlari o'lchami chegaralanadi. Agar faylning hajmi juda katta bo'lsa, uni yuklab olish ko'p vaqtni talab etadi. Obyektlarning geometrik hamda vizual ko'rinishini hosil qilish ko'p hollarda qandaydir vazifa bilan ham bog'lanadi. Buning natijasida virtual real olamda obyektlar foydalanuvchi ko'rsatmalariga mos tarzda harakatlanishi mumkin. Foydalanuvchi ko'rsatmalari bilan obyektlar orasida o'zaro bog'liqlik o'rnatish murakkab vazifa hisoblanadi. Shuning uchun virtual va real olamda boshqaruv mexanizmini ishlab chiqish zarur.

### 6.3. Virtual reallikning 3D-GAT bilan bog'liqligi

Virtual real tizimni GAT bilan bog'lash GAT ma'lumotlar bazasidan geometrik ma'lumotlarni olib, ularni 3D muhitida vizuallashtirish hisoblanadi. Lekin 3D muhitida vizuallashtirishning o'zi yetarli emas, hatto 2D muhitida ham hozirgi kunda faqat vizuallashtirish bilan chegaralanilmaydi. Dastlab GATdan aynan vizuallashtirish maqsadida foydalanilgan. Ho-

zirgi kunda esa GAT tomonidan turli shakldagi vizuallashtirish imkoniyatlari mavjud bo'lib, ma'lumotlarni nafaqat karta shaklida, balki foydalanuvchi bilan o'zaro muloqotni amalga oshirgan holda jadvallar, diagrammalar va boshqa shakllarda tasvirlash ham mumkin. GAT virtual real tizimini yaratish uchun vizual muloqot katta ahamiyat kasb etadi va unda barcha GAT ko'rinishlari qo'llanilishi mumkin.

Vizual muloqot oriyentatsiya va navigatsiya, tanlash, boshqarish hamda tahlil qilish funksiyalariga ajratiladi. Agar foydalanuvchi 3D muhit ichida bo'lsa, ushbu funksiyalar imkoni boricha 3D muhitda o'z aksini topishi kerak. Buni virtual olamning o'zidan foydalangan holda amalga oshirish mumkin.

#### **6.4. Loyihalash jarayonida 3D-GAT ning qo'llanishi**

Virtual reallikni 3D-GAT bilan bog'lash uchun ishlab chiqarishda mavjud bo'lgan yirik loyihalash jarayonlarini bilish zarur. Loyihalashda 3D-GAT ni qo'llash uchun bir nechta tashkilotlar tomonidan tayyorlangan loyihalar ustida tadqiqot olib boriladi. Olib borilgan tadqiqotlarni 3 bosqichga ajratish mumkin:

1. Rejalashtirish.
2. Loyihalash va modellashtirish.
3. Qarorlar qabul qilish.

**Rejalashtirish.** Ushbu bosqichda muammo o'rganib chiqiladi va barcha kerakli ma'lumotlar yig'iladi. Muammoning dastlabki tahlilidan so'ng 1:10 000 va 1:100 000 masshtablarda sxemalar yaratiladi. Turli sohalardan mutaxassislar chaqirilib, loyihaning muhitga ta'siri tahlil qilib chiqiladi. Turli loyihalar taqqoslanib, bir yoki ikkita loyiha keyingi tahlillar uchun tanlab olinadi.

**Loyihalash va modellashtirish.** Bunda bino va inshootlar masshtabga keltirilib, 3D sifatida tasvirlanadi. Biroq ularning umumiy ko'rinishi oddiy bo'lib, hali tafsilotlar bilan boyitilmagan bo'ladi. Obyekt o'lchami, ular orasidagi munosabat va boshqalar muhim omil hisoblanadi. Keyingi omil sifatida esa turli komponentlarni joylashtirish va boshqarish uchun umu-

miy ko‘rinishi olinadi. Umumiy ko‘rinish olinganidan keyin e‘tibor texnik jihatlariga va muammoni hal etishga qaratiladi.

Loyihalash va modellashtirish jarayonida GAT 2D ma‘lumotlarni tahlil qilishdan 3Dga o‘tish hisoblanadi. Bunda bino va inshootlar CAD tizimi yordamida modellashtiriladi va GAT bilan bog‘lanadi.

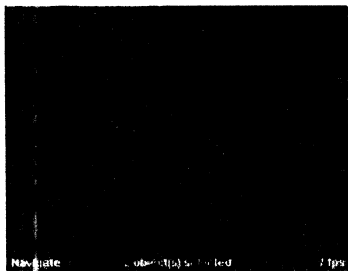
**Qarorlar qabul qilish.** Loyiha tayyor holatga keltirilganidan so‘ng qarorlar qabul qilinadi. Bunda barcha uchun taqdim etiladigan holatga o‘giriladi. Taqdimot qanchalik haqiqatga yaqin bo‘lsa, planni o‘qish shunchalik oson bo‘ladi.

### 6.5. GAT virtual real tizimiga bo‘lgan talablar

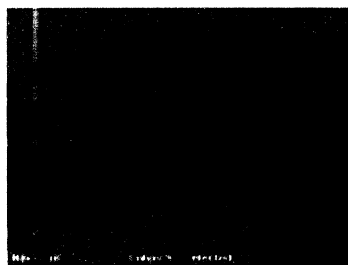
Loyihalash jarayonida vujudga keladigan muammolar 2D/3D ma‘lumotlarini tahlil qilish va vizuallashtirish uchun 3D funksiyalarining yetishmasligi sababli kelib chiqadi. Loyihani va uning muhitga ta‘sirini vizuallashtirish uchun joyning (2D) kartalari, sxemalari, modellari va animatsiyalari ishlatiladi. Ushbu vizuallashtirish medialari statik bo‘lib, kelajakdagi holatni juda sodda tarzda ko‘rsatadi.

Yuqoridagi loyihalash jarayonini tahlil qilgan holda yangi tizim uchun eng muhim talablar 3D tahlilini olib borish, samarali vizuallashtirish va ma‘lumotlar bilan ishlash hisoblanadi. Taqdimotning o‘zi yakuniy maqsad bo‘lib qolmasligi kerak, chunki samarali vizuallashtirish bir vaqtning o‘zida loyihalash hamda qarorlar qabul qilish demakdir.

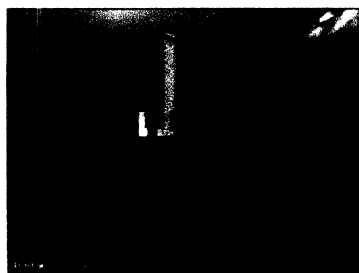
**Loyiha ko‘rinishi (2D).** Ma‘lumotlar faqat 2D ko‘rinishida bo‘lib, katta hududni qamrab oladi. Bu odatiy 2D-GAT interfeysi bo‘lib, unda GAT ma‘lumotlari an‘anaviy karta shaklida taqdim etiladi. Foydalanuvchi obyektlarni 2D simvollarini (nuqtalar, chiziqlar, poligonlar va matn) ko‘rinishida yaratadi va boshqaradi. Ular oddiy 2D vektor yoki rastr ko‘rinishiga ega bo‘ladi. GATda mavjud funksiyalar yordamida kartani har tomondan siljitib ko‘rish va masshtabini o‘zgartirish mumkin. Kartadagi tafsilotlarni esa masshtabga bog‘lab, maxsus funksiyalardan foydalangan holda boshqarish mumkin.



Loyiha ko'rinishi (a)



Model ko'rinishi (b)



Olam ko'rinishi (d)

### 6.3-rasm. Turli shakldagi ko'rinishlar

**Olam ko'rinishi (3D).** Olam ko'rinishi umuman 3D-GAT bo'lib, qaror qabul qilish jarayonida yakuniy taqdimot sifatida foydalaniladi. Bu virtual olamning ichidagi ko'rinish hisoblanadi. Foydalanuvchi model ichida ma'lum joyda turgan holda modelni kuzatadi.

**Model ko'rinishi (2D).** Model ko'rinishida balandlik komponenti muhim hisoblanadi. Model 2D ko'rinishida tasvirlanadi. Tasvirlash esa oddiy yoki simvolik bo'lib, haqiqiy tafsilotlarga ega bo'lmagan oddiy geometrik shakllardan iborat. Bunday shakldagi taqdimotlar joy o'rnini aniqlash va oriyentatsiya maqsadida alohida obyektlarni boshqarish uchun juda qulaydir. Obyektlar iyerarxiya yoki qatlamlar tarzida guruhlanishi yoki tartibga solinishi mumkin. 2D ma'lumotlarga qo'shimcha tarzda simvolik ma'lumotlar ham, ko'rsatkich chiziqlari, obyekt atributlari (masalan, yerlardan foydalanish) ham ko'rsatilishi mumkin. Foydalanuvchi modelga yuqoridan xuddi 3D modelga qaragandek qaraydi. Bu ko'rinish foydalanuvchiga o'rganilayotgan hudud umumiy ko'rinishini, shu bilan birga umumiy ko'rinishga o'zgartirish kiritmagan holda qo'shimcha ma'lumotlar kiritish imkoniyatini beradi.

Ushbu ko'rinish va unga ma'lumotlarni kiritish uchun virtual ish stoli qulaydir.

Ushbu ko‘rinishning maqsadi loyiha haqida haqiqiyga yaqin bo‘lgan taassurot tug‘dirish bo‘lib, unda ham vizual, ham ovoz effektlari ishlatilishi mumkin. Displeydagi tasvirning sifati video sifati bilan taqqoslanadigan darajada bo‘lishi kerak. Shu bilan birga tasvirning yangilanish darajasi kuzatuvchining yurishiga imkon beradigan darajada tez bo‘lishi kerak.

Olam ko‘rinishining haqiqiy holati sifatida joydagi augmentlashgan reallik displeyini keltirishimiz mumkin. Unda virtual obyektlar ko‘rinishda real olam bilan uyg‘unlashib ketadi. Bu esa real muhitda loyihalarni vizuallashtirish imkonini beradi (masalan, mavjud muhit orqali yangi temiryo‘l loyihasini joyga ko‘chirish mumkin).

**Ko‘rinishlarning funksiyalari.** 6.3-rasmda uchta ko‘rinish keltirilgan: loyiha ko‘rinishi (a), model ko‘rinishi (b) va olam ko‘rinishi (d). Ko‘rinishlar loyihani yaratishning turli bosqichlari bilan mos kelsa-da, bu ularning alohida alternativ sifatida foydalanmasligini anglatmaydi. Ba’zi hollarda loyiha ko‘rinishiga qaytish foydaliroq. Bundan tashqari, model ko‘rinishiga qaytib, biror obyektning joylashishini o‘zgartirish imkoniyati mavjud. Olam ko‘rinishida obyektning zarur bo‘lgan boshqarish funksiyalari bo‘lmasligi mumkin, model ko‘rinishi esa simvolik chiziqlarni ko‘rsatish uchun qulay hisoblanadi.

Virtual reallik tizimi GAT interfeysi sifatida foydalaniladi. Foydalanuvchi ushbu bog‘langan tizimdan 3D-GAT sifatida foydalansa samarali natijalarga erishishi mumkin. Katta loyihalarni ishlab chiqish uchun to‘g‘ri yo‘l tanlash muhim ahamiyat kasb etadi. Buning uchun dastavval ishlab chiqarish bosqichlarini anglab yetish zarur.

Loyihaning samarali tashkil etilishida modelni yaratish va vizuallashtirish uchun uchta model ko‘rinishi mavjud. Tahlil ishlari va modelni boshqarish uchun vizual ma‘lumotning ahamiyati juda katta. Shundan kelib chiqqan holda ta‘kidlash kerakki, virtual real tizim GAT uchun qimmatbaho qurilmalardan tashkil topgan ma‘lumot manbai sifatida qaralmasdan, unga loyihalarni yaratishdagi qarorlarni qabul qilish qurilmasi sifatida e‘tibor qaratish lozim.

## Loyiha, model, olam ko'rinishi funksiyalari

<b>Ko'rinishlar nomi</b>	<b>Model</b>	<b>Vizuallash-tirish</b>	<b>Navigatsiya</b>	<b>Tanlash</b>	<b>Boshqarish</b>	<b>Tabiiil qilish</b>
<b>Loyiha ko'rinishi (2D)</b>	2D-GAT Topografiya Atributlar	Kartalar Jadvallar	Surish Masshtab Joyni belgilash Yaqinlash-tirish	So'rov Joy o'rni Masofa Atribut	Yaratish O'chirish Joylashish Oriyentirlash	Bufirlash Ustma-ust qo'yish Tarmoq Qo'shni obyektlar
<b>Model ko'rinishi (2D)</b>	2D-GAT Topografiya Atributlar TIN yuzalar Munosabatlar	3D masshtab modeli Belgii namoyish Boshqaruv So'rov	Ko'rish nuqtasi Fokus markazi	Munosabat Qatlam Guruh	Joylashish O'zgartirish Masshtab Aylantirish Munosabat-larni belgilash	To'g'ri ko'rinish zonasi Gorizontallar Hajmlar Masofa Soya
<b>Olam ko'rinishi (3D)</b>	3D-GAT pologonlar Tekstura Video	Effekt hosil qilish Reallik Tafsilot darajasi	Modelda yurish Hara- katlanish Ko'rsatish	Axborot Ma'lumot Tafsilot	Tanlovlar Variantlar	Ta'sirlar Ovoz Ko'rinish

## Nazorat savollari

1. Virtual va augmentlashgan reallik deganda nimani tushunasiz?
2. Uch o'lchamli ma'lumotlarni tahlil qilish uchun GATda qo'shimcha qanday dasturiy qurilmalar bo'lishi kerak?
3. Augmentlashgan reallik nima?
4. Virtual reallikni 3D-GAT bilan bog'lash qanday amalga oshiriladi?
5. Virtual reallikni 3D-GAT bilan bog'lash qanday bosqichlarga bo'linadi?
6. Loyihalash jarayoni va 3D-GAT qanday qo'llaniladi?
7. Loyihalash va modellashtirish deganda nimani tushunasiz?
8. 2D va 3D qanday ko'rinishlar va ularni hosil qilish yo'llarini tushuntirib bering.
9. Ko'rinishlarning qanday turlarini bilasiz?
10. Ko'rinishlarning funksiyalari va ularning qanday turlarini bilasiz?



---

## **VII bob. INTERNET VA INTERNET GATNING TARMOQLAR BILAN ISHLASH ASOSLARI**

### **7.1. Internet va uning imkoniyatlari**

Kompyuter texnologiyalari dunyoda jadallik bilan rivojlanayotgan sohalardan biriga aylanib bormoqda. Kompyuterlar asta-sekin insonlar hayotiga kirib bormoqda, ya'ni faol ish yurituvchini internet global tarmog'isiz, intellektual ishchini esa ish joyida kompyutersiz tasavvur qilish qiyin. Kompyuter texnologiyalari inson hayot tarzida, kichik va katta korxonalarda, kompaniyalarda, o'quv dargohlarida, davlat muassasalarida ulkan ahamiyat kasb etmoqda. So'nggi yillar mobaynida esa veb-kartografiya tushunchasi ommalashib, internet tarmoqlaridan foydalangan holda kartografik amallar bajarish (masalan, kartalarni yaratish, ularni yangilash, vizuallashtirish va hokazo) hamda bir vaqtning o'zida bir necha foydalanuvchi turli kartografik ma'lumotlardan foydalana olishi kabi yondashuvlar alohida ahamiyatga ega bo'lib bormoqda. An'anaviy kartalar aynan bir lahzalik fazoviy holat va munosabatni ko'rsatish kabi vazifalar bilan chegaralansa, internet imkoniyatlaridan foydalangan holda kartalar interfeys yoki qo'shimcha ma'lumotlarga indeks vazifalarini ham bajarishi mumkin. Masalan, ma'lum obyektning geografik o'rnini suratlar, matnlar, ovozli xabarlar yoki boshqa bir kartalar kabi qo'shimcha va yordamchi ma'lumotlarga bog'lash mumkin. WWW (ingliz tilida World Wide Web – Dunyo o'rgimchak to'ri ma'nosini anglatadi) multimedia sifatida qo'llanilishi mumkin bo'lib, mijoz tomonidan qabul qilinayotgan ma'lumotlar asosan kartalar orqali vizuallashtiriladi. Bu esa, o'z navbatida, foydalanuvchilar uchun biror-bir ma'lumot tarkibi hamda qamrovi haqida tushunchaga ega bo'lish kabi qulaylikni yaratib beradi.

Internet GAT fanining maqsadi veb yoki internet (ushbu atamalar keyinchalik teng ma'noda qo'llaniladi) kartografiyasi hamda unga bog'liq bo'lgan fan sohalaridagi zamonaviy imkoniyatlarni va ular oldida turgan muammolarni ko'rib chiqishga qaratilgan. Shuningdek, internet asosida kartalar yaratish fanining rivojlanish yo'li, undagi o'zgarishlar va kelajak istiqbollari kabi jihatlariga ham alohida urg'u berib o'tiladi.

Kartaga atrof-muhitimizning grafik tasviri sifatida ta'rif berish mumkin, lekin unga beriladigan ta'riflar ham vaqt o'tishi bilan o'zgaradi. Veb-kartalarning yaratilishi ham qaysidir ma'noda karta ta'rifi o'zgarishiga sabab bo'ldi. Veb-kartalar an'anaviy kartalardan farqli ravishda veb-brauzerlarda tasvirlanadi. Shunga mos tarzda veb-kartalarning brauzerlarda tasvirlanishi, internet tarmog'i bo'ylab aylanishini inobatga olgan holda ularning loyihalari tuzilishiga hamda hajmiga ma'lum cheklovlar belgilab qo'yiladi.

**Internet** (International Network – Xalqaro kompyuter tarmog'i) butun dunyoni qamrab olgan yagona tilda muloqot qiluvchi kompyuterlarning global tarmog'idir. Hozirgi kunda internet dunyoning 150 dan ortiq mamlakatlarida 100 millionlab abonentlarga ega. Har oyda tarmoq miqdori 5–10% ga ortib bormoqda.

Tarmoqdagi barcha kompyuterlar TCP/IP tili deb nomlangan tarmoq protokollaridan foydalanadi va bu til orqali o'zaro ma'lumot almashadi: TCP (Transmission Control Protokol – Uzatishlarni boshqarish protokoli), IP (Internet Protokol – Internet protokoli). Bular birga standart tilni tashkil etadi va global tarmoq kompyuterlari ma'lumotlarni almashadi.

Internet dastlab 1969-yilda Amerika Qo'shma Shtatlari hukumatiga qarashli ilg'or tadqiqot loyihalar agentligi (Advanced Research Projects Agency) tomonidan yo'lga qo'yilib, u ARPANet deb atalgan. Uning dastlabki maqsadi bir universitetdagi tadqiqot kompyuteri bilan ikkinchi universitetdagi tadqiqot kompyuterlari orasida «suhbat»ni amalga oshirish bo'lib, o'sha davr nuqtayi nazaridan ARPANetning afzalligi shunda ediki, xabar bir necha tarmoq orqali yuborilishi va hatto tarmoqning bir qismi ish holatida bo'lmasa ham, tarmoqning

qolgan qismi o'z vazifasini bajarishda davom eta olishi mumkin edi.

Bugungi kunda esa internet dunyo bo'ylab yuz millionlab insonlarning foydalanishi mumkin bo'lgan jamoatchilik ishlarini yuritish, o'z-o'zini boshqarish tashkilotlari uchun qulay vosita sifatida o'z o'rniga ega bo'lib bormoqda. Moddiy jihatdan olib qaralganda internet foydalanuvchilari butun bir jamoa sifatida telealoqa tarmoqlarining bir qismi hisoblansa-da, texnik jihatdan internetning TCP/IP protokollari foydalanuvchilaridir. Internetning eng keng foydalaniladigan qismi esa WWW hisoblanib, uning o'ziga xos xususiyati – gipermatn «*hypertext*» yordamida internetning istalgan qismiga sayohat qilish mumkin. WWW internetning bir qismigina bo'lishiga qaramasdan, ko'pchilik ularni bir-birining o'rnida ham ishlashini kuzatishimiz mumkin.

1995-yil 24-oktabrda Federal Network Council (FNC) internetning ta'rifini keltirgan rezolutsiyani taqdim qildi. Bu ta'rif Internet boshqaruvi va Intellectual Property Rights jamiyatlari tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib, ushbu rezolutsiyada internet quyidagi tarzda ta'riflanishiga kelishildi:

- IP ga asoslanib yoki uning kengaytmalaridan foydalanib global yagona manzil bilan mantiqiy bog'langan;

- TCP/IP dan yoki uning kengaytmalaridan foydalangan holda aloqani ta'minlaydigan;

- foydalanuvchilar uchun, butun omma va alohida cheklangan soha uchun yuqori darajadagi aloqa tizimini ta'minlaydigan global axborot tizimiga internet tarmog'i deyiladi.

Oddiy texnologiya bo'lishiga qaramasdan, internet ko'plab odamlarning hayot tarziga aylanib qoldi. Bugungi kunda internet har qanday sohaga tegishli ma'lumotlarni qidirib topishning eng maqbul vositasiga aylanib, har kuni undan millionlab kishilar, mutaxassis hamda nomutaxassislar foydalanib kelmoqda.

**Internet eng katta tarmoq.** Bugungi kunda aloqa o'rnatishga bo'lgan talabning jadal sur'atlarda oshishi millionlab foydalanuvchilar uchun internetni asosiy aloqa vositasiga aylantirdi. Internet dunyo miqyosida bir-biriga bog'langan

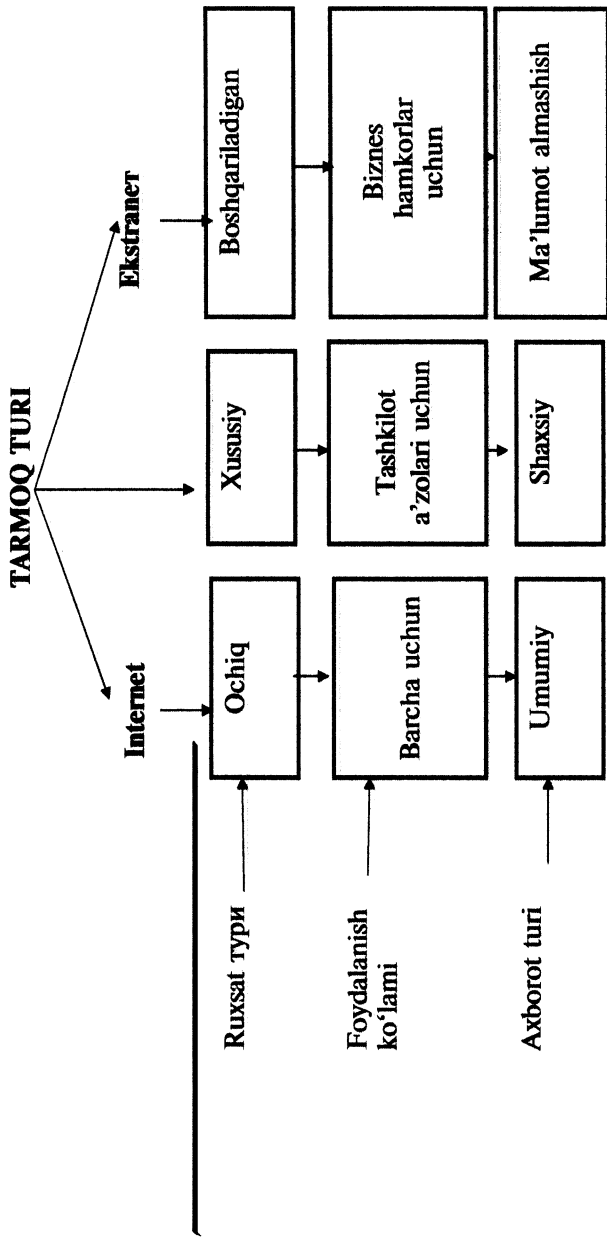
tarmoq hisoblanib, uning vositasida ma'lumotlarni o'zaro almashish, loginlardan hamda parollardan foydalangan holda tarmoqning boshqa qismidagi ma'lumotlardan foydalanish, fayllarni o'zaro almashish, o'zaro elektron xatlar almashish, yangiliklarni kuzatib borish va boshqalarni amalga oshirish mumkin. Dastlab faqatgina harbiylar va ba'zi ilmiy institutlar doirasida cheklangan internet hozirgi kunda uch darajadan iborat iyerarxiya yordamida nazorat qilinadi. Bular asosiy tarmoq, o'rta tarmoq, pastki tarmoq va boshqalardir.

## **7.2. Intranet va ekstranet: tashkilotlar va hamkorlar uchun mo'ljallangan xavfsiz tarmoq vositasi**

**Intranet.** Internet uchun brauzerga asoslangan dasturlarning yaratilishi ko'plab xususiy tashkilotlar tomonidan intranet tarmog'ining yaratilishiga sabab bo'ldi. Intranet – bu internet kabi vazifani bajaradigan shaxsiy tarmoq hisoblanib, u faqat ma'lum tashkilot foydalanishiga mo'ljallangan. Ayniqsa, yirik tashkilotlar uchun tarmoqlararo ma'lumotlarni yig'ish uchun juda qulay vosita bo'lib xizmat qilishi mumkin.

**Ekstranet.** Intranet tashkilot ichida ma'lumotlarni o'zaro almashish uchun qo'llanilsa, ekstranet tashkilotlar tomonidan biznes hamkorlar bilan ma'lumotlarni o'zaro almashishning xavfsiz vositasi sifatida qo'llaniladi. Ma'lumotlarning xavfsizligini ta'minlash uchun shifrlash usuli va foydalanuvchining identifikatsiyasi prinsipi asosida tashkilotga tegishli kishilargagina ma'lumotlardan foydalanish uchun ruxsat berilishi mumkin.

**Internetda aloqa protokollari.** Internetdagi tarmoq turlari undan foydalanuvchilar turlicha bo'lishiga qaramasdan, undagi standartlar tarmoq bo'ylab aloqa qilish imkonini bera oladigan tarzda yaratilishi kerak. Kompyuterlarda mavjud dasturlar esa foydalanuvchilarning bir-biri bilan o'zaro muloqot qila olishlari uchun imkoniyat yaratib beradigan maxsus qoidalar hamda yo'riqnomalar bo'lishi kerak. Agar oldindan belgilanmagan umumiy qoidalar mavjud bo'lmasa, bir kompyuter tilini boshqa bir kompyuter tushuna olmaydi.



**7.1-rasm. Internetga asoslangan arxitekturalarni taqqoslash**

Protokol operatsion tizimlar va tizim arxitekturasining farqlariga bog'liq bo'lmagan umumiy qoidalar yig'indisi hisoblanadi.

Protokol aloqa qanday olib borilishi hamda aloqa jarayonida qanday tilda suhbatlashishni aniqlab berish imkoniyatini yaratadi. Internetda turli darajalarda aloqa qilish turli xildagi protokollarni talab qiladi.

Tarmoqda qanday uskunalardan foydalanib ma'lumotlarni almashishdan kelib chiqqan holda protokollar belgilanadi. Bir necha turdagi protokollarning birgalikda ishlashi protokollar yig'indisi deb ataladi. TCP/IP protokollar yig'indisiga misol bo'la oladi.

### 7.3. OSI modeli

ISO (the International Organization for Standardization – Xalqaro standartlash tashkiloti) kompyuterlar va boshqa texnik uskunalarni bog'lashga mo'ljallangan arxitekturalarni tavsiflab beruvchi tasniflar to'plamini belgilab beradi.

Bu tasniflar OSI (Open Systems Interconnection – Ochiq tizimlararo bog'lanish) modeli deb ataladi. OSI modeli aloqa protokollarini yaratish uchun ko'rsatmalar to'plami hisoblanadi.

Bundan tashqari, OSI tarmoq qurilmalari va dasturlari bir qatlam tarzida bir-biri bilan ishlashi haqida batafsil ma'lumot beradi.

Qatlam arxitekturasining afzalligi shundaki, har bir qatlam chegaralangan vazifalarga ega bo'lib, ularning har biri faqat qo'shni bo'lgan qatlam bilangina bog'lanishi mumkin. Har bir qatlam uchun maxsus vazifalar belgilanib, qatlamlar orasida aloqa olib borilishi aniqlanadi.

Qatlamlarning alohida bo'lishi, o'z navbatida, bir qatlamdagi qurilmalarni boshqa qatlam faoliyatiga xalal bermagan tarzda almashtirish imkoniyatini beradi. OSI modeli etti qatlamdan iborat iyerarxiyali aloqa vazifalari qatlamlariga bo'lingan (7.1-jadval).

**OSI modelidagi qatlamlar**

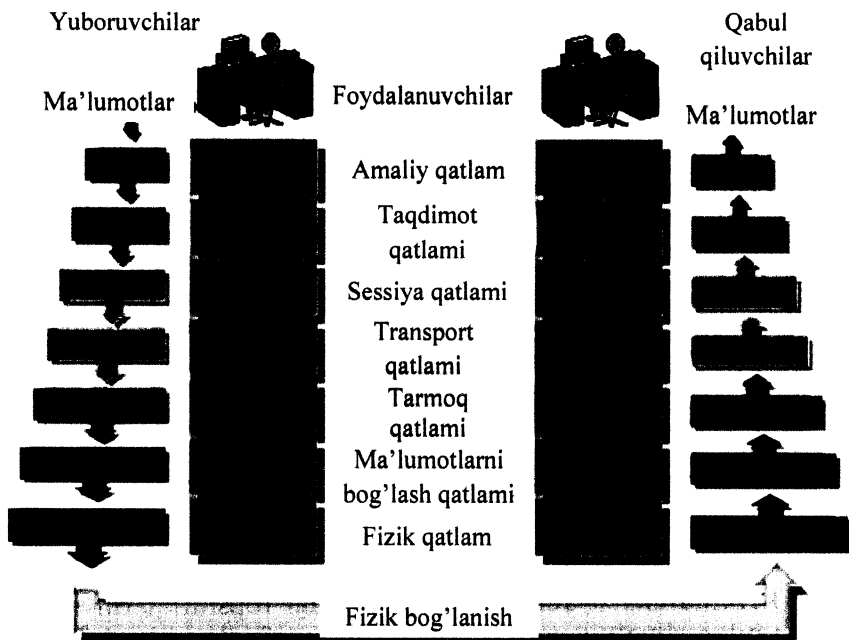
<b>7. Amaliy qatlam</b>
Tarmoq resurslaridan foydalanadigan fayl transfer, ma'lumotlar bazasiga ruxsat va e-mail dasturlari joylashgan
<b>6. Taqdimot qatlami</b>
Ma'lumotlarni formatlash, ularni siqish va shifrlash ishlari olib boriladi
<b>5. Sessiya qatlami</b>
Ma'lumotlarni uzatuvchi va qabul qiluvchi kompyuterlar orasida aloqani o'rnatish va uzluksiz aloqani ta'minlash amallari bajariladi
<b>4. Transport qatlami</b>
Ma'lumotlarni uzatuvchi va qabul qiluvchi kompyuterlar orasida ma'lumotlarning ishonchli yetkazilishini ta'minlaydi
<b>3. Tarmoq qatlami</b>
Tarmoqdagi ma'lumotlar paketlari va ularni yetkazish yo'llari bilan shug'ullanadi
<b>2. Ma'lumotlarni bog'lash qatlami</b>
Fizik qatlamdan bitlarni olib paketlarga aylantiradi va xatolarni tekshirish bilan shug'ullanadi
<b>1. Fizik qatlam</b>
Tarmoq kabellari orqali (yoki boshqa vositalar yordamida) bitlarning transmissiyasi amalga oshiriladi

7-4 gacha bo'lgan qatlamlar tarmoq turiga bog'liq bo'lmasdan, kommunikatsiyada yuqori darajadagi topshiriqlarni boshqarish bilan shug'ullanadi, masalan, butun fayllarni boshqarish. Oddiy topshiriqlarni bajaruvchi qatlamlar, masalan, tarmoqqa elektron signallarni jo'natish, yuqorida ko'rsatilganidek, pastki qatlam topshiriqlari hisoblanadi.

Ma'lumot bir qatlamdan boshqasiga o'tishidan oldin paket deb ataluvchi kichik bo'laklarga ajratilib chiqiladi. Paket bu bir uskunadan boshqasiga tarmoq orqali o'tadigan butun ma'lumotning bir birligi hisoblanadi. Paketning o'lchami tarmoq turiga qarab belgilanadi. Har bir qatlamda protokollar paketlarga qo'shimcha ma'lumot qo'shadi, bu esa, o'z navbatida, ma'lumotning butun tarmoq bo'ylab o'tkazilishi uchun muhim ahamiyat kasb etadi. Ma'lumotlarni qabul qiladigan kompyuterda paket teskari tartib bo'yicha o'tadi, ya'ni har bir qatlamdagi

protokol paketdagi axborotni o'qiydi, paketni keyingi qatlamga o'tkazadi va hokazo. Barcha paketlar quyidagi tarkibga ega bo'ladi: boshlang'ich va so'nggi manzil, yo'riqnomalar, ma'lumotlar va xatoliklarni tekshirish axborotlari.

OSI modelidagi yetti qatlam



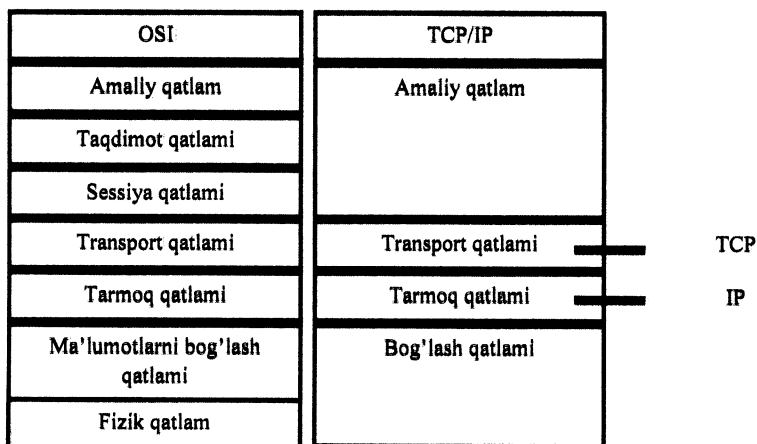
7.2-rasm. OSI modelidagi etti qatlam

**TCP/IP protokollari.** TCP/IP uzatishlarni boshqarish protokoli internet protokolidan olingan qisqartmalar bo'lib, ular ma'lumotlar qanday tuzilganligi va qurilmalar internetda qanday yuborilishini belgilab beradi. TCP/IP nomlanishi biroz tushunarsiz tuyulsa-da, lekin haqiqatan ham bu bir necha protokollarning birgalikda ishlashi hisoblanadi. TCP/IP ikki qatlamli dastur hisoblanib, yuqori qatlam – almashinuvlarni boshqarish protokoli internet orqali yuborilgan xabarlarini yoki ma'lumotlarni kichik paketlar sifatida yig'ish va original faylni



qayta yig'ishni boshqarib, pastki qatlam – internet protokol paketlarning yuborilayotgan mo'ljalga to'g'ri yetib borishi uchun manzil qismini boshqaradi. Tarmoqdagi har bir kirish kompyuterlari aynan shuni tekshirib, axborotni tegishli joyga yo'naltiradi.

TCP/IP va OSI modellari standartlari bir-biridan ba'zi qismlarida farq qiladi, chunki ba'zi standartlar qo'yilgan talablarni to'liq bajara olmaydi (7.3-rasm).



7.3-rasm. OSI va TCP/IP modellari qiyosiy ko'rinishi

**Domen nomlari tizimi** –DNS (Domain Name System). Bu tarmoqdagi ma'lumotlar bazasida domen nomlari bilan bog'liq axborotlarni saqlaydigan tizim hisoblanadi. DNT turli domen nomlari bilan bog'liq axborotlarni, ayniqsa, IP manzillar bilan bog'liq nomlarni, bundan tashqari, har bir domen nomi uchun e-mail almashinuvi serverlari ro'yxatini ham saqlaydi.

DNT bir necha sabablarga ko'ra qulay hisoblanib, yodda qolishi qiyin bo'lgan IP manzillar (245.254.265.366) ni esda tutish oson bo'lgan domen nomlari (google.com) bilan almashtiradi.

**Dunyo o'rgimchak to'ri** – WWW (World Wide Web). Internet bo'ylab minglab kompyuterlardagi hujjatlarga bog'liq

arxitekturaviy asos hisoblanib, dastlab 1989-yilda Yevropa yadroviy tadqiqotlar markazida qo'llanila boshlagan.

1989-yil mart oyida Tim Bernards-Li tomonidan internet orqali bog'langan hujjatlar bilan ishlash taklifi ilgari suriladi. Shundan so'ng NCSA (National Center for Supercomputing Application – Amaliy superkompyuterlash Milliy markazi) Mosaic deb ataluvchi GUI (Graphical User Inferface – Grafik yuzer interfeys) ga ega bo'lgan dasturni chiqardi.

**Gipermatn transfer protokoli –HTTP (Hypertext Transfer Protocol).** Gipermatn transfer protokoli WWWda fayllarni (matn, grafik tasvirlar, ovoz, video va multimedia fayllari) almashish uchun qoidalar to'plamidir. TCP/IP bilan taqqoslaganda (HTTP internetda ma'lumotlar almashinishining asosi hisoblanadi) HTTP bu dasturiy, amaliy protokoldir.



7.4-rasm. HTTPning ishlash jarayoni

Har qanday veb-server mashinasi HTTPdan tashqari HTTP domen dasturiga ega, u HTTP so'rovini kutib, so'rovlar kelganda ular bilan amallarni bajaradi. Sizning veb-brauzeringiz HTTP mijoz hisoblanib, u server mashinasiga so'rovingizni jo'natadi. Mijoz brauzer orqali so'rovni URL (Uniform Resource Locator)ni terish yoki giperhavola orqali jo'natganda brauzer HTTP so'rovnoma yaratilib, ushbu so'rovnoma internet protokoli manziliga URL orqali jo'natiladi. HTTP domen manzilda so'rovni qabul qiladi va tegishli jarayonlardan o'tgandan so'ng so'ralgan fayl javob sifatida qaytariladi.

**Mijoz-server arxitekturasi.** Har bir kompyuter tarmoq arxitekturasi yoki tarmoqdagi jarayon mijoz yoki server bilan bevosita bog'liq bo'lib, serverlar juda kuchli kompyuterlar, qattiq disklar (fayl serverlari), printerlar (nashr qilish serverlari)

yoki tarmoq trafik (tarmoq serverlari)ni boshqarish uchun mo'ljallangan. Mijozlar esa foydalanuvchilar o'z dasturlarini yurgizadigan oddiy shaxsiy kompyuterlar hisoblanadi.

Mijoz va server internet orqali kompyuter tarmog'ining HTTP vositasida aloqa qilishidir. Mijoz tomonidagi eng oddiy dastur sifatida veb-brauzerlarni keltirishimiz mumkin (masalan, Microsoft Internet Explorer, Google Chrome). URL vositasida brauzer dasturi serverga so'rovni yuborib, serverdan mijozga fayl transfer amalga oshiriladi. Server tomonda esa, odatda turli xildagi texnologiyalar birgalikda ishlaydilar, masalan, ma'lumotlar bazasi va platformalar orasidagi dasturlar. Platformalar orasidagi dasturlar axborotlarni kichik paketlarga bo'lish va ularning mijoz tomonidan qabul qilinishini tekshirish bilan shug'ullanadi.

Internet mijoz hamda server arxitekturasi atrofida aylanadi. Sizning kompyuteringizda mijoz deb ataluvchi dastur ishlab, boshqa joyda joylashgan server deb nomlanuvchi dastur bilan o'zaro aloqa qiladi. Mijoz odatda brauzerlardan iborat bo'ladi. Brauzerlar server bilan qator protokollar yordamida o'zaro aloqa qiladi. Bu protokollar so'rovlar bo'yicha javoblarning aniq amalga oshirilishi va fayllarning to'g'ri transfer qilinishi uchun ko'maklashadi. Internetda juda ko'p protokollar mavjud bo'lib, internetning bir bo'lagi bo'lgan WWW barcha protokollarni birlashtiradi. Shuning uchun HTTP, FTP, e-maillardan foydalanishda brauzerlarni ishlatish mumkin. Internetning ba'zi ko'p qo'llaniladigan protokollariga quyidagilarni kiritishimiz mumkin:

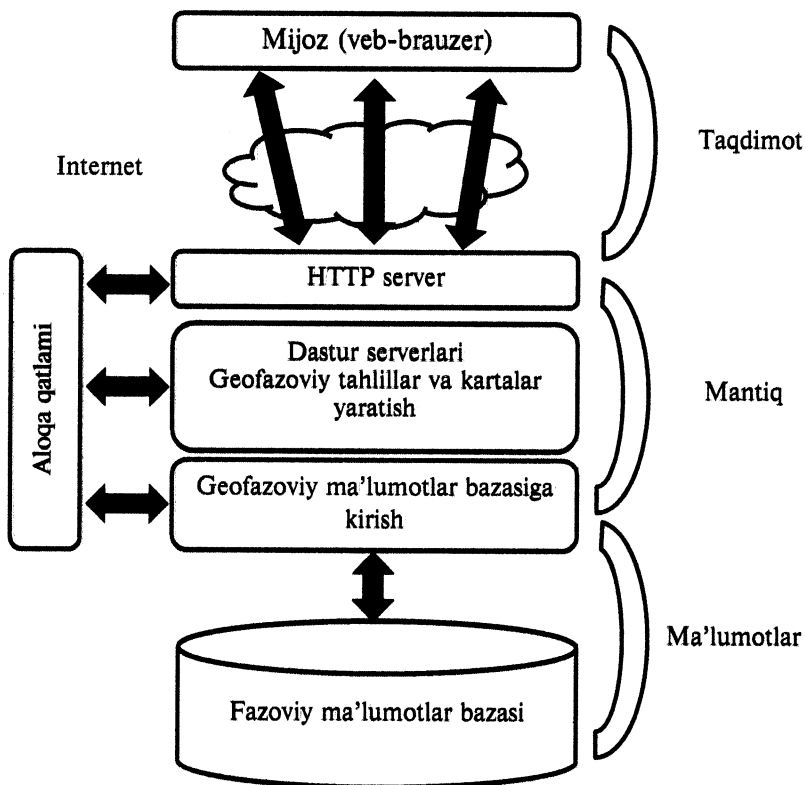
- HTTP (Hypertext Transfer Protocol): WWWda qo'llaniladi;

- FTP (File Transfer Protocol): fayllarni bir qurilmadan boshqasiga transfer qilish uchun ishlatiladi;

- SMTP (Simple Mail Transport Protocol): e-maillarni uchun ishlatiladi;

- Telnet Protokoli: Ochiq Telnet sessiyalari uchun ishlatiladi.

**Internet GAT tizim arxitekturasi.** Buni mijoz-serverning amaldagi ko'rinishi tarzida tushuntirish mumkin. Biroq internetda kartalar yaratish dasturlarini qo'llab-quvvatlash uchun qo'shimcha texnologiya zarur.



7.5-rasm. Internet GATning arxitekturalaviy mantiq diagrammasi

Bundan tashqari, ushbu texnologiya faqat server tomonida yoki har ikkala tomonda – server hamda mijoz tomonida bo‘lishi talab qilinadi. Veb-serverning o‘zi hech qanday geohisoblash yoki tahlillarni amalga oshira olmaydi, shuning uchun so‘rovni mijozdan kartalar yaratish serveriga (internet GAT dasturlariga) tahlil qilish uchun uzatadi. Veb-serverlar va kartalar yaratish serverlari orasida aloqani yo‘lga qo‘yish uchun bir necha standart interfeyslar mavjud bo‘lib, bular Common Gateway Interface (CGI) va Application Programming Interface deb nomlanadi. 7.5-rasmda vebda ishlatiladigan kartalar yaratish dasturining umumiy ko‘rinishi keltirilgan.

## 7.4. Server-sayd internet GAT

Server-sayd tushunchasi aynan server tomonda ko'proq amaliy ishlar amalga oshirilishi bilan ajralib turadi. Buning uchun mijozning kompyuterida server bilan aloqa qilish uchun hech qanday dastur o'rnatilishi shart bo'lmasdan, buning o'rniga serverda tahlillarni amalga oshirish uchun brauzer hamda URLning o'zi yetarli bo'ladi. Barcha dasturlar server tomonda bo'lib, mijoz ularni o'ziga yuklab olishi yoki o'rnatishi shart emas. Ushbu yondashuvning afzalligi shundaki, internet tezligi yuqori bo'lmaganda ham geotahlil amallari samarali ishlay oladi. Boshqa tomondan, server juda tez ishlashi va bir vaqtning o'zida bir necha mijoz so'rovlarni amalga oshira olishi uchun maxsus texnik parametrlarga ega bo'lishi va shunga mos ravishda sozlanishi kerak. Mijoz tomondan tahlil qilish uchun ko'p energiya sarf etilmasdan, faqat so'rov yuborish va so'rovlardan kelgan javoblarni taqdim qilishning o'zi yetarli bo'ladi.

### *Server-sayd strategiyalarining afzalliklari:*

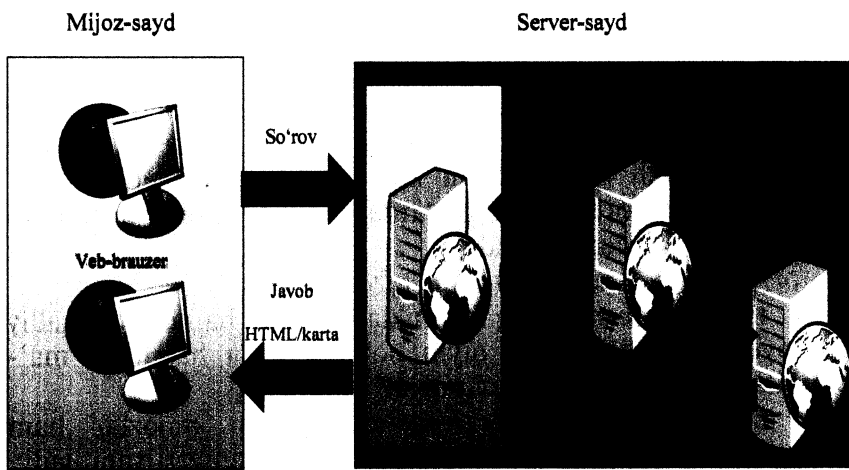
- mijoz internet orqali yuklab olish hamda mahalliy kompyuterda tahlil qilish qiyin bo'lgan katta hajmdagi ma'lumotlarning oson kirish imkoniyati yaratiladi;
- murakkab dasturlarga ega bo'lmagan mijozlar ham kompleks GAT dasturlaridan foydalanish imkoniyati yaratiladi;
- foydalanuvchilarning ma'lumotlar bilan amallari boshqarilishi, hatto ma'lumotning to'g'ri boshqarilishi ham ta'minlanishi mumkin.

### 7.2-jadval

<b>Server-sayd strategiyalari</b>	
Server vazifalari	Mijoz vazifalari
Karta brauzeri	Taqdim qilish
So'rovlar	
Tahlillar	
Kartalar yaratish	

*Server-sayd strategiyalarining kamchiliklari:*

- har bir so'rov, qanday kichik bo'lishidan qat'i nazar, serverga qaytarilishi va qayta ishlanishi, javoblar esa keyinchalik mijozlarga internet orqali qaytarilishi kerak;
- ishlash tezligi internetdagi to'liq kengligi hamda tarmoqqa, ayniqsa, katta hajmdagi fayl mijozga qaytarilayotganda bog'liq bo'lib qoladi.
- dasturlar mijoz kompyuteri qayta ishlash kuchidan foydalana olmaydi va faqat javoblarni taqdim qilish uchun ishlaydi.



**7.6-rasm. Ingichka mijoz arxitekturasi**

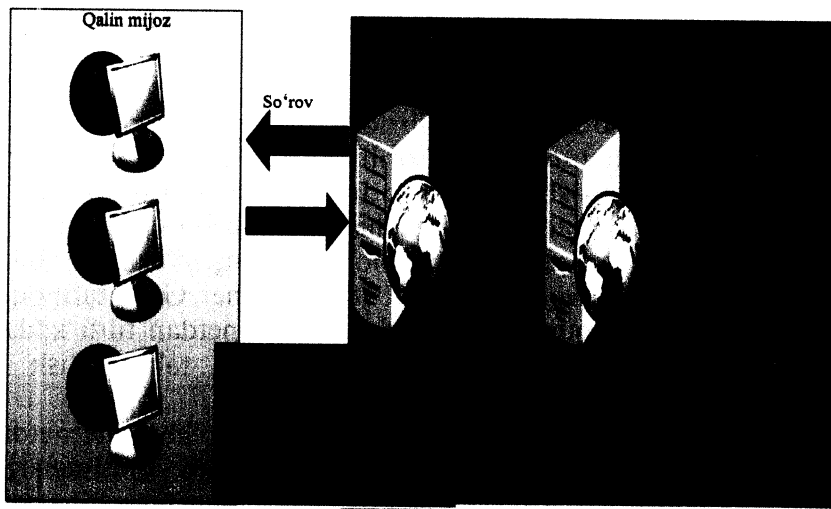
**Mijoz-sayd (qalin mijoz).** Qalin mijoz internet arxitekturasida server bilan aloqa qilishi uchun dasturlarni yuklab olishi kerak. Dasturlar yuklanganidan va o'rnatilganidan so'ng tahlil uchun so'ralgan ma'lumotlarni olish uchun serverga bog'lanadi. Ushbu arxitekturaning ustunligi mijoz foydalanuvchisining dastur bilan aloqa qila olish uchun qulay interfeysga ega bo'lishi bo'lib, agar bu dastur server tomonida bo'lsa, unda mijoz-serverga tezkor aloqa ta'minlanishi kerak.

Mijoz-sayd dasturlarining ba'zi so'ralgan ma'lumotlarni qayta ishlash vazifalari foydalanuvchining kompyuteriga yukla-

nishi qalin mijoz deb ataladi. Serverga barcha ishlarni yuklashning o'rniga ba'zi GAT imkoniyatlari mijoz tomonga yuklab olinib, ma'lumotlar mahalliy tarzda qayta ishlanadi.

*Mijoz-sayd strategiyalarining afzalliklari:*

- dasturlar foydalanuvchi kompyuteri qayta ishlash imkoniyatidan foydalanadi;
- foydalanuvchiga ma'lumotlarni tahlil qilish jarayonlarida ko'proq boshqarish imkoniyati beriladi;
- serverdan ma'lumot olinganidan keyin foydalanuvchi internetga murojaat qilmagan holda ishlay oladi.



7.7-rasm. Qalin mijoz arxitekturası

*Mijoz-sayd strategiyalarining kamchiliklari:*

- server orqali katta fayllar va dasturlarni transfer qilish kechikishlarga olib kelishi mumkin;
- katta hajmdagi va murakkab ma'lumotlar to'plamini, agar mijoz tomon kuchli qurilmalarga ega bo'lmasa, qayta ishlash qiyin bo'ladi. Agar mijoz tomon qurilmalari kuchli bo'lmasa, murakkab GAT dasturlari vazifasini juda sekin bajarishi mumkin;

- ma'lumotlardan foydalanish va ularni tahlil qilish uchun foydalanuvchi yetarlicha malakaga ega bo'lmisligi mumkin.

### 7.3-jadval

<b>Mijoz-sayd strategiyalari</b>	
Server vazifalari	Mijoz vazifalari
Tahlillar	Taqdim qilish
Kartalar yaratish	Kartalarni brauzerlar orqali vizuallashtirish
	So'rovlar

## 7.5. Internet GAT

Internet ma'lumotlariga kira olish, ular bilan bo'lishish hamda ulardan o'zaro bo'lishib foydalanish kabi yondashuvlar bugungi kuni butunlay o'zgartirib yubormoqda. Bundan tashqari, internet geoaxborot tizimlarining tahlil qilish va vizuallashtirish vositalari o'zgarishiga ham olib kelmoqda. Internet GAT internet hamda veb-texnologiyalarning o'zgarishi bilan jadal sur'atlarda rivojlanib bormoqda. Internet GAT tarmoqqa asoslangan GAT qurilmasi hisoblanib, internetdan turli xildagi ma'lumotlarga kirish hamda ularni uzatish, tahlil qilish va vizuallashtirish vositasida foydalanadi.

Internet GAT tarmoq GATning asosi bo'lib, internetdan uzoqdagi geografik axborotlarga va geotahlil qurilmalariga kirish uchun foydalanadi. Internet GAT atamasining bir necha teng mavqega ega boshqa atamalari ham mavjud: onlayn GAT, distribyuted (tarmoq bo'ylab tarqatilgan) GAT, veb GAT. Biroq bu atamalarning ham ba'zi farqlari mavjud.

**Internet GATning tarixi.** Internet GATning tarixi internetning rivojlanishi bilan bevosita bog'liq bo'lib, 1993-yilda Mozaik deb ataluvchi birinchi multimediani qo'llab-quvvatlovchi WWW brauzerining paydo bo'lishi bilan yanada jadallashdi. Ayni shu brauzerining yaratilishi hozirgi kunda informatsion inqilob uchun muhim asos bo'lib xizmat qildi. O'sha yilning o'zida Stiv Putsning Xerox PARC deb ataluvchi



markazida veb GATning birinchi namunasi (kitob tarzida) nashrdan chiqdi. Interfaol veb xizmatlarining dastlabki tajribalari sifatida PARCning Map Viewer (kartalarni internetda ko'rish imkonini yaratuvchi) dasturi 150 milliondan ortiq kartalarni ko'rish uchun (<http://mapweb.parc.xerox.com/map>, hozirgi kunda o'z faoliyatini olib bormayapti) xizmat qilgan. Hech qanday maxsus dasturga yoki ma'lumotga ega bo'lmagan foydalanuvchilar standart veb-brauzer va internet aloqasi orqali kartalarni ko'rishlari mumkin bo'lgan. Veb GAT sohasida birinchi bo'lgan PARC Map Viewer ko'plab GATdan foydalanuvchilarga internetdan foydalanishga ko'maklashdi va asosiy dastur sotuvchi kompaniyalarning veb GAT uchun dasturlar ishlab chiqishiga turtki bo'ldi. 1996-yilda barcha ulkan dastur sotish bilan shug'ullanadigan tashkilotlar Autodesk, ESRI, Intergraph va MapInfo o'zlarining birinchi internet GAT dasturlarini taqdim etishdi.

Internet an'anaviy geografik axborot tizimlari funksiyalarini bo'lishish yo'li hisoblanib, GAT ma'lumotlariga kirish va ularni bo'lishish, amalda qo'llash hamda vizuallashtirish yo'llarini o'zgartirmoqda. Internet GATning uchta asosiy imkoniyatlarini o'zgartirdi:

1. Ma'lumotlarga kirish (ruxsatga ega bo'lish).
2. Ma'lumotlar transmissiyasi.
3. GAT tahlil funksiyalaridan foydalanish.

Internet ma'lumotlarga kirish vositasi sifatida xizmat qilib, raqamli ma'lumotlarga, ayniqsa, GAT ma'lumotlariga ega bo'lish imkoniyatlarini oshiradi. GAT ma'lumotlari esa, o'z navbatida, ham davlat tashkilotlari, ham xususiy tashkilotlar uchun bu ma'lumotlarni WWWda nashr qilishning qulayligini tadqiq etish imkoniyatini yaratadi.

Internet ma'lumotlarni transmissiya qilishning ajoyib vositasi hisoblanadi. WWW va FTP (File Transfer Protocol) internet orqali ma'lumotlarni uzatish va qabul qilishni qulay amalga oshiradigan dasturlar hisoblanib, ular ko'magida GATdan foydalanuvchilar boshqa hududdagi ma'lumotni oson tarzda olishlari mumkin. Foydalanuvchilar ma'lumotlarni hech qanday

hujjatlarni to'ldirmasdan, hech qanday rasmiy so'rovlarni amalga oshirmasdan o'sha zahoti yuklab olishlari mumkin.

Veb-brauzerlar internetdan foydalanuvchilarga veb-serverlarda mavjud bo'lgan amaliy GAT dasturlaridan foydalanish imkonini yaratadi. Foydalanuvchi o'z kompyuterida hech qanday GAT dasturini o'rnatmasdan turib GAT ma'lumotlari bilan ishlay olishi mumkin.

Internet kompyuterlarning aloqa qurilmalari orqali bir-biriga bog'langan global tarmoq hisoblanib, GATdan foydalanuvchilar uchun GAT ma'lumotlari bilan almashinish, GAT tahlillarini olib borish va natijalarni taqdim qilish vositasi sifatida qaralishi mumkin. Internet GAT an'anaviy GAT ega bo'lgan qariyb barcha vazifalarni bajara olishi kerak.

**Internet integratsiyalashgan mijoz/server tarmoq tizimi.** Mijoz/server tushunchasi dasturni server va mijoz o'rtasidagi vazifalarga bo'lishni talab qiladi. Mijoz/server dasturi uch tarkibiy qismdan iborat: mijoz, server va tarmoq. Ularning har biri uchun dasturlar va qurilmalar zarur bo'ladi. Mijoz serverga so'rov jo'natadi, server esa, o'z navbatida, so'rovni ishlab chiqib, qayta mijozga jo'natadi. Mijoz ma'lumotlarni yoki natijalarni olib, foydalanuvchiga namoyish etadi. Internet GAT mijoz/server tushunchasini GAT tahlil vazifalarini bajarishda qo'llaydi. U vazifalarni mijoz va server tomonga bo'ladi. Mijoz tomon serverdan ma'lumot, tahlil uskunalari va modullar talab qiladi. Server qo'yilgan vazifani o'zi amalga oshirib, natijalarni tarmoq orqali mijozga qaytaradi, yoki bo'lmasa, mijoz tomonda vazifaning bajarilishi uchun ma'lumotlarni va tahlil qurilmalarini yuboradi.

**Internet GAT interfaol tizim.** Dunyo o'rgimchak to'ri gipermatn linklari orqali internetda tabiiy interfaollikni ta'minlaydi. Foydalanuvchi gipermatn orqali veb-sahifalarni ko'rib chiqishi mumkin. Biroq har bir veb-sahifa saytni ishlab chiquvchi tomonidan tashkil etilgan statik surat hisoblanadi. Odatda, statik kartalar ko'pchilik saytlarga ma'lum miqdorda geografik ma'no qo'shish uchun ishlatiladi, masalan, kompaniyaning hududiy a'zolari qayerda joylashgani yoki biror-bir viloyat yoki davlatning asosiy diqqatga sazovor joylari

haqida ma'lumotlarni ko'rsatishi mumkin. Statik tasvirlarning ko'pchiligi jpeg yoki gif (Graphics Interchange Format) formatidagi rasmlardan iborat bo'ladi. Shuning uchun foydalanuvchi kartadan foydalanib, oddiy tahlillarni yaqinlashtirish yoki uzoqlashtirish, karta bo'ylab yurish yoki so'rovlarni amalga oshirish imkoniyatiga ega bo'lmaydi.

**Internet GAT distribyutedlashgan (tarmoq bo'ylab tarqatilgan) tizim.** Internetning afzalliklaridan yana biri shundaki, u tarmoqning turli qismlarida bo'lgan ma'lumotlarga kirish va qayta ishlash amallarini olib borish imkoniyatiga ega. Axbotrotlar va dasturlar tarmoq bo'ylab turli kompyuterlarda bo'lishi mumkin.

Internet GAT ham ushbu tarqalgan tizimdan foydalanib GAT ma'lumotlari va dasturlarini tarmoqdagi turli kompyuterlarda saqlashi mumkin. GAT ma'lumotlari va tahlil uskunalari alohida qism yoki modullar hisoblanadi. Foydalanuvchilar ushbu ma'lumot va dasturlarga tarmoqning istalgan qismidan turib kira olishlari mumkin. Foydalanuvchi ma'lumotlarni va dasturlarni o'z shaxsiy kompyuteriga o'rnatishi shart emas, serverga so'rov yuborar ekan, server ma'lumot va tahlil uskunolari modullarini yetkazib beradi.

**Internet GAT dinamik tizim.** Internet GAT tarmoq bo'ylab tarqalgan tizim bo'lganligi sababli ma'lumotlar bazasi va amaliy dasturlar ularni nashr qiladigan tomonda joylashgan. Ushbu ma'lumotlar va amaliy dasturlar ularni boshqaradigan kishilar tomonidan yangilanib boriladi. Ma'lumotlar va amaliy dasturlar yangilanganidan so'ng ular internetda barcha uchun mavjud bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda, internet GAT manbalar bilan dinamik tarzda bog'langan. Manba yangilanganda GAT ham bevosita yangilanadi. Manbalar bilan dinamik tarzda bog'lanish ma'lumotlarni va dasturlarni har doim zamonga mos tarzda saqlaydi. Bundan tashqari, internet GAT real vaqt ma'lumotlariga ham bog'lanishi mumkin, masalan, kosmik suratlariga, transport yo'llaridagi harakatlarga va h.k.

**Internet GAT platformalararo tizim.** Internet GAT turli platformalarda, hatto qurilmada qanday operatsion tizim o'rnatilganiga qaramasdan o'z vazifasini bajara olishi mumkin.

Foydalanuvchida internet aloqasi mavjud bo'lsagina, internet GAT ta'minlaydigan turli GAT qurilmalaridan foydalanishi mumkin.

**Internet GAT grafik gipermatn axborotlar tizimi.** Vebdagi gipermedia tizimi yordamida internet GAT gipermedia hot linklari orqali turli karta sahifalariga kirishi mumkin. Misol uchun, mamlakat milliy kartasidan viloyatlar kartasiga, undan shaharlar kartasiga milliy kartadagi hot linklar orqali o'tish mumkin bo'ladi.

Boshqa tomondan qaraganda, internet GAT foydalanuvchilarga internetda GAT ma'lumotlari va kartalarini interfaol tarzda boshqarish imkoniyatini yaratadi. Foydalanuvchilar veb-brauzerlardan foydalanib, oddiy GAT amallarini, yaqinlashtirish va uzoqlashtirish, karta bo'ylab yurish, so'rovlarni va belgilar qo'yishni amalga oshirishlari mumkin. Unda eng yaqin restoran yoki mehmonxona qayerda joylashganligi kabi fazoviy so'rovlarni amalga oshirish mumkin. Bundan tashqari, internet GAT yanada murakkabroq amallarni, masalan, fazoviy tahlil va tarmoq tahlilini amalga oshirish imkoniyatiga ega bo'lishi kerak.

**An'anaviy GATni internet GAT bilan solishtirish.** An'anaviy GAT bitta qurilmada bitta dastur paketi va ma'lumotlarni o'z ichiga oladi. Bu kabi dasturlar, ya'ni tarmoqlar bilan ishlay olmaydigan modellar hozirgi zamonning murakkab vaziyatlari talablariga javob berolmaydi, ularning turli sohalar doirasida, turli qurilmalar orqasida va dasturlar hamohangligida hamda turli foydalanuvchilar doirasida ishlay olishi talab etiladi. Internet GAT an'anaviy GATda bitta qurilmada bo'lgan foydalanuvchi interfeysi, ma'lumotlarni saqlash va qayta ishlashni alohida ajratadi; shuning yordamida oddiy GATda imkoni bo'lmagan turli dasturlarda ishlay olish, qayta ishlash imkoniyatlari yaratiladi. Quyida internet GATning an'anaviy GATdan ba'zi ustunliklari sanab o'tilgan:

- dunyo bo'ylab ulanish imkoniyati;
- dunyo bo'ylab tezkor va kengroq kirish imkoniyatlari GATdan foydalanuvchilar sonini oshiradi;

- ma'lumotlar, axborotlar va xizmatlarning tarqatilishi har qanday joyda kompyuterlar, noutbuklar va telefonlar orqali amalga oshirilishi mumkin;

- maxsus litsenziyalangan dasturlar shart emas; qimmat GAT dasturlarini, ma'lumotlar va xizmatlarni bepul yoki past narxda ishlatish mumkin;

- ma'lumotlarning dublikatlanishi (takror holda saqlanishi) muammosi yo'qoladi, ma'lumotlar va axborotlarning yangilinishini osonlashtiradi;

- turli manbalardan olingan ma'lumotlarni birlashtirish imkoniyatiga ega;

- GAT ma'lumotlar bazasini boshqarishni yaxshilaydi va uni saqlab turish xarajatlarini kamaytiradi.

### Nazorat savollari

1. Internet GAT va uning tarmoqlari to'g'risida tushuncha bering.

2. Internet va uning imkoniyatlariga izoh bering.

3. Intranet qanday tarmoq?

4. Ekstranet qanday tarmoq?

5. OSI modeli nima va unga ta'rif bering.

6. Dunyo o'rgimchak to'ri nima?

7. Internet arxitekturasi va unga ta'rif bering.

8. Server-sayd, internet GATni tushuntirib bering.

---

## **VIII bob. GEOVIZUALLASHTIRISH QARORLAR QABUL QILISHGA KO'MAKLASHISH QURILMASI SIFATIDA**

### **8.1. Umumiy ma'lumotlar**

Qarorlar qabul qilishga ko'maklashish tizimi tushunchasi Saymonning 1950-yillar Nyu-York shahridagi «Qarorlarni boshqarishda yangicha yondashuv» nomidagi seminarlariga asoslangan. 1970–1980-yillar mobaynida esa bu ko'pchilikning tadqiqot obyektiga aylanib, ko'plab ishlanmalar yaratilgan va ularni amalda qo'llash bo'yicha qator ishlar olib borilgan. Bu boradagi batafsil ma'lumotlarni Spruj va Uotsonning 1996-yilda nashr etilgan «Menejmentda qarorlar qabul qilishga ko'mak» darsligidan topish mumkin.

1970-yillarda IBM kompaniyasi tomonidan yaratilgan «Geodata Analysis and Display System» (GADS) – Geoma'lumotlarni tahlil qilish va taqdim etish tizimi dastlabki yirik qarorlar qabul qilishga ko'maklashish tizimlaridan bo'lgan. Fazoviy qarorlar qabul qilishga ko'maklashish tizimlarining yaratilishini esa, o'z navbatida, geografik axborot tizimining murakkab, to'liq tavsiflanmagan fazoviy qarorlar qabul qilish imkoniyatlarini kengaytirish maqsadi bilan bog'lash mumkin. So'nggi yigirma yil mobaynida Fazoviy qarorlar qabul qilishga ko'maklashish tizimi (FQQQKT)ni tadqiq qilish, yaratish hamda uni amalda qo'llash borasidagi ishlar tobora jadallashib ketdi.

Buni turli sohalarda yaratilgan FQQQKTlarning turlicha nomlanishi bilan ham ko'rsatish mumkin, masalan, «Hamkorlikdagi FQQQKT», «FQQQKT guruhi», «Atrof-muhit QQKT», fazoviy bilimlarga asoslangan ekspert tizimlari va boshqalarni keltirishimiz mumkin (NCGIA, 1990; 1996).

## 8.2. Qarorlar qabul qilish va GAT

Bugungi kunda geografik axborot tizimlaridan foydalangan holda turli sohalarda mavjud bo'lgan murakkab muammolarning muqobil yechimlarini izlash kundan kunga takomillashib bormoqda. Bunga esa, o'z navbatida, qarorlar qabul qilishga ko'maklashish tizimlarining takomillashib borishi o'zining ijobiy ta'sirini ko'rsatmoqda. Qarorlar qabul qilishga ko'maklashish tizimi tushunchasi o'tgan asrning 70–80-yillari mobaynida ko'pchilik mutaxassislar tomonidan tadqiq qilina boshlanib, ko'plab ishlanmalar yaratilgan va ularni amalda qo'llash bo'yicha qator ishlar olib borilgan. Bugungi kungacha ushbu tadqiqot yo'nalishi o'zining dolzarbligini yo'qotmagan holda nafaqat GAT sohasida, balki hayotimizning barcha qirralarida, masalan, tabiat, jamiyat, fan va texnika va boshqa sohalarda qo'llanilib kelinmoqda.

Fazoviy qarorlar muammolarining xarakteristikalarini quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- katta miqdordagi/hajmdagi qarorlar alternativ/variantlarining mavjudligi;
- turli alternativ qarorlarning natijalari va oqibatlari ham fazoviy holda turlicha bo'lishi;
- har bir variant/alternativ turli mezonlarga asoslangan holda baholanishi;
- qarorlar qabul qilish jarayonida birdan ortiq (yoki guruh) mutaxassislar jalb qilingan bo'lishi;
- qaror qabul qiluvchilar baholash mezonlari muhimligi va qarorning oqibatiga nisbatan turlicha qarashlarga, yondashuvlarga ega bo'lishi;
- qarorlar ko'pchilik hollarda noaniqliklar orasida bo'lishi.

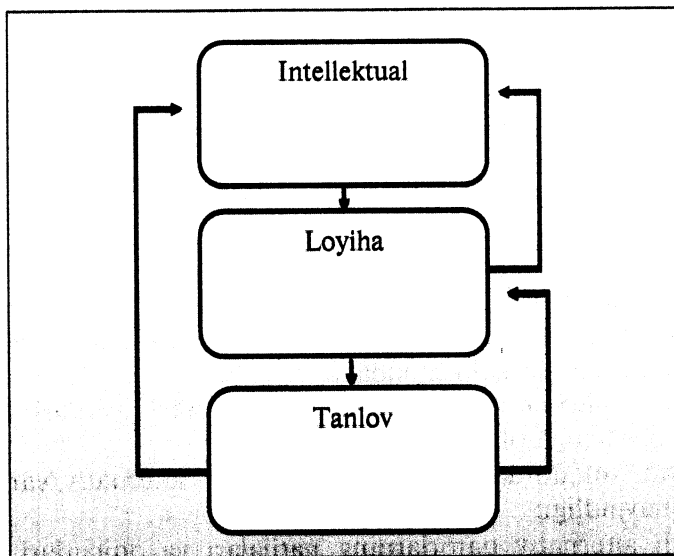
Saymon o'zining 1960-yilda nashr qilingan «Menejmentda qarorlar qabul qilishning yangi fani» degan kitobida har qanday qarorlar qabul qilish jarayonini uchta asosiy bosqichga ajratishni taklif qiladi:

1. Intellektual – o'zgarish uchun qanday muammo yoki imkoniyat mavjud?

2. Loyiha – qanday qarorlar qabul qilish variantlari/alternativlari mavjud ?

3. Tanlov – qaysi bir variant/alternativ eng yaxshisi?

8.1-rasmda bosqichlarning sxematik ko‘rinishi keltirilgan.



8.1-rasm. Qarorlar qabul qilish bosqichlari

Tabiiyki, savol tug‘ilishi mumkin, geoaxborot tizimlari qay tarzda va qanchalik darajada qarorlar qabul qilishning ushbu uch bosqichida talab etilgan ko‘makni bera oladi? Bunga javobni har bir bosqichni sinchiklab ko‘rib chiqib topishimiz mumkin.

**Intellectual bosqich.** Bu bosqich qaror qabul qilish zarur bo‘lgan muhitlarni, sharoitlarni qidirish, izlab topishga yo‘naltirilgan bo‘lib, qaror qabul qilish vaziyatlarini chuqur o‘rganib chiqqan holda tahlil etishni talab etadi. Ma‘lumki, GAT fazoviy qarorlar qabul qilishning dastlabki bosqichida muhim o‘rin egallab, qaror qabul qilish vaziyatlari tahlillarini olib borishda ma‘lumotlarni va axborotlarni keng sohalardagi



manbalardan foydalangan holda integratsiyalash va tadqiq etish orqali yordam beradi.

Bundan tashqari, GAT qaror qabul qiluvchiga axborotni samarali va tushunarli tarzda taqdim eta oladi.

### 8.1-jadval

#### Intellektual bosqich vazifalari

1.	Qaror qabul qilish vaziyatlarini aniqlash
2.	Vaziyat bo'yicha chuqur izlanishlarni olib borish
3.	GAT yordamida ma'lumotlarni va axborotlarni integratsiyalash va tadqiq qilish orqali qarorlar qabul qilishda ko'maklashish
4.	GAT yordamida natijalarni samarali tarzda taqdim etish

**Loyiha bosqichi.** Mazkur bosqichda intellektual bosqichda aniqlangan muammo uchun qator mavjud va mumkin bo'lgan yechimlar variantlarini kashf qilish, yaratish va tahlil qilish ishlari olib boriladi. Turli alternativlar va variantlarni yig'ish uchun qaror qabul qiluvchi formal modeldan foydalanadi. Bugungi kunda soni ortib borayotgan geoaxborot tizimlari qarorlar alternativlarini yaratish va ularni baholash uchun ko'mak sifatida qaralsa-da, tijorat uchun mo'ljallangan ko'pchilik GAT dasturlarida qaror qabul qilish uchun zarur bo'lgan fazoviy tahlil va modellashtirish imkoniyatlari chegaralangan. GATning zarur bo'lgan turli alternativlarni to'plash imkoniyati asosan bog'langanlik, tutashganlik, yaqinlilik va ustma-ust qo'yish usullari kabi fazoviy munosabatlarga asoslangan bo'lib, bugungi kundagi GAT dasturlari muhitida qarorlar alternativlarini yig'ish modeli orqa fonda o'z amallarini olib boradi hamda foydalanuvchining ko'rish va baholash imkoniyatidan uzilgan holda amalga oshiriladi.

**Tanlov bosqichi.** Bosqich mavjud bo'lgan qarorlar variantlari ichidan aynan bittasini tanlab olishni talab etadi. Har bir alternativ yoki variant oldindan belgilangan qarorlarning ahamiyatlilik qoidasi bilan bog'liq holda baholanadi hamda tahlil qilinadi. Variantlarning darajasini belgilash esa qaror qabul qiluvchining baholash mezonlari muhimligi bilan mutanosib holda olib boriladi. Tanlov bosqichida GATdan foydalanish-

dagi eng muhim jihat sifatida qaror qabul qiluvchining istaklari yoki tanlovlarini qaror qabul qilish jarayoniga birlashtirishni ajratib ko'rsatish zarur. Chunki foydalanuvchining talabi bilan olib borilayotgan tahlillarning bog'lanmasligi hatto ulkan imkoniyatlarga ega bo'lgan GAT dasturlarini imkoniyatlaridan foydalana olmay, kerakli natijaga erisha olmaslikka olib borishi aniq. Umuman olganda, GAT qarorlar qabul qiluvchining xohish-istaklarini qarorlar qabul qilish jarayoniga qayishqoq ravishda bog'lash imkoni bilan ta'minlay olmaydi.

Xulosa qilib aytganda, geoaxborot tizimlari qarorlar qabul qilish jarayonining loyiha va tanlov bosqichida chegaralangan imkoniyatlari bilan ko'maklashishi mumkin bo'lib, ushbu tizimlar juda statik bo'lgan modellashtirish muhiti bilan ta'minlaydi. Bu esa, ayniqsa, muammolarning hamkorlikdagi yechimlarini topish qarorlarini qabul qilish talab qilingan bosqichlarda ularning qarorlar qabul qilishga ko'mak qurilmasi sifatidagi ko'lamini cheklab qo'yadi.

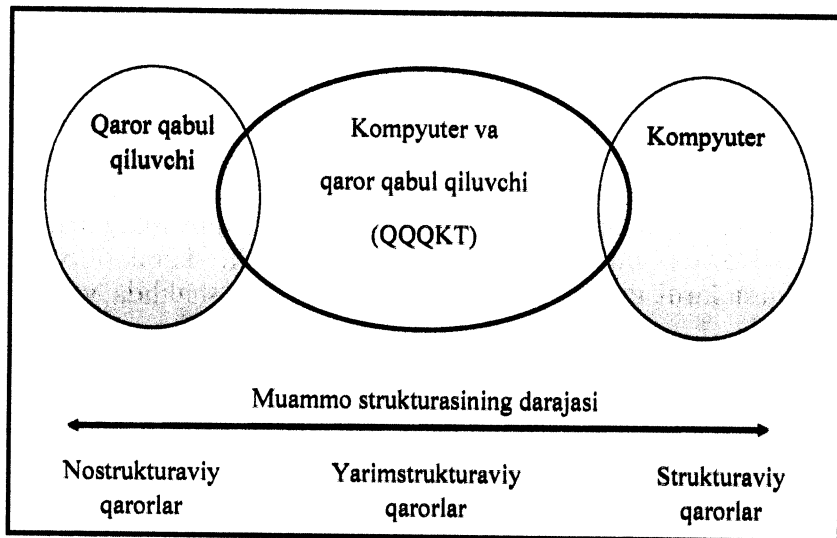
### **8.3. Fazoviy qarorlar qabul qilishga ko'maklashish tizimining ta'rifi**

Hozirgi kunda ko'pchilik GATga asoslangan dasturiy qurilmalar FQQQKTdek ta'riflanayotgan bo'lsa-da, haligacha bu borada aniq bir to'xtamga kelinmagan. Shuning uchun ham bugungi kunda fazoviy qarorlar qabul qilishga ko'maklashish tadqiqotchilari orasida FQQQKning turlicha ta'riflari mavjud.

FQQQKT – bu interfaol, kompyuterga asoslangan, foydalanuvchiga yoki foydalanuvchilar guruhiga yarimstrukturaviy muammolarni yechish orqali yuqori samaradorlikni ta'minlash uchun mo'ljallangan tizimdir. FQQQKT tushunchasining asosini uchta atama: yarimstrukturaviy fazoviy muammolardagi qarorlar, samaradorlik hamda qarorlar qabul qilishga ko'maklashish tashkil etadi.

Har qanday yechilishi kerak bo'lgan muammo nostrukturaviy va strukturaviy kontinuumda yotadi. Strukturaviy qarorlar yechimini topish kerak bo'lgan muammolar qaror qabul qiluvchi tomonidan yoki shunga tegishli bo'lgan nazariya

asosida strukturalana olinganda ro'y beradi. Bundan tashqari, strukturaviy qarorlarni dasturlash, ularni kompyuterda yechish imkoniyati mavjud.



**8.2-rasm. Qarorlar qabul qilish muammolari strukturasi**

Nostrukturaviy qarorlar yechimini topish kerak bo'lgan muammolar qaror qabul qiluvchi tomonidan strukturaga solina olmasa yoki tegishli nazariya asosida strukturalana olinmaganida ro'y beradi. Ushbu qarorlarni dasturlashning imkoniyati mavjud bo'lmay, qaror qabul qiluvchi tomonidan kompyuterlar ko'magisiz yechilishi kerak.

Dunyoda mavjud yechilishi kerak bo'lgan muammolarning deyarli barchasi ushbu ikki chekkadagi butunlay strukturangan va strukturalanmagan hollarning orasida bo'lishi kuzatiladi.

Ushbu qarorlar bo'lsa, o'z navbatida, yarimstrukturaviy qarorlar deb yuritiladi. Ayni shu sohada FQQQKT tushunchasi o'zining amaliy ahamiyatiga ega.

Muammoning strukturalangan (dasturlangan) qismining kompyuterlardan foydalanilgan holda avtomatik ravishda yechimini topish imkoniyati yaratilishi mumkin bo'lib, strukturalanmagan (dasturlanmagan) qismlari qaror qabul qiluvchi tomonidan hal qilinishi kerak bo'ladi.

Tizimning maqsadi qarorlar qabul qilish jarayoni natijasini oshirishdan ko'ra samaradorlikni oshirish hisoblanib, yuqori darajadagi samaradorlikka qaror qabul qiluvchining qarorlarini hamda kompyuter dasturiga asoslangan dasturlarni qaror qabul qilish jarayoniga bog'lash orqali erishish mumkin.

Tizim foydalanuvchilarga qarorlar qabul qilishning barcha bosqichlarida interfaol tarzda va yechilishi kerak bo'lgan muammolarni tadqiq qilish hamda takrorlash shaklida yordam beradi.

#### **8.4. Qarorlar qabul qilishga ko'maklashish tizimining prinsiplari**

Qarorlar qabul qilish texnologiyasi uchta zaruriy imkoniyatga ega bo'lishi shart bo'lib, ularni quyidagicha sanab o'tishimiz mumkin:

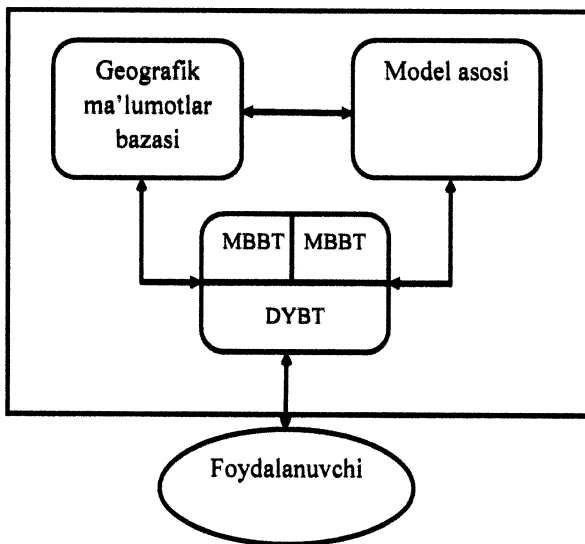
1. Dialog olib borish.
2. Ma'lumotlar.
3. Modellashtirish.

Muvaffaqiyatli yaratilgan qarorlar qabul qilishga ko'maklashish tizimi ushbu uch imkoniyat orasida balans o'rnata olishi kerak.

Ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimi (MBBT) geografik ma'lumotlar bazasini boshqarish vazifalarini o'zida mujassamlagan.

Model vazifasini boshqarish tizimi (MBBT) model bazasini boshqarish vazifalarini o'zida jamlagan.

Dialoglarni yig'ish va boshqarish tizimi (DYBT) foydalanuvchi hamda boshqa butun tizimlar o'rtasidagi interfeyslarni boshqarish uchun xizmat qiladi.



8.3-rasm. QQQT komponentlari

8.2-jadval

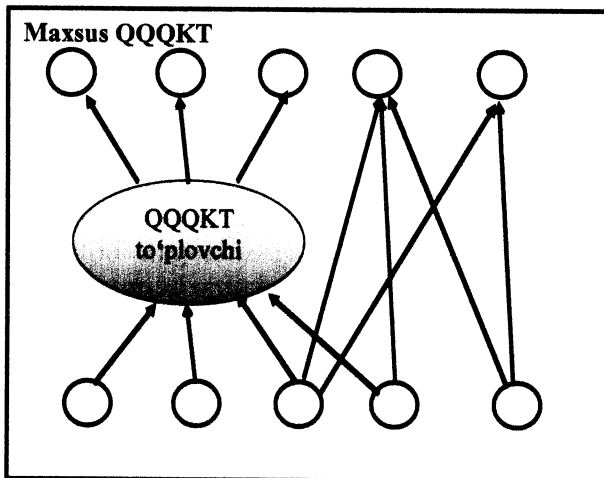
**Qarorlar qabul qilishga ko'maklashish tizimining vazifalari**

Komponentlar	Vazifalar
<b>Ma'lumotlar bazasi va uni boshqarish</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ma'lumotlar turi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ joyga bog'langan (masalan, koordinatalar)</li> <li>○ topologik (masalan, nuqtalar, chiziqalar, poligonlar va ular orasidagi munosabatlar)</li> <li>○ atributlar (masalan, geologiya, balandlik, transport tarmog'i)</li> </ul> </li> <li>• <b> mantiqiy ma'lumotlar ko'rinishlari</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ bog'langan MBBT</li> <li>○ iyerarxiyal MBBT</li> <li>○ tarmoqli MBBT</li> <li>○ obyektarga yo'naltirilgan MBBT</li> </ul> </li> <li>• <b> ichki va tashqi ma'lumotlar bazasini boshqarish</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ qabul qilish</li> <li>○ saqlash</li> <li>○ qaytadan olish</li> <li>○ boshqarish</li> <li>○ direktoriya</li> <li>○ so'rovlar olib borish</li> <li>○ integratsiya</li> </ul> </li> </ul>

<p><b>Model bazasi va uni boshqarish</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>tahlil qilish</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ maqsadga yo‘nalgan</li> <li>○ optimallashtirish</li> <li>○ rag‘batlantirish</li> <li>○ shartlar</li> </ul> </li> <li>• <b>statistika va prognoz qilish</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tadqiqiy fazoviy ma‘lumotlar tahlili</li> <li>○ tasdiqiy fazoviy ma‘lumotlar tahlili</li> <li>○ davriy qiymatlar</li> <li>○ geostatistika</li> </ul> </li> <li>• <b>model yaratuvchi /qaror qabul qiluvchi istaklari</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ qiymatlar strukturasi</li> <li>○ maqsadning strukturaviy iyerarxiyasi, baholash mezonlari, vazifalar hamda atributlar <ul style="list-style-type: none"> <li>○ juftlar bo‘yicha solishtirish</li> <li>○ ko‘p atributlar qiymatlari</li> <li>○ yakdil modellashtirish</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• <b>noaniqliklarni modellashtirish</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ma‘lumotlarning noaniqligi</li> <li>○ qarorlar qabul qilish qoidalarining noaniqligi</li> <li>○ sezuvchanlik tahlili</li> <li>○ xatoliklarni bartaraf qilish tahlili</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Dialoglarni boshqarish</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>foydalanuvchiga qulayligi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ muvofiq, tabiiy tilda muloqot</li> <li>○ yordam va xato xabarlar</li> <li>○ foydalanuvchi va professional foydalanuvchi ko‘rinishlari</li> </ul> </li> <li>• <b>dialog stillarining rang-barangligi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ buyruqlar paneli</li> <li>○ tortib tushiriladigan menyular</li> <li>○ foydalanuvchi grafik interfeysi</li> </ul> </li> <li>• <b>grafik va jadvalli displey</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ qaror qabul qilish fazosida vizuallashtirish (yuqori ruxsat berish darajasidagi kartografik displey)</li> <li>○ qarorlar qabul qilish natijaviy fazosida vizuallashtirish (masalan, ikki va uch o‘lchamli scatterplotlar, grafiklar, jadvallar)</li> </ul> </li> </ul>

## 8.5. QQQKT yaratish usullari

QQQKT qurilmalari QQQKT to‘plovchi yoki maxsus QQQKT yaratishi mumkin bo‘lib, uni yaratishda turli dasturlash tillari va kod kutubxonalaridan (masalan, ArsInfo kodlash usuliga tegishli ArcMacro Language (AML) tili, Avenue, ArcVIEW, GIS dasturining obyektga yo‘naltirilgan dasturlash tili, Trans CAD – Caliper Scrip Micro dasturlash tili, MapInfo – MapBasic) foydalanish kerak bo‘ladi.



8.4-rasm. QQQKT usullari bosqichlari

Bundan tashqari, quyidagi dasturlash tillarini misol sifatida ko'rsatish mumkin:

- visual dasturlash tili;
- dasturlararo aloqa dasturlari (masalan, Dynamic Data Exchange (DDE), Object Linking (OLE), Open Database Connectivity (ODBC));
- modellashtirish (SIMULINK, SIMULA);
- dasturlar interfeyslarini yaratish dasturi (Application Programming Interface), (IBM GeoManager, Java Advanced Imaging API, TransCAD API);
- appletlar (masalan, GISApplet, Microsoft Visual J++);
- vizual interfeyslar, grafik va rang sabrutinalari (masalan, Graphical User Interface – GUI).

QQQKT to'plovchi mos bo'lgan dasturlar va qurilmalarning paketi bo'lib, ularning yordamida tezkor sur'atda hamda osonlik bilan maxsus FQQQKTni qurish imkoniyati mavjud. Misol sifatida quyidagilarni keltirish mumkin:

- geoaxborot tizimlari (ArcInfo, ArcView, ArcNetwork, Spatial Analyst, MapObjects LT, GRASS, Idrisi, MapInfo, TransCAD);

- ma'lumotlar bazasi paketlari (dBase, Access, Paradox);
- qarorlarni tahlil qilish va optimallashtirish dasturlari (LINDO, EXPERT CHOICE, LOGICAL DECISION);
- statistika va geostatistika dasturlari (S-PLUS, SPSS, SAS);
- modellashtirish (Spatial Modelling Environment).

Maxsus QQQK tizimlari yechilishi kerak bo'lgan ma'lum muammolarning tahliliga bag'ishlangan bo'lib, mazkur tizim qaror qabul qiluvchiga yarimstrukturaviy muammolarni yechishda ko'maklashadi. Ushbu tizimlarga quyidagilar misol bo'la oladi:

- Active Response Geographic Information System;
- Idrisi Decision Support;
- GeoMed;
- Spatial Group Choice;
- Winr+GIS Spatial Decision Support.

Yuqorida ko'rib o'tilganidek, fazoviy qarorlar qabul qilishga ko'maklashish tizimi foydalanuvchi yoki foydalanuvchilar guruhiga yuqori darajadagi samaradorlikka erishish uchun yarimstrukturaviy yechilishi kerak bo'lgan fazoviy muammolarni yechishda ko'maklashish uchun yaratilgan interfaol hamda kompyuterga asoslangan tizim, deb ta'riflandi.

Fazoviy qarorlar qabul qilishga ko'maklashish tizimi tushunchasi DMM (dialog, ma'lumotlar hamda model) qarashlariga asoslangan bo'lib, muvaffaqiyatli yaratilgan fazoviy qarorlar qabul qilishga ko'maklashish tizimi ushbu uchta imkoniyatni o'zida balansda saqlagan holda ishlata olishi kerak.

Yana shuni ta'kidlab o'tish kerakki, fazoviy qarorlar qabul qilishga ko'maklashish tizimini yaratishda uch turdagi usul mavjud:

1. QQQKTni yaratish qurilmasi.
2. QQQKT to'plovchilari.
3. Maxsus FQQQKT.

QQQKT qurilmasi maxsus FQQQKTni yaratish imkoniyatini beradi yoki QQQKT to'plovchilarini hosil qilib, o'z navbatida, turli-tuman maxsus FQQQKT yarata oladi.



## Nazorat savollari

1. Geovizuallashtirish qarorlar qabul qilishga ko'maklashish deganda nimani tushunasiz?
2. Qarorlar qabul qilish va GAT o'rtasida qanday bog'liqlik mavjud?
3. Qarorlar qabul qilish jarayoni qanday olib boriladi?
4. Fazoviy qarorlar qabul qilishga ko'maklashish tizimiga ta'rif bering.
5. Qarorlar qabul qilishga ko'maklashish tizimini yaratish usullarini tushuntirib bering.

---

## Glossariy

**Aloqa** – axborot uzatuvchi manbadan qabul qiluvchi manbagacha bo‘lgan jarayon.

**Analitik karta** – aniq umumlashtirilgan yoki qisman umumlashtirilgan ma’lumotlar beradigan karta.

**Augmentlashgan reallik** – real olamni to‘liq ko‘rib turgan holda kompyuterda yig‘ilgan ma’lumotlarni real olamdagi ma’lumotlar bilan ustma-ust qo‘yish yoki birlashtirish jarayoni.

**Baholash kartasi** – tasvirlanayotgan voqea va hodisalar turli sohalar uchun baholanadigan karta.

**Birlamchi karta** – syomka natijasida olingan materiallar bo‘yicha tuzilgan karta.

**Chiziqli kartografik shartli belgilar** – uzunliklari karta mashtabida ifodalanadigan chiziqli tavsifga xos obyektlarni tasvirlash uchun qo‘llaniladigan belgilar.

**Davlat kartasi** – rasmiy hujjat sifatida davlat muassasasi tomonidan nashr etiladigan karta.

**Dinamik vizuallashtirish** – kuzatuvchining fazo bo‘ylab harakatlanishi va harakatlanish davomida turli displey parametrlarini o‘zgartirish imkoniyatini yaratib beruvchi vizuallashtirish.

**Ekstranet** – tashkilotlar tomonidan biznes hamkorlar bilan ma’lumotlarni o‘zaro almashish vositasi.

**Elektron karta** – dasturiy boshqariladigan kartografik tasvir.

**Fazoviy qarorlar qabul qilishga ko‘maklashish tizimi** – interfaol, kompyuterga asoslangan, foydalanuvchiga yoki foydalanuvchilar guruhiga yarimstrukturaviy muammolarni yechish orqali yuqori samaradorlikni ta‘minlash uchun yaratilgan tizim.

**Geovizuallashtirish** – geografik va boshqa Yer haqidagi obyektlarning ko‘z bilan ko‘rinmaydigan o‘lchamlarini yoki xususiyatlarini kompyuter orqali oq-qora yoki rangli ko‘rinadigan holatga keltirish uchun qayta GAT dasturlari asosida o‘zgartirish.

**Gipsometrik bo‘yash** – kartada ikkita gorizontalar orasidagi oraliqlarni, ya‘ni gipsometrik pog‘onalarni belgilangan rangli shkala bo‘yicha bo‘yash.

**Gipsometrik bo‘yash shkalasi** – kartada qabul qilingan gipsometrik pog‘onalarga berilgan rangli tuslar, rangning och-to‘qligi, bir rangning turlicha ko‘rinish shkalasi.

**Gipsometrik usul** – relyefni gorizontallar, gipsometrik bo‘yash va har ikkalasini birga qo‘shib tasvirlash usuli.

**Indikatsiya kartasi** – o‘rganilgan voqea va hodisalar yordamida hali o‘rganilmagan yoki noma‘lum hodisalarni ochish va ularni oldindan aytib berish uchun tuziladigan karta.

**Internet** – butun dunyoni qamrab olgan yagona tilda muloqot qiluvchi kompyuterlarning global tarmog‘i.

**Internet GAT** – an‘anaviy geografik axborot tizimlari funksiyalarining bo‘lishish yo‘li.

**Intranet** – ma‘lum tashkilot foydalanishiga mo‘ljallangan shaxsiy tarmoq.

**Inventarizatsiya kartasi** – tabiat va jamiyatdagi voqea va hodisalar hisobga olinib, ularning holati, o‘rni ko‘rsatiladigan karta.

**Izoliniya** – kartada voqea va hodisalarni birorta miqdor ko‘rsatkichi asosida bir xil qiymatga ega bo‘lgan nuqtalar bo‘yicha o‘tgan yoki ularni birlashtiruvchi egri chiziq.

**Kartadagi tushuntirish yozuvlari** – kartada tasvirlangan obyektlarning turini yoki xilini, shuningdek, ularning miqdor va sifat tavsiflarini tushuntiradigan yozuvlar.

**Kartaning geografik asosi** – sohaviy, mavzuli va maxsus kartalar mazmunining umumgeografik qismi.

**Kartaning shtrixli elementlari** – kartaning chiziqlar, shtrixlar yoki nuqtalar bilan bajariladigan elementlari.

**Kartografik modellashtirish** – murakkab fazoviy muammolarni yechish uchun GAT funksiyalaridan mantiqiy ketma-ketlikda foydalanish.

**Kartografik shartli belgilar** – kartada har xil obyektlarni hamda ularning sifat va miqdor tavsiflarini ifodalash uchun qo'llaniladigan belgilar.

**Keltirib chiqarish kartasi** – avval tuzilgan karta bo'yicha tuziladigan karta.

**Legenda** – karta mazmunini ochib beradigan barcha shartli belgilar va izohlar tizimi.

**Maydonli kartografik shartli belgilar** – karta masshtabida ifodalanadigan maydonlarni to'ldirish uchun qo'llaniladigan belgilar.

**Obzor karta** – tasvirlanayotgan soha bilan umumiy tanishish uchun mo'ljallangan karta.

**Qirqim karta** – karta mazmunini tushuntirish yoki to'ldirish uchun talab etiladigan ma'lumotlar joylashtiriladigan qo'shimcha karta.

**Raqamli karta** – kompyuter xotirasida saqlanadigan, avtomatik ravishda hosil qilinadigan, turli vizual masalalarni o'zida avtomatik yechadigan tasvirlarning raqamli yozuvi.

**Rastr** – surat yoki boshqa grafik materiallarning matritsali raqamlar bilan ifodalangan ko'rinishi.

**Relyefning soya nur (отмывка) bilan tasvirlanishi** – relyefning yarim tusli (полутонное) tasviri qo'lda bajariladigan soya plastika usuli.

**Server** – juda kuchli kompyuterlar, qattiq disklar, printerlarni boshqarish uchun mo'ljallangan tarmoq.

**Simli uzatish liniyasi** – elektromagnit signallarni uzluksiz yo'naltiruvchi muhit bo'ylab tarqalishini ta'minlovchi liniya.

**Sintetik karta** — qator ko'rsatkichlarni birlashtirish asosida obyektlarni bir butun qilib ko'rsatadigan karta.

**Statik vizuallashtirish** — voqea-hodisaning perspektiv ko'rinishdan olingan uch o'lchamli tasvirini hosil qilish imkonini beradigan vizuallashtirish.

**Triangulatsiyalangan nomuntazam tarmoq (TNT)** — yuzaning vektor ma'lumotlari asosida voqea-hodisalarni aks ettirish usuli.

**Virtual reallik** — yangi va mavjud bo'lgan imkoniyatlardan foydalangan holda uch o'lchamli ma'lumotlarni vizuallashtirish, ya'ni 3D modelni hosil qilish.

---

## Adabiyotlar

1. Mirzaliyev T., Safarov E.Yu., Egamberdiyev A., Qora-boyev J.S. Kartashunoslik. – T.: Cho‘lpon, 2012.
2. Safarov E.Yu. Geografik axborot tizimlari. – T.: Universitet, 2010.
3. Safarov E.Yu., Abduraximov X.A., Oymatov R.K. Geoinformatsion kartografiya. – T.: Universitet, 2012.
4. Берлянт А.М. Геоиконика. – М.: МГУ, 1996.
5. Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование. М.: Астрей, 1997.
6. Востокова А.В., Сваткова Т.Г. Практикум по картографии и картографическому черчению. – М.: МГУ, 1988.
7. Кадничанский С.А. ГИС-технологии создания карт земельных ресурсов.– М.: ГУЗ, 2005.
8. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков. – М.: Изд-во КДУ, 2008.
9. Раклов В.П. Картография и ГИС. –М.: ГУЗ, 2002.
10. Шайтура С.В. Геоинформационные системы и методы их создания. – Калуга, 1998.
11. Densham P. J., Goodchild M. F. (1989) Spatial decision support systems: A research agenda, In: Proceedings GIS/LIS'89. Orlando, FL., P. 707-716.
12. Fraser T. D. [2005], Cybercartography: Theory and Practice. Elsevier Inc.
13. Hodges M. 2000. Seeing data in-depth: 3D GIS gives mainstream users a richer lookat their information. Computer Graphics World. 23(5): 43-8.
14. Kalawsky R.S. The Science of Virtual Reality and Virtual Environments. Cambridge: University Press, 1994.

15. Kraak M.J., Brown A. [2001]. Web cartography: developments and prospects. Taylor & Francis Inc.

16. Kraak M.J., Ormeling F. [2010], Cartography: Visualization of Spatial Data. Prentice Hall.

17. Malczewski J. (1997). Spatial Decision Support Systems, NCGIA Core Curriculum in GIScience, html, posted October 6, 1998.

## MUNDARIJA

So‘zboshi.....	3
<b>I bob. VIZUAL KOMMUNIKATSIYA .....</b>	<b>4</b>
1.1. Telekommunikatsiya tarmoqlarining strukturasi.....	4
1.2. Kompyuter tarmoqlarida kartaga olishda telekommunikatsiyaning roli .....	9
1.3. Kartografik axborotlardan foydalanish muammolari .....	12
1.4. Kartaning maqsadi va yo‘nalishi .....	14
1.5. Kartalarning tasnifi .....	19
1.6. Kartalarning turlari.....	22
<i>Nazorat savollari .....</i>	<i>28</i>
<b>II bob. KARTA DIZAYNI VA GEOAXBOROT TIZIMIDA VIZUALLASHTIRISH .....</b>	<b>29</b>
2.1. Kartografik ma’lumotlarni tasvirlash usullari.....	29
2.2. Grafik o‘zgaruvchilar.....	35
2.3. Kartadagi yozuvlar, ularning joylashishi va dizayniga oid yondashuvlar .....	39
2.4. GAT dasturlarida kartografik komponentlarga qo‘yiladigan talablar .....	41
2.5. GAT dasturlarida kartalarni jihozlash va yaratish .....	44
2.6. Veb-kartalar va ularni yaratish .....	55
2.7. Veb-kartalar va multimedia .....	58
<i>Nazorat savollari .....</i>	<i>60</i>
<b>III bob. KARTOGRAFIK MODELASHTIRISH .....</b>	<b>61</b>
3.1. Kartografik modellashtirish tushunchasi.....	61
3.2. Modellashtirish jarayoni .....	64
3.3. Ma’lum joyni qatlamlar bilan modellashtirish.....	66
3.4. Kartografik modellarni qo‘llash shartlari.....	67
3.5. Amaliyotga tez moslanuvchan modelni yaratish .....	68
<i>Nazorat savollari .....</i>	<i>69</i>



<b>IV bob. KARTALARNI LOYIHALASH VA TUZISH.....</b>	<b>71</b>
4.1. Maket komponovka .....	71
4.2. Karta dasturini ishlab chiqish .....	76
4.3. Legenda.....	81
4.4. Masshtab va uning turlari .....	85
4.5. Kartalarni loyihalash.....	86
4.6. Kartalarni tuzish .....	91
4.7. Kartalarni yaratishda aerokosmik usullar .....	94
<i>Nazorat savollari</i> .....	98
<b>V bob. YUZANI VIZUALLASHTIRISH .....</b>	<b>100</b>
5.1. Izoliniyalar .....	100
5.2. Relyefning soya nur tushirib tasvirlanishi .....	105
5.3. Triangulatsiyalangan nomuntazam tarmoq .....	109
5.4. Rastr ma'lumotlar .....	111
5.5. 3D vizuallashtirish .....	113
<i>Nazorat savollari</i> .....	117
<b>VI bob. VIRTUAL VA AUGMENTLASHGAN REALLIK.....</b>	<b>118</b>
6.1. Virtual reallik tavsifi.....	118
6.2. Augmentlashgan reallik tavsifi.....	121
6.3. Virtual reallikning 3D-GAT bilan bog'liqligi.....	122
6.4. Loyihalash jarayonida 3D-GAT ning qo'llanishi.....	123
6.5. GAT virtual real tizimiga bo'lgan talablar .....	124
<i>Nazorat savollari</i> .....	128
<b>VII bob. INTERNET VA INTERNET GATNING TARMOQLAR BILAN ISHLASH ASOSLARI .....</b>	<b>129</b>
7.1. Internet va uning imkoniyatlari .....	129
7.2. Intranet va ekstranet: tashkilotlar va hamkorlar uchun mo'ljallangan xavfsiz tarmoq vositasi.....	132
7.3. OSI modeli .....	134
7.4. Server-sayd internet GAT.....	141
7.5. Internet GAT .....	144
<i>Nazorat savollari</i> .....	149

<b>VIII bob. GEOVIZUALLASHTIRISH QARORLAR</b>	
<b>QABUL QILISHGA KO‘MAKLASHISH QURILMASI SIFATIDA ....</b>	<b>150</b>
8.1. Umumiy ma’lumotlar.....	150
8.2. Qarorlar qabul qilish va GAT.....	151
8.3. Fazoviy qarorlar qabul qilishga ko‘maklashish tizimining ta’rifi.....	154
8.4. Qarorlar qabul qilishga ko‘maklashish tizimining prinsiplari.....	156
8.5. QQQKT yaratish usullari.....	158
<i>Nazorat savollari</i> .....	161
<b>Glossariy</b> .....	<b>162</b>
<b>Adabiyotlar</b> .....	<b>166</b>

Eshkabil Yuldashovich Safarov,  
Shavkat Mametsaliyevich Prenov,  
Olimjon Raxmonovich Allanazarov,  
Azimjon Karimovich Sayidov,  
Dilshod Nurboboyevich Raxmonov

## **KARTOGRAFIYA VA GEOVIZUALLASHTIRISH**

*O'quv qo'llanma*

*Muharrir M. Sagdullayeva  
Badiiy muharrir M. Odilov  
Kompyuterda sahifalovchi U. Raxmatov*

Nashr. lits. AI № 174. Bosishga 22.12.2015-y.da ruxsat berildi.  
Bichimi 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Ofset qog'ozi №2. «Times» garniturasini.  
Shartli b.t. 9,9. Nashr-hisob t. 10,0. Adadi 100 dona.  
72-buyurtma.

«IQTISOD-MOLIYA» nashriyotida tayyorlandi.  
100084, Toshkent, Kichik halqa yo'li, 7-uy.

**«HUMOYUNBEK-ISTIQLOL MO‘JIZASI»**  
bosmaxonasida chop etildi.  
100000, Toshkent, Amir Temur, 60«A»-uy.