

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

**QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI**

**“ATROF MUHIT HIMOYASI VA EKOLOGIYA” KAFEDRASI**

**EKOLOGIYADA GEOGRAFIK AXBOROT  
TIZIMLARI**

**FANIDAN  
MA‘RUZA MATNLARI**

**Qarshi – 2022 yil**

**Tuzuvchi: t.f.d. Eshonqulov R.A.**

**Taqrizchi: Urganch davlar universiteti, Geografiya kafedrasida dotsent, g.f.n, Matjonov M.J.  
QarMII Konchilik ishi va geodeziya kafedrasida katta o'qituvchisi G'ofirov M.J.**

Ushbu ma'ruza matnlari to'plami QMII "AMH va E" kafedrasida yig'ilishida (Bayonnoma № \_\_\_\_ " \_\_\_\_ " \_\_\_\_ 20\_\_ y.), Geologiya va konchilik ishi fakulteti uslubiy komissiyasida (Bayonnoma № \_\_\_\_ " \_\_\_\_ " \_\_\_\_ 20\_\_ y.), institut uslubiy Kengashida (Bayonnoma № \_\_\_\_ " \_\_\_\_ " \_\_\_\_ 20\_\_ y.) muhokama etilgan va o'quv jarayonida foydalanishga tavsiya etilgan.

# MUNDARIJA

1 - mavzu: Kirish. Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilishda GAT texnologiyalari ahamiyati. ....	3
2. Geografik Axborotlar Tizimlari (GAT) va uning asosiy xususiyatlari....	7
3-mavzu: GAT ni tashkiliy qismlari va ishlash uslublari. ....	12
4-mavzu. GAT orqali bajarish mumkin bo‘lgan geografik amallar va uni afzalliklari. ....	18
5-mavzu. Fazoviy tushunchalar va ikki o‘lchamli modellar. ....	25
6-mavzu. Geografik axborot tizimlari ma’lumotlar ....	29
7-mavzu. Geografik axborot tizimlari va uni geometrik o‘lchov usullari .	35
8-mavzu. Ko‘rinishning uzluksizlik va diskret tushunchalari (tashqi fazoviy modellar).....	43
9-mavzu. Ko‘rinishning uzluksizlik va diskret tushunchalari vektor va raster geo-axborot ma’lumotlar ....	47
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.....	62
NAZORAT UCHUN UMUMIY SAVOLLAR .....	63
GLOSSARIY .....	64

## **1 - mavzu: Kirish. Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilishda GAT texnologiyalari ahamiyati.**

Reja:

1. GATni inson hayotdagi o‘rni
2. Kartalar haqida umumiy ma’lumotlar
3. Masofadan suratga olish (Remote sensing) haqida qisqacha ma’lumotlar

GAT bu avvalombor planetamizda sodir bo‘layotgan voqea hodisalarni va fazoviy ma’lumotlarni tahlil qilish hamda deyarli har handay sohada qaror qabul qilish jarayonini tezlashtirish uchun yordam beradigan kartalar yaratish uchun xizmat qiladigan zamonaviy komp‘ter texnologiyasidir. GAT ni hozirgi kunda zamonaviy komp‘yuter texnologiyalarisiz tasavvur qilish mumkin emas, qanchalik tez kompyuter dasturlari rivojlanar ekan shunchalik tezlik bilan GAT ham rivojlanib boradi. GAT orqali amalga oshiriladigan har qanday amaliy tahlillarni barchasi kompyuter dasturlari orqali amalga oshiriladi. GAT orqali biz ma’lumotlarni so‘rash, fazoviy ma’lumotlarni tahlil qilish, ularni birlashtirish, ularni vizualizatsiya qilish, mavjud ma’lumotlardan yangi ma’lumot yaratish va boshqa turli tuman muammolarni hal qilish mumkin. Masalan, fazoviy ma’lumotlarni tahlil qilish yoki kartalar yaratish qandaydir bir yangilik emas albatta, insoniyat paydo bo‘libdiki, u o‘zini hayotini yaxshilash maqsadida turli tuman kartalar yaratib kelmokda, biroq bu kabi kartalar yaratish va fazoviy ma’lumotlarni tahlil qilish GAT da amalga oshiriladigan funktsiyalardan farq qiladi. Farqi shundaki, GATda zamonaviy kompyuter dasturlari orqali fazoviy ma’lumotlarni tahlil qilish va kartalar yaratish jarayoni keskin tezlashadi va oxirgi pirovard natija ham sifatli bo‘lishi aniq. GAT orqali biz qaror qabul qilish jarayonini keskin ravishda operativlatish imkoniga ega bo‘lamiz, xususan prognozlashtirish, bir necha xil ma’lumotlar bazasini bir vaqtini o‘zida tahlil qilish, tezlashadi.

Kartalar yaratishning “**Qog‘ozli**” deb atalgan odatdagi texnologiyasi bilan bir qatorda keyingi yillarda Geografik axborot tizimidan (**GAT**, keyinchalik umumiy qabul qilingan iborada **GAT** so‘zi ishlatiladi) foydalangan holda kartalar yaratishning kompyuterli texnologiyasi jadal suratlar bilan rivojlanmoqda.

Oddiy qilib aytganda, GATga tabiat va jamiyat obyektlari va hodisalari haqidagi topografik, geodezik, er, suv resurslari va boshqa kartografik axborotni yig‘ish, ularga ishlov berish, EHM xotirasida saqlash, yangilash, tahlil qilish, yana qayta ishlashni ta‘minlovchi avtomatlashtirilgan apparat-dasturli kompleks, deb ta‘rif bersa bo‘ladi.

Barcha GATlarda ma’lumotlarni yig‘ish, qayta ishlash, xotirada saqlash, yangilash, tahlil qilish va ma’lumotlarni kompyuter yoki etarli darajada tasvir xususiyatini qayta ishlay oladigan maxsus dasturli texnik vositalar orqali ushbu jarayonlarni bajarish usullari e‘tiborga olingan. Demak, GAT — turli usullar bilan to‘plangan tabiiy tarmoqlar haqidagi keng mazmunli ma’lumotlar bazasiga tayangan mukammal rivojlangan tizim hisoblanadi.

Hozirgi paytda foydalanish sohalarining kengligi jihatidan GATning tengi yo‘q — u navigatsiya, transport, qurilish, geologiya, geografiya, harbiy ishlar, iqtisodiyot, ekologiya, mavzuli kartografiya va boshqa sohalarda keng qo‘llanilmoqda.

Bugungi kunda ilmiy tadqiqotlar va amaliy faoliyatda ko‘plab GATlar ishlatilib, ular orasida shaxsiy GATlar keng tarqalgan. Jumladan ularga GeoDraw GeoGraph, (Geografiya instituti, Rossiya), AtlasGAT va WinGAT (AQSH), ArcInfo, MapInfo (AQSH) va boshqa dasturlarni keltirish mumkin.

Umuman olganda kartalar yaratishning GAT-texnologiyasini quyidagicha tasavvur qilsa bo‘ladi:

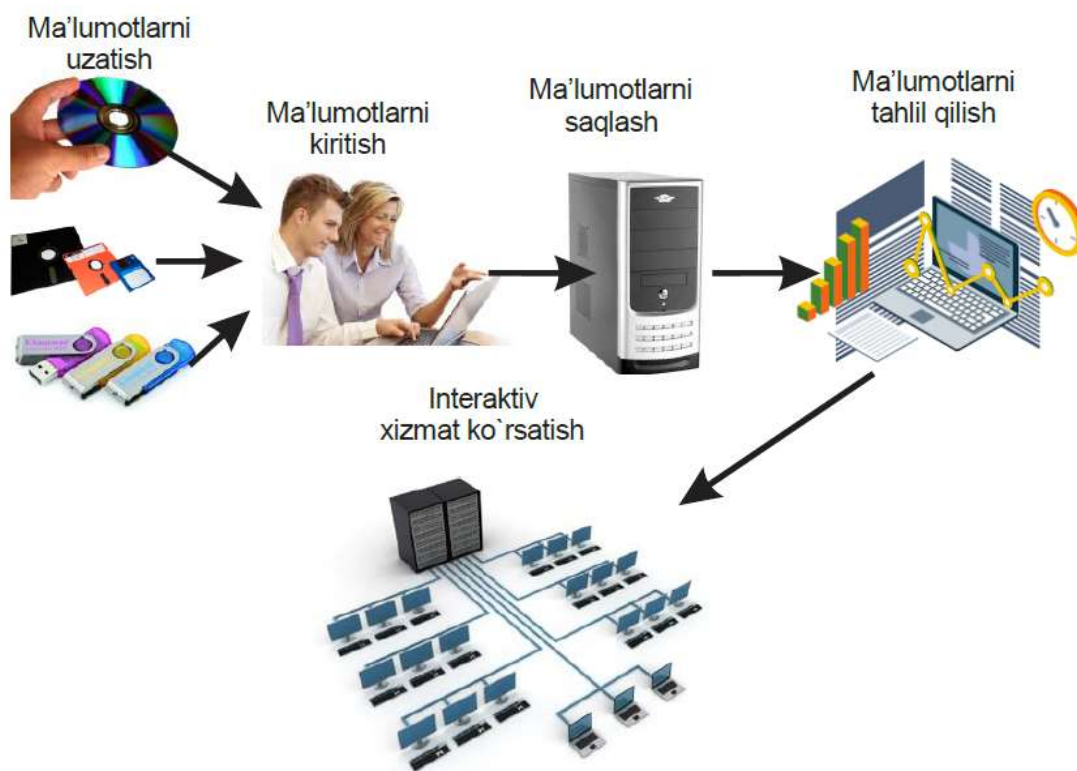
1. Tayyorgarlik ishlari. Elektron taxeometrlar va GPS asboblaridan; tasvirlarni qayta ishlash vositalaridan; izlanishlar raqamli ma’lumotlaridan; avtorlik originallardan; mavjud fond kartalari va h.k. dastlabki materiallarni to‘plash. Kartografik va fond materiallarini skanirlab, rastri tasvirlarni bir xil masshtabga keltirish, so‘ngra ularni kompyuter xotirasiga joylash.

2. Yaratilayotgan kartaning mavzuli qatlamlarini va ularga jadvallarni tuzish, ularni tahlil qilish. Ma’lumotlar bazasini tuzish.

3. Obyektlar tasnifi mavjud jadval (atributlar) va matn ma'lumotlarni EHM xotirasiga kiritish.
4. Shartli belgilar tizimini ishlab chiqish.
5. Kartaning mavzuli qatlamlarini joylashtirish, kartografik tasvirni hosil qilish va ularni tahrir qilish.
6. Kartaning komponentlarini ishlab chiqish va uni nashrga tayyorlash.
7. Kartani nashr qilish.

GAT real olam to'g'risidagi ma'lumotlarni tematik qatlamlar to'plami ko'rinishida saqlaydi. Bu ma'lumotlar bir-biri bilan geografik joylashuv asosida birlashtirilgan, bog'langan bo'ladi. Bu oddiy, biroq juda qulay, va ixcham yondashish yoki usul, turli masalalarni echishda o'zining naqadar to'g'riligini ko'rsatadi.

Hozirgi kunga kelib, halq xo'jaligining deyarli barcha tarmoqlarida Geografik Axborot Tizimlaridan keng foydalanilmoqda. Xususan, suv xo'jaligida: suv yo'llarini o'rganish, suvni boshqarish, suvni taqsimlash, suvni sho'rlanish darajasini o'rganish, suvni organik va kimyoviy tarkibi suv osti hayvonlarini o'rganish, suv o'zanini o'zgartirish, suv toshqinlarini oldini olish, kanallarni avtomatizatsiya qilish, o'rmon xo'jaligida: barcha tirik jonizotni emigratsiya va imigratsiyasini o'rganish, o'rmon yong'inini oldini olish, barcha o'simlik dunyosini joylashishi bo'yicha o'rganish, ularni rivojlanishi va x.k, qishloq xo'jaligida, yerni sho'rlanishi, yerni kimyoviy tarkibi, qishloq xo'jaligi ekinlarini rivojlanish sikli, o'simliklarni suv ichish jarayoni, o'simliklarni kasalligini o'rganish va h.k.



1.1-rasm. Geoaxborot tizimining shakliy loyihasi (manba: Muxtorov O'.B. va boshq., 2017)

Geografik axborot tizimlari fani kompyuter texnologiyari, dasturlarni rivojlanishi bilan keskin bog'liq. Shuningdek matematika, fizika, biologiya va kimyo fanlari bilan ham bog'liq. Masalan, masofadan turib ma'lumot yig'ishni (Remote Sensing) rivojlanishi kosmonavtikani rivojlanishiga bog'liq.

GATning eng katta yutug'i bu geografik axborotni o'zini, yoki geografik obyektga bog'liq bo'lgan istalgan boshqa axborotni (atributiv axborotni) yaqqol ko'rsatib berishidir. Atributiv

axborotni ko'rsatib berishning usullari turlicha: Bu datchikdan olingan sonlar, obyektlar to'g'risidagi axborotlar bazasining jadvali, obyektlarning rasmlari, yoki videotasvir bo'lishi mumkin.

Havodan suratga olish tizimlari elektromagnit spektrning ko'rinuvchan va infraqizil qismlarida ishlaydi. Ular «to'plam tizimlari» funktsiyasi kabi, ya'ni shuni ifodalaydiki ikki o'lchamli surat bir yolgiz qisqa vaqtda shakllanadi. Fotografik to'lqin uzunligi regioni asosan 0,3 dan 0,9  $\mu\text{m}$  (mikrometr) oraliqda o'zgarib turadi. Radiatsiya (yer yuzidagi obyektlardan aks etadigan) yorug'lik sezuvchi qatlam tegadi optika tizimi (kamera) orqali. Bu qatlam yoki «qavat» fotografik qabul qilgich kabi harakat qiladi.

Sun'iy yo'ldoshni aylanib utgan yo'li uning orbitasi deyiladi. Sun'iy yo'ldoshlarning orbitalari ularga olib yuradigan sensorlarni imkoniyati va vazifalariga qarab tanlanadi. Orbitani tanlanishi balandlik (ularning balandligi ularning yer yuzasidan hisoblanadi) birligida turli bo'lishi mumkin va ularning orientatsiyasi va aylanishi yerga bog'liq. Sun'iy yo'ldoshlar yuqori balandlikda, ya'ni hamma vaqt yer yuzasini o'xshash qismini ko'rish da geostatsionar orbitasi mavjud. Bu geostatsionar sun'iy yo'ldoshlar, taxminan 36000 km balandlikda, yer aylanishi buyicha aylanadi. Shunday ekan stasionarga uxshaydi, yer yuzasiga bog'liq. Bu sun'iy yo'ldoshlarni maxsus hududdan davomli axborotlarni kuzatish va to'plashni imkon beradi. Iqlim va sun'iy yo'ldoshlar aloqalarida asosan shunday tip orbitalari bor. Ularning yukori balandliklariga bog'liq holda, ba'zi geostatsionar iqlim sun'iy yo'ldoshlari yer yuzasining iqlimi va qoplangan bulutlarni monitoringi o'tkazishi mumkin.

Mikroto'lqinli urganish masofadan obyektlarni urganishning ikkala aktiv va passiv shakllarini qamrab oladi. Masofadan zondlash mavzusida keltirilganidek, spektrning mikroto'lqin qismi tulqin uzunligida taxminan 1 sm dan 1 metrgacha o'ulqin uzunligini qoplaydi. Chunki ularning uzun to'lqin uzunligi, ko'rinuvchi va infraqizil nurlar bilan taqqoslaganda, mikroto'lqinlarda maxsus xususiyatlari bor, ya'ni ular masofadan obyektlarni o'rganishda muhimdir. Mikroto'lqin radiatsiyasining uzunroq to'lqin uzunliklari bulut, tuman, chang orqali o'tishi mumkin va barcha ogir eng og'ir yomgir zarrachalari uzunroq to'lqin uzunliklari kabi atmosfera tarqatishda foydalanib bo'lmaydi ya'ni qisqaroq optik to'lqin uzunliklariga ta'sir etadi.

#### GATni rivojlanish tarixi

GAT tarixi o'tgan yuz yillikning elliginchi yillari oxiridan boshlanadi. Ellik yil mobaynida bir nechta bosqichlar bosib o'tildi, ular mustaqil amal qiluvchi sohani – geoaxborot texnologiyalari sohasini yaratish imkoniyatini berdi. Geoaxborot kartografiyasida asosiy yutuqlar AQSh, Kanada va Yevropada qo'lga kiritildi. Rossiya va MDH davlatlari geoaxborot texnologiyalarini yaratish va rivojlantirishning dunyoviy jarayonida 1980 -yillarga qadar ishtirok etmadi. Geoaxborot tizimlarining rivojlanish tarixida to'rtta davr ajratiladi:

#### **Novatorlik davri (1950- yillar oxiri – 1970-yillar boshi)**

□ axborot tizimlarining, chegaradosh ilmlar va texnologiyalarning prinsipial imkoniyatlarini tadqiq qilinishi, empirik tajriba olinishi, birinchi yirik loyihalar va nazariy ishlar.

#### **Davlat ta'siri davri (1970- yillar boshi – 1980-yillar boshi)**

davlat tomonidan moliyalanadigan yirik geoaxborot loyihalarining rivojlantirilishi, geoinformatika sohasida davlat institutlarining shakllantirilishi, ayrim tadqiqotchilar va katta bo'lmagan guruhlar rolining va ta'sirining pasayishi.

#### **Tijoratlashtirish davri (1980- yillar boshi – hozirgi vaqt)**

□ turli-tuman dasturiy vositalarning keng bozori, stol usti instrumental GAT larining rivoj topishi, ularning qo'llanish sohasining atributiv ma'lumotlar bazalari bilan integrastiyalash hisobiga kengaytirilishi, tarmoq ilovalarining yaratilishi, ko'p sonli noprofessional foydalanuvchilarning paydo bo'lishi, alohida kompyuterlarda ma'lumotlarning individual to'plamlari bilan ishlaydigan va korporativ va taqsimlangan geoma'lumotlar bazalari bilan ishlaydigan tizimlarning tashkil qilinishi.

#### **Iste'mol davri (1980- yillar boshi – hozirgi vaqt)**

geoaxborot texnologiyalari va xizmatlarining tijoratchi ishlab chiqaruvchilari o'rtasida kuchaygan raqobat kurashi GATlar foydalanuvchilariga afzalliklar beradi, dasturiy vositalarning hammabopligi va "ochiqligi" foydalanuvchilarga dasturlarni o'zlari sozlash, moslashtirish, qo'llash va hatto

modifikastiyalash imkoniyatini beradi, foydalanuvchilar “klublari”, telekonferenstiyalar, foydalanuvchilarning hududan tarqoq, lekin yagona tematika bilan bog`langan guruhlarining paydo bo`lishi, geografik ma`lumotlarga bo`lgan ehtiyojning o`shishi, geoaxborot infrastrukturasi sayyora miqyosida shakllana boshlashi.

## **2. Geografik Axborotlar Tizimlari (GAT) va uning asosiy xususiyatlari.**

Reja:

Geografik axborot tizimlari nima?

Geografik axborot tizimlarini tashkiliy qismi?

Geografik axborot tizimlari qanday ishlaydi

### **1. Geografik Axborot Tizimlari nima?**

GAT bu avvalombor planetamizda sodir bo'layotgan voqea hodisalarni va fazoviy ma'lumotlarni tahlil qilish hamda deyarli har handay sohada qaror qabul qilish jarayonini tezlashtirish uchun yordam beradigan kartalar yaratish uchun xizmat qiladigan zamonaviy kompyuter texnologiyasidir. GAT ni hozirgi kunda zamonaviy kompyuter texnologiyalarisiz tasavvur qilish mumkin emas, qanchalik tez kompyuter dasturlari rivojlanar ekan shunchalik tezlik bilan GAT ham rivojlanib boradi. GAT orqali amalga oshiriladigan har qanday amaliy tahlillarni barchasi kompyuter dasturlari orqali amalga oshiriladi. GAT orqali biz ma'lumotlarni so'rash, fazoviy ma'lumotlarni tahlil qilish, ularni birlashtirish, ularni vizualizatsiya qilish, mavjud ma'lumotlardan yangi ma'lumot yaratish va boshqa turli tuman muammolarni hal qilish mumkin. Masalan, fazoviy ma'lumotlarni tahlil qilish yoki kartalar yaratish qandaydir bir yangilik emas albatta, insoniyat paydo bo'libdiki, u o'zini hayotini yaxshilash maqsadida turli tuman kartalar yaratib kelmoqda, biroq bu kabi kartalar yaratish va fazoviy ma'lumotlarni tahlil qilish GAT da amalga oshiriladigan funktsiyalardan farq qiladi. Farqi shundaki, GATda zamonaviy kompyuter dasturlari orqali fazoviy ma'lumotlarni tahlil qilish va kartalar yaratish jarayoni keskin tezlashadi va oxirgi pirovard natija ham sifatli bo'lishi aniq. GAT orqali biz qaror qabul qilish jarayonini keskin ravishda operativlatish imkoniga ega bo'lamiz, xususan bashorat qilish, bir necha xil ma'lumotlar bazasini bir vaqtni o'zida tahlil qilish va h.k.

XXI asr informatsion texnologiyalar asri deb dunyo olimlari e'tirof etishmoqda. Ushbu fikr informatsion texnologiyalarning rivojlanish darajasini baholash orqali asoslanmoqda. Dunyoda yaratilayotgan informatsion texnologiyalar deyarli barcha fanlarning imkoniyatlarini kengaytirar ekan shuningdek, ishlab chiqarishni sifat va miqdor ko'rsatkichini yaxshilashga asos bo'ladigan ilmiy tadqiqotlarni keng ko'lamda, tez va aniq bajarilishini ham tam'inlaydi. SHu jumladan, geografiya sohasida ham Geografik axborot Tizimlari (GAT) va Aerokosmik usullar (AU) kabi tarmoqlarni jadal rivojlanayotganligi ushbu sohaning istiqbolini belgilaydi. SHuni takidlash lozimki, har bir sohani rivojlanishi qishloq xo'jaligi tarmog'iga, uni istiqboli esa fan, texnika va texnologiya tarakkiyotiga borib taqaladi. Ularning hayotdagi o'rni shu muammo bilan chambarchas bog'lanishi kerak. Demak, fan va texnologiya ya'ni geografiya va informatika o'rtasida aloqa o'rnatish kelajakda geografiyani istiqbolini yukasaltiradigan texnologiyalar yaratilishiga olib keladi. Bu respublikamizni iqtisodiy qudratini va xalq farovonligini yaxshilashda, iqtisodiyotni barcha tarmoqlari faoliyatini ilmiy jixatdan muntazam tahlil qilish, baholash va prognozlashtirishda zamonaviy texnologiyalarga asoslangan geografik bilimlarga tayanilishi lozimligini anglatadi. Jahon tajribasida sinalgan hamda takomillashayotgan ushbu texnologiyalarni hozirda respublikamizni iqtisodiyot tarmoqlarida qo'llash zarurati sezilmoqda. Rivojlangan mamlakatlarda fan, texnika-texnologiya va ishlab chiqarishni integratsiyalashga katta ahamiyat berilgan. Geografik bilimlarni informatsiyaon texnologiya imkoniyatlari bilan integratsiyalashtirish geografiya sohasining iqtisodiyot tarmoqlaridagi o'z o'rnini belgilashga yordam beradi. GAT va aerokosmik usullarga asoslangan zamonaviy texnologiyalar geografiya sohasidagi fanlarning integratsiyasini belgilaydi.

Geografik Axborot Tizimi (GAT) bu axborotlar bazasi bilan ishlashning an'anaviy operatsiyalarini (so'roq va statistik tahlilni) o'ziga birliktirgan holda, qo'shimcha geografik tahlil va axborotlarni to'laqonli ko'rsatib berish (vizualizatsiya qilish) imkoniyatini beruvchi texnologiyadir. GATning bu imkoniyatlari uni boshqa axborot texnologiyalaridan farqlaydi va uni keng spektrdagi, turli masalalarni echishda qo'llash imkoniyatlarini beradi. Bizni o'rab turgan atrof-muhit va unda kechayotgan jarayon va hodisalarning hududiy va davriy o'zgarishlarini tahlil va prognoz qilish, asosiy faktorlar va sabablarni aniqlash hamda ular olib kelishi mumkin bo'lgan oqibatlar holatini



to'g'rilash uchun strategik yechimlar topish imkoniyatlarini beradi. GAT yer yuzasidagi o'zgaruvchan voqea-hodisalarni o'rganishda aerokosmik materiallarga ham tayanadi.

### 1.5. GATning bazaviy komponentlari

Har qanday GAT quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- apparat platformasi (hardware),
- dasturiy ta'minot (software),
- ma'lumotlar (data),
- Uslublar
- Inson -tahlilchi.



2.1 -rasm. GATning bazaviy komponentlari

Apparat platformasi o'z navbatida quyidagi qismlardan iborat:

- kompyuterlar (ish stanstiyalari, noutbuklar, cho'ntak PKlari), ma'lumotlarni saqlash vositalari (vinchesterlar, kompaktdisklar,
- disketalar, flesh-xotira),
- axborotni kiritish qurilmalari (digitayzerlar, skanerlar, raqamli
- kameralar va fotoapparatlar, klaviaturalar, kompyuter sichqonlari),
- axborotni chiqarish qurilmalari (printerlar, plotterlar, proektorlar, displeylar).

Tahlil qilish uchun foydalaniladigan ma'lumotlar har qanday GATning yuragi hisoblanadi. Kiritish qurilmalari mavjud geografik axborotni berilgan GATda qo'llaniladigan formatga konvertastiya qilish imkoniyatini beradi. Geografik axborot qog'oz kartalarni, aerofotos'yomka va masofadan zondlash materiallarini, adremlarni, obyektlarning GPS global pozitsionirlash tizimlari (Global Positioning System), kosmik yo'ldoshlarni yoki boshqa formatlarda saqlanayotgan raqamli geografik axborotni o'z ichiga oladi.

Apparat platformalarining GATda qo'llanilishi mumkin bo'lgan bir nechta misollarini keltiramiz. GAT-platformaning uyda yoki katta bo'lmagan ofisda o'rnatilishi mumkin bo'lgan eng sodd konfigurastiyasi kompyuter va lazerli yoki purkovchi printerni (oq-qora) o'z ichiga oladi.

Agar GAT yuqori sifatli professional raqamli kartalarni yaratish uchun mo'ljallangan bo'lsa, u holda apparat platformasi quyidagi komponentlar bilan ifodalanishi mumkin: yuqotri unumdor kompyuter, baquvvat server, zamonaviy digitayzer, rangli lazerli tezkor printerlar va plotterlar.

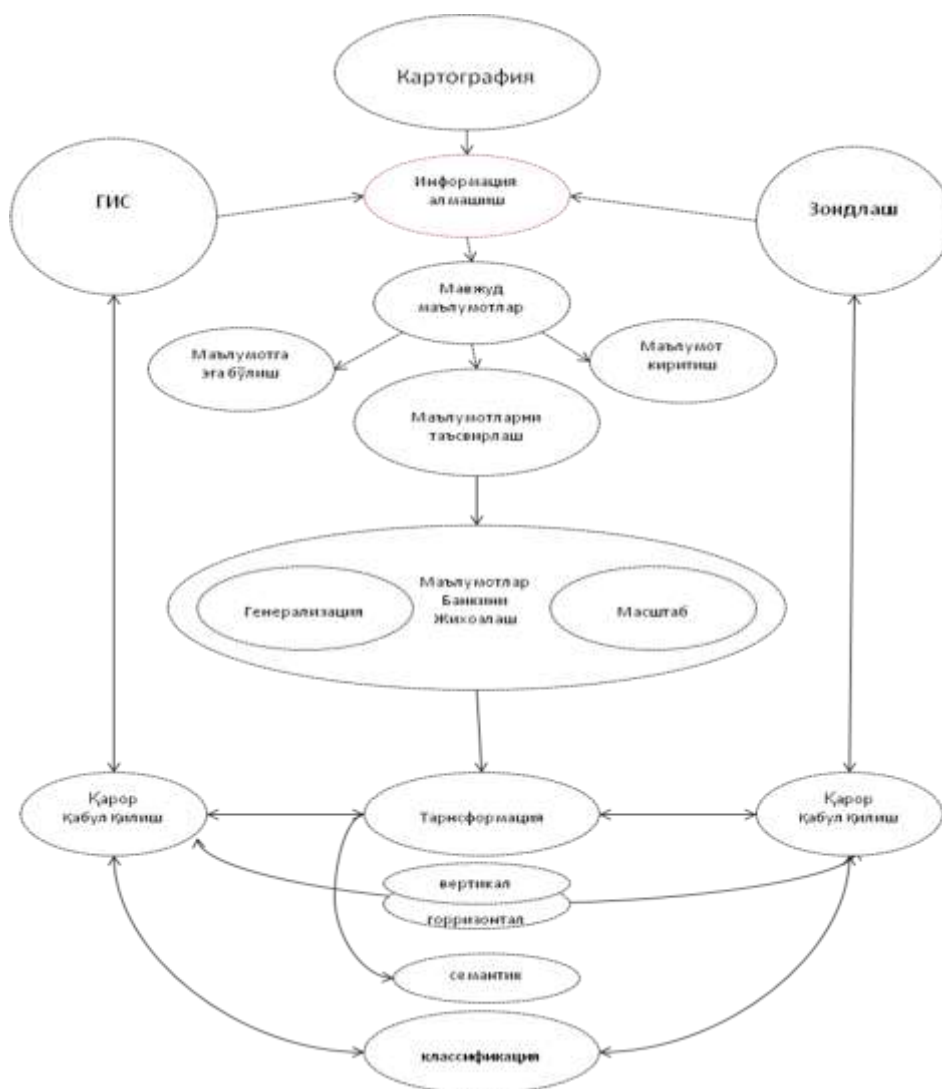
GATning dasturiy ta'minoti to'g'risida so'zlashsa, shuni ta'kidlash lozimki, dasturiy paketlarning ko'pchiligi geoaxborotni qavatli kartografiyalash, markirlash, kodlash, obyektini berilgan mintaqada topish, turli kattaliklarni aniqlash kabi o'xshash tavsiflar to'plamiga ega, lekin

narxlari va funktsionallikda juda farq qiladilar. Dasturiy ta'minotni (DT) tanlash foydalanuvchi tomonidan yechiladigan muayyan masalalarga bog'liq. Misol tariqasida DT ishlab chiqaruvchi firmalar nomlaridan iborat ro'yxatni keltiramiz, 1.1-jadval.

2.1-jadval. GAT dasturlari va ishlab chiqaruvchilar

<b>Ishlab chiqaruvchi firma</b>	<b>Dasturlar</b>
MapInfo	MapInfo Pro
ESRI	ArcView, Arc/INFO
Autodesk GmbH	AutoCAD MAP, AutoCAD Land De-velopment, Autodesk MapGuide R5, AutoCAD Map 2000
Caliper	Maptitude
Integrgraph	GeoMedia
Tactician	Tactician
Geograph	GeoGraf GIS 2.0
KREDO- Dialog	CREDO

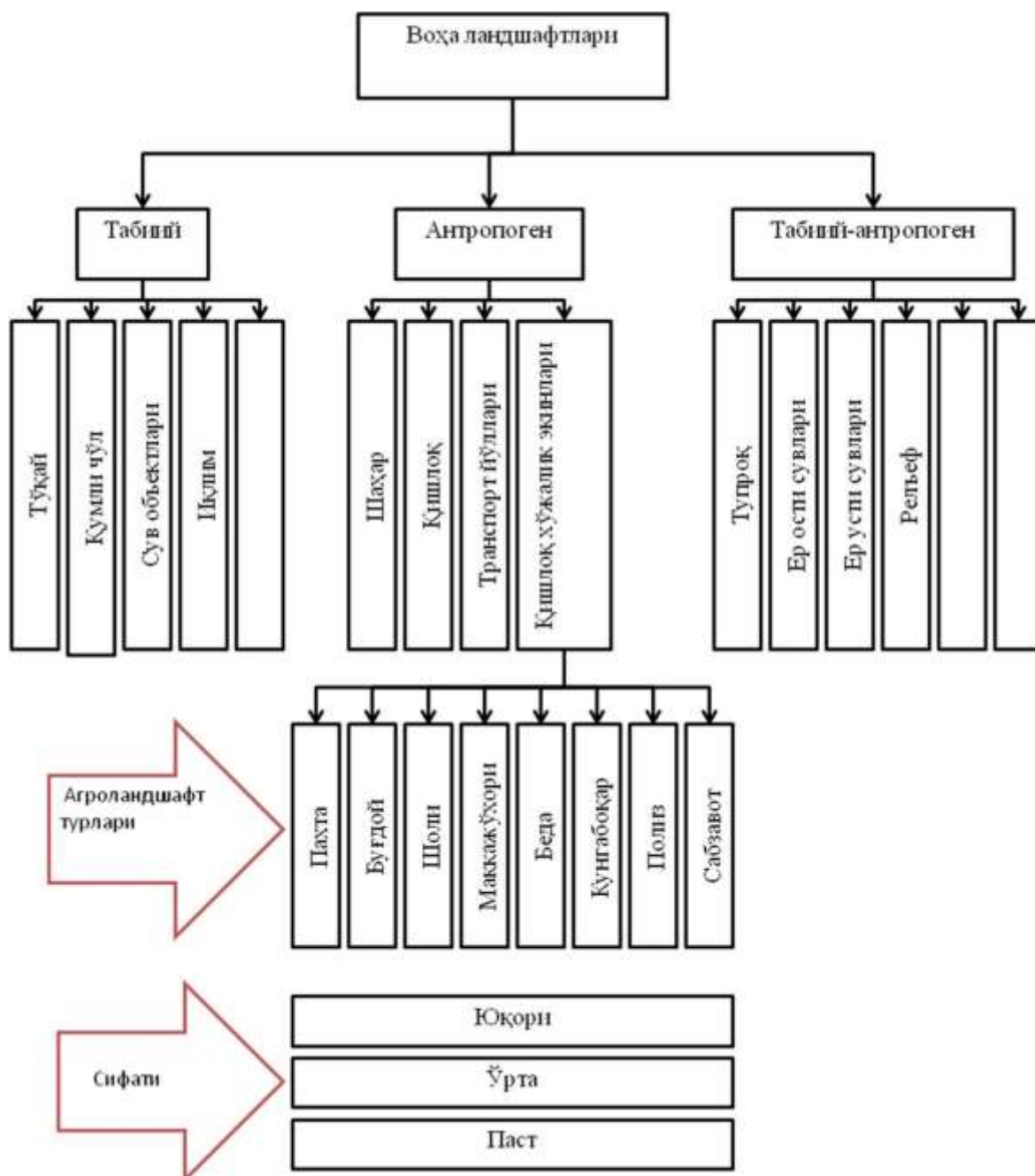
Aerokosmik usullar va materiallar yer yuzasidagi atrof muhit va obyektlarning ma'lum bir vaqtdagi holatini uzoq masofadan (samalyot, havo kemasi yoki suniy yo'ldosh orqali) turib aniqlaydigan uslubidir. Masofadan turib aniqlash – bu “yer usti tuzulishini, undagi obyekt (voqea, hodisa va jaryon) bilan to'g'ridan to'g'ri aloqada bo'lmasdan, ularni aniqlay oladigan, yuksak darajada texnikalashgan sohadir”. Bu havodan suratga olish tizimlari elektromagnit spektrning ko'rinuvchan va infraqizil qismlarida ishlaydi. Ular «to'plam tizimlari» funktsiyasi kabi, ya'ni shuni ifodalaydiki ikki o'lchamli surat bir yolg'iz qisqa vaqtda shakllanadi. Fotografik to'liq uzunligi regioni (diopozoni) asosan 0,3 dan 0,9 mkm oraliqda o'zgarib turadi. Radiatsiya (yer yuzidagi obyektlardan aks etadigan) yorug'lik sezuvchi qatlamga tegib optika tizimi (kamera) orqali aniqlaniladi. Bu qatlam yoki «qavat» fotografik qabul qilgich kabi harakat qiladi. Shu tariqa yer yuzasidagi voqea hodisalarning davriy o'zgarishlarini tadqiq qilish uchun zarur materiallar bilan ta'minlaydi.



2.1-rasm. Kartografiya, GAT va Masofadan zondlash integratsiyasi

Masofadan sezishning o'rganish ko'lami juda eng bo'lib, u geografik ma'lumotlarni boshqarishda foydalaniladigan tahlil, baholash va bashorat qilish kabi amallarni o'zida birlashtiradigan suratlar bilan ishlashning yuqori ko'rsatkichli texnologiyasidir. GAT bu ko'proq geografik bog'langan ma'lumotlarni saqlash, tahlil qilish va atribyut ma'lumotlar asosida voqeyliklarning hududiy bog'liqliklarni tahlil qiladi. GAT yerga oid bo'lgan ma'lumotlarni tahlil qiladigan va boshqara oladigan standart texnologiyadir; bu yuqori sifatli aerokosmik suratlar va ularni boshqarishni texnologik jarayoniga asoslanadi. Aerokosmik suratlar yer yuzasiga oid yuqori sifatli, davriy va sinoptik ma'lumotlar bilan muntazam ta'minlab, GAT yordamida voqea hodisalarning dinamik o'zgarishini monitoring qilib borish potntsiolini belgilaydi.

Viloyatda qishloq xo'jaligi yerlarining degradatsiyaga uchrashi va suv taqchilligi kabi o'z echimini kutayotgan dolzarb muammolarning asosiy sababini suv-tuproq-o'simlik-boshqaruv tizimining hududiy mutonasibliigi asosida o'rganishga qaratiladi. Bunda, qishloq xo'jaligi ekin eqiladigan erlarning irrigitsiya tizimlariga nisbatan joylashuvi, ularning suv bilan ta'minlanish darajalarini zonalarga ajratib klassifikatsiyalashtiriladi. Viloyatda etishtiriladigan asosiy ekin turlarini hududiy tarqalishini va mavsumiy o'zgarishlarini aniqlash lozimdir. Ushbu malumotlarga erishish uzoq masofadan zondlash texnikalari orqali olingan Aerokosmik ta'svirlarni GAT texnologiyalari asosida deshifrovka qilish orqali amalga oshirish, ishning tezkorligini va sifatli bo'lishini ta'minlaydi. Ushbu malumotlar viloyat er resurslar boshqarmasining rasmiy rejasi ma'lumotlariga aoslangan holda ma'muriy birliklar bo'yicha hududiy statistik tahlil qilinadi.



Geografik tadqiqotlarda kartografik materiallardan foydalanishning asosiy maqsadi bu xalq xo'jaligi tarmoqlarining rivojlanishini turli kartalar bilan ta'minlash orqali resurslardan samarali foydalanish holatini ko'rsatib berishdir. Geoinformatsion tahlil qilish usullari esa GAT va Aerokosmik texnologiyalar yordamida resurslardan samarali foydalanish holatini baholash va kartalashtirishni avtomatlashtirilgan usuli bo'lib, tez, aniq va sifatli ma'lumotlar bilan ta'minlab, ishni samaradorligini oshiradi. Ushbu ma'lumotlar orqali tegishli sohalarda qaror qabul qilish jarayonini keskin ravishda operativlatish imkoniyatini berib, xususan prognozlashtirish, bir necha xil ma'lumotlar bazasini bir vaqtning o'zida tahlil qilish tezlashadi.

### 3-mavzu: GAT ni tashkiliy qismlari va ishlash uslublari.

Reja:

1. Geografik Axborot Tizimlarini tashkiliy qismi.
2. Geografik Axborot Tizimlarining ishlashi
3. GAT ni hozirgi kun amaliyotidagi ahamiyati va zaruriyati hamda boshqa fanlar bilan aloqadorligi.

**1. Geografik Axborot Tizimlarini tashkiliy qismi.** GAT ni ishlashi uchun quyidagi 5 ta muhim tashkiliy qismlar mavjud bo'lishi zarur:

1) Apparat vositalari bu GATni amalga oshirish jarayonida kerak bo'ladigan barcha vositalardir ya'ni kompyuter, plotter, dijitalyzer, printer, GPS va boshqa vositalardir.

2) Dasturlar bu GATda fazoviy ma'lumotlarni tahlil qilish va kartalar yaratish uchun kerak bo'ladigan kompyuter dasturlaridir. Fazoviy (geografik) ma'lumotlarni kiritish, ularni tahlil qilish, ularni tushunarli ko'rinishda vizualizatsiya qilish, ma'lumotlar bazasini boshqarish va uni saqlash yo'llari, kerakli ma'lumotlarni tez vaqt ichida so'rash va hokozalar kompyuter dasturlarini qandayligidan dalolat beradi.

3) Ma'lumotlar. Ma'lumotlar GATning eng muhim belgilardan biri hisoblanadi desak mubolog'a bo'lmaydi. Fazoviy ma'lumotlar GATni amalga oshiruvchi tomonidan jadval ko'rinishda yoki foto surat ko'rinishida to'planishi mumkin. Yoki to'plangan fazoviy ma'lumotlar boshqa to'plangan fazoviy ma'lumotlar bilan birlashtirib tahlil qilinishi mumkin.

4) Amalga oshiruvchilar. Insonlarni ishtirokisiz har qanday GAT tasavvur qilish qiyin, qaysiki insonlar barcha bo'layotgan jarayonlarni boshqarib boradi. GAT natijalari qanday darajada sifatli bo'lishi aynan insonni bilim mahoratiga va uni ishtirokiga bevosita bog'liq.

5) Usullar. Ko'p hollarda fazoviy ma'lumotlarni tahlil qilishni va GAT ni natijalari tez yoki sifatli bo'lishi aynan qanday usullarni qo'llashga bog'liq.

**2. Geografik Axborot Tizimlarining ishlashi.** GAT real olam to'g'risidagi ma'lumotlarni tematik qatlamlar to'plami ko'rinishida saqlaydi. Bu ma'lumotlar bir-biri bilan geografik joylashuv asosida birlashtirilgan, bog'langan bo'ladi. Bu oddiy, biroq juda qulay, va ixcham yondashish yoki usul, turli masalalarni yechishda o'zining naqadar to'g'riligini ko'rsatdi.

Istalgan geografik informatsiya (axborot), obyektlarning hududiy joylashuv o'rni to'g'risidagi ma'lumotni o'zida mujassam etadi. Misol keltiramiz, u geografik yoki boshqa koordinatalarga bog'lanish, yoki adresning ko'rsatilishi, pochta indeksi, saylov okrugi, yer uchastkasining identifikatori (hudud yoki obyekt haqidagi ma'lumot), yo'lning nomi bo'lsin barcha-barchasi, geografik joylashuv to'g'risidagi ma'lumotni o'zida mujassamlashtirgan.

Shunga o'xshash misollardan foydalanilganda obyektlarni joylashgan joyini avtomatik tarzda topish uchun geo-kodlash degan protseduradan foydalaniladi. Uning yordamida sizni qiziqtirayotgan obyekt yoki jarayon kartada qaerda joylashganligini aniqlash va ko'rish mumkin. Masalan: sizning do'stingiz yashaydigan uy, sizni qiziqtirayotgan tashkilot, suv toshqini yoki zilzila sodir bo'lgan joyni topish, sizga kerak bo'lgan joyga osonroq va tezroq etib olish marshrutini aniqlash.

#### ***GAT da informatsiya (axborot)larning formatlari.***

GAT bir-biridan farqli bo'lgan ikkita ma'lumot formatlari – “vektor” va “rastr” bilan ishlashi mumkin (4 rasm). Vektor formatda nuqtalar, chiziqlar va maydonlar to'g'risidagi axborotlar X, U koordinatalar to'plami tarzida kodlanadi va saqlanadi. Nuqtaning joylashgan o'rni (nuqtaviy obyektlar uchun), masalan quduqning, X, U **koordinatalar juftligi** bilan izohlanadi. CHiziqli obyektlar – yo'llar, quvurlar kabi, X, U **koordinatalar to'plami** sifatida saqlanadi. Maydon – yer uchastkalari, xizmat ko'rsatiladigan hudud kabi, **yopiq koordinatalar to'plami** sifatida saqlanadi.

Axborotlarning raster formati – bunga skanerda tushirilgan tasvirni yoki raqamli foto komera orqali olingan tasvirlarni misol qilib olish mumkin. U har bir katagi alohida qiymatga ega bo'lgan axborotlar to'plamidan iborat. Har ikkala formatning ham o'ziga yarasha afzallik va kamchilik tomonlari mavjud. Zamonaviy GAT dasturlari ikkala formatdagi axborotlar bilan ham ishlaydi.

### **GAT yechadigan masalalar** va u bajaradigan 5 ta asosiy vazifa:

Umumiy foydalanishda GAT aslida beshta amalni bajaradi:

- 1) Axborot (maxlumot) larni kompyuterga kiritish
- 2) Ma'lumotlar ustida ishlash (axborotlarni manipulyatsiya qilish)
- 3) Boshqarish
- 4) So'rov va tahlil
- 5) Vizualizatsiya

**Ma'lumot kiritish** – Ma'lumotlarni GAT da ishlatish uchun bu fazoviy ma'lumotlar raqamli shaklga ega bo'lgan formatga keltirish kerak bo'ladi. Masalan, qog'ozda chizilgan kartalarni kompyuterga kiritish "*kartani raqamlashtirish deb ataladi*". Bu jarayonni yanada tezlashtirish uchun biz GATda skanerlardan foydalanish imkoniyatiga egamiz. Skanerdan boshqa bir vosita bu dijitayzer deb nomlanadi.

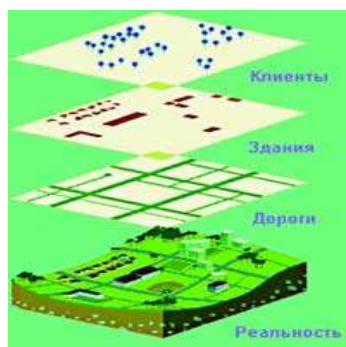
GATda foydalanish uchun axborotlar, zarur sonli formatga aylantirilishi kerak. Qog'oz kartalardagi axborotlarni kompyuterga kiritish jarayoni raqamlashtirish (otsifrovka) deyiladi. Zamonaviy GATda bu jarayon skaner texnologiyasini qo'llagan holda avtomatlashtirilishi mumkin. Bunday avtomatlashtirish xususan katta hajmdagi loyihalarni bajarganda bu juda muhim. Nisbatan kichik hajmdagi ishlarda axborotlar dizitayzer yordamida kompyuterga kiritilishi mumkin. Ba'zi GAT dasturlari rastr formatdagi rasmlarni avtomat tarzda vektor formatga o'tkazuvchi vektorizatorlarga ega. Ko'p hollarda axborotlar GAT dasturlariga to'g'ri keluvchi, sonli formatda mavjud bo'lishi mumkin.

**Manipulyatsiya** – Ma'lumotlar ustida ishlash. Biror bir loyihani bajarish jarayonida, ko'p hollarda, mavjud bo'lgan axborotlarni, qo'shimcha ravishda, sizning tizimingiz talablariga muvofiq ravishda, ko'rinishini o'zgartirish kerak bo'ladi. Masalan, turli tematik geografik axborotlar turli masshtablarda bo'lishi mumkin. Hamma axborotlarga birgalikda ishlov berish va vizualizatsiya qilish uchun ularni umumiy masshtabga olib kelish va yagona kartografik koordinatalar sistemasiga o'tkazish zarur.

GAT texnologiyasi georgafik axborotlarni manipulyatsiya qilish, ma'lum masala uchun zarur bo'lgan axborotlarni ajratib olish uchun turli usullarga ega.

**Boshqarish** – ish jarayonida fazoviy ma'lumotlardan foydalanuvchilar sonini, fazoviy ma'lumotlar turilari va miqdari ko'payishi ma'lumotlarni samarali boshqarishga ta'sir etadi. Bunday hollarda GATda barcha fazoviy ma'lumotlar relyatsion shakldagi jadvallar ko'rinishida bo'ladi, va barcha jadval ko'rinishidagi fazoviy ma'lumotlar bir biriga chambarchas bog'liq bo'ladi va bu GATda Ma'lumotlar Bazasi Tizimi (MBT) deb ataladi.

Uncha katta bo'lmagan loyihalarda geografik axborot oddiy fayllar tarzida saqlanishi mumkin. Biroq, axborotlarning hajmi va undan foydalanuvchilarning soni ortishi bilan, ularni bir tarbibga keltirilgan holda (strukturada) saqlash va boshqarish uchun axborotlar bazasini boshqarish tizimlaridan, maxsus kompyuter uskunalaridan foydalanish samaraliroq (3.1-rasm).



3.1-rasm. GAT da ma'lumotlarni saqlanishi.

GATda axborotlar bazasining realizatsion strukturadan foydalanish maqsadga muvofiq. Bu strukturada axborotlar jadval ko'rinishida saqlanadi. Bunda, axborotlar bazasi jadvallarini bir-biri

bilan bog'lash uchun, hamma jadvallar uchun umumiy bo'lgan maydondan foydalaniladi. Bu oddiy biroq juda qulay usul ko'pgina hollarda keng qo'llaniladi.

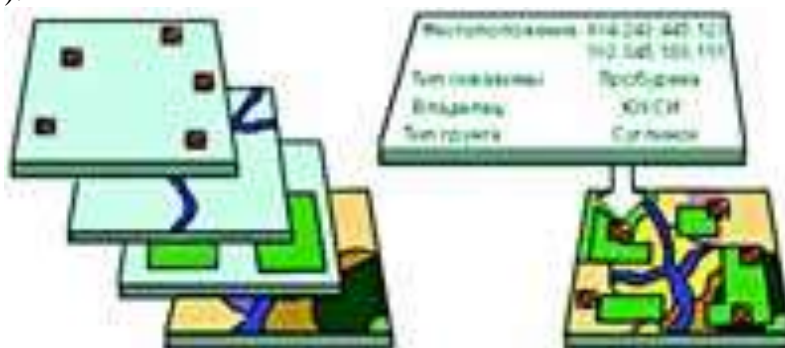
**Ma'lumot so'rash va tahlil qilish** – GAT da mavjud fazoviy ma'lumotlar bazasdan bizga kerakli bo'lgan ma'lumotni so'rab topishimiz mumkin. Savolar oddiydan tortib to kompleks savollarga borib taqaladi. Masalan *u yoki bu yerni egasi kim*, ikkita obekt orasidagi masofa qanchani tashkil etadi, ma'lum bir tahlilni talab qiladigan murakkab so'rashlarga esa, yangi *uy ko'rish uchun qaerda bo'sh yer mavjud*.

GAT va geografik axborot vositasida quyidagi kabi oddiy va qo'shimcha tahlillar talab etadigan murakkab savollarga ham javob olishingiz mumkin:

Oddiy savol: ushbu yer uchastkasining egasi kim? bu obyektlar bir-biridan qanday uzoqlikda joylashgan? muayyan zona qayerda joylashgan?

Murakkabroq savol: yangi uyni qurish uchun qayerlarda joy bor? el o'rmonlari joylashgan tuproqlarning asosiy tipi qanaqa? yangi yo'lining qurilishi transport harakatiga qanday ta'sir o'tkazadi?

So'roqni kopyuter sichqonchasi tugmachasini displeyda ma'lum obyekt ustiga olib borib oddiy bosish bilan yoki GAT dasturlarida mavjud analitik funktsiyalar yordamida amalga oshirish mumkin (3.2-rasm).



3.2-rasm. GAT da ma'lumotlarni aks etishi

Zamonaviy GAT axborotlarni tahlil qilishning ko'pgina kuchli imkoniyatlariga ega. Ular orasida ancha muhimi ikkita bo'lib, ular: yaqinlik (masofa) tahlili va ustma-ust qo'yish tahlillari.

Obyektlarning bir-biriga nisbatan yaqinlik tahlilini amalga oshirish uchun GATda «buferlash» degan protseduradan foydalaniladi. Bu amal quyidagi savollarga javob topishga yordam beradi:

- *bu suv havzasidan 100 m uzoqlikda nechta uylar bor?*
- *Mazkur magazindan 1km dan uzoq bo'lmagan masofada nechta haridorlar yashaydi?*
- *Neft qazib olish boshqarmasidan 10 km masofada bo'lgan neft quduqlarining umumiy neft ishlab chiqarishdagi hissasi qancha?..va h.k.*

Ustma-ust qo'yish protsedurasi har xil tematik qatlamlarda joylashgan axborotlarni birlashtirishdan iborat. Bu o'z navbatida turli axborotlarni; masalan tuproq, joyning nishabligi, o'simlik turi va erga egalik, er solig'i miqdori va h.k. axborotlarni integratsiya qilish imkonini beradi.

**Vizualizatsiya** – Ko'pchilik fazoviy ma'lumotlar operatsiyalarining pirovard natijasi ma'lumotlarni karta yoki grafik ko'rinishida vizualizatsiya qilishdan iborat. Karta bu fazoviy ma'lumotlarni qisqa lekin boy, tushunarli ko'rinishda qaror qabul qiluvchiga etkazishdir va bu fazoviy ma'lumotlarni samarali saqlash yo'llaridan biri hisoblanadi. GATda ana shu vizualizatsiyani yanada tushunarliroq ko'rinishda qaror qabul qiluvchiga etkazish uchun turli tuman dasturlar mavjud. Masalan, ikki o'lchamli ma'lumotlarni uch o'lchamli ko'rinishda, yoki grafiklar animatsiyalar orqali tasvirlash mumkin.

**3. GAT ni hozirgi kun amaliyotidagi ahamiyati va zaruriyati hamda boshqa fanlar bilan aloqadorligi.** Hozirgi kunga kelib, halq xo'jaligininig deyarli barcha tarmoqlarida Geografik Informatsion Sistemalaridan keng foydalanilmoqda. Xususan, suv xo'jaligida: suv yo'llarini o'rganish, suvni boshqarish, suvni taqsimlash, suvni sho'rlanish darajasini o'rganish, suvni organik

va ximik tarkibi suv osti hayvonlarini o'rganish, suv o'zanini o'zgartirish, suv toshqinlarini oldini olish, kanallarni avtomatizatsiya qilish, o'rmon xo'jaligida: barcha tirik jonizotni emigratsiya va imigratsiyasini o'rganish, o'rmon yong'inini oldini olish, barcha o'simlik dunyosini joylashishi bo'yicha o'rganish, ularni rivojlanishi va x.z, qishloq xo'jaligida, erni sho'rланishi, yerni kimyoviy tarkibi, qishloq xo'jaligi ekinlarini rivojlanish tsikli, o'simliklarni suv ichish jarayoni, o'simliklarni kasalini o'rganish va h.k.

Geografik Axborot Tizimlari (GAT) fani kompyuter texnologiyari, dasturlarni rivojlanishi bilan keskin bog'liq. SHuningdek matematika, fizika, biologiya va ximiya fanlari bilan ham bog'liq. Masalan, masofadan turib ma'lumot yig'ishni (Remote Sensing) rivojlanishi kosmonavtikani rivojlanishiga bog'liq.

### **1. Masofadan turib ma'lumot (Remote Sensing) yig'ish**

Masofadan kuzatish yoki ma'lumot yig'ish bu avvalombor u yoki bu fazoviy obyekt bilan to'g'ridan to'g'ri aloqada bo'lmay turib ma'lumot yig'ish yoki yerni kuzatish ilmi yoki san'atidir. Bu jarayon refleksiya bo'layotgan yoki sochilib chiqayotgan energiyani yozish va aniqlash hamda yozilgan ma'lumotlar ustida ishlash, tahlil qilish va tayyor ma'lumotdan foydalanish.

Ba'zi bir hollarda masofadan ma'lumot yig'ish elektromagnit radiatsiyasidan foydalanish orqali yerni kuzatish deb ham nomlanadi. Masalan masofadan ma'lumot yig'ish insonlarni har kungi oddiy harakatidir, yani gazeta o'qish, yurayotgan avtomoshinani kuzatish, ma'ruza davomida domlaga qarab o'tirish bular hammasi masofadan ma'lumot yig'ishga kiradi.

#### **Masofadan ma'lumot yig'ishning (Remote Sensing) rivojlanish bosqichlari.**

1800 – Infraqizil nurlarini aniqlanishi

1839 - Fotosurat olish amaliyotini boshlanishi

Infraqizil spektrini J.B.L. Foucault tomonidan ko'rsatib berilishi

Uchar havo sharidan birinchi fotosuratni olinishi

Elektromagnit spektr teoriyasini J.C Maxwell tomonidan ko'rsatib berilishi

1909 - Ayroplandan olingan birinchi fotosurat

1916 - Birinchi Jahon urushida, Xavo razvedkasini kirib kelishi

1935 - Germaniyada radarni ixtiro qilinishi

Ikkinchi Jaxon urushi davomida Elektromagnit Shkalasini ko'rinmas qismidan foydalanish

1950 - Xarbiy izlanishlar

1959 - Yer sharini kosmosdan fotosuratga olinishi

1960 - Tiros nomli birinchi meteriologik kosmik kemani uchirilishi

1970 - Fazodan olingan suratlarni laboratoriyalarda tahlil qilishni rivojlanishi

1972 - Landsat-1 kosmik kemasini fazoga uchirilishi

1972 - Raqamli Sur'atlar ustida ishlashni keskin rivojlanishi

1982 - Landsat-4 kosmik kemani fazoga uchirilishi

1986 - Fransiyaning SPOT nomli tijorat yerni kuzatish kosmik kemasini fazoga uchirilishi

1990 - Yuqori rezolyuziyaga ega bo'lgan fazoviy kemalar sistemasini ixtiro qilinishi

1995 - Birinchi tijorat yo'lidagi masofadan ma'lumot yig'ishni rivojlanishi

1998 - Arzon bir maqsadli kosmik kemalarni ishlab chiqarish tomon borish

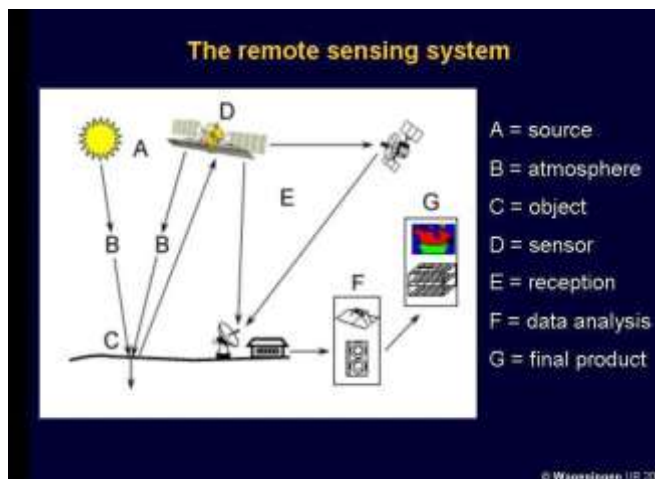
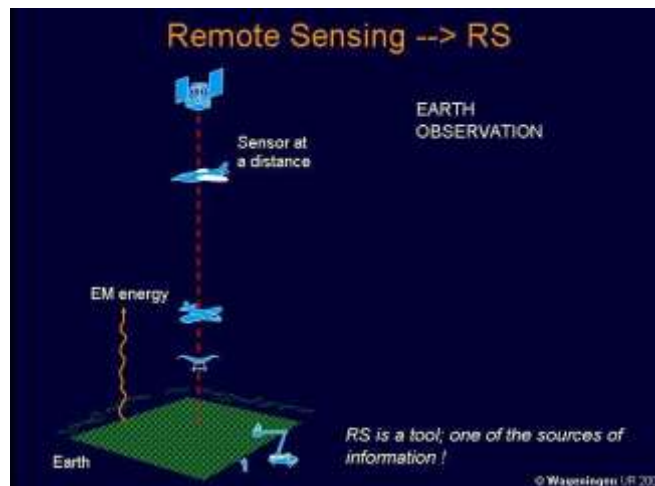
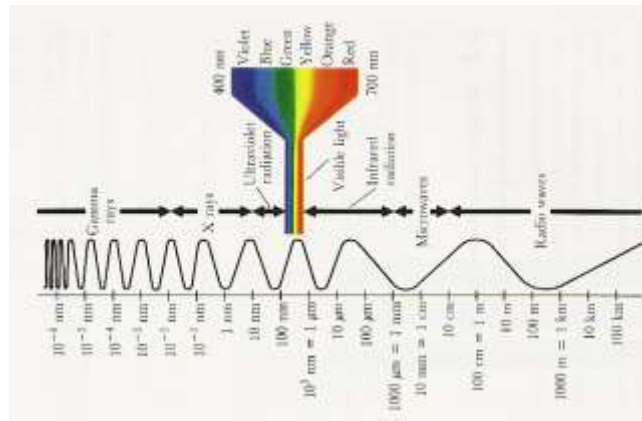
1999 - EOS ni fazoga uchirilishi: NASA erni kuzatish missiyasi

1999 - IKONOS ni fazoga uchirilishi, juda katta fazoviy rezolyusiyaga ega bo'lgan sensor

#### **Masofadan turib malumot yegishda nimalar asosiy rolni quyidagilar uynaydi:**

- a) Elektromagnit radiatsiya
  - b) Atmosferadagi orqali yol
  - c) Obyekt bilan ozaro tasiri
  - d) Radiatsiyani sensor orqali yozib borish (ushlash)
  - e) Radiatsiyani uzatish, qabul qilish, va uni ustida ishlash
  - f) Distansiyadan olingan malumotni qabul qilib uni analiz qilish
- Ohirgi mahsulot yaratish





## 2. Geografik axborot sikli

- Axborot, ma'lumot to'plash. Bu jarayon o'z ichiga to ma'lumot to'plashdan tortib to bu ma'lumotlar ma'lum bir jadvalar tizimiga keltirgunga qadar davom etadi. Ya'ni to'plangan m'lumotlar ma'lum bir talablarga javob beradigan bo'lishi zarur.
- Integratsiya, bu jarayon ikkinchi darajali ma'lumotlar ustida ishlash, ularni tahlil qilish, ularni manupulyatsiya qilishni o'z ichiga oladi. Ana shu jarayonni qanday tartibda amalga oshirilishi uchinchi darajali ma'lumotlarni sifatiga ta'sir etadi.
- Realizatsiya, bu jarayon o'z ichiga uchinchi darajali ma'lumotlar bazasain ma'lum bir maqsadlarda real dunyoda ishlatilishi tushuniladi.

#### **4. GAT bilan bog'liq bo'lgan texnologiyalar.**

GAT axborot tizimlarining boshqa bir qator turlari bilan uzviy bog'langan. Uning ulardan asosiy farqli tomoni geografik axborotlarni manipulyatsiya va tahlil qila bilishida.

Axborot tizimlarining umumiy qabul qilingan klassifikatsiyasi yo'q, quyida keltirilgan tizimlarning bayoni GATning bu tizimlardan qanchalik uzoqligini va ular orasida uning o'rnini va qiymatini aniqlab beradi:

*Stolda kartalar tuzish (desktop mapping)* – tizimida hamma narsa kartalarga asoslangan, karta axborotlar bazasi hisoblanadi. Ko'pgina bunday tizimlar axborotlarni boshqarish va uni tahlil qilishning cheklangan imkoniyatlariga ega bo'ladi. Mazkur tizimlar bo'yicha dasturlar stol -personal kompyuterlarda, Macintosh va UNIX ishchi stantsiyalarining kichik modellarida ishlaydi.

*Avtomatik loyihalash tizimlari (CAD)* – loyihalarning chizmalarini, binolar va infrastruktura rejalarini yaratishga qodir. Bu tizim ham juda chegaralangan analitik funktsiyalarga ega. Ba'zi Avtomatik loyihalash tizimlarida axborotlarni kartografik ko'rsatib berish imkoniyatlari kengaytirilgan, biroq, ulardagi utilitlar katta geografik axborotlar bazasini samarali boshqarish va tahlil qilish imkoniga ega emas.

*Masofadan turib kuzatish tizimlari (remote sensing) va global pozitsion tizimlar (GPS).* Masofadan turib kuzatish uslublari – bu uchuv qurilmalari bortiga o'rnatilgan turli kameralar va datchiklar, global pozitsion tizimlarining qabul qilish stantsiyalari va boshqa qurilmalar yordamida yer yuzasini kuzatish va o'lchash bo'yicha bir san'at yoki fanning bir yangi rivojlanayotgan yo'nalishidir.

Bu datchiklar axborotlarni koordinatalarning yig'ini yoki tasvirlar sifatida yig'adi va olingan axborotlarni maxsus qayta ishlash, tahlil va vizualizatsiya qilish imkoniyatlariga ega.

Bu tizimlarda axborotlarni boshqarish va tahlil qilish uchun etarli imkoniyatlarning etarli emasligi uchun, qo'shimcha funktsiyalarsiz, ularni haqiqiy GAT qatoriga qo'shib bo'lmaydi.

Axborotlar bazasini boshqarish tizimlari (DBMS) - barcha turdagi axborotlarni, shu jumladan geografik axborotlarni ham, saqlash va boshqarishga mo'ljallangan. Bu tizimlar bunga o'xshash masalalar uchun optimallashtirilgan, shuning uchun ham ko'pgina GAT dasturlarda DBMS bilan ishlash imkoniyatlari qurilgan. Bu yetarlicha qudratli tizimlar ham GATda mavjud bo'lgan tahlil va vizualizatsiya qilish funktsiyalariga ega emas.

#### 4-mavzu. GAT orqali bajarish mumkin bo'lgan geografik amallar va uni afzalliklari.

##### Reja:

1. Geografik so'rov va tahlil.
2. Tashkilot ichida integratsiyani yaxshilash
3. Masalaga to'g'ri, asoslangan yechimlar topish

##### 1. Geografik so'rov va tahlil.

GATning eng katta yutug'i bu geografik axborotni o'zini, yoki geografik obyektga bog'liq bo'lgan istalgan boshqa axborotni (atributiv axborotni) yaqqol ko'rsatib berishidir.

Atributiv axborotni ko'rsatib berishning usullari turlicha:

Bu datchikdan olingan sonlar, obyektlar to'g'risidagi axborotlar bazasining jadvali, obyektlarning rasmlari, yoki videotasvir bo'lishi mumkin.

Shunday qilib GAT geografik axborotdan, yoki joylardagi obyektlar to'g'risidagi axborotlardan foydalanish mumkin bo'lgan istalgan sohada yordamchi bo'lishi mumkin (4.1-rasm).



4.1-rasm. GAT dan foydalanuvchilar

Agar GATdan foydalanish mumkin bo'lgan sohalarga, uning samaradorligiga nazar tashlaydigan bo'lsak, shuni ko'rish mumkinki, u Siz uchun ham quyidagi ishlarni amalga oshirishi mumkin:

##### 1. Geografik so'rov va tahlil.

GATda axborotlar bazasidan kerakli axborotni izlash va geografik so'roqni amalga oshirish imkoniyati dunyoda ko'pgina kompaniyalarga millionlab dollar mablag'ni tejash imkonini bergan.

GAT klientlarning talabiga javob berish vaqtini qisqartiradi; zarur tadbirlar o'tkazish uchun to'g'ri keladigan hududlarni aniqlash; turli parametrlar orasidagi o'zaro bog'liqlikni aniqlash (masalan tuproq, iqlim va ekinlarning hosildorligi); elektr tarmog'i uzilgan joylar va h.k.

GAT qo'llanishi mumkin bo'lgan yana bir qator masalar: joydan ma'lum hududda joylashgan, shifer tomli, uch xonali 10 metrli oshxonaga ega bo'lgan uylarni aniqlab topish. Bunday so'roq qo'shimcha parametrlarni kiritish bilan yana to'ldirilishi mumkin, masalan binolarning narxlari... va h.k.;

- ma'lum bir magistral yo'ldan yoki ish joyidan berilgan uzoqlikda joylashgan uylarning ro'yxatini tezlikda to'zish...

##### 2. Tashkilot ichida integratsiyani yaxshilash

GATdan foydalanuvchi ko'p tashkilotlar shunga amin bo'lishdiki, uning asosiy afzalliklaridan biri shuki, u ham bo'lsa mavjud axborotlarni geografik birlashtirish asosida o'z tashkiloti va uning resurslarini boshqarishni yaxshilash imkoniyatini berishida.

Tashkilotning turli tarkibiy bo'linmalari tomonidan axborotlar bazasidan birgalikda foydalanish va uni uzluksiz kengaytirib borish, har bir bo'linma ishini yaxshilash bilan birgalikda, butun tashkilotni ishini ham yaxshilaydi.

Masalan, injenerlik kommunikatsiyasi kompaniyasi GAT yordamida o'zining ta'mirlash va profilaktika ishlarini aniq rejalashtirishi mumkin: ya'ni shu ishlar o'tkazilishi zarur bo'lgan uchastkalar to'g'risida to'liq ma'lumotlarni yig'ishdan tortib, toki shu uchastkalarda yashovchi aholini, bu ishlar o'tkazilishi rejalashtirilayotgan muddatlar to'g'risida (masalan suv ta'minotining o'chirilishini) ogohlantirishgacha avtomatik tarzda amalga oshirishi mumkin.

### 3. Masalaga to'g'ri, asoslangan yechimlar topish

GAT va boshqa axborot texnologiyalari, bizga yaxshi ma'lum bo'lgan, faktlar to'g'risida yaxshi xabardor bo'lish masala va muammolarga yaxshi echim topishga yordam beradi deyilgan gapning to'g'riligini yana bir bor isbotlaydi. Biroq GAT – bu masalaga tayyor yechim chiqarib beradigan asbob yoki vosita emas. U masalaga javob topish protsedurasini tezlashtirishga va uning samaradorligini, sifatini, aniqligini oshirishga katta yordam beradigan vositadir.

U geografik axborotlarni so'roq va tahlil qilish funktsiyalari bilan ta'minlaydi, tahlil natijalarini inson qabul qilishiga oson va qulay bo'lgan holda, yaqqol ko'rsatib beradi.

Masalan GAT quyidagi masalalarni hal qilishda Sizga yordam beradi:

- Rejalashtirish organlariga so'ragan so'roqlari asosida turli axborotlarni topib berishda;
- Territorial kelishmovchiliklarni hal qilishda, turli nuqta nazardan turli mezonlar asosida obyektlarni joylashtirish uchun optimal joyni topish va h.k.

Masalani yechishga zarur bo'lgan ma'lumotlar GATda karta va unga qo'shimcha tarzda grafiklar, diagrammalar va tekstda tushuntirishlar bilan to'ldirilgan tarzda bir yerning o'zida bo'lishi mumkin.

Axborotlarning inson idrok etishi va umulashtirishi uchun GATda bunday tarzda mavjudligi, masalaga echim topish uchun javobgar shaxslarga e'tiborini bir erga osonlikcha yig'ib, turli axborotlarni yig'ish va ularning mohiyatiga etib borish uchun ortiqcha vaqt va kuch sarflamagan holda, ishga kirishish imkoni beradi.

Uning vositasida masalalarga echimning bir necha variantlarini etarlicha tezlikda amalga oshirish va eng samarali va iqtisodiy maqsadga muvofiq variantlarni topib tanlash mumkin.

### 4. Kartalar tuzish.

GATda kartalarga alohida o'rin ajratilgan. GATda kartalar yaratish jarayoni an'anaviy qog'olda yoki avtomatik tarzda karta ishlab chiqarish uslublaridan ancha soddaroq va ixcham (4.2-rasm).



4.2-rasm. GATda kartalarni yaratish

Bu jarayon axborotlar bazasini yaratishdan boshlanadi.

Bu uchun birlamchi axborotning manbasi sifatida mavjud qog'oz kartalarni kompyuterga kiritishdan foydalanish mumkin. GATga asoslangan kartografik axborotlar bazasi yaxlit, ya'ni, alohida karta listlariga, regionlarga bo'linmagan holda, va ma'lum bir masshtabga yoki kartografik proektsiyaga bog'lanmagan holda, bo'lishi mumkin. Bunday axborotlar bazasi asosida, elektron yoki

qattiq nusxa ko‘rinishida, istalgan territoriyaga, ixtiyoriy masshtabda, zarur tafsilotda, kerakli shartli belgilarni ifoda etgan holda, kartalar yaratish mumkin.

Istalgan vaqtda axborotlar bazasi boshqa manbalardan olingan yangi axborotlar bilan to‘ldirilishi, mavjud axborotlar to‘g‘rilanishi mumkin.

Katta tashkilotlarda yaratilgan topografik axborotlar bazasi boshqa bo‘linmalar uchun kartografik asos sifatida foydalanishi mumkin. Shu o‘rinda bu axborotlarni tez ko‘chirish va ularni turli kompyuter tarmoqlari orqali operativ tarzda jo‘natish va olish mumkin.

«GAT o‘zi nima?»,- degan savolga obrazlarsiz javob beradigan bo‘lsak, GAT- bu yer sharidagi obyektlarini kartalash, shuningdek kechayotgan jarayonlarni va hodisalarni tahlil qilishga mo‘ljallangan zamonaviy kompyuter texnologiyasidir.

Karta tuzish yoki geografik axborotlarni tahlil qilish yangilik emas. Biroq GAT texnologiyasi bu - olamda kechayotgan jarayonlarni, butun insoniyat, yoki alohida olingan tashkilot yoki insonlar guruhi oldida turgan muammolarni kompleks tahlil qilish, keng qamrovli masalalarga optimal yechim topish imkonini beradigan texnik qulay, tez, iqtisodiy samarali va zamonaga mos bir texnologiya yoki yondashishdir. U tahlil va prognozni avtomatlashtiradi.

GAT- bu bizni o‘rab turgan olamga yangicha ko‘z bilan qarash imkoniyatidir.

Bu texnologiyani respublikamiz qishloq xo‘jaligini boshqarish, tabiiy resurslaridan, xususan yer va suv resurslaridan foydalanishni barqarorlashtirish maqsadida boshqarishda, muammolarga yechim topishda ko‘makchi sifatida keng foydalanish zamon talabi.

Buning uchun ishni, avvalam bor, bu texnologiya bilan tanish, yetuk mutaxassislarni tayyorlashdan boshlash zarur.

## **Geografik axborot tizimlarini ekologiya va atrof muhitni muhofaza qilishda qo‘llanilishi**

Asrimizning 70-yillari oxiridan boshlab, "Geografik axborot tizimlari" deb nomlangan fazoviy ma'lumotlarni tashkil qilish va saqlash tizimlarini yaratish texnologiyasi dunyo amaliyotida va fanda jadal rivojlanmoqda. Texnologiyaning rivojlanishi bilan bir qatorda, uni qo‘llash sohalari ham rivojlanmoqda. Ularning xilma-xilligini hisobga olgan holda - yuqori sifatli kartografiyadan tortib yer tuzishni rejalashtirish, tabiiy resurslarni boshqarish, atrof-muhitni baholash va rejalashtirish va h.k, ya‘ni shuni to‘liq ishonch bilan aytish mumkinki, aynan GAT - boshqaruv muammolarini hal qilish uchun yangi axborot texnologiyalarini qo‘llashning eng keng yo‘nalishlaridan biri bo‘lishga va‘da beradi.

Birinchiidan, GAT - bu vaziyatni har tomonlama baholashga imkon beradigan va boshqaruv jarayonida yanada aniq va oqilona qarorlar qabul qilish uchun asos yaratadigan, ularning fazoviy munosabatlari bilan bog‘liq tahlil qilingan muammolar to‘g‘risidagi ma‘lumotlarni ko‘rib chiqishga imkon beradi. GATda tasvirlangan obyektlar va jarayonlar kundalik hayotning bir qismidir va qabul qilingan deyarli har bir qaror cheklangan, bog‘liq yoki ma‘lum bir fazoviy omil tomonidan belgilanadi. Bugungi kunda GATdan foydalanish imkoniyati ularga bo‘lgan ehtiyoj bilan birlashtirilib, natijada ularning mashhurliigi tez o‘sib bormoqda.

GATni qo‘llash sohalaridan biri bu – ekologiya va atrof muhitni muhofazasida.

## **Ekologik muammolarni hal qilishda GATdan foydalanishning maqsadga muvofiqligi**

Atrof-muhit muammolari ko‘pincha tezkor va adekvat choralarni talab qiladi, ularning samaradorligi bevosita ishlov berish va hisobot berish tezligiga bog‘liq. Ekologiyaga xos bo‘lgan yaxlit yondashuv bilan, odatda, atrof-muhitning umumiy xususiyatlariga tayanish kerak, buning natijasida hatto minimal darajada yetarli bo‘lgan boshlang‘ich ma‘lumotlar ham katta bo‘lishi kerak. Aks holda, harakatlar va qarorlarning haqiqiyiligiga erishish qiyin. Biroq, shunchaki ma‘lumot to‘plash, afsuski, yetarli emas. Ushbu ma‘lumotlarga osonlikcha foydalanishga imkon bo‘lishi kerak,

ehtiyajlarga muvofiq tizimlashtirilishi kerak. Xo'sh, agar o'xshash bo'lmagan ma'lumotlarni bir-biri bilan bog'lash, taqqoslash, tahlil qilish, ularni qulay va vizual tarzda ko'rish imkoniyati bo'lsa, masalan, ularning asosida kerakli jadval, diagramma, chizma, xarita, diagramma tuzish. Ma'lumotni to'g'ri shaklda guruhlash, ularning to'g'ri tasviri, taqqoslash va tahlil qilish mutlaqo tadqiqotchining malakasi va bilimiga, to'plangan ma'lumotni izohlashga tanlangan yondashuviga bog'liq. To'plangan ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilish bosqichida tadqiqotchining texnik jihozlari, shu jumladan vazifani hal qilish uchun mos bo'lgan dasturiy ta'minot muhim o'rinni egallaydi. Ikkinchidan, jug'rofiy axborot tizimlarining kuchli zamonaviy texnologiyasi dunyo bo'ylab tobora ko'proq foydalanilmoqda. GAT ma'lum xususiyatlarga ega, bu bizga ushbu texnologiyani ma'lumotlarni qayta ishlash va boshqarish uchun asosiy texnologiyalar sifatida ko'rib chiqishga imkon beradi. GAT vositalari an'anaviy xaritalash tizimlarining imkoniyatlaridan ancha yuqori, ammo tabiiyki, ular yuqori sifatli xaritalar va rejalarni olishning barcha asosiy funktsiyalarini o'z ichiga oladi. GAT kontseptsiyasining o'zi kosmosda tarqalgan yoki ma'lum bir joyga bog'langan har qanday ma'lumotlarni to'plash, integratsiya qilish va tahlil qilish uchun keng qamrovli imkoniyatlarga ega. Agar mavjud ma'lumotni xarita, grafik yoki diagramma ko'rinishida vizual ravishda namoyish qilish, ma'lumotlar bazasini yaratish, to'ldirish yoki o'zgartirish, uni boshqa ma'lumotlar bazalari bilan birlashtirish zarur bo'lsa - yagona to'g'ri yo'l bu GATga kirishdir. An'anaviy qarashda, har xil ma'lumotlarni integratsiyalashning mumkin bo'lgan chegaralari sun'iy ravishda cheklangan. Idealga yaqin, masalan, tuproq, iqlim va o'simliklar to'g'risidagi ma'lumotlarni birlashtirish orqali dala unumdorligi xaritasini yaratish imkoniyati ko'rib chiqiladi. GAT sizga ko'proq oldinga borishga imkon beradi. Yuqoridagi ma'lumotlar to'plamiga demografik ma'lumotlar, yerga egalik qilish, aholining boyligi va daromadlari, kapital qo'yilmalar va investitsiyalar hajmi, hududni rayonlashtirish, non bozorining holati va boshqalar to'g'risidagi ma'lumotlar qo'shilishi mumkin. Natijada, rejalashtirilgan yoki davom etayotgan tabiatni muhofaza qilish tadbirlarining samaradorligini, ularning odamlar hayoti va qishloq xo'jaligi iqtisodiyotiga ta'sirini to'g'ridan-to'g'ri aniqlash mumkin bo'ladi. Siz yanada ko'proq borish va kasalliklar va yuqumli kasalliklar tarqalishi to'g'risida ma'lumotlar qo'shishingiz, tabiatning tanazzulga uchrashi darajasi va inson salomatligi o'rtasida bog'liqlik bor-yo'qligini aniqlashingiz va yangi kasalliklarning paydo bo'lishi va tarqalishi mumkinligini aniqlashingiz mumkin. Natijada, har qanday jarayonning barcha ijtimoiy-iqtisodiy jihatlarini aniq baholash mumkin, masalan, o'rmon yerlari maydonini kamaytirish yoki tuproqning yemirilishi.

## **Tabiatni muhofaza qilish chora-tadbirlarida GATning roli va o'rni**

### Oziqlanish muhitining degradatsiyasi

Atrof muhitning asosiy parametrlari xaritalarini yaratishda GIS muvaffaqiyatli ishlatilgan. Kelgusida yangi ma'lumotlar olingandan so'ng, ushbu xaritalar o'simlik va hayvonot dunyosining buzilish darajasi va tezligini aniqlash uchun ishlatiladi. Masofadan, xususan, yo'ldoshlardan va an'anaviy dala kuzatuvlaridan ma'lumotlarni kiritishda ulardan mahalliy va keng ko'lamli antropogen ta'sirlarni kuzatishda foydalanish mumkin. Antropogen yuklanishlar (ta'sirlar) to'g'risidagi ma'lumotlar atrof-muhit nuqtai nazaridan, masalan, istirohat bog'lari, qo'riqxonalar va alohida diqqatga sazovor joylari aniqlangan hududlarni rayonlashtirish xaritalarida joylashtirilishi kerak. Atrof-muhitning holati va buzilish darajasini baholash xaritaning barcha qatlamlarida ajratilgan sinov uchastkalarida ham o'tkazilishi mumkin.

### Ifloslanish

GAT yordamida yerdagi, atmosferadagi va gidrologik tarmoq orqali nopok va noksiz (fazoviy) manbalardan ifloslanishning ta'siri va tarqalishini simulyatsiya qilish qulay. Modeldagi hisob-kitoblarning natijalari tabiiy xaritalarda, masalan, o'simliklarning xaritalarida yoki ma'lum bir hududda joylashgan uy-joy massivlarining xaritalarida taqqoslanishi mumkin. Natijada, neft va

boshqa zararli moddalarning to'kilishi kabi ekstremal vaziyatlarning bevosita va kelajakdagi oqibatlarini, shuningdek doimiy ishlaydigan punkt va hudud ifloslantiruvchi moddalarining ta'sirini tezda baholash mumkin.

### Yerdan foydalanish

GAT turli xil, shu jumladan yer, kadastrlarni tuzish va yuritish uchun keng qo'llaniladi. Ularning yordami bilan yerga egalik qilish bo'yicha ma'lumotlar bazalari va xaritalarni yaratish, ularni har qanday tabiiy va ijtimoiy-iqtisodiy ko'rsatkichlar bo'yicha ma'lumotlar bazalari bilan birlashtirish, tegishli xaritalarni bir-birining ustiga tepaga surish va murakkab (masalan, resurs) xaritalarni yaratish, grafikalar va turli xil diagrammalarni yaratish qulay.

### Qo'riqlanadigan hududlar

GAT dasturining yana bir keng tarqalgan sohasi – qo'riqlanadigan hududlar, masalan, yovvoyi tabiat qo'riqxonalari, qo'riqxonalar va milliy bog'lar to'g'risidagi ma'lumotlarni to'plash va boshqarish. Muhofaza etiladigan tabiiy hududlarda hayvonlarning noyob va noyob turlarining o'simlik jamiyatlarini to'laqonli fazoviy monitoringini o'tkazish, antropogen aralashuvlarning ta'sirini aniqlash, masalan turizm, yo'llar yoki elektr uzatish liniyalari qurish, ekologik tadbirlarni rejalashtirish va amalga oshirish mumkin. Shuningdek, chorva mollarni boqishni tartibga solish va yer unumdorligini bashorat qilish kabi ko'p foydalanuvchilarga mo'ljallangan vazifalarni bajarish mumkin. GAT bunday muammolarni ilmiy asosda hal qiladi, ya'ni yovvoyi tabiatga minimal darajada ta'sir ko'rsatadigan, havo, suv havzalari va tuproqlarni kerakli darajada tozaligini ta'minlaydigan yechimlar tanlanadi, ayniqsa sayyohlar tez-tez tashrif buyuradigan joylarda.

### Qo'riqlanmaydigan hududlar

Mintaqaviy va mahalliy boshqaruv tuzilmalari yer resurslarini taqsimlash va nazorat ostida ishlatish, yer egalari va ijarachilar o'rtasidagi ziddiyatli vaziyatlarni hal qilish bilan bog'liq muammolarga maqbul yechimlarni topish uchun GAT imkoniyatlaridan keng foydalanadilar. Yerdan foydalanish uchastkalarining mavjud chegaralarini yerni rayonlashtirish va ulardan foydalanishning uzoq muddatli rejalarini solishtirish foydali va ko'pincha zarur. GAT shuningdek yerdan foydalanish chegaralarini yovvoyi tabiat talablari bilan taqqoslash imkoniyatini beradi. Masalan, ba'zi hollarda yovvoyi hayvonlarning rivojlangan hududlar orqali qo'riqxonalar yoki milliy bog'lar orasidagi ko'chishi uchun yo'laklarni zaxiralash kerak bo'lishi mumkin. Yerdan foydalanish chegaralari to'g'risidagi ma'lumotlarning doimiy ravishda to'planishi va yangilanishi atrof-muhitni rivojlantirishda, shu jumladan ma'muriy va qonunchilik chora-tadbirlarini amalga oshirishda, ularning bajarilishini nazorat qilishda, asosiy ilmiy ekologik printsiplar va kontseptsiyalar asosida mavjud qonun va normativ hujjatlarga o'z vaqtida o'zgartirish va qo'shimchalar kiritishda yordam berishi mumkin.

### Oziqlanish muhitini tiklash

GAT - yashash muhitini, o'simlik va hayvonot dunyosining fazoviy va vaqt jihatlari bo'yicha o'rganish uchun samarali vosita. Agar atrof-muhitning aniq parametrlari, masalan, har qanday hayvonlarning mavjudligi uchun zarur bo'lsa, shu jumladan yaylovlar va naslchilik joylari, ozuqa manbalarining tegishli turlari va zaxiralari, suv manbalari va toza atrof-muhit uchun talablar o'rnatilsa, u holda GAT hududlarni tezda topishga yordam beradi. tegishli turlarning kombinatsiyasi, ularda ma'lum turning mavjudligi yoki tiklanishi uchun sharoitlar maqbul darajaga yaqin bo'ladi. Ko'chirilgan turni yangi hududga moslashtirish bosqichida GAT amalga oshirilayotgan chora-tadbirlarning bevosita va uzoq muddatli oqibatlarini kuzatish, ularning muvaffaqiyatini baholash, muammolarni aniqlash va ularni bartaraf etish usullarini topish uchun samarali hisoblanadi.

## Ilmiy izlanishlar va texnik qo'llab-quvvatlash

GATning funktsional integratsiyalashgan imkoniyatlari eng aniq shaklda namoyon bo'ladi va qo'shma fanlararo tadqiqotlarni muvaffaqiyatli o'tkazishga yordam beradi. Ular har qanday ma'lumot turlarini birlashtirish va bir-birini to'ldirishni ta'minlaydi, agar ular xaritada namoyish etilishi mumkin bo'lsa. Bunday tadqiqotlar, masalan, quyidagilarni o'z ichiga oladi: aholi salomatligi va turli xil (tabiiy, demografik, iqtisodiy) omillar o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni tahlil qilish; mahalliy va mintaqaviy ekotizimlar va ularning tarkibiy qismlarining holatiga atrof-muhit parametrlarining ta'sirini miqdoriy baholash; yer egalarining daromadlarini tuproqning mavjud turlariga, iqlim sharoitiga, shaharlardan uzoqligiga va boshqalarga qarab aniqlash; kamyob va yo'qolib ketish xavfi ostida turgan o'simlik turlarining tarqalish maydonlarining soni va zichligini erning balandligiga, moyillik burchagi va ta'sir qilish burchagiga qarab aniqlash.

## Ma'lumotlarni to'plash va nashrlar

GAT har xil turdagi kartografik mahsulotlarni nashr qilishni yengillashtiradi. O'rnatilgan dasturiy ta'minot (masalan, ARC/INFO ARC Macro tili (AML)) dan foydalangan holda, har qanday bosma karta, grafika, qayd va diqqatga sazovor har qanday avtomatik ravishda yozish mumkin. Bundan tashqari, rasm va oddiy dasturlarni o'rganish (masalan, ArcView GIS), kimgadir, tajribadan foydalanganlarga GAT ma'lumotlar bazasini hisobga olish va ishlashni boshqarish. Bunday sodda va oson foydalanish mumkin bo'lgan dasturlardan hojlagan bir foydalanuvchi xaritalarni tushunishi va bosmadan chiqarishi imkoniyatiga ega (masalan, ARC/ INFO GIS formatidagi CD-ROM-ga yozilgan).

## Ekologik ta'lim

GAT yordamida qog'oz xaritalarini yaratish ancha soddalashtirilgan va arzonlashtirilganligi sababli ekologik ta'lim dasturlari va kurslarini qamrab olish imkoniyatlari va qamrovini kengaytiradigan ko'plab tabiiy xaritalarni olish mumkin bo'ladi. Kartografik mahsulotlarni nusxalash va ishlab chiqarishning soddaligi tufayli deyarli har qanday olim, o'qituvchi yoki talaba undan foydalanishi mumkin. Bundan tashqari, asosiy xaritalar formati va joylashuvini standartlashtirish talabalar va talabalar tomonidan olingan ma'lumotlarni yig'ish va namoyish qilish, ta'lim muassasalari o'rtasida ma'lumot almashish va mintaqalar va butun respublika uchun yagona ma'lumotlar bazasini yaratish uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Rejalashtirilgan atrof-muhit chora-tadbirlari, bufer zonalari va ekologik koridorlarning sxemalari bilan tanishish uchun siz yer egalari uchun maxsus xaritalar tayyorlashingiz mumkin.

## Ekoturizm

Jozibali, rang-barang va shu bilan birga yuqori sifatli professional ravishda tayyorlangan xaritalarni tezda yaratish qobiliyati GATni tez rivojlanayotgan ekoturizm sohasida jamoatchilikni jalb qilish uchun reklama va sharh materiallari yaratishda ideal vositaga aylantiradi. "Ekoturizm" deb ataladigan o'ziga xos xususiyat bu ma'lum bir mintaqaga yoki mamlakatning tabiiy xususiyatlari, tabiatda sodir bo'layotgan jarayonlar to'g'risida keng ma'noda ekologiya bilan bog'liq bo'lgan batafsil ma'lumotlarga chuqur qiziqishdir. Ushbu juda katta odamlar orasida GAT yordamida yaratilgan, o'simlik jamoalari, hayvonlar va qushlarning alohida turlari, endemik hududlar va boshqalarning tarqalishini ko'rsatadigan ilmiy va o'quv xaritalari juda mashhur. Bunday ma'lumotlar ekologik ma'rifiy maqsadlarda yoki sayyohlik agentliklari, loyiha mablag'lari va sayohatlar va ekskursiyalarni rivojlantirishni rag'batlantiradigan milliy dasturlardan qo'shimcha mablag olish uchun foydali bo'lishi mumkin.

## Monitoring



Atrof-muhitni muhofaza qilish tadbirlarining kengayishi va chuqurlashishi bilan GATni qo'llashning asosiy yo'nalishlaridan biri bu mahalliy va mintaqaviy miqyosda amalga oshirilayotgan harakatlarning oqibatlarini monitoring qilishdir. Yangilangan ma'lumotlarning manbalari yerda o'tkazilgan tadqiqotlar yoki havo transporti va kosmosdan masofadan kuzatish natijalari bo'lishi mumkin. GATdan foydalanish mahalliy va keltirilgan turlarning yashash sharoitlarini kuzatish, sabab-oqibat zanjirlari va o'zaro bog'liqlikni aniqlash, atrof-muhitni muhofaza qilish tadbirlarining umuman ekotizimga va uning alohida qismlariga ijobiy va salbiy ta'sirini baholash, o'zgaruvchan tashqi sharoitlarga qarab ularni tuzatish bo'yicha tezkor qarorlarni qabul qilish uchun samarali hisoblanadi.

## **5-mavzu. Fazoviy tushunchalar va ikki o'lchamli modellar.**

### **Reja:**

1. Fazoviy modellashtirish.
2. GAT muhitida fazoviy modellashtirish.
3. Nazariy kontseptsiyalar va amaliy hisoblar

#### **1. Fazoviy modellashtirish.**

Modellashtirish so'zi «model qilish» ma'nosini anglatadi. Qisqa Oksford lug'ati «model» so'zi uchun ettita ma'nosini ta'minlaydi ya'ni geografik informatsion fanining konteksti oralig'idagi ikkita aloqador suzlarni.

1. Ba'zi narsalarni uch o'lchamda tasvirlash, asosan kichikroq masshtablarda.

2. Ba'zi narsalarni hisob ishlariga yordam etish va hisoblashda tushunarli qilib ifodalash (ko'proq matematik).

Maket va 3 o'lchamli kompyuter vizualizatsiyasi birinchi ma'no urtasida mos keladi. Fazoviy modellashtirishga bog'liq xolda, ikkinchi ma'no ishlatiladi.

Fazoviy so'zi «fazo» ifodalaydi, ya'ni shuningdek, turli ma'nolari ham bor. Bu kontekstda, «fazoviy» atamasi «geografik fazo» atamasiga bog'liq, ya'ni elementlar, temalar yoki ko'rinish bildiradi, ya'ni yer yuziga bog'liq holda qabul qilinadi va topiladi. Fazoviy shuningdek real dunyo fazosi ma'nosini ifodalaydi. Odatda, fazoviy geografik tasvirlashda kartaning belgi va karakteristikalarini bor. Kartada grafik simvollar va modellar tematik model bo'lgan geografik ko'rinish va uning karakteristikalarini maxsus sinflarini tasvirlaydi. Pozitsiya, belgi, orientirlash va o'lcham kabi simvollar yer yuzasining ikki o'lchamli geometrik modelini ta'minlash maqsadida ta'minlaydi va geografik yoki topografik ko'rinishga bog'liq. Geometrik matematik fazoni ifodalaydi. Geometrik model geometrik strukturani ya'ni koordinatalar tizimi ma'nosi orqali matematik yuzada qabul qilingan ko'rinishni tushuntiradi.

Uning ikki o'lchamli gemetrik tabiatiga karamasdan, karta modeli shuningdek «vertikal o'lcham»ni o'ziga kiritadi, ammo faqat grafiklarni, geometriklarni emas. Sonlar, belgilar, liniya modellari va ranglarga uxshab, grafik simvollar ustunlik va kulaylikni ifodalaydi. Simvollashtirish bildiradi, ya'ni karta modelda vertikal o'lcham tematik ma'lumotlarning sferasidadir, ammo geometrik ma'lumotlarning emas.

#### **2. GAT muhitida fazoviy modellashtirish.**

Raqamli fazoviy modellashtirish karta modelga taqqoslagan holda rejada olib boriladi. Raqamli fazoviy ma'lumotlar bazasi biroq, fakatgina jadvalli ma'lumotlardan tashkil topishi mumkin. Shunga qaramasdan, kartalar kompyuterda ichida mavjud bo'lmaydi, biroq fazoviy ma'lumotlar bazasi tematik va geometrik ma'lumotlar orasida takkoslanadigan farqni kursatadi. Bu uxshashlikka karamasdan, raqamli fazoviy modellashtirishning maqsadi jadvalli formatlarda karta modelini o'xshatishda yuqori boradi. Jadvalli ma'lumotlar hisoblanadigan sxemaga muvofik bir vaqtda turli ma'lumotlar bazasini integratsiyalash va tahlil etishga kodir (shu bilan birga kompyuter dasturi), shuningdek turli kartalarni bir-biri bilan vizual interpretatsiya qilishda halakit beradi. Karta yaratishga o'xshab, fazoviy modellarni modellashtirish murakkab va ko'p vaqtni oladigan jarayondir, ya'ni boshlangich quyilgan va aniq maqsadsiz harakat qilib bo'lmaydi.

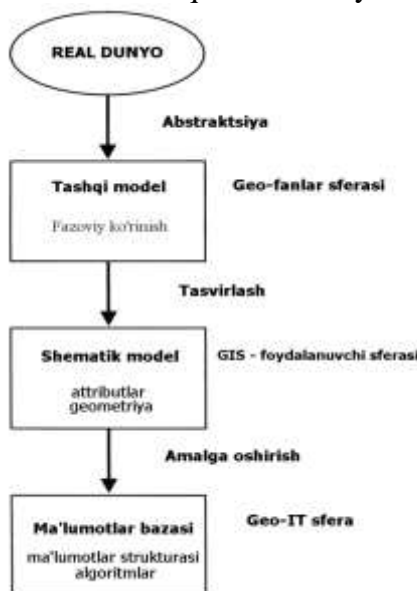
Modellashtirish so'zi «model qilish» ma'nosini anglatadi. Qisqa Oksford lugatida «model» so'zi uchun ettita ma'nosi keltirilgan ya'ni geografik axborot tizimlari fanining konteksti oraligidagi ikkita aloqador so'zlarni o'z ichiga oladi.

Fazoviy so'zi «fazo» ifodalaydi, ya'ni shuningdek, turli ma'nolari ham bor. Bu kontekstda, «fazoviy» atamasi «geografik fazo» atamasiga bog'liq, ya'ni elementlar, temalar yoki ko'rinish bildiradi, ya'ni yer yuziga bog'liq holda qabul qilinadi va topiladi. Fazoviy shuningdek real dunyo fazosi ma'nosini ifodalaydi. Odatda, fazoviy geografik tasvirlashda kartaning belgi va karakteristikalarini bor. Kartada grafik simvollar va modellar tematik model bo'lgan geografik ko'rinish va uning karakteristikalarini maxsus sinflarini tasvirlaydi. Pozitsiya, belgi, orientirlash va

o'lcham kabi simvollar yer yuzasining Ikki o'lchamli geometrik modelini ta'minlash maqsadida ta'minlaydi va geografik yoki topografik ko'rinishga bog'liq. Geometrik matematik fazoni ifodalaydi. Geometrik mode geometrik strukturani ya'ni koordinatalar tizimi ma'nosi orqali matematik yuzada qabul qilingan ko'rinishni tushuntiradi.

Uning Ikki o'lchamli gemetrik tabiatiga karamasdan, karta modeli shuningdek «vertikal o'lcham»ni o'ziga kiritadi, ammo faqat grafiklarni, geometriklarni emas. Sonlar, belgilar, liniya modellari va ranglarga o'xshab, grafik simvollar ustunlik va kulaylikni ifodalaydi. Simvollarashtirish bildiradi, ya'ni karta modelda vertikal o'lcham tematik ma'lumotlarning sferasidadir, ammo geometrik ma'lumotlarning emas.

Logik asosni fazoviy modellashtirish orqali GAT bo'yicha odatiy tushuntirish.

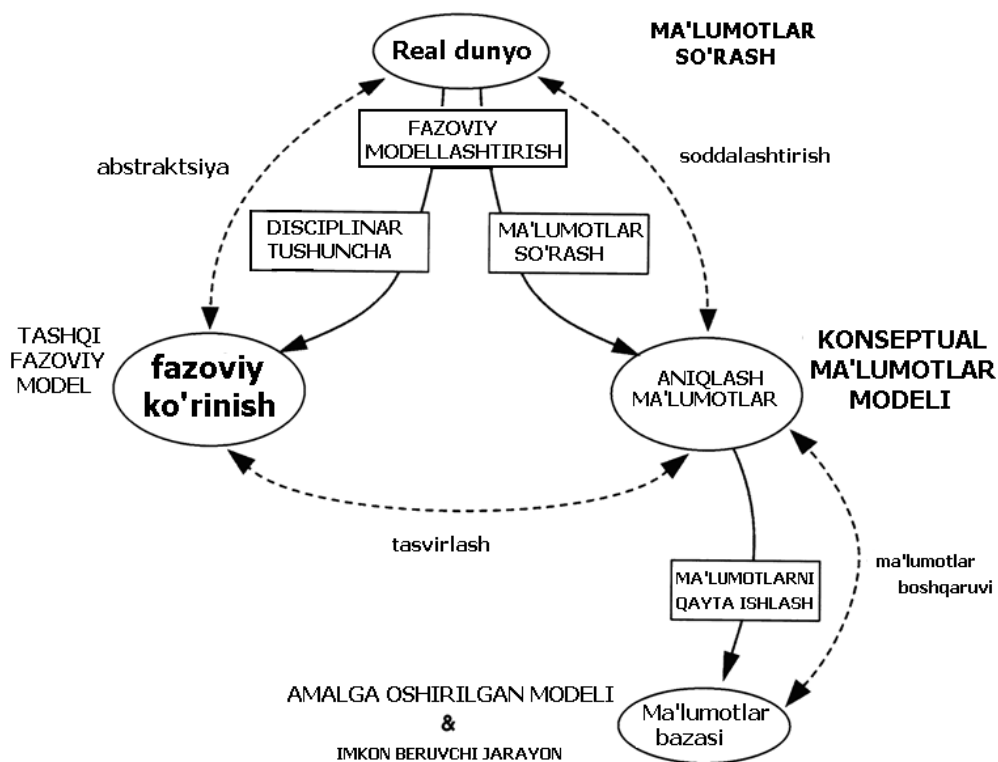


**5.1-rasm. Gat muhitida fazoviy modellashtirishning an'anaviy tasvirlanishi.**

1-rasmdagiga bog'liq holda uchta muvaffaqiyatli harakatda pastga qaratgan holda ma'noni anglatadi:

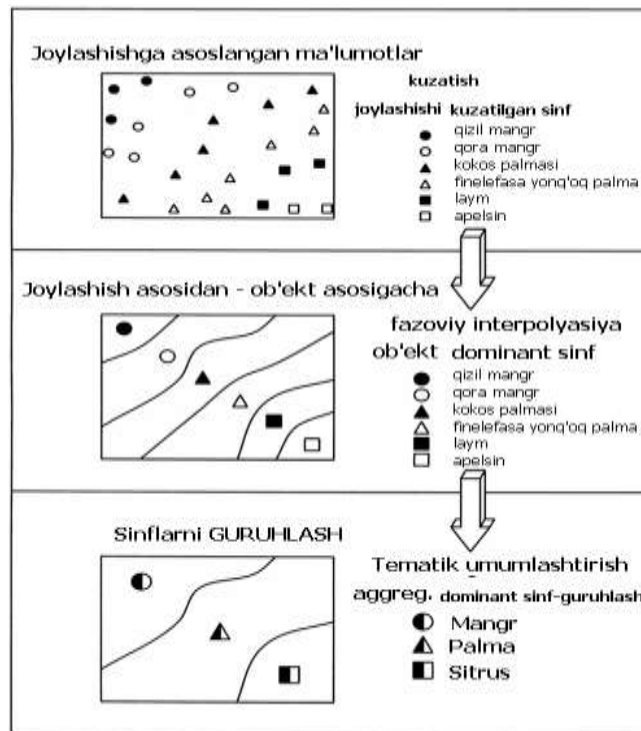
1. «Tashqi fazoviy model yo'li orqali» real dunyo (geografik) ko'rinishini fanlar soxasida ya'ni geologiya, tuproqshunoslik, tuproq va suvni muhofaza qilish, o'simlikshunoslik, o'rmonchilik, daryo gidravlikasi va landshaftni rejalashtirish (kontseptual sfera yoki kontekst) abstraksiyalash. Bunday ko'rinishlarga misollar bo'lib, o'pirilish, tuproq elementi, suv oqish tizimi, vegetatsiya turi, oqim saqlanish hududi va daryo landshaftida tug'onni dambalash.
2. Kontseptual ma'lumotlar modelida tashki modelni kuzatib bo'ladigan va ulchab bo'ladigan karakteristikalarini natijalarini tasvirlash. Bu ikkinchi model koordina tizimlari ma'nosi orqali maxsus geometrik maxsus strukturalar ichida attributlar vositasida uxshash tematik sinflarni tushuntirishdan tashkil topadi.
3. Raqamli ma'lumotlar bazasini talab etilgan ma'lumotlar strukturasi tushuntiruvchi ma'lumotni quyish orqali kontseptual ma'lumotlar modelini amalga oshirish. Amalga oshirish shuningdek fazoviy tahlil etishga kodir algoritmlarni ham anglatadi.

Kontseptual ma'lumotlar modeli real dunyodan kuzatish va ulchash orqali ma'lumotlarni tuplash ga murojaat qilish kerak, ya'ni asosan mavjud va ishlatib bo'ladigan metodlar va ulchashlarga bog'liq. Metodlar tez-tez fazoviy ma'lumotlarni olish uchun ishlatiladi, masalan, mavjud kartani skanerlash, masofadan olingan suratlarini raqamli qayta ishlash, havodan turib olingan fotosuratlarini (fototasvirlarni biriktirgan holda) vizual interpretatsiyasi va turli ishlarni o'rganish uchun ishlatiladi.



**5.2-rasm. Fazoviy modellashtirish ma'lumotlarni olishni biriktirgan holda.**

Kuzatish va ulchashlar fakatgina real dunyo xolatining bir qismini tasvirlashni ishlab chiqadi, ya'ni soddalashtirishni bildiradi, barcha modellashtirish bilan ajralmasdir. Ikkinchi aspekt amalga oshirish fazasiga ta'sir qiladi. Bu faza ma'lumotlarning xaqiqiy saqlash bilan maxsus kontseptual ma'lumotlar modelida aniqlanadi. Ma'lumotlar so'rash jarayonidan ma'lumotlar natijalariga karamasdan, asosan raqamli formatda saklanadi, ma'lumotlar formati GAT tizimi orqali ifodalangan «ma'lumotlar strukturalari va jarayoni» uchun spetsifikatsiyalarni uchrashishi muhim emas. mavjud manbalardan ma'lumotlar uchun o'xshash saqlashlar, raqamli topografik karta kabi. Fazoviy ma'lumotlar ba'zida «foydalanishga tayyor» ma'lumotlar formatida hisoblanadi. Shu sababli, standartlashgan (unifitsiyalashgan) ma'lumotlar formati hozirgacha yo'q.



**5.3-rasm. oddiy ma'lumotlarni modellashtirish jarayonining grafik tasvirlanishi.**

Fazoviy modellashtirish jarayonlari suratida fazalar grafik tasvirlangan. Joylashishga asoslangan ma'lumotlar: tanlangan joylardan beshta dominant uchta sinflarga muvofiq daraxt turlari aniqlandi. Joylashishga asoslangan ma'lumotlardan obyektga asoslangan ma'lumotlarga: 6 obyektga fazoviy interpolyatsiya natijalari, biri har bir sinf uchun. Sinflarni guruhlash: 6 dan 3 sinflargacha tematik umumlashtirish 6 dan 3 obyektgacha fazoviy umumlashtirishda natijani berdi.

5.3-rasmda oddiy ma'lumotlarni modellashtirish jarayonining grafik tasvirlanishi kursatilgan. Bu misol joylashishlarni ya'ni olti daraxt turi turlari to'planganligi tugrisidagi kuzatuv ma'lumotlarni kursatadi. Har bir joyda, bu turlardan biri dominantdir. Keyingi bosqichda, bu nuqtadagi kuzatuv ma'lumotlari o'rtasidagi fazoviy interpolyatsiya oltita fazoviy elementlarni (obyektlar) ishlab chiqadi ya'ni kuzatiladigan hudud ustida har bir dominant turlarning fazoviy tarkalishi aniqlanadi. Natijada, oltita sinfni uchta asosiy sinfga guruhlashtirish, ya'ni tematiu umulashtirishning ishi hisoblanadi, maxsus ketma-ketlikda fazoviy turlar aniqlanadi.

### **3. Nazariy kontseptsiyalar va amaliy hisoblar**

Oldingi bo'limda keltirilganidek, geografik yoki fazoviy ma'lumotlarni kayta ishlash ma'noli ko'rinishda tegishli ma'lumotlar bazasiga muhtoj bo'ladi, ya'ni obyektlar ma'lumotlar strukturasi uzaro orqali jadvallarga boglangan. Bu jadvallar ikala tematik tushuncha («nima») va geometrik tushuncha («qayerda») asoslangan o'zaro munosabatga ega fenomena haqida barcha zarur ma'lumotlarni tashkil qiladi.

Geografik tushuncha (tashki fazoviy modellar).

Fazoviy tushunchalar (kontseptual ma'lumotlar modeli)

Fazoviy munosabatlar.

Geometrik ma'lumotlar strukturalari.

Bu to'rt yo'llar o'zlarining tabiati orqali abstrakt emas. Bundan tashkari, ular orasidagi munosabatlar aniqlikning teskarisidir.

## 6-mavzu. Geografik axborot tizimlari ma'lumotlar

### Reja:

1. Mavzuli kartalarni ishlab chiqish va ularni jihozlash.
2. Mavzuli kartalarni **MapInfo** dasturida ifodalanishi

### 1. Mavzuli kartalarni ishlab chiqish va ularni jihozlash.

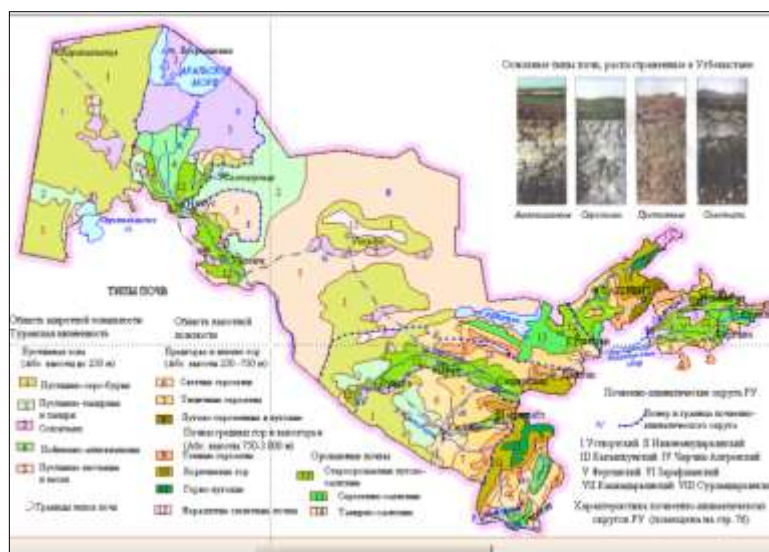
Ma'lumotlar bazasi yaratilgandan keyin obyektlarga mavzuga qarab ma'lumotlar (atributiv axborotlar) beriladi, ularga oid jadvallar to'ldiriladi, shundan keyin kartaning mavzuli qatlamlarini tuzishga bevosita kirishiladi.

Ma'lumki, hozirgi kunda kartografiyada 11 ta tasvirlash usullari mavjud:

1. Belgilar usuli;
2. Nuqtalar usuli;
3. Izoliniyalar usuli;
4. Areallar usuli;
5. Sifatli rang usuli;
6. Miqdorli rang usuli;
7. Kartogramma usuli;
8. Kartodiagramma usuli;
9. Bir joyga tegishli diagrammalar usuli;
10. Harakatdagi belgilar usuli;
11. Chiziqli belgilar usuli;

### 2. Mavzuli kartalarni MapInfo dasturida ifodalanishi

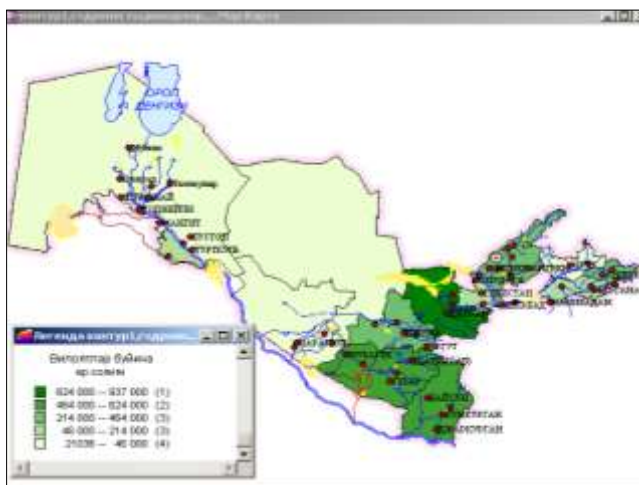
**MapInfo** dasturida sifatli rang usuliga — "Alohida qiymatlar" "*Otdelnye znacheniya*" usuli; kartogramma usuliga — "Qiymatlar diapazoni" "*Diapazonny znacheniy*"; nuqtalar usuliga — "Nuqtalar zichligi" "*Plotnost toчек*"; belgilar usuliga — "O'lchamli belgilar" "*Razmernye simvolny*"; izoliniyalar usuliga — "YUza" "*Poverxnost*"; kartodiagramm-malar usuliga — "Ustunli va aylanmali diagrammalar" "*Stolbchatye i krugovnye diagrammy*" to'g'ri keladi.



6.1-rasm. O'zbekiston Respublikasining tuproqlari kartasi

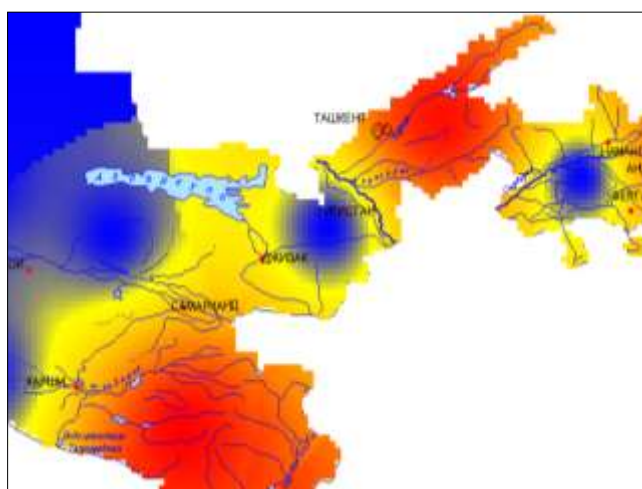
Mavzuli qatlamlarni hosil qilish jarayonini respublikamizning gidrologik mazmunga ega kartalarini tuzish misolida ko'rib chiqamiz. "Alohida qiymatlar" usulida karta tuzishda *MapInfo* nuqtali, chiziqli va maydonli obyektlarni mavzu bo'yicha ajratish imkonini beradi. Buning uchun jadvalda berilgan maydon ko'rinishga ega bo'lgan alohidagi qiymatlar tanlanadi. Dastur har bir qiymatga mos keluvchi rangni tanlaydi. Zarur bo'lganda, foydalanuvchining hoxishiga qarab rang o'zgartiriladi. Bu usul o'simlik, tuproq, yer sifati, qiyaliklar ekspozitsiyasi, siyosiy-ma'muriy va boshqa kartalarni tuzishda qo'llaniladi.

"Qiymatlar diapazoni" "*Diapazon znacheniy*" usulidan foydalanishda *MapInfo* obyektlarning bir-biriga yaqin bo'lgan qiymatlarini guruhlaydi va tuzilgan ushbu guruhlariga bir xil ranglarni, belgilarni yoki chiziqlarni beradi. "Qiymatlar diapazoni" usuli obyektlarning o'lchami, ularning raqamli qiymatlari bilan bevosita bog'liq bo'lmagan hollarda ham qo'llaniladi. Usuldan kartalarda ma'muriy yoki territorial xo'jalik birliklar bo'yicha nisbiy kartografik ko'rsatkichlarni tasvirlashda, ya'ni aholi zichligi, xo'jalik yoki territorial birliklari va boshqa ko'rsatkichlarni, turli agrokimyoviy mazmun-li bo'lgan kartalarni tuzishda foydalani-ladi.



6.2-rasm. Viloyatlar bo'yicha yer soliqlari stavkalari kartasi

"Yuza" "*Poverxnost*" usulida *MapInfo* kartaning mavzuli ma'lumotlarini uzluksiz rangli bo'yoqlari bilan rasrlangan yuza ko'rinishida ifodalaydi.



6.3-rasm. Rangli izochiziq bilan reliefni ifodalash

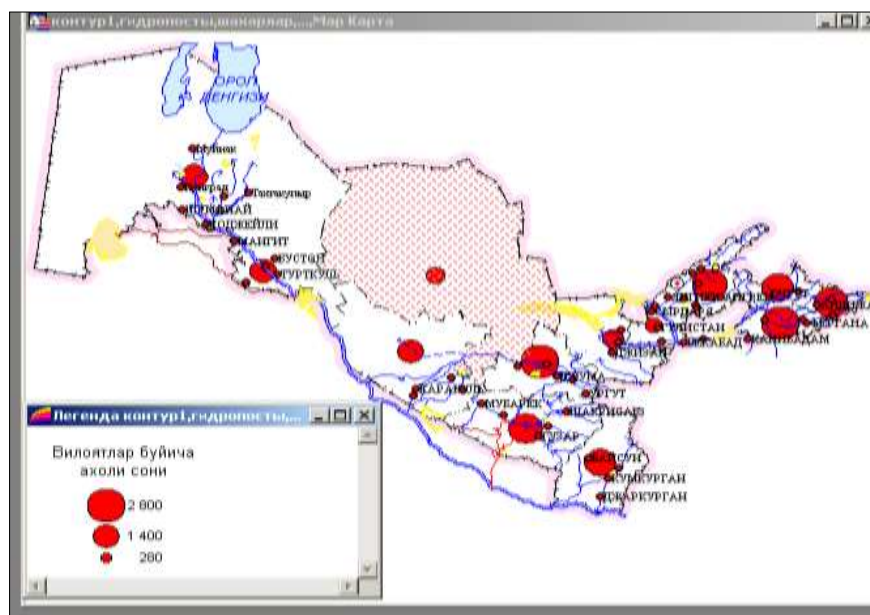
Yuzalar tasvirlangan kartalar ko'pchilik geoaxborot tizimlarida ishlatiladi, bunda raqamli ma'lumotlar biror bir qiymatga ega bo'lib, lokal bir nuqtaga tegishli, deb qaraladi. Masalan, yuza

usulini haroratni o'zgarishi, qor qoplami qalinligi yoki topografik yuzaning reliefini tasvirlashda foydalanish mumkin.

Quyida keltirilgan misol qatlamli rangli izo-chiziqlar bilan ifodalangan uchastkaning reliefini ko'rsatadi (6.3-rasm).

Yuza tipidagi shartli belgilarni tuzishda "O'lchamli belgilar" "*Razmernые символы*" turli o'lchamdagi belgilarni qo'llab, ular orqali har xil qiymatlarni ko'rsatish mumkin.

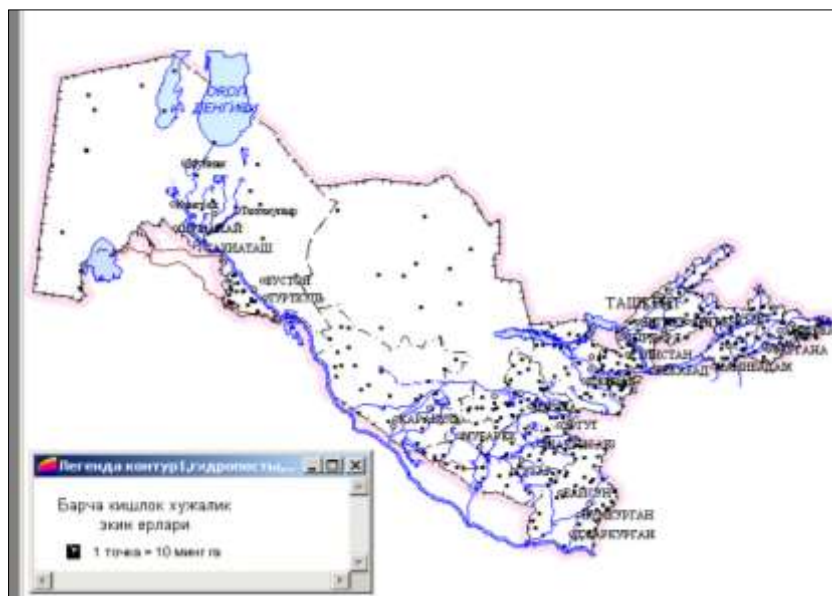
Quyida keltirilgan "O'lchamli belgilar" "*Razmernые символы*" tipidagi shartli belgilar qatlam turli ma'muriy okruglarda turar joy va jamoat obyektlari qurilishi miqdorini ko'rsatadi (6.4-rasm).



6.4-rasm. "O'lchamli belgilar" usulida tuzilgan karta

"O'lchamli belgilar" usulini kartadagi grafik tipdagi obyektlar uchun qo'llash mumkin. Bunday shartli belgilar raqamli ma'lumotlarni tasvirlash uchun juda qulaydir. "O'lchamli belgilar" usulida karta yaratishda belgilarning ko'rinishi, rangi va o'lchamlarini tanlash kerak. Belgilarning ko'rsatkichlarini o'zgartirish uchun "O'lchamli belgilarni sozlash" "*Nastroyka razmernых символов*" dialogidagi tugmani bosish kerak. "Belgi shakli" "*Stil simvola*" dialogi paydo bo'ladi. "O'lchovli belgilar"ning standart turi - qizil aylanalardir. Belgilar o'lchamlarini tanlashda ma'lumotlar qiymati va ularga mos keladigan o'lchamlarga ega bo'lgan darchalar paydo bo'ladi. Kartani tuzishda belgilarning hamma o'lchamini ishlatish mumkin, ya'ni 0 dan to maksimal ko'rsatilgan o'lchamlargacha. Kichik qiymatlarga yirik belgilar mos kelishi uchun belgilarning o'lchamini maksimal darajada kattalashtirish kerak. Obyektlarni belgilar usulida tasvirlash uchun, hatto, manfiy qiymatlarni ham ishlatsa bo'ladi. Bundan tashqari, alohida darchada musbat qiymatli yozuvlar taqqoslanganda, ko'rinishi bo'yicha farqlanuvchi belgilarni ham tanlash mumkin.



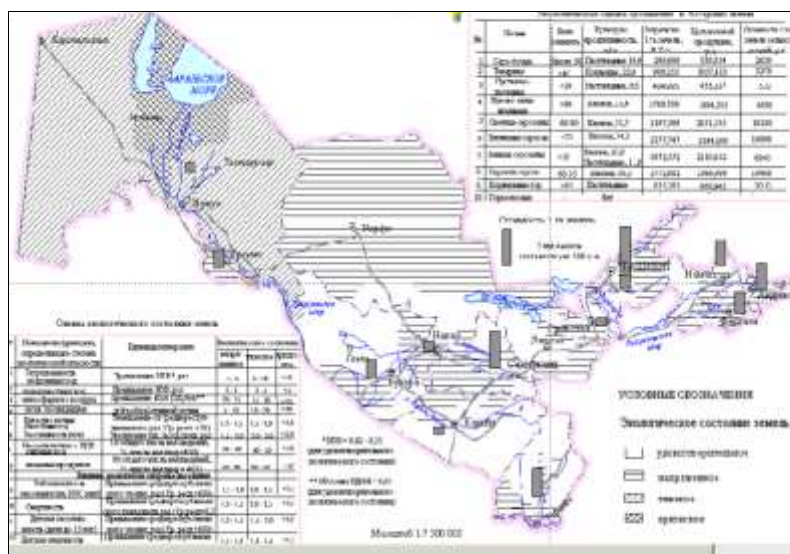


6.5-rasm. "Nuqtalar zichligi" usulida tuzilgan karta

Bu holda yangi dialog "Belgi shakli" "*Stil simvola*" dialogi ochiladi, bunda belgi turini tanlash, uning rangini va o'lchamini o'zgartirish mumkin. Belgi o'lchami standart shaklining mann-fiy qiymatini ko'k aylanada ifodalaydi. Usul shahar va viloyat-dagi aholi sonining nisbiyligi, shahar va viloyatda sanoat korxonalarini ifodalovchi kartalarni tuzishda qo'llanadi.

"Nuqtalar zichligi" "*Plotnost toчек*" usuli kartada ayrim hudud tarkibida tarqalgan obyektlarning qiymatini ifodalashda qo'llaniladi. Har bir hudud ichidagi nuqtalarning umumiy soni shu hududga tegishli bo'lgan obyektning qiymatini bildiradi. Usuldan shuningdek, qishloq xo'jaligi, ekinlar maydoni, chorvachilik va boshqa kartalarni yaratishda foydalansa bo'ladi (6.5- rasm).

"Nuqtalar zichligi" "*Plotnost toчек*" usulida mavzuli kartalarni yaratishda nuqtaning "vazni" tushunchasi kiritiladi, ya'ni bitta nuqtaning qiymati belgilanadi. Hudud ichidagi nuqtalar *MapInfo* tomonidan ixtiyoriy tarzda, avtomatik holda quyiladi.



6.6-rasm. Ustunli diagrammalar usulida tuzilgan karta

"Ustunli diagrammalar" "*Stolbchatye diagrammy*" 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.

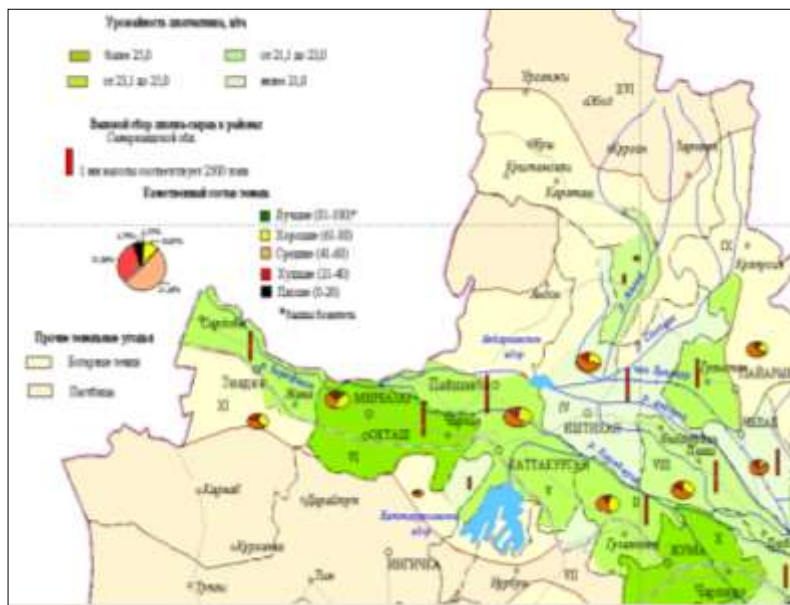
Quyida keltirilgan kartada "Ustunli diagrammalar" qatlami orqali viloyatlar bo'yicha ijara to'lovlarining taqsimlanishi aks ettirilgan.

Diagrammadagi ustun rangi turli to'lovlarni, ustun balandligi - to'lov o'lchamini bildi-radi. Usul ekinlar yoki alohida o'simliklarning viloyat rayonlarida umu-miy mahsulotini ta'riflashda qo'llaniladi.

Dasturda diagrammalardagi har bir ustunning rangini tanlash, kartaga boshqa diagrammalar tuzish, ularning har birini ramkasini rangli qilib bo'yash imkoniyatlari bor. Bundan tashqari, ustunlarning yo'nalishini o'zgartirish, ya'ni gorizontol yoki vertikal ko'rinishda tanlash mumkin. Obyektning makaziy nuqtasiga nisbatan diagrammani surish, bevosita markaz nuqtasiga qarab, yana 8 marta boshqa yo'nalishli diagrammalar shaklini tanlash mumkin. Bundan tashqari, kartaning turli joylaridagi ustunlarga o'lchamlar berish mumkin. Bu holda markaziy nuqtani, ya'ni diagramma belgilari joylashadigan nuqtalarni, *MapInfo* avtomatik tarzda aniqlaydi (belgilaydi). Dasturning "Aylanali diagrammalar" "*Krugovye diagrammy*" usuli bir qancha mavzuli ko'rsatkichlarni bir vaqtda tahlil qilish imkonini beradi.

Kartada diagrammaning bo'lagi kattaligi o'zgaruvchi qiymatlarning miqdorini aniqlaydi, uni shu diagrammadagi boshqa bo'laklar bilan va hatto boshqa diagrammalardagi bo'laklar bilan taqqoslash mumkin. Quyidagi 6.7-rasmda keltirilgan "Aylanali diagrammalar" "*Krugovye diagrammy*" usuli tuzilgan karta aks ettirilgan. Aylana o'lchami rayondagi umumiy er maydonini ko'rsatadi. Diagrammaning sektorlari yerlarning har xil kategoriyalarini ifodalaydi. Sektorning maydoni bilan erdan foydalanishning umumiy strukturasi shu erlarning nisbiy maydonini belgilash mumkin.

Aylanali va ustunli diagrammalardan hususan demografik tahlillarda foydalaniladi. Foydalanuvchi aylanali dia-grammalar hamma sektorlari rangini, sektorlar chegaralarini va diagramma tipini o'zi tanlashi mumkin.



**6.7-rasm. "Aylanali diagrammalar" - kartodiagramma va boshqa usullar yordamida tuzilgan karta**

Diagrammaning birinchi sektorlarining boshlang'ich burchagini, sektorlar tartibini soat strelkasi bo'yicha yoki unga teskari yo'nalish bo'yicha tanlashi mumkin. Ustunli diagrammalar kabi

aylanali diagrammalarga ham ularning joylashish nuqtasini berish mumkin. Standart joylashtirishda markaziy nuqta tanlanadi.

"Kalibr lash" "*Kalibrovat*" yoki "Yarim aylana" "*Polukrug*" bayroqchalari o'rnatilsa aylanali diagrammadagi bo'limlar o'lchami komponentlarining yig'indisi qiymatiga bog'liq holda o'zgarishini bildiradi. Agar "Yarim aylana" "*Polukrug*" bayroqchasi o'rnatilsa, bo'limlar aylanadan emas balki yarim aylanadan ajraladigan degan ma'noni bildiradi.

O'qituvchi tomonidan berilgan vazifaga muvofiq kartaning mavzuli qatlamini yaratish usulini tanlash lozim. Masalan: ma'muriy kartani yaratishda bu usul "Alohida qiymatlar" "*Otdelnye znacheniya*" "Haydalganlik" "*Raspaxannost*" yoki "Rayon tuproqlarining fosforli o'g'itlarga talabi" "*Potrebnost pochv rayona v fosforных udobreniyax*", kartasini yaratishda — "Qiymatlar diapazoni" "*Diapazon znacheniy*" va h.k. to'g'ri keladi.

"Qiymatlar diapazoni" "*Diapazon znacheniy*" usulida mavzuli kartalarni yaratish uchun ishni quyidagi tartibda bajarish kerak:

1. "Karta", "Mavzuli karta yaratish" "*Karta*", "*Sozdat tematicheskuyu kartu*" komandasini bajaring va ekranda "Mavzuli karta yaratish" komandasi ko'rinadi, ekranda "Mavzuli karta yaratish 3 tadan 1-chi qadam" "*Sozдание tematicheskoy kartы 1 shag iz 3*" dialogi chiqadi.

2. "Diapazonlar" "*Diapazonы*" va "Uzoqqa" "*Dalshe*" tugmasini bosganda, ekranda "Mavzuli karta yaratish — 3 tadan 2-chi qadam" "*Sozдание tematicheskoy kartы 2 - shag iz 3*" dialogi chiqadi.

3. Obyektlari ajratiladigan jadvalni, qiymatlari mavzuli o'zgaruvchi sifatida foydalaniladigan maydonni (yuzani) tanglang yoki ifodani yozing.

4. "Keyingi" "*Dalshe*" tugmasini bosing va ekranda "Mavzuli kartani yaratish — 3 tadan 3-qadam" "*Sozдание tematicheskoy kartы 3- shag iz 3*" dialogi chiqadi.

5. "OK" tugmasini bosing. Karta darchasida mavzuli qatlam hosil bo'ladi.

**MapInfo** dasturida "Sozlash" "*Nastroyka*" iborasi — raqamli va grafikli shkalalar yaratish, obyektlarning har bir diapazoni uchun jihozlash yo'llarini tanlash jarayoni tushuniladi.

## 7-mavzu. Geografik axborot tizimlari va uni geometrik o'lchov usullari

### Reja:

1. Geobog'lash va koordinata tizimlari.
2. Koordinata tizimlari va o'lchov birliklari.
3. Geografik uch o'lchamli qutb tizimlari.

### 1. Geobog'lash va koordinata tizimlari

Koordinata o'qlari orqali georeferensing asosiy fan hisoblanadi chunki u geografik koordinatalarni aniq tushuntirish? Koordinata tizimlari juda «real» deb qaraladi, ular koordinata turlari orqali topografik kartada ko'rinarli tasvirlanadi, yoki geografik kartada meridiannalar va parallellarning koordinata turlari orqali tasvirlanadi. Biroq koordinata tizimi xech narsa emas, ammo matematik abstraktsiyadir. U yer yuzasining xech qayerda mavjud emas. Qog'ozda bosmalangan yoki ekranda tasvirlangan karta real moddiy obyektida hisoblanadi; ammo grafik tasvirlash u yer yuzasini ta'minlaydi, har bir munosabatda abstraktdir.

Koordinata tizimlari va o'lchov birliklari

#### Ikkita turli kontsepsiyalar: «Dekart» va «qutb»

Koordinata tizimlarining ikkita asosiy guruhlarini geografik va topografik ifodalash uchun geometrik karakteristikalarini tushuntirishda foydalaniladi. Bo'lar Dekart (tugri turtburchak) va kutb (burchak) tizimlari hisolanadi. Dekart tizimlariga ma'lumki ikki o'lchamli X,Y tizimi tegishli ya'ni topografik kartalarda samarali ishlatiladi. Ikki o'lchamli kutb tizimi maxsus yunalishda ( $\alpha$ ) uzunlik koordinatasidan tashkil topadi. Qachon uchinchi koordinata bilan kengaytirilsa, ikkala Dekart va kutb tizimlari uch o'lchamlini tushuntirishga kodir. Dekart tizimi uchun kengayish uchinchi tugri turtburchak koordinata (Z) bildiradi, ya'ni kutb tizimi uchun u ikkinchi burchak koordinata hisoblanadi ( $\beta$ ),

Ikki o'lchamli Dekart tizimini aniqlash va amalga oshirish

Ikki o'lchamli Dekart tizimi ikki vektorlar (1.0) va (0.1) birligi orqali aniqlanadi, ya'ni:

ularning manbasini bo'lish,

ortogonal yunalishlarni bo'lishi,

uzunlikda teng bo'lishi,

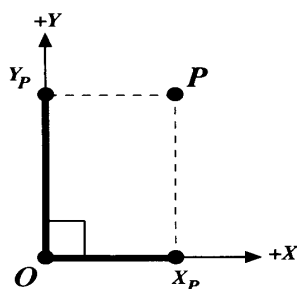
ikki tugri koordinata uklarida yunalishlarni aniqlash.

Koordinata birgina uk joylashishini aniqlaydi. Bu son bo'lib ya'ni ikkita vektorlarning uzunlik munosabatlarini uklar buylab ifodalaydi:

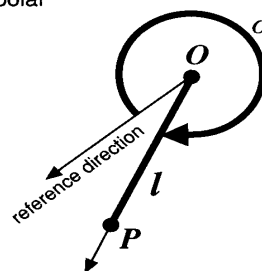
vektor manba O dan joylashishgacha,

Vektor birligi.

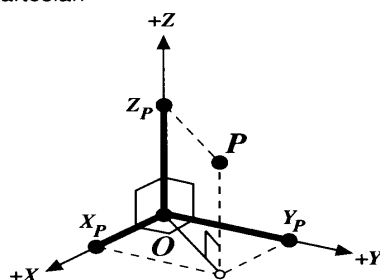
2D cartesian



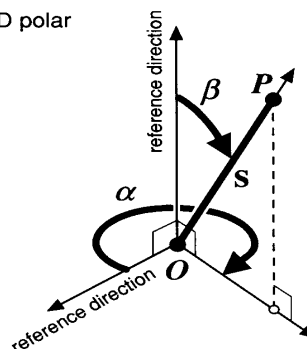
2D polar



3D cartesian



3D polar



7.1- rasm. Ikki va uch o'lchamli Dekart va qutb koordinata tizimlari.

Koordinata uklari biroq, yer yuzasida biror joyda mavjud emas. Biro narsani qanday ko'llash mumkin ya'ni «bu erda bo'lmasa»? Buni to'g'ri tushunish uchun, abstrakt matematikada koordinata tizimining ifodalanishi va uning real dunyodamoddiy dunyo amalga oshirilish urtasidagi farqni bilish lozim (qilishi kerak). Bu amalga oshirish ba'zi (o'lchov) kurilmalar orqali ulchashlarga asoslangan geometrik konstruksiyalarni talab qiladi. Bu yo'ndoshish muammoning ikkita turini ko'rsatadi.

1. O'lchash muammosi, chunki o'lchashlar katta niklik bilan bajarilmaydi.
2. Modellashtirish muammosi chunki koordinatalar o'lchangan miqdorlardan (burchaklar va uzunliklar) kelib chiqishi kerak.

Birinchi muammo bu bosqichda to'liq tushuntirishni talab qilmaydi. Modellashtirishda muammo nima haqidaligini ko'rsatish uchun, 3.1-ilovada mashqda keltiriladi, ya'ni kompaslar va oddiy chizg'ich orqali qog'ozda sodda qilib bajariladi.

#### **Burchak koordinatalri uchun turli munosabatlar**

Qutb koordinata tizimlari burchak koordinatasi orqali gorizontali yoki vertikal joylashishlarni tasvirlashda keng tushuntirishlar topilgan. Gorizontali joylashishlar uchun quyidagilar:

#### **azimut:**

#### **Shimolga bog'liq**

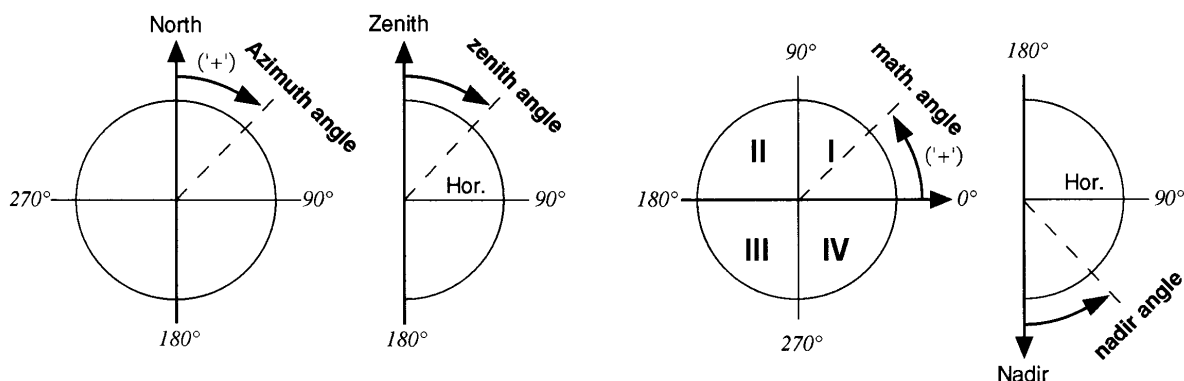
geografik kenglik: SHimol yoki Janub Ekvator tekisligiga bog'liq

geografik uzunlik: SHark yoki Garb Grinvich meridianiga bog'liq

#### **Vertikal joylashishlar uchun:**

kutarilish va kamayish: gorizontga bog'liq

zenit va nadir: gravitatsiyaning yunalishiga bog'liq.



7.2-rasm. azimut va zenit burchaklar soat strelkasi (chapda), Matematik va nadir burchaklar soat strelkasiga teskari (o'ngda).

7.2-rasmda, chapda: azimut va zenit burchaklar soat strelkasi buyicha topiladi o'ngda matematik va nadir burchaklar soat strelkasiga teskari topiladi.

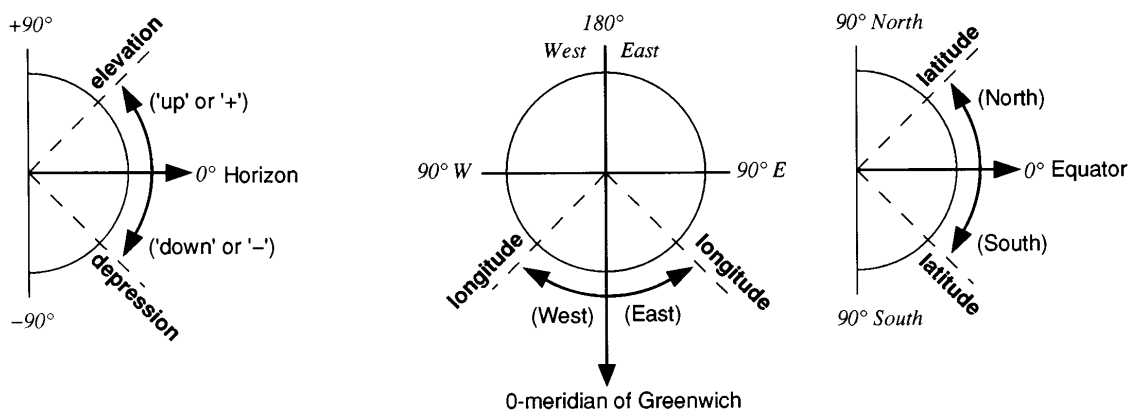
Bunday burchak koordinatalarining aylanishi e'tiborni tortadi turli uchta yo'llarda (pozitiv) yunalish maxsus bo'lishi mumkin:

azimut burchak uchun soat strelkasi buyicha va zenitdan vertikal burchaklar, 7.3 a-rasmdagi chapdagi rasimga karang,

nadirdan vertikal burchaklar uchun soat strelkasiga karama karshi (trigonometriyadagi burchaklarga o'xshash), 7.3a-rasmda qarang;

tushi shva kutarilish burchaklari va geografik uzunlik va kenglik uchun soat strelkasi buylab va soat strelkasiga qarama karshi, 7.3b-rasmda qarang.

Xayratlanarli emas, bu burchak koordinatalari geografik joylashishlarning hisoblanishida ma'lum xatolik manbasi tashkil topadi, ayniksa burchaklar graduslarda ifodalansa. Gradusning qismlari unlik sonlar ( $51.993333^\circ$ ), yoki ko'proq minutlar va unlik sekundlarda ( $51^\circ:59':35.999''$ ) ifodalanadi.



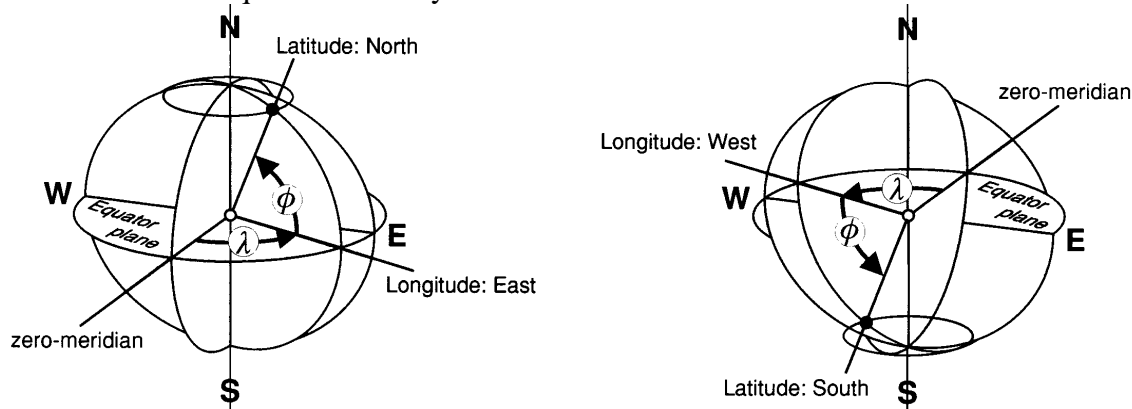
7.3b-rasm. Chap: gorizontaldan vertikal burchaklar soat yo'nalishi bo'yicha (tushish) va soat yo'nalishiga qarshi (ko'tarilish) belgilanadi. O'ng: Geografik burchaklar (uzunlik va kenglik) soat yo'nalishi bo'yicha (G'arbiy va Janubiy) va soat miliga qarshi (Sharqiy va Shimoliy) belgilanadi.

### Geografik uch o'lchamli qutb tizimlari

Shubxasiz, eng katta uch o'lchamli kutb koordinata tizimi geografik maqsadlar ishlatilib, burchak kenglik-uzunlik (KU) (LL) tizimi hisoblanadi, ya'ni globusda joylashishni ifodalashda ko'p yoki ikki millenia uchun mavjuddir. Joylashish kengligi meridian buylab joylashish orqali va joylashi orqali uning parallel bo'ylab uzunlikda ifodalanadi, 7.3-rasmda tasvirlangani kabi. Ikala

koordinatalar ham ikkita yarim sharlar uchun topiladi: 7.3b-rasmda tasvirlangani kabi kenglik uchun SHimol va Janub va uzunlik uchun SHarq va G‘arb.

Globusning ko‘rinishi shar shaklida bo‘ladi. SHuning uchun, bu uch o‘lchamli kutb tizimining tugri chizikli koordinatasi konstant bo‘lib mikdori bilan sharning radiusiga teng. Erning doiraviy o‘lchamini asoslash uchun birinchi isbotlagan natija taxminan eramizdan oldin 200 yillarga tegishli, ya‘ni aylana atrofi 250,000 uzoqlikni o‘lchovni asbob bilan o‘lchangan. 150 va 185 metrlar orasida stadiya turlilining interpretatsiyasi, shunda natija 37.500 va 46.250 kilometr oraligida ulchandi, ya‘ni vaqtning yaxshi texnologiyaga muvofiq. Keyingi qismda yer yuzasining sferik bo‘lmagan modeli uchun KU tizimlarini haqida munozara yuritimiz.



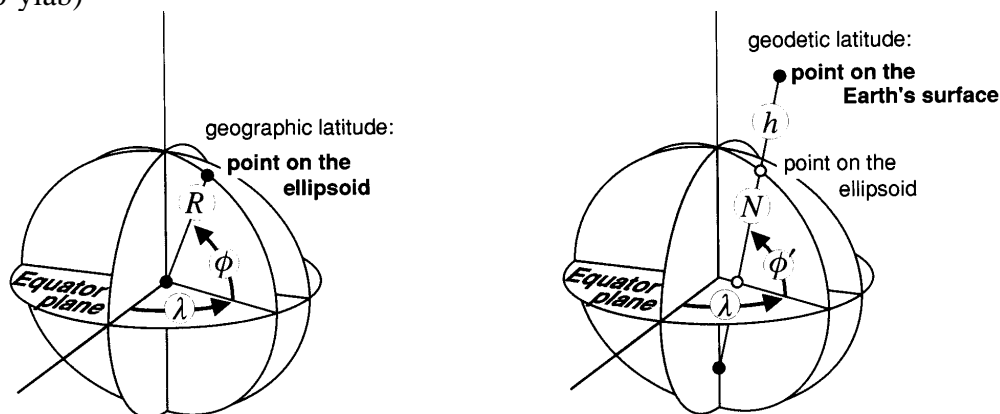
7.4-rasm. Geografik uch o‘lchamli qutb tizimi sharga bog‘langan.

SH-J aylanish o‘qlari va Ekvator tekisligining qirqimidir. KU koordinata tizimi globus tayyorlash, navigatsiya va kartografik maqsadlar uchun ya‘ni, atlaslash va dengiz kartasini yaratishda kabilar uchun foydali hisoblanadi. Ammo geometrik hisoblashlar uchun, KU tizimi etarlicha qiyin, xuddi oddiy sanok misoli kabi ko‘rsatiladi.

KU – tasvirga olish va kartalash uchun koordinatalar noqulay.

Yer yuzasining meridian aylana uzunligi 40 million metr («metrning» aniqlash uchun boshlangich asosi o‘lchovning to‘g‘ri chizikli birligi kabi), kenglikda «juda kichik» farqi faqat bir (duga) qo‘shimcha yordamchi 31 metr ekvivalentga yaqin. O‘ziga qabul qilib ya‘ni 20 metrlik tomon bilan taxminan 51°59’18” SHimoliy va 5°40’00” Garbiy diagonal nuqtaning geografik Shimolga tomon joylashishda millimetr aniqliq bilan chiqadi.

Kvadratning diagonallari bir xil o‘lchamlar bor va shuning uchun tugri chizikli elementda ifodalangan o‘xshash uzunlik o‘lchanishi kerak. Ma‘lumki KU koordinatalarda tushuntirib berilgan burchak nuqtalarining joylashishidan qachon ularning o‘lchamlari olinadi. Janub-Shimol diagonali (5°40’00” SHarq meridiani bo‘ylab) kenglikda burchak farqi 0.9164”, J-SH diagonali ustida (5°40’00” SHarqiy meridian bo‘ylab)



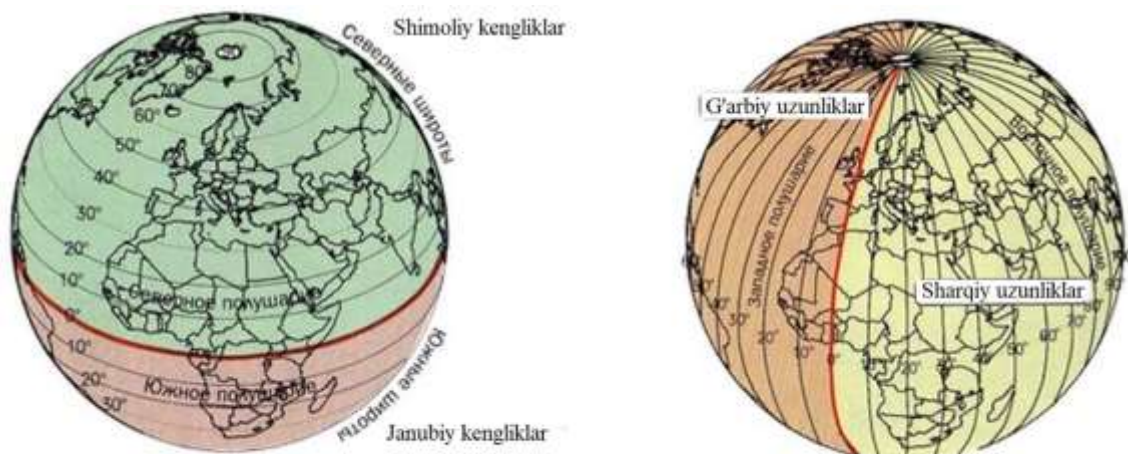
7.5-rasm. Bir xil ellipsoid uchun geografik va geodezik 3D qutbli tizim o‘rtasidagi farqlar. Geodezik tizimning kelib chiqishi ekvator tekisligidagi holatlar bundan mustasno. Kelib chiqishning tushishi

kenglikka bog'liq. Demak, har bir kenglik (parallel)  $\varphi$ ' ning o'z kelib chiqishi (originallik) va N chiziqli koordinataga ega.

Bir xil ellipsoidda geografik va geodezik uch o'lchamli qutbiy sistemalarni farqlari. Geodezik sistemaning boshlanishi ekvator tekisligida emas, ekvatoridagi holatdan tashqarida.

### Geografik koordinatalar aniqlash.

Yer shari yuzasidagi har bir nuqtaning **geografik koordinatalari** ikki raqam bilan aniqlanishi mumkin: **geografik kenglik** va **geografik uzunlik**. Geografik koordinatalar darajalarda aniqlanadi.



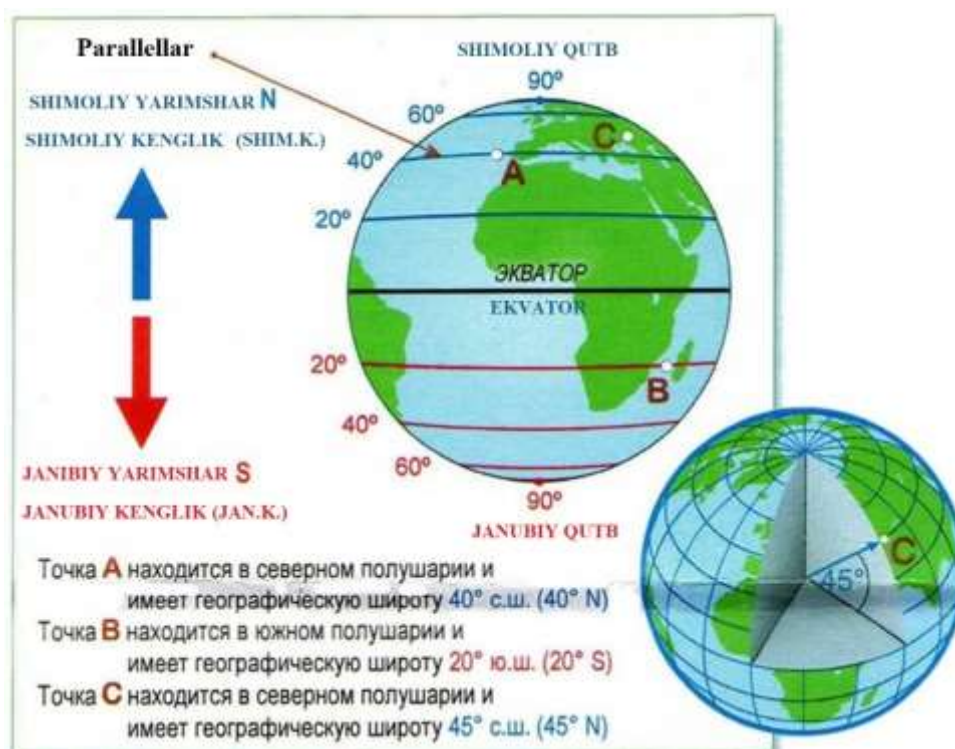
### Geografik kenglik aniqlash.

**Geografik kenglik** ekvatoridan berilgan nuqttagacha bo'lgan masofani, darajalarda ko'rsatilgan. Geografik kenglik shimoliy va janubiy bo'ladi.

Shimoliy yarim sharda joylashgan barcha nuqtalar shimoliy kenglik (shimoliy kenglik) ga, janubiy yarim sharda esa janubiy kenglikka (janubiy kenglik) ega.

Xaritada yoki globusda geografik kenglikni aniqlash uchun parallelliklar beriladi – ya'ni ekvatorga parallel ravishda chizilgan chiziqlarda ko'rsatilgan.





- Ekvatorning geografik kengligi – 0°.
- Ekvatordan teng uzoqlik masofada joylashgan nuqtalar bir xil shimoliy va janubiy kenglikka ega bo‘ladi.
- Nuqta ekvatordan qanchalik uzoqlashsa, u shunchalik katta kenglikka ega bo‘ladi.
- Qutblarda kenglik 90° ga teng.
- Geografik kengliklarni Xalqaro belgisi: **shimoliy kenglik – N (North) va janubiy kenglik – S (South).**

## Geografik uzunlik qanday aniqlash.

**Geografik uzunlik** nol meridiandan (Grinвич) berilgan nuqtagacha bo‘lgan masofani ko‘rsatadi, graduslarda ifodalanadi.

**Geografik uzunlik g‘arbiy va sharqiy bo‘ladi.**

*G‘arbiy yarimsharda (Grinвичdan g‘arbga qarab) joylashgan barcha nuqtalar – g‘arbiy uzunlik (g‘arb.u.), sharqiy yarimsharda (Grinвичdan sharqqa tomon) – sharqiy uzunlik (sharq.u.).* Xarita yoki globusda geografik uzunlikni aniqlash uchun meridianlar – chiziqlar, ya’ni shimoliy va janubiy qutblarni birlashtiruvchi chiziqlar berilgan bo‘ladi.



- Boshlang'ich meridianda geografik uzunlik – 0°.
- Nuqta Grinvidan qanchalik uyoqlashsa, uning uzunligi shuncha katta bo'ladi.
- Geografik uzunlikning maksimal belgisi – 180°, to'liq aylanish 360° ni tashkil etsa, unda uning yarmi (g'arbiy yarimshar yoki sharqiy) 180° ga teng bo'ladi.
- Geografik uzunlikni xalqaro belgilanishi: **g'arbiy uzunlik – W (West) va sharqiy uzunlik – E (East)**.

## Geografik koordinatalarni topish

1. Nuqtaning geografik kengligi topish. Buning uchun avvalo nuqtaning qaysi yarimsharda (shimoli yoki janubiy) joylashganini aniqlab olish zarur. Agar ekvatorдан balandda bo'lsa, u shimoliy, agarda ekvatorдан pastda bo'lsa, unda janubiy yarimsharda bo'ladi.

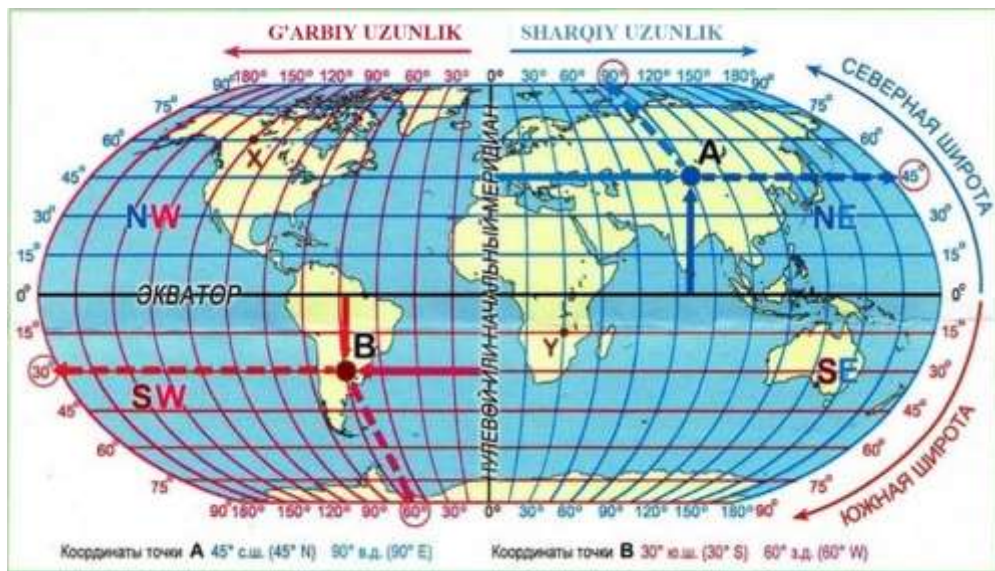
Nuqta qaysi parallelar o'rtasida joylashganini aniqlab olinadi (odatda ular kartaning o'ng yoki chap burchagida joylashgan bo'ladi).

Ekvator yonidan berilgan nuqtaga eng yaqin paralleldan qancha daraja borligini aniqlang.

2. Nuqtaning geografik uzunligini aniqlang. Buni amalga oshirish uchun, avval Grinvidga nisbatan yarim sharning (g'arbiy yoki sharqiy) qaysi tomonga tegishli ekanligini bilib oling. Agar nuqta Grinvidning chap tomonida bo'lsa, u holda g'arbda, o'ngda bo'lsa, sharqda joylashgan bo'ladi.

Meridianlar o'rtasida qaysi nuqta borligini aniqlang (ularning uzunligi odatda xaritaning yuqori va pastki qirralarida, ba'zan esa ekvator bilan kesishishda joylashgan bo'ladi).

Grinviddan eng yaqin meridiandan qancha darajaga to'g'ri kelishini aniqlang.



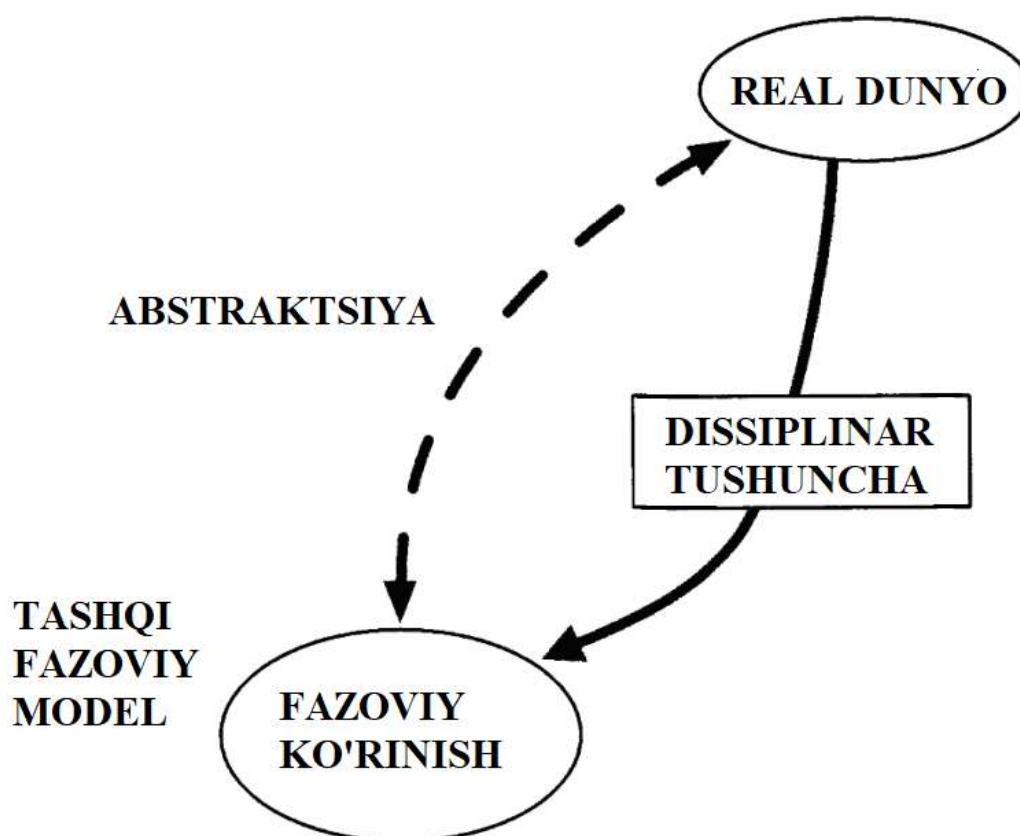
## 8-mavzu. Ko‘rinishning uzluksizlik va diskret tushunchalari (tashqi fazoviy modellar).

Reja:

1. Uzluksizlik va diskret tushunchalari
2. GAT muhitida fazoviy modellashtirish.
3. Klassifikatsiya (tematik umumlashtirish)
4. Agregatsiya (fazoviy umumlashtirish)

Geografik ko‘rinishning ikkita turli tushunchalari fazoviy tasvirlashning asosidan shakllanadi: uzluksiz va diskret tushuncha. Uzluksiz tushuncha ko‘rinish (voqea) «hamma joyda» sodir bo‘lishini bildiradi. Uning tematik karakteristikalarini («nima») xohlagan bir joyda («qayerda») etilgan bo‘lishi mumkin. Buning har yerda mavjudligiga bog‘liq holda, ko‘rinishning sodir bo‘lishida fazoviy farq yo‘q. Shuning uchun uzluksiz tushuncha birgina tematik sinfni tashkil etadi. Agar tematik sinf hamma joyda mavjud bo‘lganda, sinf atributlari ularning hisobida fazoviy o‘zgarishni ko‘rsatadi, ko‘rinish, ya‘ni bu tushuncha uchun xizmat qiladi, misol uchun, ustunlik. Boshqa misollarga fonli (tabiiy) shovqinlar, yuza harorat, kunlik quyosh radiatsiyasi va yillik yoginlar kiradi.

Ko‘rinishning uzluksizlik va diskret tushunchalari (tashqi fazoviy modellar)



Fazoviy tushuncha bir qancha uzluksiz ko‘rinishlardan tashkil topishi mumkin, masalan tuproqning o‘tkazuvchanligi, fizik ustunlik, yillik yogin kabilar tuprok eroziyasini fazoviy tarkalishini hisoblashda model uchun kiradi. Shu sababli, bunday tushuntirishlar ko‘p qatlamlilar muhim hisoblanadi. Ko‘p kavatli fazoviy tahlillar eta olishni bajarish GATning asosiy ishlaridan biri hisoblanadi.

Agar ko‘rinish ba‘zi joylarda faqat ko‘rsatsa, bunda ko‘rinishning eng so‘ngida «boshqa joyda» sodir bo‘lishi kerak. Bu fazoviy tushunchani bildiradi ya‘ni «diskret». Ko‘rinish ya‘ni diskret

bo'lgan masalan «yer», «dengiz» va «muz qatlami» kiradi. Boshqa misollarga «shahar», «yo'l» va «uy» kiradi, ammo shuningdek «tuman», «mol-mulk» va «territoriya» kirmaydi. Uzlüksiz va diskret tushunchalarga urtasidagi aniq farqqa muvofiq, misol oldin keltirilgan diskret yo'llar aniq oydin keltirilgan.

Diskret fazoviy tushuncha har doim jamiyatni (rivojlanishi) hududini baholashda chegaralarni talab qiladi, ya'ni fazoviy tushunchada fenomenani tasvirlaydi. Shunga qaramasdan, turli xil fenomena noaniq (tushunib bo'lmaydigan) chegarani (o'tish mintakasi) qo'shni fenomenaga bog'liq holda ko'rsatadi. O'tish masalan, «yuqori qiyalik» va «vodiy past» o'rtasida noaniq zonadir ya'ni kenglik mahalliy geomorfologiyani interpretatsiyasiga bog'liq.

Bu rejaga bir qancha misollar bevosita noaniq obyektlarni tashkil etadi. Shunga qaramasdan, bu dasturning noaniqligiga aniq yo'naltirmaymiz. Oddiylikning sababli, diskret fenomena o'rtasida aniq bo'lishiga chegaralarni mo'ljallaymiz. Bevosita, fazoviy tushuncha o'zgarasdan «guruhlash» yoki umumlashtirishni bildiradi. Klassifikatsiya tematik sinfda guruhlash yo'lini ta'minlaydi, qaysiki keyingi bo'limda muhokama qilinadi, bunda agregatsiya fazoviy sferada guruhlashni qabul qiladi.

8.1-jadval. To'rtta kichik sinf va to'qqizta kichik sinflar bilan "yo'l" tematik klassi uchun ierarxik tasniflash tizimi.

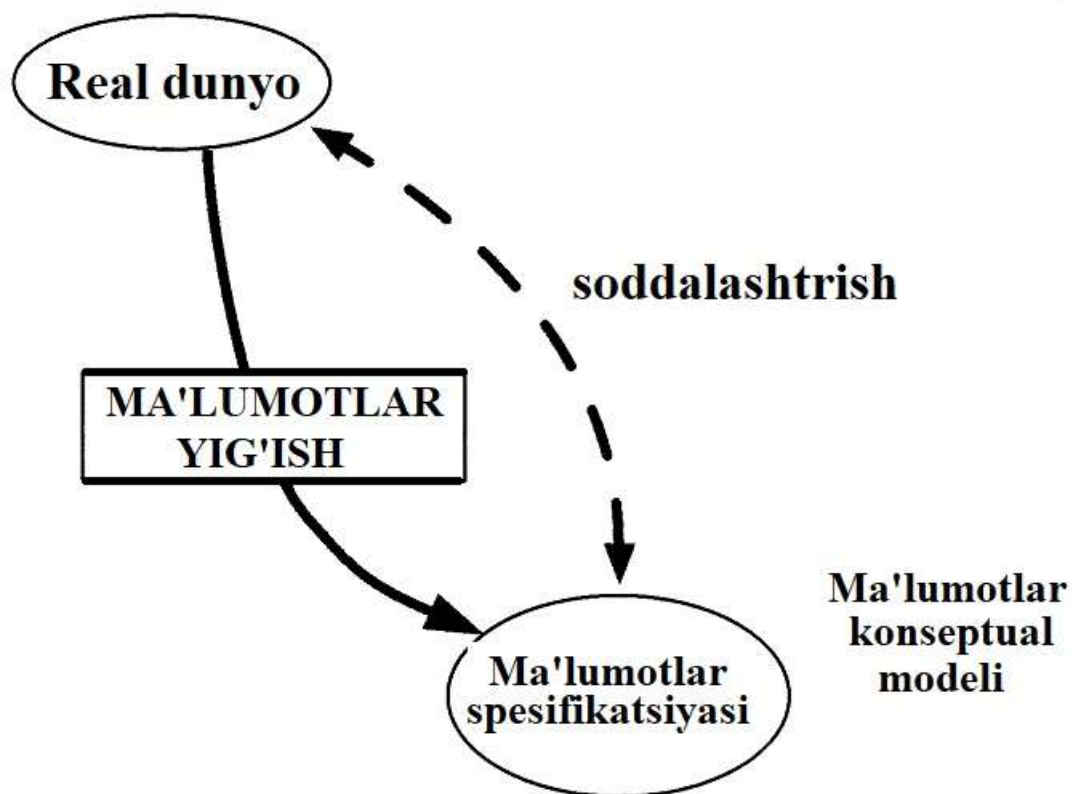
Yo'l								
Katta yo'l (ikki tomonlama tashish)		Avtomobil yo'li		Yo'l orqali			Boshqa yo'llar	
Ikki polosali katta yo'l	Uch polosali katta yo'l	Bir tomonlama tashish yo'li	Ikki tomonlama tashish yo'li	Yo'l orqali, velosiped yo'llari yo'q	Yo'l orqali bitta tsikli yo'l	Yo'l orqali ikki tsiklizlari	Asfaltlangan yo'l	Asfaltlanmagan yo'l

Karamasdan har bir fenomena uning individual fazoviy karakteristikalarida noodatiydiy hisoblanadi, u boshqa fenomenalar bilan uning tematik karakteristikalarining bir yoki bir nechta bulinadi. Fenomena «yo'l», «kanal», «uchastka», «damba», «kichik bog'» va boshqalarga o'xshab, tom ma'noda umumiy karakteristikalarsiz tushunib bo'lmaydi. Bundan tashqari, ko'pgina fazoviy fenomena haqiqatda bir qancha boshqa fenomenalarning murakkabi hisoblanadi.

Masalan shahar, turli funktsiyalar bilan tumanlarni tashkil etadi, yashash, savdo, biznes yuritish, sanoat va dam olish uchun kabilarni. Har bir tuman yashash uylarni va yo'l tizimlarini uz ichiga oladi.

Agregatsiya (fazoviy umumlashtirish). Fenomenani kamrab oluvchi va kattaroqqa guruhlash umumiy olganda har doim turli darajada sodir bo'ladi qachonki real dunyoni tushunilganda. Bu agregatsiya fazoviy sferada umumiyashtirishga muhimdir. Agregatsiya darajasi tanlashning mohiyatidir. Namuna turli agregatsiyalanishlarni tashkil qiladi. Bir qancha fenomena ogzaki tushunchada keltirilganidek bu jadvallarda paydo bo'lmaydi. Bu biroq, fazoviy agregatsiyaning noaniq natijasidir, ya'ni (shunday ekan) noaniq qoldirilgan.

Ko'rinishning joylashishga asoslangan va obyektga asoslangan tushunchalari (kontseptual fazoviy modellar)



Anglangan fenomenani tushunish uchun ikkita yo'l ochikdir. Joylashishga asoslangan tushunchada, tematik sinf bevosita bir yoki ko'p joylashishlarga bog'liq. Bu yondoshish ma'lumotlar olish strategiyasida juda ko'p mos keladi xuddi tez-tez dala ishlari davomida ishlatiladi, masalan, tuproqni urganish yoki erdan foydalanishni ruyxatga olish. Xaar bir geografik joylashish pozitsiya yo'li orqali geometrik tushunchani talab qiladi. Geodezik hisoblash tizimi ikkita fazoga urtasidagi munosabat bilan topiladi, keyingi bobda keltiriladi.

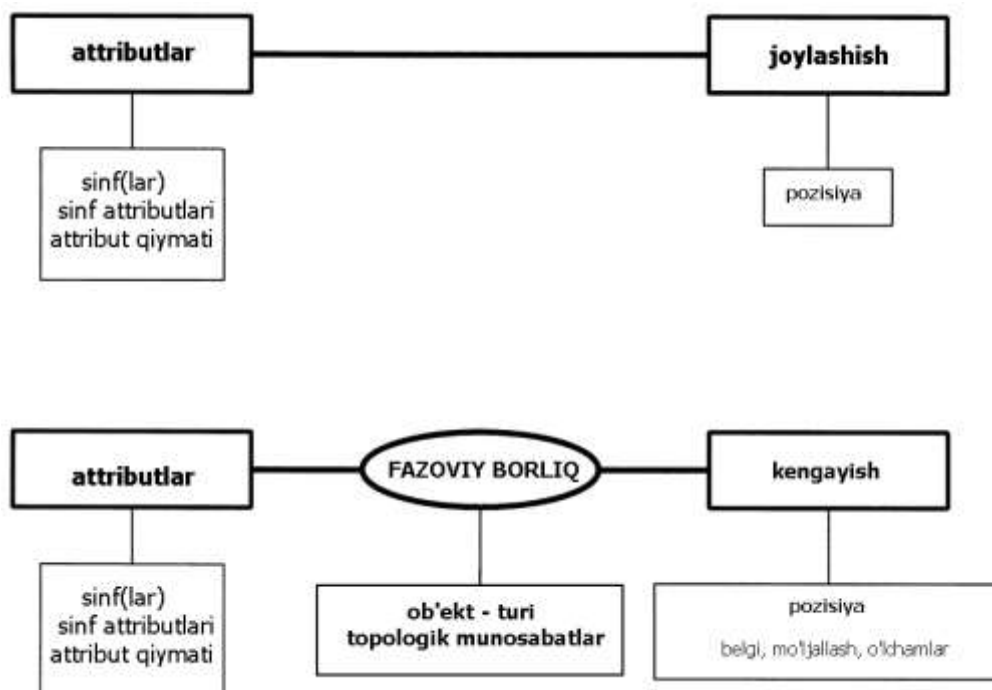

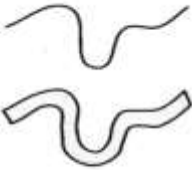
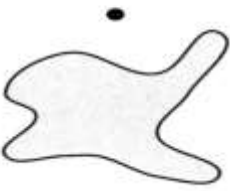


Figure Spatial descriptions: location-based (top) and entity-based (bottom).

Obyektga asoslangan tushuntirish, tematik sinf joylashishga asoslangan yondoshishda tugridan-tugri joylashishlarga boglanmaydi. Biroq, sinf fenomenani mahalliy sodir bo'lishlarini tasvirlashning fazoviy obyektlariga bog'liq. Xaar bir individual obyekt aniq va kulay geometrik tushuntirishga talab qiladi uning rivojlanishi uning kushni obyektlariga bog'liq xolda.

<b>fenomena</b> (nomi)	<b>fazoviy ob'ekt</b> (turi)	<b>fazoviy tasvir</b> (geometriya)
<b>quduq</b> Trevi rezervuari	<b>nuqta</b>	
<b>daryo qismi</b> (Amazonka)	<b>liniya</b> <b>hudud</b>	
<b>Shahar</b> (San Paulo)	<b>nuqta</b> <b>Hudud</b>	

Bu tushuncha obyektlarning pozitsiya, belgi, mo'ljallash va o'lchamlardan (razmer) tashkil topadi.

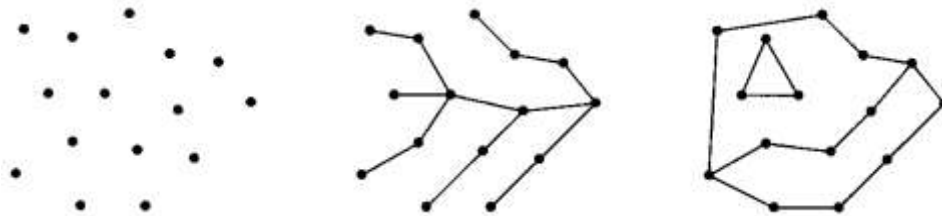
## 9-mavzu. Ko‘rinishning uzluksizlik va diskret tushunchalari vektor va raster geo-axborot ma’lumotlar

Reja:

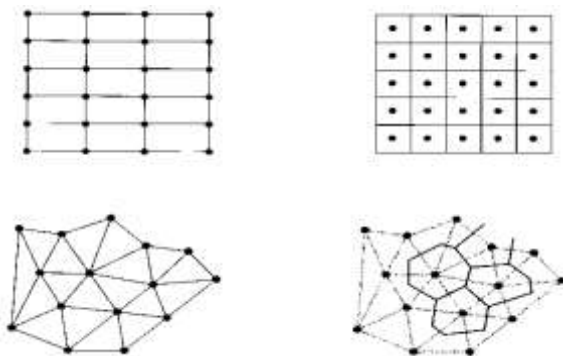
1. Liniyaga asoslangan geometrik strukturalar (kontseptual geometrik modellar)
2. Katakchaga asoslangan geometrik strukturalar (kontseptual geometrik modellar)

1. Liniyaga asoslangan va katakchaga asoslangan geometrik strukturalar (kontseptual geometrik modellar)

Geometrik tushunchaga bog‘liq xolda «fazoviy» va «geometrik» atamlari bilan tanishtirdik. Umuiy ko‘rinishda, «fazoviy» atamasi real dunyo tushunchasini xohlagan bir tulik yoki aniq tushuntiradi, shunga karamasdan, Ushbu kontekst ichidagi «geometrik» atamasi ikki o‘lchamli matematik tekislikni ifodalaydi. Keyingi bobda, koordinata tizimlari orqali bunday tushuncha tizimlarini yaratish masalasini batafsil qarab chiqamiz. Ushbu bobda, fakat matematik kontseptsiyani ishlatamiz ya’ni ikkita pozitsiya orasidagi farq to‘g‘ri liniya aniqlanadi ya’ni mavjud kenglik va yunalishni. Matematik atamalarda; bunday farqlar vektorni bildiradi. Odatiy matematik interpretatsiyada, vektor atamasi shuningdek, maxsus geometrik ma’lumotlar strukturasi uchun GAT tizimi jargoniga bog‘liq, quyida tushuntirilgani kabi.



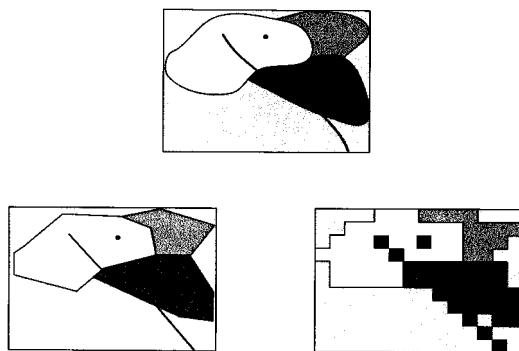
1-rasm. Liniyaga asoslangan ma’lumotlar strukturasi murakkab poligon shakllanishida izolatsiyalangan pozitsiyalar (uzelli nuqtalar) yoki boglangan pozitsiyalarning kombinatsiyasidan iborat ya’ni ochik (zanjirlar) va yopiq (zvenolar). Bunday tushuntirishning turi uchun umumiy tavsif bu vektor strukturadir.



1.1. rasm. Yacheykaga asoslangan ma’lumotlar strukturasi doimiy (regulyar) bo‘lishi mumkin (yukorida), umumiy raster deb ataladi, yoki tartibsiz (pastda), qaysiki mozaika (tesselyatsiya) atamasi uchun umumiy qo‘llaniladi. Joylashishlar yacheykalarning burchak nuqtalarida yoki ularning markazlarida (o‘ngda) bo‘lishi mumkin. Ba’zan mozaika uchburchak tarmok yoki TIN (pastki chapda) va Ziessen poligonlarida qo‘llaniladi, shuningdek Voronoy diagrammasi kabi tanish.

Kushni joylashishlar oraligidagi joylashishlar va tugri liniyalar ikkita turli geometrik ma’lumotlar strukturalari uchunasosni ta’minlaydi. Birinchi struktura bu liniyaga asoslangan, boshqa biri yacheykaga asoslangan. Bunday strukturalar uchun umuiy texnik atamalar bu «vektor struktura» va «mozaika». Vektor strukturada, kushni joylashishlar urtasidagi tugri liniyalar kompleks poligonlarni shakllantiradi, 2-rasmda ko‘rsatilgani kabi. Mozaikada, tugri liniyalar tekis yoki notekis belgi

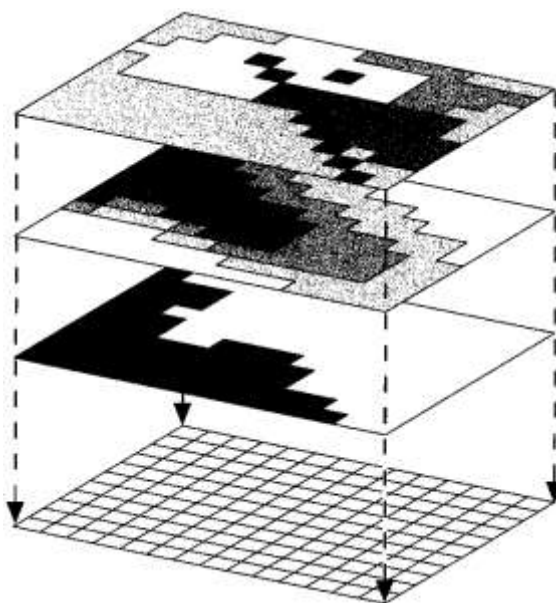




2-rasm. Obyektga asoslangan fazoviy tushuncha (yuqorida) vektor strukturada pastdan chapda) va raster strukturada (pastdan unгда) tasvirlangan.

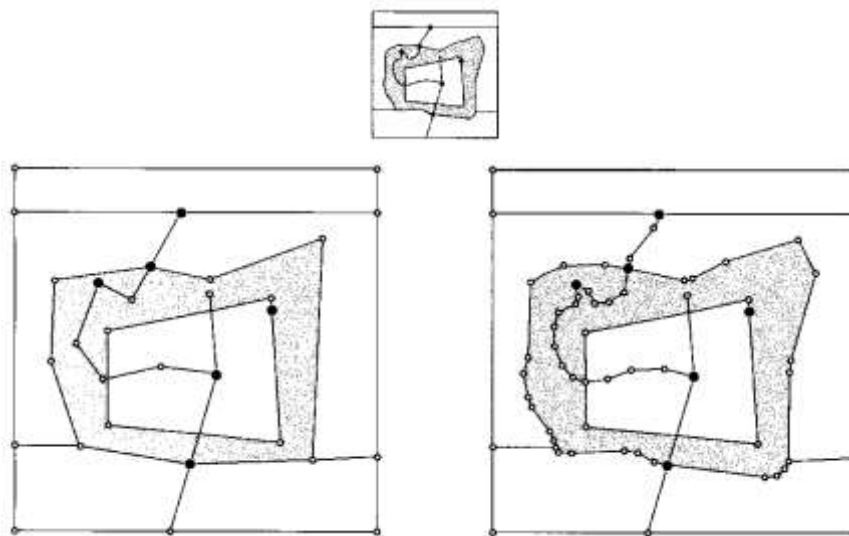
yacheykalarini shakllantiradi ya'ni mozaika bilan koplangan maydonni modelidir. Joylashishlar bu yacheykalarni yoki ularning burchak nuqtalarining markazlari belgilab kuyadi. Kachon parallel liniyalarning ikkita tuplamidan ishlab chiqilsa, bunda ung burchakdagi kesim, mozaika (tesselyatsiya) «raster strukturada» deb ataladi. Natijaviy tugri turtburchak yacheykalar asosan kvadratdir. Tesselyatsiyalar notekis belgi yacheykalari bilan birgalikda Voronoy diagrammasi (Ziessen poligoni) hisoblanadi va delaunay triangulyatsiya (trigonometrik surat) (Triangulyar Notekis Tarmoq – TIN (TNT)). Geometrik tushuncha har doim uni kamrab oluvchi barcha hududlarni o'ziga biriktiradi. Bush yoki «ozod» hududlar qabul qilinmaydigan yacheykaga asoslangan ma'lumotlar strukturalarini (mozaikalar) ommabopligini tushuntiradi.

2-rasmda ikkita struktura orasida ba'zi geometrik farqlarning oddiylashgan va ijodkorlik ko'rinishlari tasvirlangan bo'lib ya'ni obyektga asoslangan fazoviy tushunchaga qabul qilingan. Liniyaga asoslangan (vektor) struktura shubxasiz yaxshirok tanlash pozitsiyaviy aniqligini geometrik tushuntirish yukoridir. Raster struktura, biroq asosan foydali qachonki, fazoviy analizlar turli ma'lumotlar tuplamini bir vaqtda kayta ishlashda talab qilinadi, chunki bir vaqtda yacheykadan yacheykagacha tahlil qilishoddiy hisoblanadigan operatsiyaga bog'liq holda keladi agar ma'lumotlar bazasi jalb qilinsa raster strukturada birlamchi hisoblanadi. 2.1-rasmda kontseptsyaning grafik tasviri keltirilgan.



2.1-rasm. Ma'lumotlar to'plamlarini uyali-hujayra asosida hisoblash orqali integrallashtirish, agarda ishtirok etgan ma'lumotlar to'plamlari bir xil geometrik murojaat qilingan raster tuzilishini taqsimlasa, ma'lumotlarni qayta ishlashning nisbatan sodda shakli hisoblanadi.

Ko'p spektrli masofadan o'rganish surati bir qancha ma'lumotlar qavatini tashkil etadi, biri har spektr zonada, ya'ni barcha birlamchi raster strukturaga bo'ladi. Raqamli suratlarni qayta ishlash masofadan o'rganishda spektral klassifikatsiyalar uchun qabul qilingan fazoviy tahlillarning ko'p qatlamli ma'lumotlar bazasi orqali maxsus turni ifodalaydi.

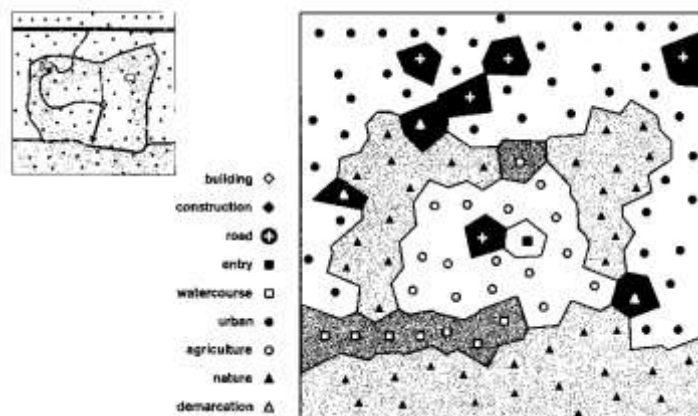


2.15-rasm. 2.9-rasmda keltirilgan (yuqoridagi) obyekt asosidagi tavsifni turli xil vektorli (pastki) ikki vektorli ko'pburchakli tuzilishga aylantirish.

Vektor strukturani raster strukturaga transformatsiya qilish yacheyka o'lchami xakida qaror qabul qilishga kelishga zarur bo'ladi. Bundan tashkari, yacheyka o'lchamidan kat'iy nazar, transformatsiya joylashtirish muammolarini keltirib chikaradi. Yacheyka kenglik va uzunlikni ifodalaydi. Nuqta obyekt kabi o'lchamni ifoda olamaydi va chunki liniya obyektlari fakatgina uzunlikni ifodalashi mumkin ammo kenglikni emas, echim qabul qilish koidasi zarurdir yacheyka o'lchami bo'lganda. Quyida bunday koidalarga ba'zi misollar keltirilgan (tulik emas): Agar nuqta obyekt yacheyka orasida joylashsa, bunday xolda bu obyektning tematik sinfi boshqa obyektlarning tematik sinfidan ustun hisoblanadi ya'ni bu yacheyka chegaralarining oralig'ida qisman joylashgan (bu qoida katakchalar uchun qo'shimcha qoidalarni talab qiladi ya'ni bir nuqtaga qaraganda ko'proq nuqtani qamrab oladi).

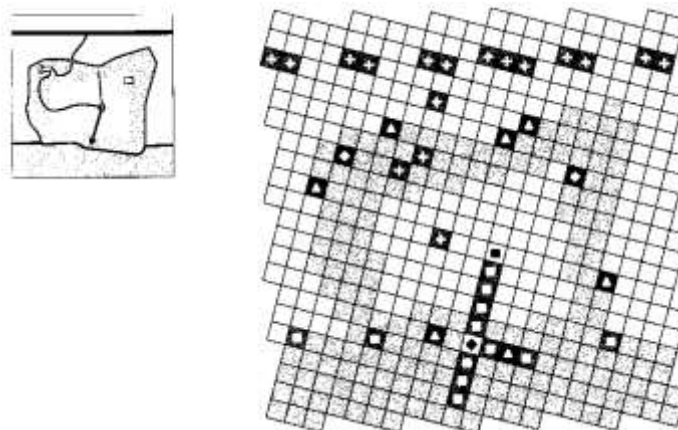
Agar liniya obyektning qismi yacheyka ichida joylashgan bulsa, bunda bu obyektning tematik sinfi hudud obyektning tematik sinfidan ustun bo'ladi ya'ni bu yacheykaning chegaralari ichida qisman joylashgan (bu qoida qo'shimcha qoidalarni bir liniyaga qaraganda ko'proq ko'p liniya qamrab olgan hollarda talab qilinadi).

Agar ikki yoki undan ko'p hudud obyektlari qismi yacheyka ichida joylashsa, bunda obyektning tematik sinfi ya'ni xoxlagan bir boshqa hudud obyektining tematik sinfi yacheykaning eng katta qismi ustidan ustundir.

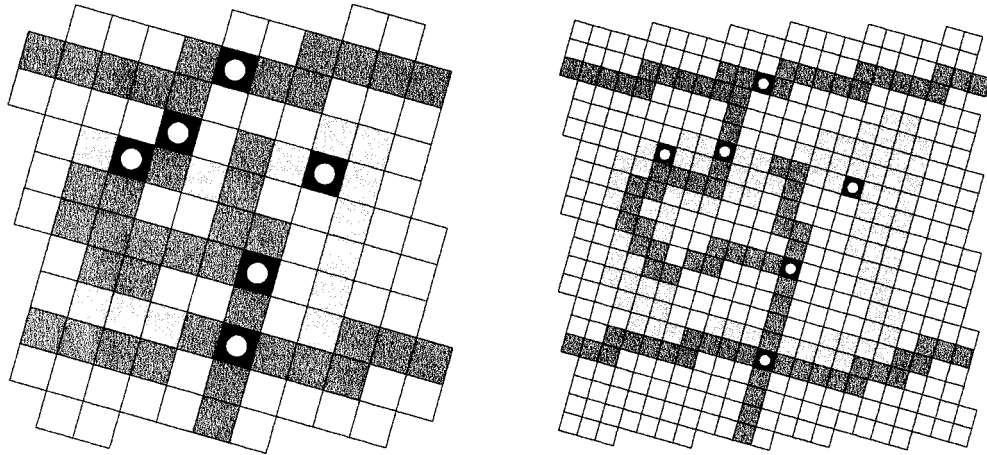
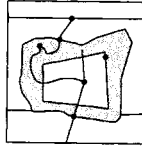


2.17 rasm. Joylashishga asoslangan tushuncha translyatsiyasi 2.8 rasmda (chap) Ziessen poligoni orqali mozaikada tasvirlangan.

Qoidalarning ierarxiklik tabiatiga bog'liq holda, ikkala struktura barcha obyektlarni biriktiradi. Bunday obyektlarning «nol o'lchamlari» ga karamasdan, xatto nuqta obyektlari tasvirlangan (kora yacheykalar ok nuqta bilan), ammo turli tegishli joylashishlar bilan. Ularning to'liqlik ekvivalentligiga qaramasdan, ikki raster strukturalar geometrik tushunchani kursatadi, bunda ko'rinishning o'lcham nuqtalaridan topilgani teng emas.



2.18-rasm. Doimiy ravishda tarqatiladigan joylar bilan joylashuvga asoslangan tavsifni (avval ko'rsatilmagan) 2.16-rasmda ko'rsatilganga o'xshash tessellashtirishga o'zgartirish. Natijada paydo bo'lgan naqsh 2.16-rasmdagi naqsh bilan mutlaqo farq qiladi.



2.16-rasm. 2.15-rasmda keltirilgan (yuqoridagi) vektor tuzilmasini turli o'lchamdagi (pastki) raster tuzilishli ikki asosli tuzilishga aylantirish. Oq nuqta bo'lgan qora hujayralar nuqta tipidagi obyektlarning pozitsiyalariga ishora qiladi.

Fazoviy modellashtirish fazoviy ma'lumotlar bazasida jarayoni (1) fazoviy tushuncha, (2) fazoviy tasvirlash, (3) geometrik struktura va (4) geometrik va tematik tasvirlashlardan tashkil topadi.

1. Ba'zi distsiplinar ichida kontekst, jarayon fazoviy tushuncha bilan boshlanadi. bu tushunchalar fazoviy fenomenaga bog'liq ya'ni real dunyo xolatini qismida sodir bo'ladi. Fenomenaning xodisasi hamma joyda mavjud (davomli) kabi tushuniladi, kutarilishga uxshab, yoki mahalliy mavjud va mavjud bo'lmagan (diskret) kabi, fenomena kabi masoldagi kabi o'ziga biriktiradi. Bu real dunyo xolatini abstraktsiyasini bildiradi ya'ni tashki fazoviy modelda natijalari bo'ladi.

Masofadan kuzatish yoki ma'lumot yig'ish bu avvalombor u yoki bu fazoviy obyekt bilan to'g'ridan to'g'ri aloqada bo'lmay turib ma'lumot yig'ish yoki yerni kuzatish ilmi yoki san'atidir. Bu jarayon aks etayotgan yoki sochilib chiqayotgan energiyani yozish va aniqlash hamda yozilgan ma'lumotlar ustida ishlash, tahlil qilish va tayyor ma'lumotdan foydalanishni izohlaydi.

Ba'zi bir hollarda masofadan ma'lumot yig'ish elektromagnit radiatsiyasidan foydalanish orqali yerni kuzatish deb ham nomlanadi. Masalan, masofadan ma'lumot yig'ish insonlarni har kungi oddiy harakatidir, yani gazeta o'qish, yurayotgan avtomoshinani kuzatish, leksiya davomida domlaga qarab o'tirish bular hammasi masofadan ma'lumot yig'ishga kiradi.

Masofaviy tadqiqotlar uslubiyotida, raqamli tasvirlardan foydalanish uslubini keng yo'lga qo'yilishda, «Landsat» rusumli, yerning sun'iy yo'ldoshining faoliyati muhim rol o'ynadi. Bu sun'iy yo'ldoshlarga yerning turli maydonlarini o'zaro qoplaydigan tasvirlarini olib bera oladigan to'rtta uzatgich (ikkitasi ko'rinadigan va yana ikkitasi-ilkinraqizil spektlarda ishlashga mo'ljallangan) o'rnatilgan bo'lib, uning uchish troektoriyasining qulay yo'nalishlari dasturlashtirilgan. Saksoninchi yillarning o'rtalaridan, tasvirga oluvchi platformalarni ikkinchi yangi avlodi yaratilgan va Yer atrofida takomillashtirilgan, yangi rusumli yo'ldoshlar, jumladan Landsat-TM fa'oliyat ko'rsata boshladi. Quyida SPOT va Landsat sun'iy yo'ldoshlarining texnik ko'rsatkichlari keltirilgan.

### 1-jadval.

SPOT va Landsat sun'iy yo'ldoshlarining texnik ko'rsatkichlari.

Zondlash tizimi	Kanallarning spektral uzunligi, nm	Tasvirlai masofasi km	Obyektni eng kichkina o'lchami. m	Mamlakat
SROT	510-730	60	10x10	Frantsiya
LANDSAT	500-600	185	79-56	AQSH
	600-700	185	79x56	
	700-800	185	79x56	
	800-1100	185	79x56	
LANDSAT 4-5 (TM)	450-520	185	30x30	AQSH
	520-600	185	30x30	
	630-690	185	30x30	
	760-900	185	30x30	
	1550-1750	185	30x30	
	10400-12500	185	120x120	
	2008-2350	185	30x30	

Kosmik suratlarning masshtabi olinayotgan suratning maqsadiga bog'liq. Yerni topografik kartasini tushirish uchun 1:1 000 000 masshtabli surat olinsa, tabiiy resurslarni o'rganish uchun 1:2 000 000 atrofidagi masshtabli suratdan foydalaniladi. Tabiiy resurslarni suratga olishda balandligi 600 va 900 km li orbita tanlanib, Yer atrofini bir sutkada 14-15 marta aylanib chiqadi. Bunga AQSH ning «Landsat» resursli yo'ldoshini misol qilish mumkin bo'lib, 916 km balandlikda harakatlanib bir sutkada Yer atrofini 14 marta aylanadi.

Landsat rusumli sun'iy yo'ldoshlarning ob'ektning eng kichik o'lchami 80 metr bo'lgan Landsat MMS, 30 metr -Landsat Multispectral, 15 metr -Landsat ETM/Pan va 30 metr-Landsat TM kabi turlari faoliyat ko'rsatgan hamda ularning o'ziga xos vazifalari va imkoniyatlari mavjud (Thomas M. Lillesand, Ralph W.Kieffer, 1999). Masalan, Landsat ETM da ob'ektning eng kichik o'lchami 15 metrni tashkil etib, bu 30 metrli ko'rsatkichga nisbatan aniq va to'liqroq ma'lumotlarni olish imkonini beradi. Ammo, surat yuzasiga shovqin va boshqa holatlar natijasida ma'lumotsiz uzun chiziqlar tushib qoladi (3.1.1-rasm). Landsat ma'lumotlarni AQShning Geologik tadqiqotlar (USGS U.S. Geological Survey) agentligi tomonidan tayyorlanadi. Yuqorida ta'kidlaganimizdek, Landsat 1, 2, va 3 sun'iy yo'ldoshlari asosan ko'p spektrli skanerli sezgich, Landsat 4 va 5 sun'iy yo'ldoshlari har ikkala ko'p spektrli skanerli sezgich va tematik kartalashtiruvchi sezgich, Landsat 7 sun'iy

yo'ldoshi esa kuchlantirilgan tematik kartalashtiruvchi sezgichga ega. Bu sun'iy yo'ldoshlar Landsat Dasturini fan va ishlab chiqarishni qo'llab quvvatlash maqsadida masofali sur'arlar bilan ta'minlab beradi.

Landsat Dasturi ma'lumotlarini olish jarayoni quyidagi tartibda amalga oshiriladi:

1. <http://glovis.usgs.gov> internet saytiga kiriladi va teGAThli tartibda ro'yxatdan o'tiladi. Ish joyi, telefon raqami, faoliyat turi, muassasa va kalit so'z hamda ism-login tanlanadi. Ro'yxatdan o'tganingizdan keyin internet pochtagizga xat keldi va uni tasdiqlash orqali saytga kirish imkoni bo'ladi.

2. Ma'lumotlarning hajmi kattaligi (40-190 Mb)ni inobatga olgan holda yuqori tezlikka ega internet ta'minotchisi bilan bog'langan maqsadga muvofiq.

3. Muloqat oynasidan avval tadqiqot obyekti tanlab olinadi. Buning uchun geografik koordinatalarni kiritish yoki maxsus hududni belgilovchi anjomdan foydanish lozim bo'ladi.

4. Muloqat oynasining chap burchagida sun'iy yo'ldoshlar xizmatlari taklif qilingan. Bu erda tanlangan hudud bo'yicha sun'iy yo'ldoshlar ma'lumotlari joylashtirilgan.

5. Hamma sun'iy yo'ldoshlar ma'lumotlari biz uchun bevosita foydalanish imkonini bermaydi, ya'ni ularning ko'pchiligini sotib olish zarur. Ayrımlari tadqiqot ob'ekti doirasida kuzatuv olib bormagan yoki faoliyatini tugatgan bo'lishi mumkin.

6. Landsat TM sun'iy yo'ldoshini tanlang, chunki u ilmiy tadqiqot ishlari uchun bepul taqdim qilinadi (ammo qisman o'zgartirilgan bo'ladi) va hududga teGAThli sur'atning ma'lumotlari keltirilgan muloqat oynasini o'rganing.

7. Muloqat oynasidagi axborotda sur'atning sifati, bulutlilik darajasi, vaqti haqida ma'lumotlar keltiriladi. Bulutlilik darajasi 20% dan kam bo'lgan hollarni tanlang va buyurtmaga jo'nating.

8. Buyurtma oynasida agar u ma'lumot ilgari ham sizdan boshqa foydalanuvchi tomonidan olingan bo'lsa darhol taqdim qilinadi. Aks holda teGAThli tartibda buyurtma qilinib kamida 4-7 kun kutiladi.

9. Buyurtma jarayoni yoki ma'lumotni yuklab olishdan oldin taklif qilinayotgan xizmatlarni qarab chiqing. U yerda sizga Level 1, Termal, GeoTiff – geografik koordinatalar keltirilgan hamma dipozon ko'rsatilgan va boshqa xizmatlarni ko'rasiz. Biz uchun GeoTiff ma'lumotlari zaruru bo'ladi.

10. Landsat ma'lumotlarini yaxshi farqlash va tushunib olish uchun barcha xizmatlar va sun'iy yo'ldoshlar ma'lumotlarini olib ko'ring.

11. Sur'atlarni maxsus – ArcView, PCI Geomatics yoki boshqa dasturlar yordamida oching. Aks holda siz faqat oq va qora tasvirni ko'rishingiz mumkin.

Tadqiqotning maqsadiga mos ma'lumotlar har doim ham osongina topilavermaydi. Chunki sun'iy yo'ldoshning orbitasi bo'ylab sur'atga olishi davrida ob-havodagi noqulayliklar sodir bo'lishi mumkin. Bunday hollarda maqsadga qarab xulosa chiqarish va teGAThli o'zgartirishlar kiritish lozim bo'ladi. Masalan, vegetatsiya indeksi ikkala oy uchun katta farq qilmasligini e'tiborga olgan kabi.

#### **YERDAN FOYDALANISH VA EKOTIZIMLARNI SINFLASHTIRISH MASALALARI.**

GAT bu avvalombor planetamizda sodir bo'layotgan voqea hodisalarni va fazoviy ma'lumotlarni tahlil qilish hamda deyarli har handay sohada qaror qabul qilish jarayonini tezlashtirish uchun yordam beradigan, kartalar yaratish uchun xizmat qiladigan zamonaviy kompyuter texnologiyasidir. GATni hozirgi kunda zamonaviy kompyuter texnologiyalarisiz tasavvur qilish mumkin emas, qanchalik tez kompyuter dasturlari rivojlanar ekan shunchalik tezlik bilan GAT ham rivojlanib boradi. GAT orqali amalga oshiriladigan har qanday amaliy tahlillarni barchasi kompyuter dasturlari orqali amalga oshiriladi. GAT orqali biz ma'lumotlarni so'rash, fazoviy ma'lumotlarni tahlil qilish, ularni birlashtirish, ularni ko'rish, mavjud ma'lumotlardan yangi ma'lumot yaratish va boshqa turli tuman masalalarni hal qilish mumkin. Masalan, fazoviy ma'lumotlarni tahlil qilish yoki kartalar yaratish qandaydir bir yangilik emas, albatta. Insoniyat paydo bo'libdiki, u o'zini hayotini yaxshilash maqsadida turli tuman kartalar yaratib kelmokda, biroq bu kabi kartalar yaratish va fazoviy ma'lumotlarni tahlil qilish GAT da amalga oshiriladigan funktsiyalardan farq qiladi. Farqi shundaki,

GATda zamonaviy kompyuter dasturlari orqali fazoviy ma'lumotlarni tahlil qilish va kartalar yaratish jarayoni keskin tezlashadi va oxirgi natija ham sifatli bo'lishi imkoniyati yuzaga keladi.

GAT ni ishlashi uchun quyidagi 5 ta muhim tashkiliy qismlar mavjud bo'lishi zarur:

6) Kompyuter, plotter, dijitalyzer, printer, GPS va boshqa vositalar.  
7) Dasturlar bu GATda fazoviy ma'lumotlarni tahlil qilish va kartalar yaratish uchun kerak bo'ladigan kompyuter dasturlaridir. Ulardan fazoviy (geografik) ma'lumotlarni kiritish, ularni tahlil qilish, tushunarli ko'rinishda tasvirlash, ma'lumotlar bazasini boshqarish va uni saqlash yo'llari, kerakli ma'lumotlarni tez vaqt ichida so'rash va h.k. maqsadlarda foydalaniladi.

8) Ma'lumotlar – GATning eng muhim belgilardan biri hisoblanadi. Fazoviy ma'lumotlar GATni amalga oshiruvchi tomonidan jadval ko'rinishda yoki foto surat ko'rinishida to'planishi mumkin. Yoki to'plangan fazoviy ma'lumotlar boshqa to'plangan fazoviy ma'lumotlar bilan birlashtirib tahlil qilinishi mumkin.

9) Amalga oshiruvchilar – bo'layotgan jarayonlarni boshqarib turuvchi insonlar ishtirokisiz har qanday GAT tasavvur qilish qiyin. GAT natijalari qanday darajada sifatli bo'lishi aynan insonni bilim mahoratiga va uni ishtirokiga bevosita bog'liq.

Usullar - ko'p hollarda fazoviy ma'lumotlarni tahlil qilishni va GAT ni natijalari tez yoki sifatli bo'lishi aynan qanday usullarni qo'llashga bog'liq.

GAT real olam to'g'risidagi ma'lumotlarni tematik qatlamlar to'plami ko'rinishida saqlaydi. Bu ma'lumotlar bir-biri bilan geografik joylashuv asosida birlashtirilgan, bog'langan bo'ladi. Bu oddiy, biroq juda qulay va ixcham yondashish yoki usul bo'lib, turli masalalarni echishda o'zining qator afzalliklarini ko'rsatadi.

Istalgan geografik axborot obyektlarning hududiy joylashuv o'rni to'g'risidagi ma'lumotni o'zida mujassam etadi. Masalan: adresning ko'rsatilishi, pochta indeksi, saylov okrugi, er uchastkasining identifikatori (hudud yoki obyekt haqidagi ma'lumot), yo'lning nomi bo'lsin barcha-barchasi geografik joylashuv to'g'risidagi ma'lumotni o'zida mujassamlashtirgan.

Shunga o'xshash misollardan foydalanilganda obyektlarni joylashgan joyini avtomatik tarzda topish uchun geo-kodlash degan jarayondan foydalaniladi. Uning yordamida sizni qiziqtirayotgan obyekt yoki jarayon kartada qayerda joylashganligini aniqlash va ko'rish mumkin. Masalan: sizning do'stingiz yashaydigan uy, sizni qiziqtirayotgan tashkilot, suv toshqini yoki zilzila sodir bo'lgan joyni topish, sizga kerak bo'lgan joyga osonroq va tezroq etib olish marshrutini aniqlash.

GAT bir-biridan farqli bo'lgan ikkita ma'lumot formatlari – “vektor” va “rastr” bilan ishlashi mumkin. Vektor formatda nuqtalar, chiziqlar va maydonlar to'g'risidagi axborotlar X, U koordinatalar to'plami tarzida kodlanadi va saqlanadi. Nuqtaning joylashgan o'rni, masalan quduqning, X, U koordinatalar juftligi bilan izohlanadi. Chiziqli obyektlar – yo'llar, quvurlar kabi, X, U koordinatalar to'plami sifatida saqlanadi. Maydon – er uchastkalari, xizmat ko'rsatiladigan hudud kabi, yopiq koordinatalar to'plami sifatida saqlanadi.

Axborotlarning raster formati – bunga skanerda tushirilgan tasvirni yoki raqamli foto komera orqali olingan tasvirlarni misol qilib olish mumkin. U har bir katagi alohida qiymatga ega bo'lgan axborotlar to'plamidan iborat. Har ikkala formatning ham o'ziga yarasha afzallik va kamchilik tomonlari mavjud. Zamonaviy GAT dasturlari ikkala formatdagi axborotlar bilan ham ishlaydi.

Umumiy foydalanishda GAT aslida beshta amalni bajaradi:

- 6) Axborot (maxlumot) larni kompyuterga kiritish.
- 7) Ma'lumotlar ustida ishlash (axborotlarni manipulyatsiya qilish).
- 8) Boshqarish.
- 9) So'roq va tahlil.
- 10) Tasvirlash.

Hozirgi kunga kelib, halq xo'jaliginin deyarli barcha tarmoqlarida Geografik Informatsion Sistemalaridan keng foydalanilmoqda. Xususan, suv xo'jaligida: suv yo'llarini o'rganish, suvni boshqarish, suvni taqsimlash, suvni sho'rlanish darajasini o'rganish, suvni organik va ximik tarkibi suv osti hayvonlarini o'rganish, suv o'zanini o'zgartirish, suv toshqinlarini oldini olish, kanallarni avtomatizatsiya qilish, o'rmon xo'jaligida: barcha tirik jonizotni emigratsiya va imigratsiyasini o'rganish, o'rmon yong'inini oldini olish, barcha o'simlik dunyosini joylashishi bo'yicha o'rganish,

ularni rivojlanishi va x.k., qishloq xo'jaligida, erni sho'rlanishi, erni ximik tarkibi, qishloq xo'jaligi ekinlarini rivojlanish tsikli, o'simliklarni suv ichish jarayoni, o'simliklarni kasalini o'rganish va h.k.

Geografik Informatsiya Sistemalari fani komp'yuter texnologiyari, dasturlarni rivojlanishi bilan keskin bog'liq. Shuningdek matematika, fizika, biologiya va ximiya fanlari bilan ham bog'liq. Masalan, masofadan turib ma'lumot yig'ishni (Remote sensing) rivojlanishi kosmonavtikani rivojlanishiga bog'liq.

Masofadan kuzatish yoki ma'lumot yig'ish bu avvalombor u yoki bu fazoviy obyekt bilan to'g'ridan to'g'ri aloqada bo'lmay turib ma'lumot yig'ish yoki erni kuzatish ilmi yoki san'atidir. Bu jarayon refleksiya bo'layotgan yoki sochilib chiqayotgan energiyani yozish va aniqlash hamda yozilgan ma'lumotlar ustida ishlash, tahlil qilish va tayyor ma'lumotdan foydalanish.

Ba'zi bir hollarda masofadan ma'lumot yig'ish elektromagnit radiatsiyasidan foydalanish orqali erni kuzatish deb ham nomlanadi. Masalan, masofadan ma'lumot yig'ish insonlarni har kungi oddiy harakatidir, yani gazeta o'qish, yurayotgan avtomoshinani kuzatish, leksiya davomida domlaga qarab o'tirish bular hammasi masofadan ma'lumot yig'ishga kiradi.

GAT axborot tizimlarining boshqa bir qator turlari bilan uzviy bog'langan. Uning ulardan asosiy farqli tomoni geografik axborotlarni manipulyatsiya va tahlil qila bilishida.

Axborot tizimlarining umumiy qabul qilingan klassifikatsiyasi yo'q, quyida keltirilgan tizimlarning bayoni GATning bu tizimlardan qanchalik uzoqligini va ular orasida uning o'rnini va qiymatini aniqlab beradi:

Ish stolida kartalar tuzish (desktop mapping) – tizimida hamma narsa kartalarga asoslangan, karta axborotlar bazasi hisoblanadi. Ko'pgina bunday tizimlar axborotlarni boshqarish va uni tahlil qilishning cheklangan imkoniyatlariga ega bo'ladi. Mazkur tizimlar bo'yicha dasturlar stol-personal kompyuterlarda, Macintosh va UNIX ishchi stantsiyalarining kichik modellarida ishlaydi.

Avtomatik loyihalash tizimlari (CAD) – loyihalarning chizmalarini, binolar va infrastruktura rejalarini yaratishga qodir. Bu tizim ham juda chegaralangan analitik funktsiyalarga ega. Ba'zi Avtomatik loyihalash tizimlarida axborotlarni kartografik ko'rsatib berish imkoniyatlari kengaytirilgan, biroq, ulardagi utilitlar katta geografik axborotlar bazasini samarali boshqarish va tahlil qilish imkoniga ega emas.

Masofadan turib kuzatish tizimlari (remote sensing) va global geografik o'rinni aniqlash tizimi (GPS). Masofadan turib kuzatish uslublari – bu uchuv qurilmalari bortiga o'rnatilgan turli kameralar va datchiklar, global pozitsion tizimlarining qabul qilish stantsiyalari va boshqa qurilmalar yordamida er yuzasini kuzatish va o'lchash bo'yicha bir san'at yoki fanning bir yangi rivojlanayotgan yo'nalishidir.

Bu datchiklar axborotlarni koordinatalarning yig'ini yoki tasvirlar sifatida yig'adi va olingan axborotlarni maxsus qayta ishlash, tahlil va vizualizatsiya qilish imkoniyatlariga ega.

Bu tizimlarda axborotlarni boshqarish va tahlil qilish uchun etarli imkoniyatlarning etarli emasligi uchun, qo'shimcha funktsiyalarsiz, ularni haqiqiy GAT qatoriga qo'shib bo'lmaydi.

Axborotlar bazasini boshqarish tizimlari (DBMS) - barcha turdagi axborotlarni, shu jumladan geografik axborotlarni ham, saqlash va boshqarishga mo'ljallangan. Bu tizimlar bunga o'xshash masalalar uchun optimallashtirilgan, shuning uchun ham ko'pgina GAT dasturlarda DBMS bilan ishlash imkoniyatlari qurilgan. Bu etarlicha qudratli tizimlar ham GATda mavjud bo'lgan tahlil va tasvirlash funktsiyalariga ega emas.

GATning eng katta yutug'i bu geografik axborotni o'zini, yoki geografik obyektga bog'liq bo'lgan istalgan boshqa axborotni (atributiv axborotni) yaqqol ko'rsatib berishidadir.

GATda axborotlar bazasidan kerakli axborotni izlash va geografik so'roqni amalga oshirish imkoniyati dunyoda ko'pgina kompaniyalarga millionlab dollar mablag'ni tejash imkonini bergan. GAT klientlarning talabiga javob berish vaqtini qisqartiradi; zarur tadbirlar o'tkazish uchun to'g'ri keladigan hududlarni aniqlash; turli parametrlar orasidagi o'zaro bog'liqlikni aniqlash (masalan tuproq, iqlim va ekinlarning hosildorligi); elektr tarmog'i o'zilgan joylar va h.k. GAT qo'llanishi mumkin bo'lgan yana bir qator masalar: joydan ma'lum hududda joylashgan, shifer tomli, uch xonali 10 metrli oshxonaga ega bo'lgan uylarni aniqlab topish. Bunday so'roq qo'shimcha parametrlarni kiritish bilan yana to'ldirilishi mumkin, masalan binolarning narxlari va h.k.



GAT va boshqa axborot texnologiyalari, bizga yaxshi ma'lum bo'lgan, faktlar to'g'risida yaxshi xabardor bo'lish masala va muammolarga yaxshi echim topishga yordam beradi deyilgan gapning to'g'riligini yana bir bor isbotlaydi. Biroq GAT – bu masalaga tayyor echim chiqarib beradigan asbob yoki vosita emas. U masalaga javob topish protsedurasini tezlashtirishga va uning samaradorligini, sifatini, aniqligini oshirishga katta yordam beradigan vositadir.

U geografik axborotlarni so'roq va tahlil qilish funktsiyalari bilan ta'minlaydi, tahlil natijalarini inson qabul qilishiga oson va qulay bo'lgan holda, yaqqol ko'rsatib beradi.

GATda kartalarga alohida o'rin ajratilgan. GATda kartalar yaratish jarayoni an'anaviy qo'lda yoki avtomatik tarzda karta ishlab chiqarish uslublaridan ancha soddaroq va ixchamdir. Bu jarayon axborotlar bazasini yaratishdan boshlanadi. Bu uchun birlamchi axborotning manbasi sifatida mavjud qog'oz kartalarni kompyuterga kiritishdan foydalanish mumkin. GATga asoslangan kartografik axborotlar bazasi yaxlit, ya'ni, alohida karta listlariga, regionlarga bo'linmagan holda, va ma'lum bir masshtabga yoki kartografik proektsiyaga bog'lanmagan holda, bo'lishi mumkin. Bunday axborotlar bazasi asosida, elektron yoki qattiq nusxa ko'rinishida, istalgan territoriyaga, ixtiyoriy masshtabda, zarur tafsilotda, kerakli shartli belgilarni ifoda etgan holda, kartalar yaratish mumkin. Istalgan vaqtda axborotlar bazasi boshqa manbalardan olingan yangi axborotlar bilan to'ldirilishi, mavjud axborotlar to'g'rilanishi mumkin. Katta tashkilotlarda yaratilgan topografik axborotlar bazasi boshqa bo'linmalar uchun kartografik asos sifatida foydalanishi mumkin. SHu o'rinda bu axborotlarni tez ko'chirish va ularni turli kompyuter tarmoqlari orqali operativ tarzda jo'natish va olish mumkin (Sultonov, 2011).

#### VEGETATSIYA INDEKSI

**Tayanch iboralar:** Vegetatsiya indeksi, "ArcView" dasturi, "Landsat" sun'iy yo'ldoshi, qizil va infraqizil nurlar, bulutlilik darajasi.

Geografik tadqiqotlarning xalq xo'jaligidagi ahamiyati fazoga sun'iy yo'ldoshlarning uchirilishi va ulardan olingan ma'lumotlarni tahlil qilish jarayonining rivojlanishi bilan oshib bormoqda. Jumladan, tabiiy geografik tadqiqotlarda yer yuzasidagi voqea va hodisalarni tez, yangi ma'lumotlar asosida tahlil qilish, atrof-muhit holatini doimiy monitoringini olib borish, qishloq xo'jalik imkoniyatlarini geografik baholash va boshqa izlanishlarni olib borishning tezkor muhiti shakllanmoqda. Bu esa tabiiy geografik tadqiqotlarning nisbatan kam qo'llaniladigan yo'nalishlari, jumladan, o'simlik olamini geografik o'rganishning keng imkoniyatlarini yaratib bermoqda. Ushbu maqolada yuqoridagi tadqiqot ishlaridan biri sifatida vegetatsiya indeksi Xorazm viloyati misolida ko'rib chiqiladi.

Dastlab vegetatsiya indeksi tushunchasiga tarif berish maqsadga muvofiq. "Vegetatsiya" so'zi "o'sish" ma'nosini berib, o'zbek ilmiy adabiyotlarida vegetatsiya davri sifatida keng qo'llaniladi hamda o'simliklarning o'sishi, rivojlanishi, gullashi va urug'larini pishib etilishi uchun harorat etarli bo'lgan davrni ifodalaydi. CHet el adabiyotlarida bu so'z o'simlik qoplami, umumiy o'simlik dunyosi yoki o'simliklar tarqalgan hududni ifodalaydi. Vegetatsiya indeksi global o'simlik qoplami monitoringini olib borishda keng ishlatilib quyosh nurining tushish qiyaligi va ekin turiga bog'liq holda miqdoriy o'zgaradi. Tahlilga olingan kosmik sur'atlarda qishloq xo'jalik erlari o'rtacha to'q kulrangda, tuproq esa ochiq kulrangda aks etib, to'q kulrang vegetatsiya indeksini ifodalaydi.

Vegetatsiya indeksi uslubi tarixiga qisqacha nazar solamiz. Fazoviy tadqiqotlar 4 oktabr 1957 yili Sobiq Ittifoq tomonidan "Sputnik 1" fazo kemasining uchirilishi bilan boshlangan. Sobiq Ittifoq va AQSH tomonidan fazo kemalarining muvaffaqiyatli uchishlari keyinchalik ularni meteorologik tadqiqotlarda ishlatish uchun mukammallashtirishga turtki bo'ldi. Bu kabi fazo platformalari, asosan, Yer atmosferasini kuzatish va ob-havoni oldindan aytib berish maqsadida foydalanilgan. 1960 yillarning boshlarida sun'iy yo'ldoshlarning "TIROS" shakllariga telekameralar va radiometrlar o'rnatildi. Bu ishlar keyinchalik 1964 yilgacha "Nimbus" su'niy yo'ldoshlari orqali, Milliy Okeanologik va Atmosfera Administratsiyasi (NOAA) platformasida esa Mukammallashtirilgan Juda Yuqori Rezolyutsiyali Radiometr (AVHRR) anjomlari bilan ta'mirlash orqali davom etdi. Planetaning yuzasidan aks etuvchi (refleksiya) infraqizil, qizil va termal infraqizil to'lqinlar

o'rganildi. SHu davrda "NASA" tomonidan, keyinchalik esa "Landsat" dasturi sifatida qaraladigan, Yer Resurslari Texnologiyasi Sun'iy yo'ldoshi ishlab chiqildi. Bu kabi dastlabki sun'iy yo'ldoshlar minimal spektrial aniqlikka ega bo'lsalarda vegetatsiya indeksi va bulutlarning xususiyatlarini o'rganishga asos bo'ladigan qizil va infraqizil to'lqinlarni tadqiq qilishda ham foydalanilgan. "Landsat-1" sifatida nomlangan Yer Resurslari Texnologiyasi Sun'iy yo'ldoshi 23 iyul 1972 yilda "NASA"ning Ko'p Spektrli Skanneri (MSS) bilan birgalikda Yerni masofadan o'rganish imkoniyatlari borasida ko'plab tadqiqotlar olib bordi. SHu tadqiqotlardan birisi AQSHning Buyuk tekisliklari bo'ylab shimoldan janubga tomon kuzgi va yozgi qurg'oqchilik, bahorda o'simliklarning o'sib rivojlanishini o'rganish bilan shug'ullangan. Tadqiqot ishtirokchisi doktor Robert Haas sensorlarning spektrial signallari orqali o'simliklarining biofizik xususiyatlari, miqdori va boshqa to'g'irlash ishlarini amalga oshirish mumkinligini aniqladi. Doktor John Schell nomli matematik yordamida ular qizil va infraqizil radiatsiya farqlari, ularning umumiy qiymati orqali quyoshning zenit burchagini ta'sirini me'yorlashtirish kabi ishlarni amalga oshirdilar. Boshqacha aytganda, qizil va infraqizil radiatsiyaning o'zaro aloqadorligi "Vegetatsiya indeksi" nomini oldi. Keyinchalik ko'plab tadqiqotchilar ham qizil va infraqizil radiatsiya hamda boshqa spektral to'lqinlarning o'zaro aloqadorligini o'rganib, Vegetatsiya indeksining Me'yorlashtirilgan Farqini (NDVI) yer yuzasining o'simlik qoplamini ko'satishini tadqiq qilishdi. SHu bilan vegetatsiya indeksini tez va qisqa vaqtlarda aniqlash imkoni tug'ildi, o'simliklarining fotosintez qobiliyatini o'rganish ishlari boshlandi.

YAshil o'simliklar spektrdagi quyosh radiatsiyasining fotosintez jarayoni uchun foydali qismi – fotosintetik aktiv radiatsiyani o'zlashtirib oladi. O'simliklarning yaproqlari ham infraqizil spektral hududda nurlarni aks ettirish va yutish jarayonida qatnashadi hamda ular quyosh radiatsiyasining yarimini o'zlarida ushlab turadi. Bu fotosintetik aktiv radiatsiyaning 700 nanometrda katta qismi yaproqda organik molekulalarning sintezlanishiga etarli emas. Bularni kuchli absorbtsiyasi (o'zlashtirilishi) o'simlik xujayralarini zaralaydi, ortiqcha qizib ketishiga olib keladi. 400-500 va 600-700 nanometrli to'lqinlar, ya'ni spektrning fotosintez jarayoniga foydali qismi shu jarayon uchun yutiladi va qora rangda bo'ladi, chunki bu to'lqin uzunligidagi nurlar aks etmaydi. Infraqizil nurlarning esa 700 nanometrda katta qismi yaproqda organik molekulalarning sintezlanishiga etarli emasligi sababli ko'proq aks etadi, qaytadi. 500-600 nanometrli yashil nurlarni yaproq o'zidan qaytaradi, shu sababli bizning ko'zimiz yaproqni ko'k rangda ko'radi. Bulut va qorlar esa ko'zga ko'rinadigan qizil to'lqinlarni aks ettirib, infraqizil nurlarni yutadi hamda infraqizil spektral hududda qora bo'lib ko'rinadi. Bunday holatda kelgan nurlardan qaytib ketganlarining farqi spektrda aks etishi orqali vegetatsiya indeksini ifodalab, qiymati 0.0 va 1.0 orasida o'zgaradi. "NDVI" ning o'zi esa -1.0 va +1.0 qiymat orasida bo'ladi ( $NDVI = (NIR - Red) / (NIR + Red)$ ).

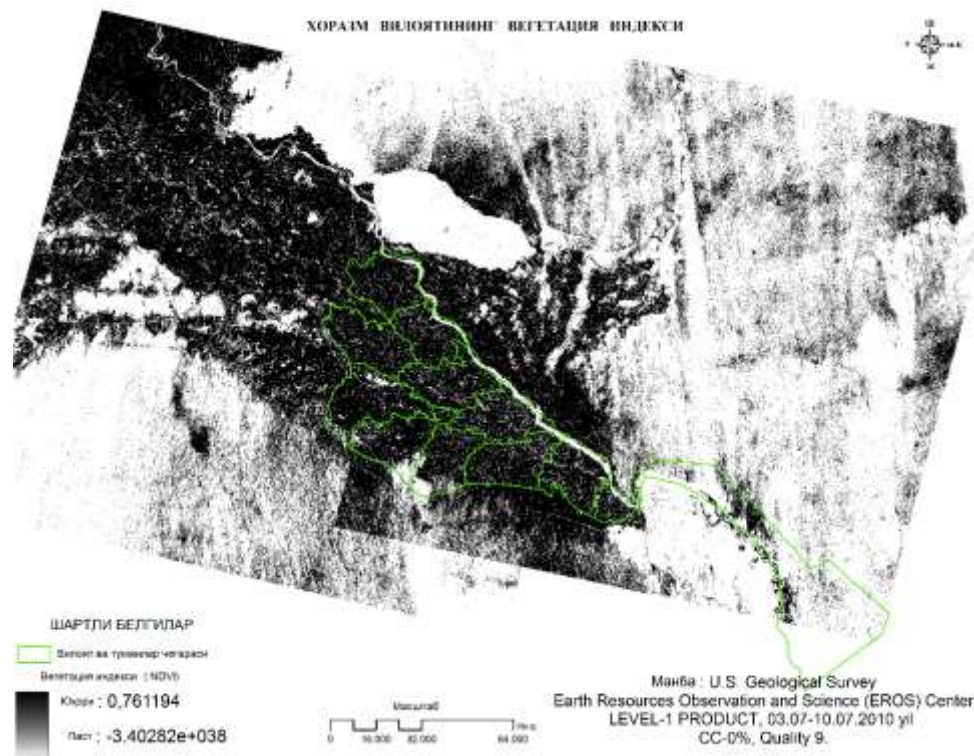
Vegetatsiya indeksi yuqoridagi formula asosida, odatda, "ArcView" dasturi yordamida aniqlanadi. Buning uchun "Landsat" dasturining geotiff (geotiff) o'lchamdagi sur'atidan uchinchi (qizil-red) va to'rtinchi (infraqizilga yaqin-near infrared) diapozonlari dasturga kiritiladi. Ularning umumiy tuzilmasi (properties)dan foydalanib tasvir standart og'ish (standart deviation) holatiga o'tkaziladi. "ArcView" muloqat oynasi fayl menyusining bo'sh joyidan "Special Analyst" buyruqlar qatori ishga tushiriladi va undan "Raster calculator" muloqat oynasi tiklanadi. Unda yuqoridagi formula yordamida vegetatsiya indeksi aniqlanadi.

Xorazm viloyatining vegetatsiya indeksini aniqlash uchun yuqorida ko'rsatilgan tartibda "Landsat" dasturining 03 va 07 iyul 2010 yildagi tahlil uchun zarur sur'atlari kiritildi. Viloyat hududi ikkita "Landsat" dasturi sur'atida to'liq tasvirlanadi, ammo sur'atlarning olingan vaqti sun'iy yo'ldoshning orbitadagi harakatiga bog'liq holda etti kunga farq qiladi. Ularning bulutlilik darajasi 0% va sifati 9 darajani tashkil etadi. Bulutlik darajasi qanchalik kichik bo'lsa tahliliy ma'lumotlar shunchalik aniq bo'ladi. Tahlilga olingan sur'atlarni tanlashda quyidagi holatlar inobatga olindi:

- Viloyatda keng hududlarda ekiladigan asosiy ekin turlari paxta, sholi, bug'doy, em-xashak ekinlari va boshqalardir;

- iyul oyida viloyatning dehqonchilikka yaroqli hududlari deyarli bo'sh qolmaydi. Asosan paxta, sholi, em-xashak ekinlari, bog'lar, poliz ekinlari o'simlik qoplamini tashkil etadi;

yilning  
yoki bu  
uchun



-  
boshqa  
oylarida u  
ekin turlari  
ekishga

tayyorlangan o'simlik qoplamisiz hududlar shakllanadi, bu tadqiqot obyektining yuqori vegetatsiya indeksini aniqlash imkoniyatini kamaytiradi;

- yog'in miqdorining eng kam davri, ya'ni bulutsiz davr, shu oyga to'g'ri kelib, quyosh radiatsiyasi yer yuzasiga to'siqsiz etib keladi.

Bizning holatda vegetatsiya indeksini aniqlashning eng maqbul davri iyul oyiga to'g'ri keladi. Olingan natijani taxlik qilsak, viloyatning dehqonchilikda foydalaniladigan erlarida vegetatsiya indeksi ko'rsatkichi yuqori, cho'llarga tomon pasayib boradi. Sulton Uvays past tog'larida esa bu davr o'simlik qoplamisiz bo'lgan (1-rasm).

Vegetatsiya indeksining 0,1 va undan kichik miqdorlari hosildorlik ko'rsatkichiga ega bo'lmagan toshli, qumli hududlarni (nazariy jihatdan qorli hududlarni ham) ifodalaydi. 0,2-0,3 ko'rsatkich esa butazor va o'tloqlarni, bizning tadqiqotimizda esa sug'orib dehqonchilik qilinadigan hududlarning katta qismini ko'rsatdi. SHu bilan birga 0,6-0,8 mo'tadil va tropik o'rmonlarni ifodalasa, viloyat hududida to'qayzolar, bog'dorchilik va daraxtsimon o'simliklarning tarqalgan hududlarini belgilab berdi.

Izlanish natijalarida quyidagi xulosalarga kelindi:

Viloyat hududi tasvirlangan har ikkala sur'atlarning olingan vaqti turlichaligi sababli radiatsiya va aks etish miqdorlari orasida farq mavjud bo'lib, ular ustida radiometrik to'g'irlash ishlarini olib borish maqsadga muvofiq. Bu holatda tadqiqot objekti bo'yicha bir xil natijalar olish imkoniyati mavjud bo'ladi.

Vegetatsiya indeksi o'simlik qoplamining eng zich yoki yaxshi rivojlangan davridagi sur'atlarda maksimal vegetatsiya indeksini aniqlash imkonini beradi. SHu bilan birga, tadqiqot maqsadi va tadqiqotchining bilimlari doirasida zaruriy davrdagi sur'atlar tahlilga olinishi mumkin.

Bu usul orqali hududlar o'simlik qoplamini davriy va hududiy solishtirish, cho'llarni chorvachilik nuqtai nazaridan baholash va h.k.larni amalga oshirish mumkin.

Respublikamizning agroindustrial imkoniyatlarini nuqtai nazaridan teGATHli geografik fanlar bo'yicha amaliy dars mashg'ulotlari mavzulariga vegetatsiya indeksini aniqlash usulini kiritish maqsadga muvofiq.

Tabiiy geografik tadqiqotlar obyektining o'ziga xos vertikal va hajm chegarasi mavjud bo'lib, uning eng kichik birligi tabiiy geografik rayon sifatida qaralgan (Milkov, 1967). Bugungi kunda esa O'zbekistonda tabiiy geografik tadqiqotlarning objekti kichik ekotizimlar, jumladan voha, ko'l, to'qayzorlar darajasiga etib kelgan bo'lsa, g'arbda bu chegara mikroskopik darajagacha tushishi mumkinligi ko'rsatiladi (Robert E. va boshq., 2009). Bu o'lchamdagi tadqiqot ishlarning aksariyat

qismi, jumladan vohalarda, administrativ yoki muayyan fenomen doirasida amalga oshirilgan, ammo yaxlit geografik yoki ekologik tizim sifatida qaralmagan (Matchanov 2009; Avezov, 2010). Qolgan tadqiqotlarda esa voha chegaralarini aniqlashdagi qiyinchiliklar sababli turlicha qarashlar shakllangan va uning aniq konturi keltirilmagan (Allaberganov, 1976). Ma'lumki, Xorazm vohasi Markaziy Osiyoning eng qadimiy madaniyat va dehqonchilik markazlaridan biri bo'lib, ko'plab geografik va agro-ekologik izlanishlar uchun tadqiqot obyekti vazifasini o'tab kelmoqda (ZEF, 2002). Fikrimizcha, uning yaxlit bir tizim, majmua sifatida o'rganilishi muammolar echimiga optimal yondashish imkonini beradi.

Ushbu maqolada voha chegaralarini kosmik sur'atlar yordamida, uning keng ishlatiladigan terminlari asosida belgilashga harakat qilindi. Jumladan, voha – cho'l va chala cho'llarda obod qilingan yer bo'lib, unda atrofdagi hududlarga nisbatan ko'p: yer osti suvlari yuza bo'lib, buloqlar chiqib yotadi ... daryo, ko'l, quduqlardan suv ichadi (Entsiklopediya, 1972). Gvozdetsskiy va Mixaylovlar (1978) vohalarni daryo terrasa va deltalarining allyuvial yotqiziqlari chekkalarida tuproqlari unumdor (gilli), suv o'tkazuvchanligi yaxshi (qumli va qumoq) bo'lgan, dehqonchilikda foydalaniladigan hududlar sifatida ta'riflaydilar. Ingliz tilidagi manbalarda ham voha sifatida cho'llardan o'simlik qoplami bilan ajralib turuvchi, buloq, yer osti va daryo suvlari bilan sug'oriladigan hududlar ko'rsatiladi (wikipedia, Geographical Online Dictionary). YUqoridagi holatlarni umumlashtirib, yer osti va daryo suvlari natijasida dehqonchilik qilinadigan, atrofidagi cho'lli yoki boshqa hududlarga nisbatan namgarchilik yuqori bo'lgan, yashil hududlarni voha sifatida qarash o'rinli deb hisoblaymiz. Bunday holatda, *vohaning chegarasini yashil o'simliklarning suv omili natijasida doimiy rivojlanadigan joylardan o'tkazilishi* maqsadga muvofiqdir.

Yer yuzasining o'simlik qoplami tadqiq qilish aerokosmik tadqiqot usullarining eng jadal rivojlanayotgan yo'nalishlaridan biri bo'lib, u quyosh nurlarining o'simliklarni yutishi va aks etishi qonuniyatiga asoslanadi. G'arb tadqiqotlarida bu jarayon vegetatsiya indeksi kabi talqin qilinib, "ArcView" daturining maxsus buyruqlar paneli yordamida aniqlanadi (<http://earthobservatory.nasa.gov/Features/MeasuringVegetation>).

Tadqiqotchilarning izlanishlarga ko'ra vohada yer osti suvlari sathining yer yuzasiga eng yaqin keladigan davri iyul va avgust oylariga to'g'ri kelib (ZEF, 2002; Eshchanov, 2008), bu holat havo haroratining yuqoriligi sababli dehqonchilikda Amudaryo suviga ehtiyojning ortishi, bahorgi bostirib sug'orish natijalari va h.k.lar bilan izohlanadi. Sun'iy yo'ldosh sur'atlarida iyul oyining yarimiga qadar ekin dalalarida ishlatiladigan irrigatsiya suvi ekinlar endigina rivojlanayotgan hududlarda suv havzalari kabi aks etadi. SHu sababli iyul oyining oxiri va avgust oylaridagi sur'atlarni tahlilga olish maqsadga muvofiq. Bundan tashqari, iyul oxiri va avgustda voha yer yuzasi o'simlik qoplami bilan dyarli (kuzgi bug'doyga mo'ljallangan yerlardan tashqari) to'liq qoplanadi, yog'ingarchiliksiz mavsumligi sababli quyosh radiatsiyasi yer yuzasiga to'siqlarsiz etib keladi. Shunday qilib, yuqoridagilarga asoslangan tarzda Landsat sun'iy yo'ldoshining 3 (qizil-red) va 4 (infraqizilga yaqin-near infrared) diapozonlaridagi sur'atlari zaruriy yillar bo'yicha o'rganildi. Voha hududi ikkita sur'at hududida tasvirlanadi deb tahmin qildik. Milliy Aeronavtika Fazo Agentligi (NASA) bazasidan har ikkala sur'atning ham bulutsiz, sifati yaxshi bo'lgan davrlari; 1987, 1998 va 2010 yillar tahlil qilindi.

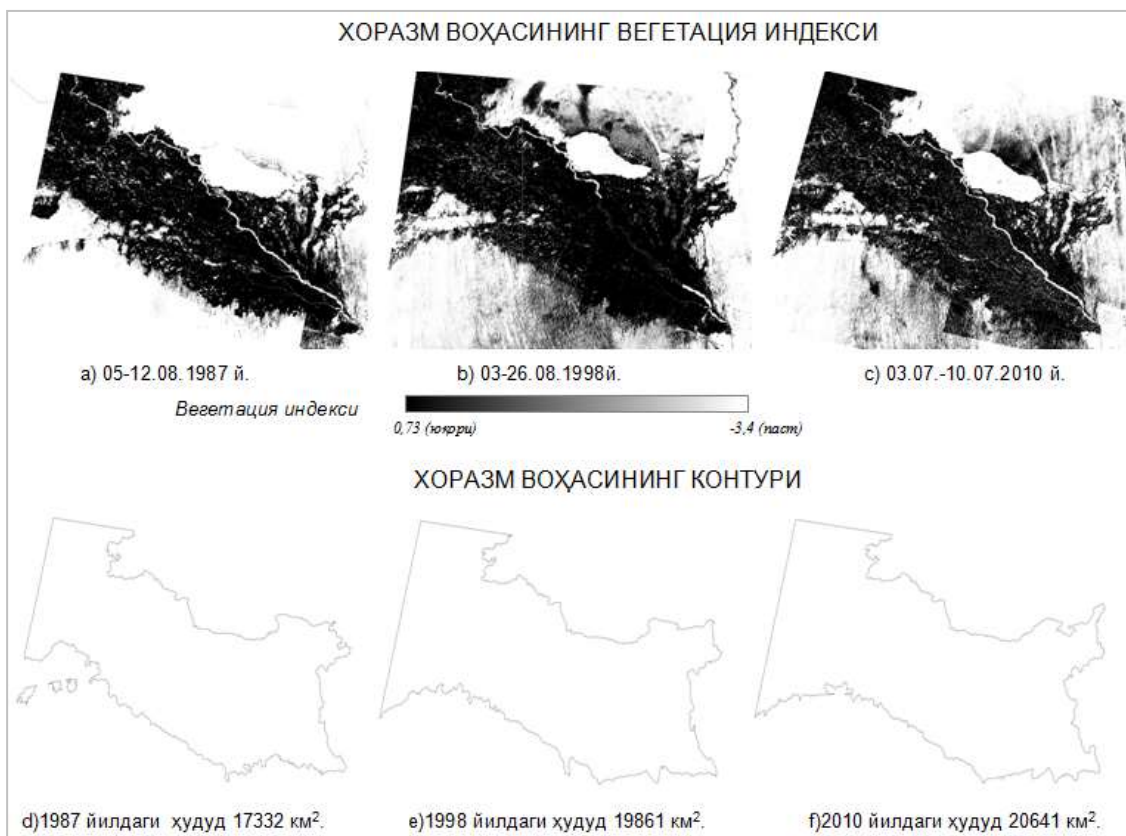
1980-yillardagi vegetatsiya indeksining holati 05 va 12 avgustdagi suratlar bo'yicha aniqlandi. Chunki, faqatgina avgust oyida olingan sur'atlarda bulutlilik darajasi 0% bo'lib, qolgan vaqtlarda voha hududining u yoki bu qismi uchun tasvir yaxshi aks etgan sur'atlar bazada mavjud emas. Bu holat 1998 yildagi sur'atlarda ham kuzatilganligi sababli 03 va 26 avgustdagi ma'lumotlar o'rganildi. "ArcView" dasturi yordamida 03.07.-10.07.2010 yildagi, bulutlilik darajasi 0% va sifati 9-daraja bo'lgan, sur'atlarining vegetatsiya indeksi aniqlandi. YA'ni, 1987 va 1998 yillar uchun avgust, 2010 yil uchun esa iyul oyidagi sur'atlar tahlilga olinib, yuqoridagi holatlar asosida ularning hammasi teng imkoniyatli deb qaraldi.

Olingan natijalarni tahlil qilganda 1998 va 2010 yillarga o'simlik qoplami cho'l hududlarida ham keng tarqalganini kuzatdik (1 b,c-rasm). SHu sababli uch yillik natijalarni ham 0.2 qiymatidan katta miqdorini – buta, ko'p yillik o'simliklar, qishloq xo'jalik ekinlari tarqalgan hududlarni umumiy konturini shakllantirdik (1 d,e,f - rasm). CHO'l o'simliklari va 0,2 miqdordan kichik ko'rsatkichni bergan o'simliklar – efemer yoki yog'ingarchilik mavsumida mavjud bo'ladigan, ya'ni yer osti va daryo suvlarining ta'sirisiz rivojlangan o'simliklarni voha chegaralarini aniqlash uchun ishlatmadik. Bunday holatda 1987 yilda voha hududi 17332 km<sup>2</sup>, 1998 yilda 19861 km<sup>2</sup> va 2010 yilda 20641 km<sup>2</sup>ni tashkil etadi.

Karta-sxemalarda ko'rganimizdek, 2010 yilgi voha chegarasi boshqa ikki yilga nisbatan katta bo'lgan. Buni keyingi yillarga kelib ekin maydonlarining kengayishi va yer osti va irrigatsiya suvlaridan qishloq xo'jaligida keng foydalanish bilan izohlash mumkin.

Izlanish bo'yicha quyidagi xulosalarga kelindi:

- Voha yer osti va usti suvlari rejimi o'simlik olamining o'sib rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatadi va uning tabiiy geografik chegaralarini aniqlashda asosiy ko'rsatkich bo'lib xizmat qiladi.
- Tahlillar natijasi vegetatsiya indeksining voha hududlarida avgust oyida yaxshi namoyon bo'lishini ko'rsatdi.
- Voha chegaralari davriy o'zgaruvchan bo'lib, suv resurslarining ta'minoti uning chegaralari o'zgaruvchanligiga katta ta'sir ko'rsatadi.



- Taqdim qilingan voha konturini shakllantirish tartibi ilmiy ishlarda foydalanish uchun xizmat qiladi, ammo tadqiqotlarning maqsadiga bog'liq holda voha konturi tanlangani va ko'zda tutilgan yil uchun alohida tuzilgani maqsadga muvofiq.

- Xorazm vohasi tabiiy geografik chegaralari o'rganilgan kosmik ikkita sur'atlar chegarasidan chiqib ketishi ma'lum bo'ldi. SHu sababli ushbu masala Sariqamish botig'i va Ustyurt platolarigacha bo'lgan hududlarni o'z ichiga olgan 4-6 ta Landsat TM dasturi sur'atlarini tahlil qilish orqali o'z yechimini topadi. Bu esa mavzu yuzasidan ilmiy tadqiqot ishlarini yana davom ettirish lozimligini ko'rsatadi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Safarov E.Yu. Geografik axborot tizimlari – T.: Universitet, 2010.
2. Safarov E.Yu. Geografik axborot tizimlari. Amaliy mashg'ulotlarni bajarish bo'yicha uslubiy qo'llanma – T.: Universitet, 2007.
3. Бугаевский Л.М., Цветкова В.Я. Геоинформационные системы. –М.: 2000. – 222 с.
4. Жургин И.Г., Шайтура С.В. Геоинформационные системы. –М.: КУДИЦ-ПРЕСС, 2009. – 272 с.
5. Safarov E.Yu., Abduraxmonov S.N., Vozorov M.M., Abduraximov X.A. Georafik axborot tizimlari. Uslubiy qo'llanma. – Qarshi: QarMII, 2010. – 40 b.
6. Kang Tsung Chang. Introduction to geographic information systems. New-York. – The McGraw-Hill company, Inc. – 400 page.
7. Щербаков В.В. Геоинформационные системы. Структура ГИС, методы создания и использование. – Екатеринбург, 2002. – 33 с.
8. Xudoyberdiev A. Geoaxborot tizimlari. Uslubiy ko'rsatma. – Samarqand: SamDAQI, 2006. – 30 b.
9. Востокова Е.А. и др. Экологическое картографирование на основе космической информации. -М., Недра, 1988.
- 10.«Основные показатели охраны природы и рационального использования природных ресурсов республики Узбекистан за январь декабрь» (статический бюллетень) -Т., 2002.
- 11.Стурмен В.И. Экологическое картографирование. –М.: МГУ, 2003.
- 12.Шайтура С.В. Геоинформационные системы и методы их создания. -М.: 1998.
- 13.Гурьянова Л.В. Введение в ГИС. - Минск: БГУ, 2009.
- 14.Гурьянова Л.В. Аппаратно-программные средства ГИС. - Минск: БГУ, 2004.

### Internet saytlari

[http://ru.wikipedia.org/wiki/WGS\\_84](http://ru.wikipedia.org/wiki/WGS_84)  
[http://geolvgl.blogspot.com/2011/12/blog-post\\_05.html](http://geolvgl.blogspot.com/2011/12/blog-post_05.html)  
<http://www.oka-rusachok.narod.ru/ecology.html>  
<http://web.znu.edu.ua/lab/histdep/soc&manag/VII/GIS/lab/lab1.htm>  
<http://gisinecology.com/>  
<http://gisinecology.com/what-is-gis/>  
[https://www.researchgate.net/publication/228685580\\_GIS-based\\_modelling\\_and\\_ecology\\_A\\_review\\_of\\_tools\\_and\\_methods](https://www.researchgate.net/publication/228685580_GIS-based_modelling_and_ecology_A_review_of_tools_and_methods)  
<http://www.gistic.org/gis-usefulness-in-ecology/>  
<https://www.gislounge.com/conservation-biology-and-gis/>  
[http://geolvgl.blogspot.com/2011/12/blog-post\\_05.html](http://geolvgl.blogspot.com/2011/12/blog-post_05.html)

## NAZORAT UCHUN UMUMIY SAVOLLAR

1. Geografik axborot tizimlari (GAT) nima?
2. GATning xalq xo'jaligidagi ahamiyatini yoritib bering.
3. GATning rivojlanish tarixini yoritib bering.
4. Koordinatalar sistemasi nima va GATda ulardan foydalanish?
5. Qatlamlar nima? Ularning ahamiyatini tushuntirib bering.
6. Ma'lumotlarni kiritish qanday tartibda amalga oshiriladi?
7. Digitayzer va undan foydalanish masalalarini yoritib bering.
8. Raster ma'lumotlar va undan foydalanish masalalarini yoritib bering.
9. Vektor ma'lumotlar va undan foydalanish masalalarini yoritib bering.
10. Uch o'lchamli model va uning ahamiyatini yoritib bering.
11. SRTM haqida nimalarni bilasiz?
12. Fazo kemalari va ularning ahamiyatini yoritib bering.
13. Kosmik ma'lumotlarni olish tartibi va usullari.
14. Geo-bog'lanish qanday usullar yordamida amalga oshiriladi?
15. GPS nima va uning ahamiyatini yoritib bering.
16. Atribut ma'lumotlar nima va ulardan qanday foydalaniladi?
17. Xavf-xatarni baholashda nimani tushunasiz?
18. Tabiiy resurslarni o'rganishda GATning ahamiyati.
19. Fazoviy ma'lumotlar bazalarining aniqliligida nimalarni tushunasiz?
20. Relefnı modellashtirish yo'llari haqida gapirib bering.
21. Vegetatsiya indeksini tushuntirib bering.
22. Vegetatsiya indeksini aniqlashning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.
23. Suv havzalarini o'rganish qanday amalga oshiriladi.
24. Aerokosmik usullar orqali suv bosishi xavfini qanday aniqlaymiz?
25. Aerokosmik usullar orqali cho'llashish jarayonini aniqlashni tushuntiring?
26. Aerokosmik usullar orqali suv yuzalarining ifloslanishini monitoring qilish masalalari.
27. Yerdan foydalanish va uni aerokosmik usullar orqali tadqiq qilish.
28. Sinflashtirish masalalari va ularning ahamiyati.
29. Aerokosmik sur'atlarda to'g'rilash ishlari.
30. Iqlimiy kartalarni tayyorlash masalalari.



## GLOSSARIY

- GAT (Geografik Axborot Tizimlari)** - bu avvalombor planetamizda sodir bo'layotgan voqea hodisalarni va fazoviy ma'lumotlarni tahlil qilish hamda deyarli har handay sohada qaror qabul qilish jarayonini tezlashtirish uchun yordam beradigan kartalar yaratish uchun xizmat qiladigan zamonaviy komp'ter texnologiyasidir. GAT ni hozirgi kunda zamonaviy komp'yuter texnologiyalarisiz tasavvur qilish mumkin emas, qanchalik tez kompyuter dasturlari rivojlanar ekan shunchalik tezlik bilan GAT ham rivojlanib boradi.
- Apparat vositalari** - bu GATni amalga oshirish jarayonida kerak bo'ladigan barcha vositalardir ya'ni kompyuter, plotter, dijitalyzer, printer, GPS va boshqa vositalardir.
- Dasturlar** - bu GATda fazoviy ma'lumotlarni tahlil qilish va kartalar yaratish uchun kerak bo'ladigan kompyuter dasturlaridir. Fazoviy (geografik) ma'lumotlarni kiritish, ularni tahlil qilish, ularni tushunarli ko'rinishda vizualizatsiya qilish, ma'lumotlar bazasini boshqarish va uni saqlash yo'llari, kerakli ma'lumotlarni tez vaqt ichida so'rash va hakoza kompyuter dasturlarini qandayligidan dalolat beradi.
- Ma'lumotlar** - bu GATning eng muhim belgilardan biri hisoblanadi desak mubolog'a bo'lmaydi. Fazoviy ma'lumotlar GATni amalga oshiruvchi tomonidan jadval ko'rinishda yoki foto surat ko'rinishida to'planishi mumkin. Yoki to'plangan fazoviy ma'lumotlar boshqa to'plangan fazoviy ma'lumotlar bilan birlashtirib tahlil qilinishi mumkin.
- Amalga oshiruvchilar** - Bu Insonlarni ishtirokisiz har qanday GAT tasavvur qilish qiyin, qaysiki insonlar barcha bo'layotgan jarayonlarni boshqarib boradi. GAT natijalari qanday darajada sifatli bo'lishi aynan insonni bilim mahoratiga va uni ishtirokiga bevosita bog'liq.
- Usullar** - Ko'p hollarda fazoviy ma'lumotlarni tahlil qilishni va GAT ni natijalari tez yoki sifatli bo'lishi aynan qanday usullarni ko'llashga bog'liq.
- Axborot formatlari** - GAT bir-biridan farqli bo'lgan ikkita ma'lumot formatlari - "vektor" va "rastr" bilan ishlashi mumkin (4 rasm). Vektor formatda nuqtalar, chiziqlar va maydonlar to'g'risidagi axborotlar X, U koordinatalar to'plami tarzida kodlanadi va saqlanadi. Nuqtaning joylashgan o'rni (nuqtaviy obyektlar uchun), masalan quduqning, X, U **koordinatalar juftligi** bilan izohlanadi. CHiziqli obyektlar - yo'llar, quvurlar kabi, X, U **koordinatalar to'plami** sifatida saqlanadi. Maydon - yer uchastkalari, xizmat ko'rsatiladigan hudud kabi, **yopiq koordinatalar to'plami** sifatida saqlanadi.
- Ma'lumot kiritish** - Ma'lumotlarni GAT da ishlatish uchun bu fazoviy ma'lumotlar raqamli shaklga zga bo'lgan formatga keltirish kerak bo'ladi. Masalan, qog'ozda chizilgan kartalarni kompyuterga kiritish "*kartani raqamlashtirish deb ataladi*". Bu jarayonni yanada tezlashtirish uchun biz GATda skanerlardan foydalanish imkoniyatiga egamiz. Skanerdan boshqa bir vosita bu dijitalyzer deb nomlanadi.
- Manipulyatsiya** - Ma'lumotlar ustida ishlash. Biror bir loyihani bajarish jarayonida, ko'p hollarda, mavjud bo'lgan axborotlarni, qo'shimcha ravishda, sizning tizimingiz talablariga muvofiq ravishda, ko'rinishini o'zgartirish kerak bo'ladi. Masalan, turli tematik geografik axborotlar turli masshtablarda bo'lishi mumkin. Hamma axborotlarga birgalikda ishlov berish va vizualizatsiya qilish uchun ularni umumiy masshtabga olib kelish va yagona kartografik koordinatalar sistemasiga o'tkazish zarur.
- Ma'lumot so'rash va tahlil qilish** - GAT da mavjud fazoviy ma'lumotlar bazasidan bizga kerakli bo'lgan ma'lumotni so'rab topishimiz mumkin. Savolar oddiydan tortib to kompleks savollarga borib taqaladi. Masalan *u yoki bu erni egasi kim*, ikkita obekt orasidagi masofa qanchani tashkil etadi, ma'lum bir tahlilni talab qiladigan murakkab so'rashlarga esa, yangi *uy ko'rish uchun kaerda bo'sh yer mavjud*.
- Masofadan turib ma'lumot (Remote Sencing)** - Masofadan kuzatish yoki ma'lumot yig'ish bu avvalombor u yoki bu fazoviy obyekt bilan to'g'ridan to'g'ri aloqada bo'lmay turib ma'lumot yig'ish yoki yerni kuzatish ilmi yoki san'atidir. Bu jarayon refleksiya bo'layotgan yoki sochilib chiqayotgan energiyani yozish va aniqlash hamda yozilgan ma'lumotlar ustida ishlash, tahlil qilish va tayyor ma'lumotdan foydalanish.

**Geografik Inforatsion Sikl** - Axborot, ma'lumot to'plash. Bu jarayon o'z ichiga to ma'lumot to'plashdan tortib to bu ma'lumotlar ma'lum bir jadvallar tizimiga keltirgunga qadar davom etadi. YA'ni to'plangan ma'lumotlar ma'lum bir talablarga javob beradigan bo'lishi zarur.

**Integratsiya** - bu jarayon ikkinchi darajali ma'lumotlar ustida ishlash, ularni tahlil qilish, ularni manupulyatsiya qilishni o'z ichiga oladi. Ana shu jarayonni qanday tartibda amalga oshirilishi uchinchi darajali ma'lumotlarni sifatiga ta'sir etadi.

**Realizatsiya** - bu jarayon o'z ichiga uchinchi darajali ma'lumotlar bazasini ma'lum bir maqsadlarda real dunyoda ishlatilishi tushuniladi.

**Geografik so'rov va tahlil** - GATda axborotlar bazasidan kerakli axborotni izlash va geografik so'rovni amalga oshirish imkoniyati dunyoda ko'pgina kompaniyalarga millionlab dollar mablag'ni tejash imkonini bergan. GAT klientlarning talabiga javob berish vaqtini qisqartiradi; zarur tadbirlar o'tkazish uchun to'g'ri keladigan hududlarni aniqlash; turli parametrlar orasidagi o'zaro bog'liqlikni aniqlash (masalan tuproq, iqlim va ekinlarning hosildorligi); elektr tarmog'i uzilgan joylar va h.k.

**Tashkilot ichida integratsiyani yaxshilash** - GATdan foydalanuvchi ko'p tashkilotlar shunga amin bo'lishdiki, uning asosiy afzalliklaridan biri shuki, u ham bo'lsa mavjud axborotlarni geografik birlashtirish asosida o'z tashkiloti va uning resurslarini boshqarishni yaxshilash imkoniyatini berishida. Tashkilotning turli tarkibiy bo'linmalari tomonidan axborotlar bazasidan birgalikda foydalanish va uni uzluksiz kengaytirib borish, har bir bo'linma ishini yaxshilash bilan birgalikda, butun tashkilotni ishini ham yaxshilaydi.

**Analiz** - (yunoncha – analisis – parchalash, bo'lish) narsa hodisalarni fikran tarkibiy qismlarga ajratishdan iborat bo'lgan aqliy jarayon. A. jarayonida butunning bo'laklarga nisbatan munosabati aniqlanadi.

**Geografik bashorat** —geografik tadkikotlardagi eng yangi yo'nalish. G. b- ning maksadi tabiiy sharoit bilan axolining xujalik faoliyati urtasida uzaro ta'sir natijasida geogrfik komplekslarda ruy beradigan uzgarishlarni tadkik, kilish va ularni oldindan aytib berishdir. J. b. tabiiy , iktisodiy va sotsial geografik demografik (axoliga boglik, bashorat) va ekologik yo'nalishlarda buladi. J. b. ilmiy dalillarga asoslanadi. Bular tarixiy dalil, jarayonlarni urganish xulosalari, takkoslash, tabiat komponentlarining barkarorligi, umumiy jugrofiy konuniyatlar va bohkalar.

**Gipoteza** - (yunoncha hupotesis - asos, taxmin) tabiat, jamiyat va inson tafakkuri sohasidagi muayyan hodisani to'lik tushuntirish yoki isbotlashi uchun yetarli dalillarga ega bo'lmagan ilmiy faraz, taxmin. G. ilmiy tekshirish metodlaridan, voqelikni bilish shakllaridan biridir.

**Deduktsiya** - (lot.deductia - keltirib chiqarish) umumiydan yakkaga qarab borish yoki bir qancha ma'lum umumiy hukumlardan yangi - yakka bir hukm keltirib chiqarishdan iborat xulosa chiqarish turi, mantiqiy tafakkur shakli. Masalan: iqlim, umumiy holda ta'riflanib, keyin iqlim tiplari ko'rib chiqilishi va h.k.

**Didaktika** - (yunoncha didacticos – o'rgatuvchi) Pedagogikadagi talim nazariyasining qonun va qoidalarini o'rganuvchi soha, ta'lim nazariyasi haqidagi fan.

**Dunyoqarash** - Shaxsning voqelik, atrof-muhitga bo'lgan munosabatini ifodalovchi tasavvur, tushuncha hamda qarashlar sistemasi, qishilarning ilmiy falsafiy, huquqiy, ma'naviy, nafaqat diniy e'tiqodlari yig'indisi. Dunyoqarash inson faoliyati va xulqining muhim yo'nalishini belgilab beradi.

**Jamiyat** - jamoalarning bo'linishi natijasida yuzaga kelgan ijtimoiy birlik. Jamoadan farqli o'laroq odatda alohida a'zoldan (individlardan) iborat.

**Jamoa** - organik aloqalar bilan bog'langan odamlarning tabiiy birligi shakli. U organik aloqalar o'rniga individlard o'rtasidagi rasmiylashtirilgan shartnoma me'yorlari bilan boshqariladigan jamiyatga zid tushuncha. Jamiyat urf-odat, an'analar bilan boshqariladi.

**Induktsiya** - (lot. Induction - keltirib chiqarish) uzviy yoki yakka hollardan umumiyga, ayrim faktlardan umumlashmalarga qarab boradigan xulosa chiqarishga asoslangan mantiqiy bilish metodi, tafakkur shakli. Mas. O'rta Osiyo daryolariga xos xususiyatlar Amudaryo, Sirdaryoga

oid ma'lumotlardan boshlab keyin O'rta Osiyo daryolariga xos bo'lgan xususiyatlar aniqlanadi.

**Induktiv xulosalash** - Ikki va undan ortiq yakka hukmlarning bir-birisi bilan mantiqiy bog'lanishdan umumiy hukm hosil qilishdan iborat xulosa chiqarish turi. Mas: Volga Kaspiy dengiziga quyadi, Bering bo'gozi Rossiya va AQShni ajratib turadi.

**Integratsiya** – geosiyosatda bir nechta hududiy bo'laklarni birlashishni ifoda etuvchi ko'pqirrali shakl. Integratsiya harbiy bosqinchilik yo'li bilan ham, tinch yo'l bilan ham amalga oshirilishi mumkin. Geosiyosiy integratsiyaning bir qancha – iqtisodiy, siyosiy, madaniy, til, strategik, diniy va hakoza yo'llari mavjud. Ularning barchasi yagona mazmundagi yakuniy natijaga – blokning strategik jihatdan yuksalishiga va hududiy jihatdan kengayishiga olib keladi.

**Konkretlash** - (lot.koneretus - quyuq, qattiq) umumiy, mavhum belgi yoki xususiyatlarni yakka ob'ektlarga tatbiq etish bilan ifodalanadigan aqliy jarayon.

**Kuzatuvchanlik** - Shaxsning kuzata bilish qobiliyatidan iborat individual xislati. Kuzatuvchi odam narsa va hodisalarni tez to'g'ri idrok qilibgina qolmay, ularning o'zgarishlarini ham tez payqaydi. Ob-havoni kuzatish, fenologik kuzatish, gidrologik kuzatish va h.k.

**Laboratoriya experimenti** - (loborare-ishlamoq, experumentum - sinab ko'rish, tajriba) Geografik, didaktik, metodik tadqiqotlarni tekshirib ko'rishdan iborat jarayon. Odatda laboratoriyalarda hodisalar uy sharoitida tekshirilib, keyin umumiy xulosa qilish uchun zamin yaratiladi.

**Metod** - (yunon. metodos tekshirish yo'li) Tabiat hodisalarini tekshirish usuli o'rganilayotgan hodisalarga yondashishi, ilmiy bilishning va haqiqatni anglashning rejali yuli. Harakat usuli yoki tartibi. Dunyoni bilishning, uni o'zlashtirishning birdan-bir izchil holati.

**Motiv** - (lot. Moveo – harakatlantiraman) odamni muayyan hatti harakatlariga undaydaygan bosh sabab. Odamni faoliyatga undovchi asosiy sabab uning ehtiyojlaridir. Ehtiyojlar turiga qarab motiv har-xil bo'ladi. Motivlar mazmuniga ko'ra ham farqlanadi.

**Reproduktsiya** - Ongda mavjud narsalarni qayta tiklash yoki esga tushirishdan iborat xotira jarayoni.

**Suhbat metodi** - Geografik tadqiqotlarning ilmiy tekshirish metodlaridan biri. Tekshiruvchi va tekshiriluvchi o'rtasida savol-javob tariqasida roy beradi. Suhbat metodi tekshiruvchi tekshiriluvchi o'rganiladigan muammoning tabiatiga muvofiq oldindan tayyorlab qo'yilgan savollar berib, ularga javoblar oladi. Suhbat jarayoni protokollashtirilib boriladi.

**So'rovnoma usuli** - Tekshiruvchiga oldindan tayyorlangan savollar tarqatib, ularga teGATHli yozma javoblar olishdan iborat ilmiy tekshirish metodi. Anketa usulda tekshiruvchining bilimi, individual xususiyatlari dunyoqarashi, e'tiqodi o'rganiladi va h.k.

**Taqqoslash** - Bilish ob'ekti hisoblangan narsa va hodisalar o'rtasidagi o'xshashlikni yoki farqlarni, tenglik yoki tengsizliklarni, ayniyat yoki ziddiyatlarni aniqlashdan iborat aqliy jarayon. Taqqoslash bilishning dastlabki va zarur vositasi bo'lib, boshqa tafakkur jarayonlari bilan ham uzviy bog'liq.

**Umumlashtirish** - Fikr ob'ekti hisoblangan narsa va hodisalarning o'xshash hamda muhim belgilari, bog'lanishlarini, fikran bir tushunchaga birlashtirishdan iborat aqliy jarayon. Mas: qovuntarvuz, bodring, qovoq kabilarga xos belgilar polizchilik tushunchasi bilan umumlashtiriladi.

**Umumiy tasavvur** - Bir-biriga o'xshash narsalarning butun turiga yoki jinsiga xos bo'lgan tasavvur turi.

**Usul** - Metodning alohida detallari. Umumlashtiruvchi suhbat – o'quvchilarni xulosalar qilishga o'rgatish jarayoni geografik taassurot va bilimlarni tartibga soladi.

**Xulosa** - Ikki va undan ortiq hukmlarning bir-biri bilan mantiqiy bog'lanishi natijasida kelib chiqadigan uchinchi bir hukumdan iborat aqliy maxsul.

**Abstraktsiya** – ma'lumotlarni to'plash va boshqarish orqali umumlashtirish va bashorat qilish orqali «real dunyo» dan harakatning ta'siri.

**Faol sensorlar** - bu elektromagnit nurlanish chiqaradi va Yer yuzasidan tarqalib ketadigan nurlanish miqdorini qayd etadi.

**ANOVA** – (Analysis of Variance) – o'zgarish tahlili bu o'rganilayotgan ma'lumotlarning o'zgarishi turli o'zgaruvchanlikni tushuntirishi mumkin bo'lgan turli xil manbalarga mos keladigan qismlarga bo'linadigan usul.

**ASCII** - American Standard Code for Information Exchange is the 'translation' of characters into numbers that the computer will 'understand'. When an ASCII format is required, this normally means a plain text without formatting, i.e. no bold or underlined texts, no bullets or borders.

**ASCII** – (American Standard Code for Information Exchange) – Ma'lumot almashish uchun Amerika standart kodi - bu kompyuter tushunadigan raqamlarga belgilarning "tarjimasi". Agar ASCII formati talab qilinsa, bu odatda oddiy formatlashsiz matnni anglatadi, ya'ni qalin yoki tagiga chizilgan matnlar, o'qlar va chegaralar yo'q.