

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

**NIZOMIY NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA
UNIVERSITETI**

N.R.Alimqulov, E.Yu.Safarov, Sh.A.Xolmurodov

**TOPOGRAFIYA VA
KARTOGRAFIYA
ASOSLARI**

(o'quv qo'llanma)

Toshkent – 2017

UDK:

O'quv qo'llanmada "Topografiya va kartografiya asoslari" fanining nazariy asoslari, Yer ellipsoidi va uning o'lchamlari, topografik kartalar va ularni o'qish, joylarda orientirlash hamda topografik plan olish usullari, plan olishda ishlataladigan topografik asboblar haqida to'xtalib o'tilgan.

Shuningdek, kartografiya fani va kartografik ishlab chiqarishning tarixi bilan hamda hozirgi holati va rivojlanish istiqbollari haqida yoritilgan, geografik globus, kartografiyadagi ilmiy konsepsiylar, kartografik proeksiyalar, generalizatsiya, kartalarni tasvirlash usullari, aero va kosmik suratlar, GAT dasturlari va ularning ahamiyati, geografik kartalar va atlaslarni tahlil qilish, baholash hamda ulardan foydalanish metodlari ham keng bayon etilgan.

Mazkur o'quv qo'llanma pedagogika oliv ta'lim muassasalarining „Geografiya o'qitish metodikasi” ta'lim yo'nalishi bakalavriat talabalari uchun mo'ljallab yozilgan bo'lsada, undan geografiya, kartografiya, geodeziya va kadastr ta'lim yo'nalishlari talabalari va sohaga yaqin boshqa qiziquvchilar ham foydalanish imkoniyatiga egadirlar.

Ma'sul muharrir:

Taqrizchilar: M.Ulug'bek nomidagi O'zMU "Geografiya" kafedrasi dotsenti,
g.f.n **A.Egamberdiyev**

Nizomiy nomidagi TDPU "Geografiya o'qitish metodikasi"
kafedrasi dotsenti g.f.n., **I.X.Abdullaev**

Darslik Nizomiy nomidagi TDPU Ilmiy kengashining 2017 yil
— — — -sonli bayonnomasi qarori bilan nashrga tavsiya etilgan.

ANNOTATSIYA

O'quv qo'llanmada "Topografiya va kartografiya asoslari" fanining nazariy asoslari, Yer ellipsoidi va uning o'lchamlari, topografik kartalar va ularni o'qish, joylarda orientirlash hamda topografik plan olish usullari, plan olishda ishlataladigan topografik asboblar haqida qisqacha to'xtalib o'tilgan.

Shuningdek kartografiya fani va kartografik ishlab chiqarishning tarixi bilan hamda hozirgi holati va rivojlanish istiqbollari haqida yoritilgan. So'ng geografik globus, kartografiyadagi ilmiy konsepsiylar, kartografik proeksiyalar, generalizatsiya, kartalarni tasvirlash usullari, aero va kosmik suratlar, GAT dasturlari va ularning ahamiyati, geografik kartalar va atlaslarni tahlil qilish, baholash hamda ulardan foydalanish metodlari ham keng bayon etilgan.

РЕЗЮМЕ

В учебном пособии рассмотрены теоретические основы дисциплины "Основы топографии и картографии", эллипсоиды Земли и их размеры, топографические карты и чтение их, ориентирование на местности и методы топографического планирования, топографические инструменты, применяемые при планировании.

Также в пособии изложены история, современное состояние и перспективы развития науки картография и картографического производства, рассмотрены географический глобус, научные концепции картографии, картографическая проекция, генерализация, методы изображение карт, аэро- и космические снимки, программы ГАТ и их значение, методы анализа, оценки и методы использования географических карт и атласов.

RESUME

In the manual is given briefly information about the theoretical bases of the subject "Fundamentals of topography and cartography", the Earth's ellipsoid and its dimensions, topographic maps and their reading, location orientation and topographic planning, topographical tools used in planning.

It also covers the history of cartography and cartographic production, as well as the current status and prospects for its development. Then geographical globe, scientific concepts in cartography, cartographic projections, generalization, maps depiction, aero and space photography, GAT programs and their significance, geo-graphics and atlases, analysis and evaluation methods.

KIRISH

Respublikamiz oliy ta’lim muassasalarida “Topografiya va kartografiya asoslari” fani 5110500 - “Geografiya o’qitish metodikasi” ta’lim yo’nalishidagi asosiy fanlardan hisoblanadi. Ushbu fan uchun mazkur ta’lim yo’nalishining bakalavriyat bosqichi talabalari o’quv dasturining I-kursida jami 218 soat ajratilgan. Shuning 56 soati ma’ruza mashg’ulotlariga mo’ljallangan.

O’quv qo’llanmaning asosiy maqsadi pedagogika oliyohlari talabalariga topografiya va kartografiya fanlarining asosiy tushunchalarini o’rgatish, shu asosida topografik va geografik kartalarni o’qib o’rganish bilan birga ulardan pedagogik faoliyatda amalda foydalanish yo’llarini bayon etishdir.

Mazkur o’quv qo’llanma uzliksiz ta’lim tizimi uchun o’quv adabiyotlarining yangi avlodini yaratish konsepsiysi talablaridan kelib chiqib, “Geografiya o’qitish metodikasi” ta’lim yo’nalishining yangi o’quv rejasi va namunaviy o’quv dasturi asos qilib olindi. O’quv mashg’ulotlarida, mamlakatimizda hamda horijiy mamlakatlarida nashr etilgan topografik va kartografik asarlardan keng foydalanish, ular bilan mustaqil tahlil qilish uchun zamin bo’ladi.

Unda “Topografiya va kartografiya asoslari” fanining nazariy asoslari va bu fanning xalq xo’jalikdagi roli hamda geografiya o’qituvchilar tayyorlashdagi ahamiyati to’g’risida ma’lumot beriladi. Shuningdek, o’quv qo’llanmaning Topografiya bo’limida Yer ellipsoidi va uning o’lchamlari, topografik kartalar va ularni o’qish, joylarda orientirlash hamda topografik plan olish usullari va plan olishda ishlatiladigan topografik asboblar haqida qisqacha to’xtalib o’tilgan.

O’quv qo’llanmaning kartografiya bo’limida kartografiya fani va kartografik ishlab chiqarishning tarixi bilan hamda hozirgi holati va rivojlanish istiqbollari haqida yoritilgan, geografik globus, kartografiyadagi ilmiy konsepsiylar, kartografik proeksiyalar, generalizatsiya, kartalarni tasvirlash usullari, aero va kosmik suratlar, GAT dasturlari va ularning ahamiyati, geografik kartalar va atlaslarni tahlil qilish, baholash hamda ulardan foydalanish metodlari berilgan.

Yuqoridagi fikrlardan kelib chiqib shuni ta'kidlash joizki, o'quv qo'llanmada ayrim kamchiliklar bo'lishi tabiiy hol. Ularni keyingi nashrlarda albatta to'ldirib borishga harakat qilinadi. Shu maqsadda bizga maslakdosh bo'lgan, o'zlarining fikr – mulohazalarini bildirgan mutaxassislarga avvaldan minatdorchilik bildiramiz.

I BOB. “TOPOGRAFIYA VA KARTOGRAFIYA ASOSLARI” FANINING TARMOQLARI, MAQSAD VA VAZIFALARI

1.1. Fanning geografiya fanlari ichida tutgan o’rni

“Topografiya va kartografiya asoslari” fani geografik fanlar ichida fundamental fanlardan biri bo’lib, unda kishilik jamiyat va inson faoliyatida muhim hisoblanadi. Kishilik jamiyatida kartaning o’rni alohida bo’lib, turli geografik tadqiqotlar va yer yuzasidagi voqeа-hodisalarning hududiy tarqalishi kartada yaqqol namoyon bo’ladi.

Fanning asosiy *maqsadi*, respublikamizning umumiy o’rta, o’rta maxsus va oliv ta’lim muassasalarida topografik va kartografik bilimlar berishga e’tibor qaratiladi. Masalan, umumta’lim maktablarining 3-4-sinflar va 5-9 sinflarida “Tabiyot va geografiya” fanlari dasturida topografiya va kartografiyaga oid mavzular alohida katografik yondashuvlar asosida o’tiladi, darsliklarning matn oralig’i va ilovalarida geografik kartalar beriladi. O’rta maxsus tizimda esa, fanning dasturidagi mavzularga mos ravishda bilimlar berib boriladi, oliv ta’lim tizimida ta’lim yo’nalishining o’quv rejasiga kiritilgan matematika va tabiiy-ilmiy, umumkasbiy, ixtisoslik va qo’shimcha fanlarning har bir mavzusida geografik kartalarga murojat etishni taqazo etadi. Fanning *vazifalari* doirasida quyidagilar belgilanadi:

- kishilarning kundalik hayoti va faoliyatida, jamiyatning iqtisodiy rivojlanishida, turli geografik tadqiqotlarda kartalarning o’rni alohida bo’lib yer yuzasidagi voqeа va hodisalarning hududiy tarqalishi kartalarda ko’rgazmali tarzda tasvirlanishi o’rganiladi;

- geografik adabiyotlarda yer yuzasidagi voqeа va hodisalar so’z bilan ifodalansa, geografik kartalarda maxsus belgi-modellar yordamida chizma usullarida tasvirlanishiga e’tibor qaratiladi;

- geografik kartalarning asosini topografik kartalar tashkil qilishi, biror hududning geografik kartasini tuzish uchun, o’sha hududning topografik plani va kartasining tuzilishi belgilanadi;

- joyning topografik kartasini tuzish uchun kartaning negizi hisoblangan geodezik asos bo'lishi, bu orqali yerning shakli, kattaligi va boshqa o'lchamlari aniqlanadi, so'ngra topografik kartaning asosi yaratilishi, geodezik asosning yuzaga kelishi mazmun jihatidan o'r ganiladi.

Topografiya va kartografiya fanlari bir-biri bilan chambarchas bog'langan va bir-birini to'ldirib boradigan geografik fan hisoblanadi.

Topografiya – (yunoncha “topos”-joy, “grafo”- tasvirlash) yer yuzasining ma'lum bir kichik qismini plan yoki kartada tasvirlash usullarini o'rgatadi. Hozirgi vaqtida topografik plan olishda aero va kosmik suratlardan keng ravishda foydalanimoqda, bu esa plan olish ishlarining tezlashishida va yaratilayotgan karta sifatining yanada mukammal bo'lishligiga olib keladi.

Kartografiya – tabiat va jamiyatda vaqt o'tishi bilan o'zgaradigan voqe va hodisalarning tarqalishini, ularning o'zaro bog'liqligini, kartografik ma'lumotlarni belgi-modellar vositasida ko'rgazmali ravishda tasvirlash yo'llarini o'rgatuvchi fan hisoblanadi. Kartografiya – qadimiy fanlardan biri bo'lib, dastlab milodning II-asrida yashagan Klavdiy Ptolomey tomonidan fanga kiritilgan.

Karta – termini yunoncha “kartes” so'zidan olingan bo'lib, xat yozish uchun ishlatiladigan papirus qog'ozining bir varag'i degan ma'noni bildiradi. Geografik kartalar maxsus matematik yo'l bilan hisoblashlar asosida yer ellipsoidining tekislikda tasvirlash natijasida yuzaga keltiriladi. Geografik kartalarda voqe va hodisalar maxsus obrazli belgilar yordamida tasvirlanadi, ularning miqdori, sifati, joylashgan o'rni va boshqa bir qancha ma'lumotlarni olish imkoniyati yuzaga keladi. Bundan tashqari geografik kartalarning maqsadi, masshabi va ishlatilishiga bog'liq holda tasvirlanadigan tavsiotlar saralanadi, umumlashtiriladi, ya'ni generalizatsiya qilingan holda kartalarda o'z aksini topadi. Kartografik tasvirlar geografik kartalarning asosiy qismi bo'lib, tasvirlanayotgan hududning tabiiy va ijtimoiy-iqtisodiy jihatlari, voqe-hodisalarning geografik jihatdan joylashish xususiyatlari va ularning o'zaro bog'liq holda rivjlanishini tasvirlaydi. SHuni alohida ta'kidlash lozimki, kartalar xalq xo'jaligini rejashtirishda, geologik qidiruv ishlarini amalga oshirishda, turli qurilish ishlarida, davlatimizning ishlab

chiqaruvchi kuchlarini to'g'ri taqsimlashda, hududlarni kompleks o'rganishda, harbiy sohani rivojlantirishda va geografiya fanini chuqur o'rganishda asosiy manba bo'lib xizmat qiladi.

Topografiya va kartografiya fani – geografiya, geodeziya, geofizika, matematika, geometriya, informatika, biogeografiya, landshaftshunoslik va boshqa fanlar bilan uzviy bog'langan. Bu bog'lanishlar natijasida geografik kartalarning mazmun va mohiyati, ularda tasvirlanadigan voqeа va hodisalarning joylashushi to'g'ri talqin qilinadi. Kartografiya doirasida kartashunoslik, kartometriya, matematik kartografiya, kartani loyihalash va tuzish, kartani nashrga tayyorlash va nashr qilish, kosmik va geoinformatsion kartografiya va boshqa bo'limlarni o'z ichiga oladi.

1.2. Geodeziya fani to'g'risida ma'lumot

Geodeziya – (yunoncha “geo” - yer, “dio” - o'lchash so'zlaridan olingan bo'lib “erni o'lchash” ma'nosini beradi) yerning shakli va kattaligini o'lchash, yer yuzasida har xil injenerlik, loyihalash ishlari va topografik karta hamda plan olish uchun zarur bo'lgan geodezik tayanch punktlarini tashkil qilish usullarini, geodezik asboblarning tuzilishini va u bilan ishslash yo'llarini o'rgatadi. Geodeziya oliy, quyi va injinerlik geodeziyaga bo'linadi:

Oliy geodeziya – yerning shaklini, uning o'lchamlarini aniqlash, kartalar tuzish uchun geodezik nuqtalarni barpo etish maqsadida katta hududlarda olib boriladigan o'lchash ishlari va ularni tashkil qilish bilan shug'ullanadi.

Quyi geodeziya – yer yuzasining ayrim qismlarini plan, karta va profillarda chizib tasvirlashdagi o'lchash va geodezik asboblar bilan ishslash usullarini o'rganadi.

Injenerlik geodeziyasi - injenerlik inshoatlarining o'rnini qidirib topish, uni planda, kartada va profilda loyihalashda bajariladigan ishlar bilan shug'ullanadi.

Geodezik ishlar mazmuni va tavsifiga ko'ra ikki bosqichga bo'linadi:

- zamonaviy, yangi, takomillashgan geodezik asboblardan foydalanib, geodezik dala o'lhash ishlarini bajarish;
- o'lhash natijalarini hisoblab chiqish, plan va kartalarni grafik tuzish hamda rasmiylashtirish.

Mamlakatimizda qishloq xo'jaligini rivojlantirishda planli-kartografik mahsulotlar katta ahamiyatga ega bo'lib, yer tuzish tashkilotlari yerdan oqilona foydalanish masalalarini yechishda ulardan keng foydalanadi. Barcha yer toifalarining doimiy hisobini olib borish, yer tuzish loyihibarini ishlab chiqish, yerdan foydalanish hamda almashlab ekish dalalari chegaralarini belgilash, aholi turar joylari, yo'llar, sug'orish tarmoqlari va boshqalarni joylashtirishda plan hamda kartalar asos bo'lib xizmat qiladi. Yerlarni sug'orish va ularning zaxini qochirish, tuproq eroziyasiga qarshi kurash tadbirlarini va boshqa shu kabi masalalarni planli-kartografik hujjatlar yordamida amalga oshiriladi. Agrotexnik qoidalarga oid ko'p masalalarni yechish uchun ham tuproq, relef, o'simlik qoplami, suv havzalari tasvirlangan planli-kartografik hujjatlar bo'lishi lozim. Planli-kartografik hujjatlar mamlakat mudofaasi uchun ham zarur. Shuning uchun geodeziya fanini chuqurroq o'rghanish natijasida oliy, amaliy va kosmik geodeziya kabi sohalar muhim ahamiyatga ega. Yerning shakli va o'lchamlarini aniqlash, geodeziya tayanch tarmoqlarini qurish hamda uning katta qismida bajariladigan yuqori aniqlikdagi geodezik ishlarni amalga oshirishda, yerning ichki kuchi ta'sirida yer po'stining siljishini o'rghanish va boshqa shu kabi yuqori aniqlikda bajarish talab qilinadigan geodezik ishlar oliy geodeziyaning o'rghanish vazifasiga kiradi. Amaliy geodeziyada turli injenerlik inshootlar o'mini qidirish, loyihalash, joyga ko'chirish, ularni qurish jarayonida geodezik o'lhashlar bilan ta'minlash, bino hamda inshootlar deformatsiyasini o'lhash va boshqa shu kabi ishlar amaliy jihatdan yuqoriligi bilan ajralib turadi. Kosmik geodeziya — oliy geodeziyaga doir ilmiy masalalarni Yer suniy yo'ldoshlarini, Oy, planetalar va turli kosmik uchish apparatlarini kuzatish orqali yechish yo'llarini o'rghanadi. Hozirgi zamon geodezik texnikalaridan foydalanib, har xil murakkab geodezik ishlarni bajarish yo'lga qo'yilmoqda. Berilgan yer bir qismining planini va kartasini tuzishda Yerning

suniy yo'ldoshi yordamida yer nuqtalari koordinatalarini tez va kam mehnat sarflab aniqlash, topografik s'yomka natijalarini maxsus kartaga yozib olib, kompyuterda ishlab chiqish va joyning elektron kartasi yoki joyning raqamli modelini tuzish texnologiyasi keng qo'llanilmoqda. Geodeziya fani – geografiya, astranomiya, topografiya va kartografiya, geofizika va boshqa fanlar bilan uzziy bog'langan.

1.3. Geodeziyaning tarixiy rivojlanishi

Geodeziya fani ham boshqa fanlar qatori hayotiy talablar asosida vujudga kelgan va ishlab chiqarish kuchlarining taraqqiy etishi bilan rivojlanib borgan. Inson qadimdan o'zi yashagan hududlarni hayot talabiga ko'ra har tomonlama bilishga qiziqqan va o'rgangan. Arxeologlarning aniqlashicha, Qadimiy Misr, Mesopotamiya, Hindiston, Xitoy, Gretsiya, O'rta Osiyo va boshqa mamlakatlar xalqlari o'z ehtiyojlari uchun dehqonchilik qilish va sug'orish kanallarini qazish, turli bino va inshootlarni qurish, ekin maydonlarini o'zaro taqsimlash kabi masalalarni yechishda geodezik o'lchash ishlardan foydalangan.

Masalan, miloddan 4000 yil ilgari Misrdagi Nil daryosi havzasida yerni o'lchash ishlari olib borilgan. Nil daryosini Qizil dengiz bilan tutashtirish maqsadida kanal qurilishi miloddan VI asr avvalgi vaqtga to'g'ri keladi. U vaqtarda s'yomkaning ba'zi bir usullarigina ma'lum bo'lgan. Yunonistonlik olim Eratosfen miloddan 230 yil ilgari Yer sharining o'lchamlarini aniqlagan va geodeziyaga oid maxsus kitob yozib, meridianlar va parallelilar ko'rsatilgan geografik kartalar yaratgan. Ptolomey tomonidan kartalarni yaratishda proeksiyalash usullari joriy qilinib, Yevropa va Osiyo kartalarini tuzishda ulardan foydalananilgan.

Miloddan VII-VI asr ilgari hozirgi Iroq janubida yashagan xoldeylar Yerni shar deb faraz qilib, uning radiusi (R) uzunligini hisoblab chiqadi. Miloddan VI asr avval Pifagor Yerni shar shaklida deb aytganligi fanga ma'lum. IX asrda Arabistonda madaniyat ancha taraqqiy etib, Bag'dodda „Hikmat uyi“ nomli ilmiy markaz tashkil topgan. Unda O'rta Osiyolik “Surati-al-arz” (“Yer surati”) nomli

asar muallifi Al-Xorazmiy hamda Al-Farg’oniy, Al-Marvoziy, Al-Marvarudiy kabi olimlar ham turli geodezik ishlarni olib borgan. Xalifa Xorun Al-Rashid o’g’li Al-Ma’mun farmoyishiga binoan, 827 yili „Hikmat uyi“ a’zolaridan ikkita ekspeditsiya tuzilgan. Yer o’lchamlarida bo’lgan tafovutni bartaraf qilish uchun ularga „gradus o’lchash usuli“ ni ishlatib, Yer o’lchamlarini aniqlash ishi topshirilgan. Ular meridianning bir gradus yoy uzunligini o’lchab, ishni 56,0 mil (110,5 km) va 56,66 mil (111,82 km) natija bilan yakunlagan va hisoblashlar uchun 111,82 km natija olingan.

XVII asr boshida Galiley tomonidan ko’rish trubasi, menzulaning ixtiro etilishi, trigonometriya va analitik geometriya hisoblashlarining joriy etilishi tufayli, yer qismlarini o’lchash va tasvirlash usullari ancha takomillashtirilgan.

XVIII asr boshlarida yer relefini aniqlash uchun vertikal s’yomka (nivelirlash) ishlari bajarilgan. M.V.Lomonosov 1775 yilda Geografiya departamentida kartalarni yangilash, tuzish hamda takomillashtirilgan geodezik asboblarni yaratish ishlarni olib borgan.

Rossiyalik geodezist-olimlar F.N.Krasovskiy, A.S.Chebotarev va boshqalar geodezik tadqiqot va nazariy ishlarni keng ko’lamda olib borib, geodeziyaning rivojlanishiga katta hissa qo’shganlar.

Turli mamlakat olimlari tomonidan (qadimda) aniqlangan Yerning ayrim o’lchamlari qiymatlari quyidagi 1-jadvalda berilgan.

Shuni alohida ta’kidlash joizki, vatandoshimiz Abu Rayhon Beruniy (973 — 1048 yy.) o’z hayotida yozgan 150 ta asaridan 40 tasini geodeziya faniga bag’ishlab, boy va qimmatli ma’lumotlar qoldirgan. Mazkur asarlar Yer shari o’lchamlarini ufq pasayish burchagini o’lchash orqali aniqlash, geodeziyaning to’g’ri va teskari masalalarini yechish yo’llarini tatbiq etib, geografik koordinatalar yordamida yer yuzasida ikki nuqta orasidagi masofaning uzunligini va chiziq yo’nalishini, turli shaharlarning geografik koordinatalarini aniqlagan, geodezik asboblarni ixtiro qilgan, kundalik hayotda uchraydigan amaliy geodeziyaga oid masalalarni yechishning nazariy va amaliy yo’llarini belgilagan, kartografik

1-jadval

T/r	Aniqlanish vaqtি	Olimlar va davlatlar nomi	Yer radiusi uzunligi	Aylana uzunligi	Bir gradus meridian joy uzunligi	Qaysi kenglikda
1	Miloddan V-VI asr oldin	Xolden	6310,50	39650,19	110,14	-
2	Miloddan II-V asr oldin	Erotosfen	6843,65	43000,00	119,44	30°
3	Miloddan I asr oldin	Posidoniy	6569,90	41280,00	114,67	35°
4	Milodning II asrida	Ptolomey	6059,01	38070,00	105,75	40°
5	Milodning VII asrida	Braxmagupta	6239,26	39302,51	108,89	-
6	827 yil	Arabiston	6406,49	40253,28	111,82	35°
7	1037 yil	Beruniy	6339,58	39832,79	111,65	32°
8	1528 yil	Fernel	6337,01	39816,72	110,60	49°
9	1616 yil	Snellius	6153,13	38661,34	107,39	52°
10	1633 yil	Norvud	6412,66	40292,01	111,92	52°
11	1670 yil	Pikar	6372,01	40036,60	111,21	49°

proeksiyalar va boshqa shu kabi muhim mavzularni o’z ichiga qamrab olgan. Beruniy hisobi bo'yicha Yer radiusi 6339,58 km bo'lib, hozirgi vaqtida ishlatilayotgan (Krasovskiy ellipsoidi) qiymat — 6371,11 km dan farqi atigi 31,5 km ni tashkil qilgan.

Bundan tashqari, Beruniy o'zining geodeziyaga oid asarlarida joyda nuqtalarni kuzatishdagi qarash nurining havoda sinishi (refraksiya) va parallaks hodisalari (qaralgan narsaning siljib ko'rinishi) haqida va o'lchash xatolarining asosiy xossalari, gorizont uzoqligini aniqlash kabi masalalar haqida ham o'z fikr va mulohazalarini bayon etgan.

II BOB. YERNING MATEMATIK MODELI

2.1. Geoid tushunchasining mohiyati

Insoniyat tarixiy rivojlanish davomida ehtiyoji uchun turli o'lchash ishlarini olib borgan bo'lib, o'lchash ishlari vaqtida nuqtalarning bir-biriga nisbatan baland-pastligi aniqlanadi. Topografiyada nuqtalarning baland-pastligini aniqlash Yerning umumiy shakliga nisbatan belgilanadi. Yerning tabiiy yuzasi turli past-balandliklar: botiqlar, tekisliklar, pastekisliklar, tog'lar, daryolar, ko'llar va boshqalardan iborat. Yerning tabiiy yuzasi topografik yuza deb yuritiladi. Bu yuza geometrik-matematik model jihatidan murakkab bo'lib, undagi barcha nuqtalarning balandligi yerning umumiy shakliga nisbatan olinadi. Yerning umumiy shakli okean suvlarining tinch holatdagi sathini fikran davom ettirishdan hosil bo'lgan yumaloq shakl **geoid** (yunoncha “*yerning ko'rinishi*” ma'nosini bildiradi) deb qabul qilingan. Geoid – deb atashni 1873 yili nemis fizigi I.B.Listing (1808-1882) taklif etgan. Geoid shakl hamma joyda bir xil bo'lmasdan, yerdagi jinslarning joylashishi va zichligiga qarab o'zgaradi, shuning uchun u ellipsoid shaklga o'xshaydi. Topografik yuzadagi nuqtalarning balandligi sathiy yuzadan, mamlakatimizda balandliklar Boltiq dengizidagi Kronshtadt futsh togidan hisoblanadi. Aynan shu nuqtaga nisbatan hisoblangan balandlik *mutloq balandlik* deyiladi. Yer yuzasidagi ikki nuqta balandliklari orasidagi farq *nisbiy balandlik* deyiladi. Odatda mutloq balandlik H harfi bilan, nisbiy balandlik H_1 bilan belgilanadi. B nuqtaning A nuqtaga nisbatan balandligi, ya'ni nisbiy balandligi musbat bo'lsa (+), manfiy bo'lsa (-) ishora bilan yoziladi. Agar yer yuzasidagi biror nuqtaning balandligi 0 metrdan baland bo'lsa, kartalarda ishora qo'yilmaydi, 0 metrdan past bo'lsa manfiy ishora qo'yiladi.

2.2. Yer ellipsoidlari va ularning o'lchamlari

Bir necha asrlardan buyon o'lchash ishlarining natijalari shunga olib kelganki, geoid shakl ellipsning kichik o'qlari atrofida aylanishida hosil bo'lgan Yer -

sferoid shaklga o'xshaydi. Shuning uchun uning o'lchamlari turli davrlarda bir necha olimlar tomonidan hisoblab chiqilgan (2-jadval).

2-jadval

Nº	Olimlar nomi	a	b	α	Yili
Metr hisobida					
1	Delamber	6375653	6356564	1:334	1800 (Frantsiya)
2	Bessel	6377397	6353079	1:299,2	1841 (Germaniya)
3	Klark	6378249	6356515	1:293,5	1880 (Angliya)
4	Xeyford	6378388	6356909	1:297	1909 (AQSH)
5	Krassovskiy	6378245	6356863	1:298,3	1940 (Rossiya)

Bu yerda a - ellipsoidning katta yarim o'qi

b - ellipsoidning kichik yarim o'qi

$$\alpha = \frac{a - b}{a} - qutblarning siqiqligi$$

Hozirgi vaqtida yer ellipsoidining elementlari F.N.Krassovskiy va A.A.Izotovlar hisoblab chiqqan va barcha geodezik ishlarda *Krassovskiy ellipsoidi* asos qilib olingan.

Yer – Quyosh tizimidagi uchinchi sayyora bo'lib, Yerdan Quyoshgacha bo'lgan masofa 149,6 mln. km ni tashkil qiladi. Yerning orbita bo'y lab o'rtacha harakati sekundiga 29,8 km ni, Yer orbitasining uzunligi 940 mln. km, Yer o'z o'qi atrofida 23,43 soatda bir marta aylanib chiqadi.

F.N.Krassovskiy ma'lumotlari bo'yicha Yerning o'lchamlari quyidagilar: ekvatorial radius yoki katta yarim o'q – 6378,245 km; Qutbiy radius yoki kichik yarim o'q – 6356,863 km; O'rtacha radius – 6371,110 km; Qutbiy siqiqlik – 1:298 yoki 21,36 km; Ekvatorial siqiqlik – 1:30000 yoki 213 km; Meridian uzunligi – 40008,550 km; Ekvator uzunligi – 40075,696 km; Yer yuzasining maydoni – 510083000 km²; Yerning hajmi – 1,083 x 10¹² km.

Yerning shakli haqidagi masala qadimdan olimlarni qiziqtirib kelgan. Yerning shaklini yassi, yapaloq, tekis, qabariq, doirasimon, sharsimon degan fikrlar asta-sekin ma'lumotlar yig'ilishi bilan vujudga kelgan. Yerning shakli sharsimon ekanligini miloddan avval IV asrda Aristotel tomonidan isbotlangan.

Mazkur g’oya VII asrgacha fanda hukm surib keldi. Qadimgi olimlar Yerning sharsimon ekanligini quyidagi dalillar bilan isbotlashgan:

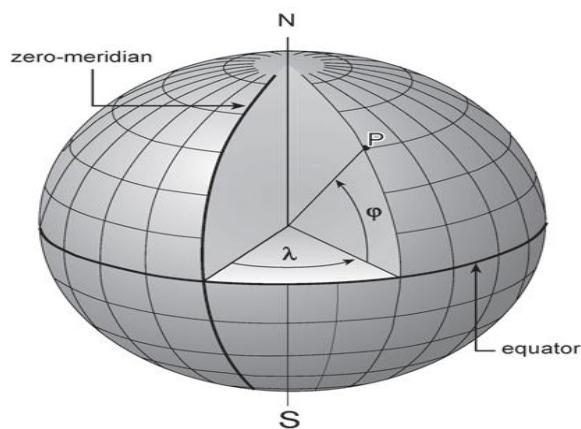
- qirg’oqqa yaqinlashayotgan kemaning avval tepe qismi (machtasi) so’ng o’rta qismi va oxiri pastki qismining ko’rinishi, yani Yer yassi, tekis bo’lganda kemaning hamma tomoni birdek ko’rinar edi;
- qirg’oqdan uzoqlashayotgan kemaning dastlab pastki qismini so’ngra o’rta va yuqori qismini ko’zdan g’oyib bo’lishi;
- tog’larga yaqinlashib kelganda dastlab tog’ tepalari, so’ngra tog’ etaklarining ko’rinishi;
- Oy tutilganda Yerning unga tushadigan soyasi har doim to’g’ri doiraning bir qismi shaklida bo’lishi;
- Quyosh chiqayotganda dastlab tog’lar tepasini yoritishi. Quyosh botgandan keyin ham ma’lum vaqt davomida tog’ cho’qqilarining yoritilib turishi;
- meridian bo’ylab shimoldan janubga yoki janubdan shimolga qarab yurilganda yulduzlar o’rnining o’zgarishi. Shimoliy yarim sharda Katta ayiq yulduzlar turkumi va Qutb yulduzi ko’rinadi, janubga borgan sari bu yulduzlar pasayib boradi, janub tomonida boshqa yulduzlar ko’rinadi. Ekvatorga borganda Qutb yulduzi ko’rinmay qoladi, Janubiy But yulduzi paydo bo’ladi;
- balandga ko’tarilgan sari ufqning kengayib borishi;
- Dunyo aylana sayohatlarda bir tomonga qarab ketilib, ikkinchi tomondan kelinishi;
- tongning sharqdan boshlanib kelishi, yani Yer yassi, tekis bo’lganda hamma joyda tong barobar otar edi;
- ochiq joyda masalan, ko’lning qarama-qarshi tomonida joylashgan ko’p qavatli uylarning yer yuzasi qabariq bo’lganligi tufayli uning poydevoridan boshlab emas, balki ma’lum baland qismidan yuqorisi ko’rinadi¹.

VII asrga qadar olimlar Yerni shar shaklida deb tasavvur qilishgan. Ammo keyinchalik Yerning qutblari siqilgan va ekvator atrofida qavariq ya’ni shar emas,

balki Yerning ekvator tekisligidagi radiusi Yer o'qining yarmidan uzunroq bo'lган ellipsoid yoki sferoid degan fikrlar paydo bo'ldi. Yerning ellipsoid ekanligini isbot etuvchi asosiy dalillar quyidagilar:

a) o'rtacha kengliklarda to'g'rilangan mayatnikli soat ekvatorga yoki qutb o'lkkalariga keltirilsa, ekvatorda orqada qoladi, qutblarda oldin ketadi. Mayatnikning bir tebranish davri og'irlik kuchining tezlanishiga bog'liq bo'lganidan, mayatnik tebranishining sekinlashishi og'irlik kuchining kamayganini, mayatnik tebranishining tezlashishi esa og'irlik kuchining ortganini ko'rsatadi. Qutbdan ekvatorga borgan sari markazdan qochish kuchi orta borishini hisobga olganda, mayatniklarning tebranishida kuzatilgan o'zgarishlarga sabab, ekvatorda Yer yuzasining har qanday nuqtasi, qutbdagiga nisbatan Yer markazidan uzoqroqda turadi (ya'ni tortish markazidan):

b) Meridianning 1° li markaziy burchakka to'g'ri keladigan yoyi ekvatorial kengliklardagiga nisbatan yuqori geografik kengliklarda uzunroq (ekvatorda 110,6 km., 80° sh.k., 111,7 km.), chunki sferoidda yoyning egriligi ekvator yaqinidagiga qaraganda qutb yaqinidan kichik.



1-rasm. Geografik kenglik va uzoqlik

1-rasmni tahlil qilish orqali bilish mumkinki, (ϕ) kenglik nuqtasi meridional yuza, ekvator bilan yer sharidagi boshqa nuqta oralig'idagi chiziq burchagi bilan aniqlanadi. Geografik uzoqlik (λ) Grinvich meridiani va boshqa aniq real oralig'idagi burchak bilan aniqlanadi. Shunga bog'liq holda Xelsinki shahrining

joylashgan o'rni ekvatoridan 60° shimol tomonga, ekvatoridan esa 25° Grinvichdan sharqiy uzoqlikda joylashgan, aniq koordinata $60^{\circ}10'$ shimoliy kenglik va $24^{\circ}58'$ sharqiy uzoqlik. Ekvator va butun meridianlar bo'ylab 1° yoy uzunligi 111,11 masofani tashkil qiladi, yerning aylana ko'rsatkichi 40 000 km, radiusi 6370 km ga teng. 450 li kenglikda yer aylanasi 28301 km, radius 78,6 km².

Hozirgi paytda Yer shaklining bir necha variantlari bo'lib, Yerning shakli umumlashgan tushunchadir. Shuning uchun Yerni shaklini bir necha taxminlari bor: sferoid, ellipsoid, uch o'qli ellipsoid, geoid va hakazo.

Sferoid – Yer shaklining umumiy va yirik ko'rinishi. Bunda Yer bitta aylanish o'qiga va ekvatorial simmetrik tekislikka ega. Sferoid aniq ifodalangan simmetriya o'qiga ega emas, uning hamma o'qlari bir xil. SHuning uchun yer shaklining sferoid ko'rinishi Yerning haqiqiy shakliga o'xshamaydi. Bu nomuvofiqlik geografik qobiqning yuzamala tuzilishini o'rganganda mintaqalarning aniq ifodalishida aks etadi.

Ellipsoid – asosiy o'q aniq ifodalangan, ekvatorial simmetriya tekisligi mavjud, meridional tekisliklar ham aniq ifodalangan. Yerning bu ko'rinishi oliv geodeziyada koordinatalarni hisoblashda, kartografik proeksiyalarni tuzishda ishlatiladi. Ellipsoidning yarim o'qlari orasidagi farq 21 km, katta yarim o'q – 6378,16 km, kichik yarim o'q – 6356,77 km, ekstsentrиситет – 1/298,25 ni tashkil qiladi.

Uch o'qli ellipsoid – Yerning ekvatorial kesimi ham ellips shakliga ega ekanligi bilan aniqlangan. Bunda yarim o'qlar farqi 200 m atrofida, ekstsentrиситет esa 1/30000. Yerning bu ko'rinishi geografik tadqiqotlarda umuman foydalanilmaydi.

² Kraak, Menno-Jan and Ormelin, Ferjan. «Cartography: Visualization of Spatial Data». Prentice Hall. , USA. 2002. (56 б, mazmun va mohiyatidan foydalanildi)

III BOB. ORIENTIRLASH BURCHAKLARI, TEODOLIT VA U BILAN BURCHAK O'LCHASH

3.1. Orientirlash. Azimut va rumb burchaklari

Joyda plan olishda, burchak o'lchash ishlarini bajarishda nuqtaning o'rni gorizontal yoki atrofdagi predmetlarga qarab aniqlanadi. Joyda boshlang'ich deb qabul qilingan nuqta yoki chiziqqa nisbatan o'z o'rnini aniqlashga *orientirlash* (lotincha “*oriens*” *sharq* ma’nosini bildiradi) deyiladi. O'lchash ishlarini olib borishda joydagi predmetlarga (quyosh, oy va yulduzlar, relef, daraxt, imorat va boshqalar) qarab gorizont tomonlarini aniqlash mumkin. Kompos kashf etilganga qadar gorizont tomonlari ko'pincha quyoshga qarab sharqqa nisbatan aniqlangan. Kompas ishlatila boshlagandan keyin (shimol, sharq, g'arb, janub) magnit qutbi yordamida aniqlanadigan bo'ldi. Plan olishda yo'nalishlar oralig'idagi burchaklar o'lchanadi, bu burchaklar *orientirlash burchaklari* deyiladi. Geografik kenglik (ϕ) va geografik uzoqlik (λ) burchaklari bilan aniqlanadi. Yerning markaziga tushirilgan chiziq bilan ekvator tekisligi orasida hosil bo'lgan burchak (ϕ) *geografik kenglik*, bosh meridian tekisligi bilan biror P nuqtadan o'tkazilgan meridional tekislik orasida hosil bo'lgan burchak (λ) *geografik uzoqlik* deb ataladi.

Geografik meridianning shimol tomoni bilan yo'nalish chizig'i orasida hosil bo'lgan orientirlash burchagi *azimut burchagi* deyiladi. Agar boshlang'ich yo'nalish magnit meridianining shimol tomonidan o'lchansa *magnit azimuti* deyiladi. Azimutlar 0° dan 360° gacha soat strelkasi yo'nalishi bo'yicha o'lchanadi. Magnit azimuti bilan haqiqiy azimut o'rtasidagi farq *magnit og'ish burchagi* deyiladi. Yo'nalish chizig'inining to'g'ri va teskari azimutlari orasida 180° farq bo'ladi va ular quyidagicha aniqlanadi: $A_1 = A \pm 180^{\circ}$. Agar to'g'ri azimut burchagi 180° dan katta bo'lsa, teskari azimutni topish uchun 180° ayrıladı, agar kichik bo'lsa o'nga 180° qo'shiladi.

Meridianning yaqin tomoni bilan yo'nalish chizig'i orasida hosil bo'lgan burchak *rumb burchagi* deyiladi. Rumb burchagi 0° dan 90° gacha o'lchanadi va rumb burchaklarining shimoli-sharq (shshq), janubi-sharq (jshq), shimoli-g'arb

(shg') hamda janubi-g'arb (jg') gorizont tomonlari yozib qo'yiladi. Yo'nalishning rumb burchagi aniq bo'lsa, yo'nalish azimuti quyidagi formula yordamida chiqariladi:

I chorak $r=A$; II chorak $r=180^\circ - A$; III chorak $r=A-180^\circ$; IV chorak $r=360^\circ - A$

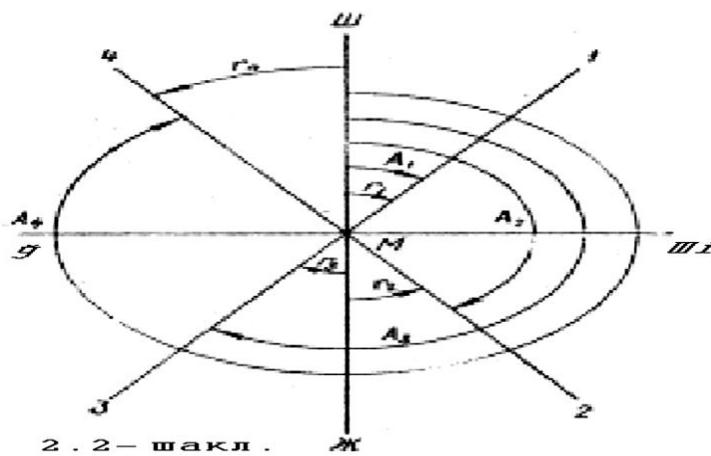
Berilgan ikki nuqtada o'tgan meridianlar parallelmaslik burchagiga – meridianlar yaqinlashish burchagi deyilib, g bilan belgilanadi. To'g'ri va teskari azimutlar orasidagi munosabat asosan quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$A_1 = A \pm 180^\circ$$

Ko'pincha amaliyotda azimut o'rniga rumb burchagidan foydalaniladi. Rumb burchagi deb meridianning shimoliy yoki janubiy uchidan berilgan chiziq yo'nalishigacha o'lchanadiigan o'tkir gorizontal burchakka aytildi. Rumblar r harfi bilan belgilanib 0° dan 90° gacha bo'ladi. Chiziq yo'nalishini rumb bilan ko'rsatishda uning son qiymatidan oldin chiziq joylashgan chorak nomi ham ko'rsatiladi. Berilgan chiziqlarning azimuti va rumblari orasidagi munosabat 3-jadvalda keltirilgan:

3-jadval

Azimutlar	Rumblar	Choraklar
$0^\circ-90^\circ$	$r_1=A_1$	I = Sh.Shq (Shimoli-sharqiy)
$90^\circ-180^\circ$	$r_2=180^\circ-A_2$	II = J.Shq (Janubi-sharqiy)
$180^\circ-270^\circ$	$r_3=A_3-180^\circ$	III = J.G'b (Janubi-g'arbiy)
$270^\circ-360^\circ$	$r_4=360^\circ-A_4$	IV = Sh.G'b (Shimoli-g'arbiy)



2-rasm. Azimut va rumb burchaklari orasidagi munosabat

Direktsion burchak - bu zonaning o'q meridiani yoki o'nga parallel yo'nalişning shimoliy uchidan soat mili yo'li bo'yicha berilgan chiziqqacha hisoblangan gorizontal burchakka aytildi. Direktsion burchak ham 0° dan 360° gacha o'lchanib, α harfi bilan belgilanadi (3-rasm).

Chiziqning berilgan nuqtasidagi azimuti bilan uning direktsion burchagi orasidagi farq ushbu nuqtada meridianlar yaqinlashish burchagi g bo'ladi.

Agar nuqta o'q meridiandan g'arb tomonda joylashsa (9- rasmida B_1 nuqta), uning azimuti

direktsion burchakdan kichik bo'lib, bu holda

3-rasm. Direktsion burchak

meridianlar yaqinlashish burchagi g_1 manfiy ishorali bo'ladi, sharqda joylashsa, (B_2 nuqta) – musbat bo'ladi. Amalda meridianlar yaqinlashish burchagini ahamiyati muhim bo'lib, u orqali azimutdan direktsion burchakka hamda direktsion burchakdan azimutga quyidagi formulalar yordamida o'tiladi:

$$a = A - g ,$$

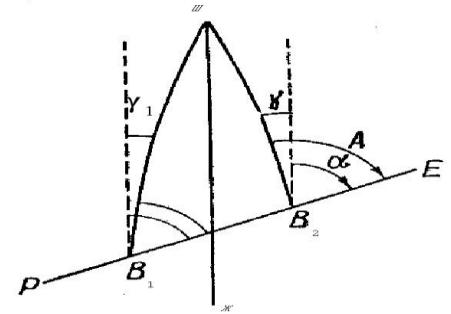
$$A = a + g .$$

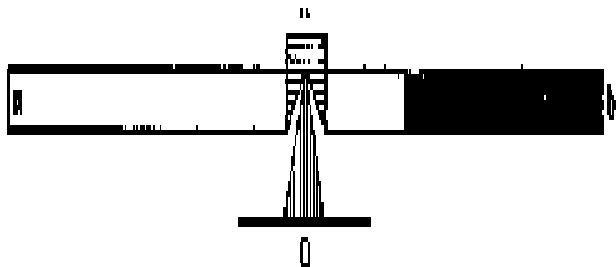
Nuqtalar o'q meridianidan uzoqlashgan sari meridianlar yaqinlashish burchagi g oshib boraveradi.

Magnit meridiani yo'naliishi magnit mili yordamida aniqlanadi.

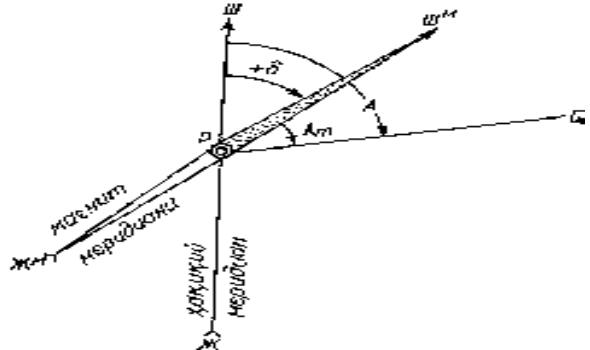
Magnit meridiani deb magnit milining muvozanat holatda turganida uning magnit o'qi orqali o'tuvchi vertikal tekislikni Yer sirti bilan kesishishidan hosil bo'lgan chiziqqa aytildi.

Magnit mili suniy magnitlangan temirdan tayyorlangan bo'lib, u gorizontal holatda muvozanat va erkin harakatlanishi uchun vertikal o'q uchiga o'rnatiladi (5-rasm).





4-rasm



5-rasm

Magnit milining o'tkirlangan uchlarini tutashtiruvchi to'g'ri chiziqqa uning *geometrik o'qi* deyiladi. Magnit mili uchlari yaqinida joylashgan ikki nuqtada magnit kuchlanishi katta bo'lib, ular *magnit milining qutblari* deyiladi. Erkin holdagi magnit milida bu qutblardan o'tuvchi to'g'ri chiziq bir uchi bilan shimalni, ikkinchisi bilan janubni ko'rsatadi.

Yer sirtidan o'tkazilgan magnit meridianlari Yerning magnit qutblarida tutashadi. Yerning magnit qutblari geografik qutblar bilan to'g'ri kelmagani sababli, magnit meridianlari geografik meridianlarga to'g'ri kelmaydi.

6-rasmida P nuqtadan *III-Ж* haqiqiy meridian yo'nalishi va *II^M* va *Ж^M* magnit meridian yo'nalishi o'tgan bo'lsin.

Bular orasidagi *IIPIIIM^M* burchagi magnit milining og'ishi bo'lib, u *d* bilan belgilanadi. Agar magnit meridiani (yoki magnit mili) haqiqiy meridiandan sharqqa og'sa, magnit milining og'ishi sharqiy deyilib, (+) belgi qo'yiladi, g'arbg'a og'sa, g'arbiy deyilib, o'nga (-) belgisi qo'yiladi. Ular orasidagi munosabat 5-rasmga asosan quyidagiga teng:

$$A = A_m \text{ yoki } d$$

Azimut xalqali bussol yordamida joydagি chiziqlarning magnit azimutlari, rumb xalqali bussol yordamida magnit rumblari o'lchanadi. Magnit meridianiga nisbatan o'lchangan magnit azimuti va magnit rumbi orientirlash burchaklari hisoblanadi. Magnit azimuti *A_m* ham haqiqiy azimutga o'xshab soat mili yo'li bo'yicha 0° dan 360° gacha o'lchanadi. Magnit milining og'ishi turli joyda turli qiymatda bo'ladi. Magnit anamaliyasi bo'lgan hududlarda magnit milidan foydalanish mumkin emas. Magnit milining og'ishi bir joyda hamisha bir qiymatda

bo'lmay, asta-sekin o'zgarib turadi, o'zgarish yillik va asriy bo'ladi. Og'ish bir kecha-kunduz davomida ham o'zgarib turadi, bunga kunlik o'zgarish deyilib, u 15' atrofida, ba'zan undan ham katta bo'ladi. Shunga binoan magnit mili magnit meridianining yo'nalishini taxminan ko'rsatadi. Davlat ahamiyatiga ega bo'limgan s'yomkalar uchun boshlang'ich chiziq yo'nalishini magnit mili bilan o'lchasa bo'ladi.

Magnit mili og'ish qiymati haqidagi ma'lumotni berilgan hudud bo'yicha meteostansiyalardan olinadi, chunki meteostansiyalar magnit og'ishini doimiy kuzatib, hisoblab borishadi. Topografik kartalarning pastki chap qismida karta tuzilgan hudud uchun magnit milining o'rtacha og'ish qiymati ko'rsatiladi.

Agar g va d qiymatlari berilgan bo'lsa, direktsion burchak va magnit azimuti orasidagi bog'lanish quyidagicha ifodalanadi:

$$A = a + g ,$$

$$A_m = A - d ,$$

bundan

$$a = A_m - (g - d).$$

bu yerda g va d ishoralari hisobga olinishi kerak. Orientirlash burchaklari plan olish ishlarida qo'llaniladi va kompas, bussol, astralyabiya, ekker, teodolit, ganiometr asboblari bilan o'lchanadi.

3.2. Teodolit va u bilan burchak o'lhash, burchak o'lhash aniqligi

Teodolit bilan gorizontal burchaklarni o'lhash. ABC burchakni o'lhash kerak bo'lsin. Buning uchun dastlab teodolit burchak uchi bo'lgan B-nuqtaga o'rnatiladi. Teodolitni nuqtaga o'rnatishda quyidagi ishlar bajariladi (6-rasm):

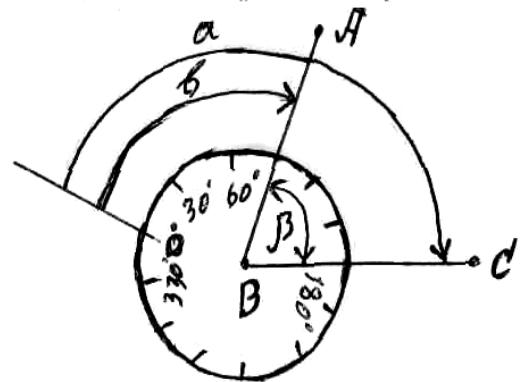
1. Asbob markazlashtiriladi. Buning uchun o'rnatgich vint uchidagi ilgakka shovun osiladi. Shtativ nuqta uchiga shunday o'rnatiladiki, uning uchi gorizontal holda, shovun esa taxminan nuqta uchida bo'lishi lozim, keyin shtativ oyoqlarining uchi yerga botiriladi, so'ngra o'rnatgich vinti bo'shatilib, asbob shtativ uchida

so'riladi, shovun joydagi nuqtaning markaziga to'g'ri kelishi lozim va nihoyat o'rnatgich vint mahkamlanadi.

2. Asbob aylanish o'qi vertikal holatga keltiriladi. Bu ish shtativni nuqtaga o'rnatishda taxminan bajarilgan bo'ladi. Asbob aylanish o'qini vertikal holatga keltirish uchun adilakning o'qi taglikning ikkita ko'targich vintiga parallel qilib qo'yiladi va bu ko'targich vintlarni qarama-qarshi tomon bo'ylab adilak pufakchasi naycha o'rtasiga keltiriladi. Agar teodolitning gorizontal doirasida ikkinchi adilak bo'lsa, taglikning uchinchi ko'targich vintini burib uning pufakchasi ham naycha o'rtasiga keltiriladi. Bitta adilak bo'lsa, u vaqtda uning pufakchasi ikkita ko'targich vint bilan o'rtaga keltiriladi, alidadani 90° ga burab, adilakning o'qi uchinchi ko'targich vint uchiga qo'yiladi, so'ng bu ko'targich vintini burab adilak pufakchasi o'rtaga keltiriladi. Asbobning aylanish o'qini virtikal holatga keltirish uchun bu ish ikki-uch qayta takrorlanadi.

Teodolitni nuqtaga o'rnatib bo'lgach burchak quyidagi tartibda o'lchanadi:

Asbob o'rnatilgan nuqtadan (B-nuqtadan) truba orqali o'ng tomondagi nuqta (C) ga qaraladi. Bu vaqtda gorizontal doiranining mahkamlagich vinti mahkamlangan, alidada va trubaning mahkamlagich vintlari esa bo'shatilgan bo'lishi kerak.



6-rasm.

Nuqtaga o'rnatilgan vexa trubadan ko'ringach alidada va truba mahkamlanadi. Shu yo'naltirgich vintlari yordamida iplar setkasining kesishgan nuqtasi verxanining tagiga to'g'irlanadi va limbdan sanoq olinadi.

Bunda birinchi vernerdan gradus, minut va sekunt ikkinchi vernerdan faqat minut va sekunt qiymatlari olinadi. Mmasalan: C-nuqtaga qarab gorizontal doiraning birinchi verneridan olingan sanoq (a) $168^\circ 26'$ ikkinchi verneridan olingan sanoq esa $94^\circ 52'$ bo'lsin. Birinchi vernerdan olingan sanoq jurnalning 3-grafasiga, ikkinchi vernerdan olingan sanoq esa 4-grafasiga yoziladi (4-jadval).

Jurnalning birinchi grafasiga asbob o'rnatilgan nuqtaning, ikkinchi grafasiga asbob orqali kuzatilgan nuqtaning raqami yoki nomi yoziladi.

Vernerlardan olingan sanoqlar uchiga burchak o'lchayotganda virtikal doira trubaga nisbatan qaysi tomonda bo'lsa, o'sha tomon, ya'ni doira o'ng (P) yoki doira chap (β) deb yozib qo'yiladi. Chizmada doira o'ng tomonda bo'lganligi uchun R deb yoziladi.

2. Alidadaning mahkamlagich vintini bo'shatib trubani A-nuqtaga tomon buriladi va trubadan A-nuqtadagi verxa ko'ringach, alidada va truba mahkamlanadi. Yo'naltirgich vintlar yordamida iplar setkasining kesishgan nuqtasini verxa tagiga to'g'irlanadi va yuqoridagi kabi xar ikkala vernerdan sanoq olib, uni jurnalning 3 va 4 - grafalariga A-nuqtaning qarshisiga yoziladi. Masalan: birinchi vernerlardan olingan sanoq $94^{\circ}52'$, ikkinchi vernerdan olingan sanoq 52.

3. Vernerlardan olingan sanoqlarning o'rta arifmertik miqdori chiqarilib, u jurnalning 5-grafasiga yoziladi. Bunda faqat minutli qiymatlarning o'rtachasi chiqariladi, graduslar esa ko'chirib yoziladi. Masalan: C-nuqtaga qarab birinchi vernerdan olingan sanoq $168^{\circ}26'$, ikkinchi vernerdan olingan sanoq 27. shunda o'rtacha sanoq $168^{\circ}26'30''$ bo'ladi.

4. O'ng tomondagi nuqtaga qarab olingan o'rtacha sanoq (a) dan, chap tomondagi nuqtaga qarab olingan o'rtacha sanoq (b) ni ayirib burchakning qiymati topiladi. Masalan: C-nuqtaga qarab olingan o'rtacha sanoq $168^{\circ} 26' 30''$, A-nuqtaga qarab olingan o'rtacha sanoq esa $94^{\circ}52'$. Shunda burchakning qiymati **bo'ladi $168^{\circ}26'30''$ s $94^{\circ}52'$ s $73^{\circ}34'30''$** . Agar o'ng tomonga qarab olingan o'rtacha sanoq chap tomondagi nuqtaga qarab olingan o'rtacha sanoqdan kichik bo'lsa, burchak qiymatini chiqarish uchun o'ng tomondagi sanoqqa 330 qo'shiladi va hisoblab chiqarilgan burchak jurnalning 6-grafasiga yoziladi. Gorizontal burchaklarni o'lhashning bu usuli yarim amal deyiladi.

Teodolit bilan burchak o'lchash jurnali.

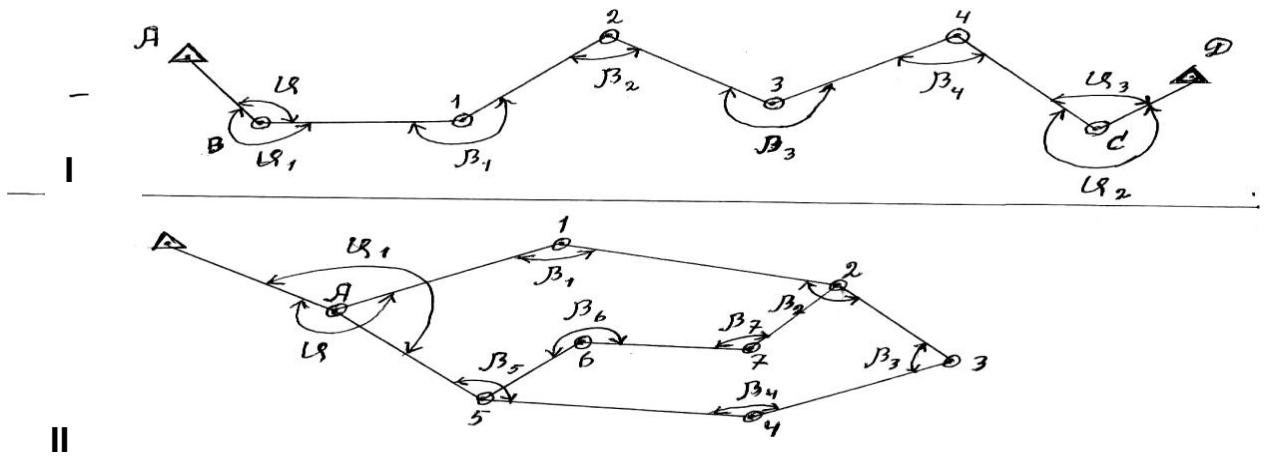
4-jadval

Asbob o'matiladiga n nuqtalar	Kuzatilad igan nuqtalar	Vernerdan olingen sanoqlar		Sanoqlarning o'rtachasi	Burchaklar qiymati	Burchaklar ning o'rtachasi
		I	II			
1	2	3	4	5	6	7
B	C	168°26'	27	168°26'30"	73°34'30"	
	A	94°52'	52	94°52'		73°35'
	C	33°55'	57	33°56'	73°35'30"	
B	A	323°20'	21	323°20'30"		

Teodolit bilan plan olishda asos bo'lib xizmat qiladigan nuqtalarni birin - ketin birlashtirish natijasida hosil bo'ladigan siniq chiziqlar sistemasiga teodolit yo'llari deyiladi. Teodolit yo'llarini o'tkazishdan maqsad plan olishda bevosita asos bo'lib xizmat qiladigan nuqtalarning bir-biriga nisbatan tutgan o'rnnini, ya'ni to'g'ri burchakli koordinatalarini aniqlashdan iborat. Teodolit yo'llari faqat teodolit bilan plan olishdagina emas, balki geodezik tayanch shaxobchalarini zichlashtirishda, shuningdek, boshqa xil plan olishlarda, (Masalan: menzula bilan plan olishda taxeromertrik plan olishda) hamda kanal yo'l trassalarini aniqlashda, gaz quvurlari, elektr tarmoqlari o'tkazishda va boshqa ishlarda ham keng qo'llaniladi. Teodolit yo'llari ochiq yoki yopiq poligon hosil qilishi mumkin. Ochiq poligon, odatda, ikkita geodezik tayanch nuqtalar oralig'ida o'tkaziladi. Teodolit yo'llari o'tkazilayotgan joyda geodezik tayanch nuqta bo'lmasa, qo'shimcha teodolit yo'llari o'tkazilib, poligon biron geodezik tayanch nuqtaga bog'lanadi. Teodolit yo'llarini o'tkazishda quyidagilarga rioya qilinadi:

A) Teodolit yo'llaridagi burchak uchlarini (nuqtalarni) shunday tanlash kerakki, ularda turib burchak o'lchash qulay bo'lishi lozim, atrofdagi joy yaxshi ko'rindigan hamda plan olinayotganda ulardan maksimal foydalanish mumkin. Shuning uchun bunday nuqtalar uchun odatda ochiq joydagi baland nuqtalar tanlanadi:

B) Poligon tomonlari 50 m dan qisqa va 400 m dan uzun bo'lmasligi kerak. Odatda poligon tomonlarning uzunligi 200-300 m dan qilib olinadi. Undan tashqari, poligon tomonlari o'lhash qulay bo'lgan joylar (Masalan: yo'llar, tekis joydagi o'tloqlar va h.k.) bo'ylab o'tishi kerak. Poligon burilish nuqtalari qilib tanlangan nuqtalarning joydagi o'rni qoziq qoqib belgilab qo'yiladi. Qoziqqa nuqtalarning tartib raqami yozib qo'yiladi. Nuqtani aksini topib olish uchun uning atrofi doira shaklida qaziladi yoki atrofiga tosh uyib qo'yiladi. Poligon nuqtalaridan keyinchalik boshqa plan olishlarda yoki biron inshoat qurishda foydalilaniladigan bo'lsa, burilish nuqtalari maxsus temir truba va boshqa belgilar bilan belgilab qo'yiladi. Poligon nuqtalari tanlanib, ularni o'rni belgilangandan so'ng o'lhash ishlari boshlanadi. Odatda, teodolit yo'lining o'ng tomondagi burchaklar o'lchanadi. Burchak o'lhash teodolit bilan to'liq amalda bajariladi. Har gal gorizontal burchak o'lchangandan so'ng teodolit bussoli bilan poligon tomonlari yo'nalishning magnit azimuti yoki rumbi ham o'lchanadi va ular asosida burchakning qiymati hisoblab chiqariladi. Bu burchak teodolit bilan o'lchanganda xatoga yo'l qo'ymaslik uchun o'lchanangan burchakni tekshirib kurish uchun xizmat qiladi. Poligon tomonlarining uzunligi 20 m li po'lat lenta bilan ikki marta (to'g'ri va teskari yo'nalish bo'yicha) o'lchanadi. Agar poligon tomoni nishab yoki past-balandlik joylardan o'tsa, bu yerdagi qiyalik burchaklari ham o'lchanadii. O'lhash natijalari maxsus jurnalga yozib boriladi. Teodolit yo'li yopiq poligon shaklda bo'lsa, uning o'rtasidan diogonal yo'llar o'tkazilishi mumkin. Bunda diogonal yo'l poligonning biron nuqtasidan boshlanib ikkinchi bir nuqtasida bog'lanadi. Bir necha yo'llarning qo'shilish nuqtalari uzel nuqtalar deyiladi. (Masalan: yopiq poligondagi 50 va 2 nuqtalar uzel nuqtalardir.) Odatda teodolit yo'llari geodezik tayanch nuqta oralig'ida o'tkaziladi. Bunda teodolit yo'llarini tayanch nuqtaga bog'lash uchun boglanish burchaklari o'lchanadi.



7-rasm. Teodolit yordamida burchaklarni o'lchash sxemasi.

Masalan: B-nuqtada turib Γ va Γ_1 , C-nuqtada esa turib Γ_2 va Γ_3 burchaklari ulchanadi. Yopiq teodolit yo'llarini tayanch nuqtaga bog'lash uchun c va C_1 burchaklari o'lchanadi (7-rasm).

Agar teodolit yo'li biron tayanch nuqtadan boshlanmagan, yoki tayanch nuqtaga borib tutashmagan bo'lsa, maxsus teodolit yo'li o'tkazib, uni geodezik tayanch nuqtaga bog'lanadi. Teodolit yo'llarini o'tkazishda bu yo'llar o'tadigan joyda biron to'siq, Masalan: jar, daryo, soy va boshqalar to'g'ri kelib qolsa, bu vaqtda masofa bevosita o'lchash mumkin bo'lмаган masofani aniqlash metodi bilan topiladi. Teodolit yo'llarini o'tkazishda dala ishlar tugagach, o'lchash natijalari ishlab chiqilib, poligon burilish nuqtalarining koordinatalari aniqlaniladi. Bu quyidagi tartibda bajariladi.

- 1) burchak o'lchash natijalari ishlab chiqiladi;
- 2) poligon tomonlarning direktsion burchagi va rumblari hisoblanadi;
- 3) poligon, tomonlarining gorizontal proeksiyalari aniqlaniladi;
- 4) poligon uchlarining koordinata orttirmalari hisoblanadi va ortirma bog'lanmasligi tarqatiladi;
- 5) poligon uchlarining koordinatalari hisoblanadi. Bu ishlarning hammasi koordinatalarni hisoblash jurnalida bajariladi.

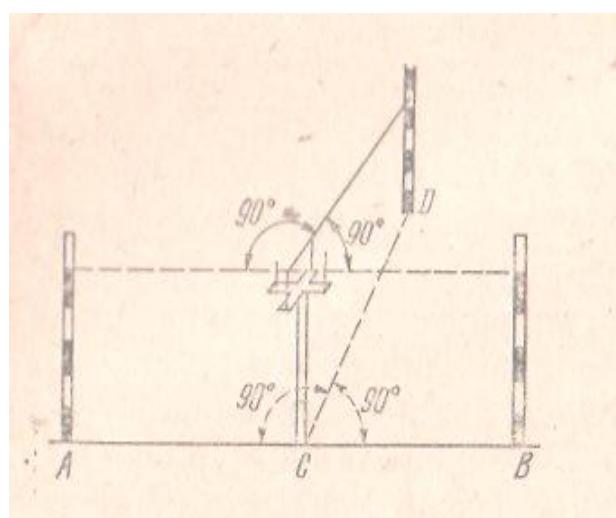
Umuman olganda, Yer yuzasining murakkab relief xatoliklarini kamaytirish maqsadida gnomon proeksiya usullaridan foydalaniladi. Bunda qisqa masofadagi

hududlarning burchak, vertikal masofa va maydon hududlarini tasvirlashda teodolitdan foydalaniladi.

3.3. Burchak o'lhash asboblari

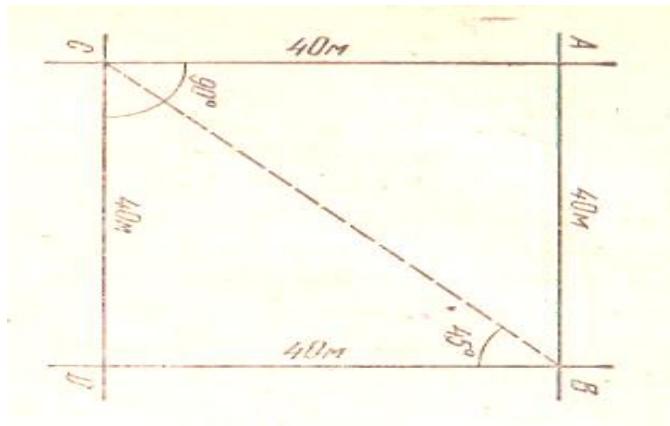
Teodalit – burchak o'lhash asboblari ichida eng murakkabi bo'lib, u bilan vertikal va gorizontal burchaklar o'lchanadi. Uning gorizontal va vertikal doiralarida gradusni aniq hisoblash uchun vernerlar o'rnatiladi va ular $0\text{-}380^{\circ}$ li burchaklarni aniq ifodalaydi. Plan olish ishlarida eng ko'p qo'llaniladigan *taxiometr teodoliti* bo'lib, unda bir vaqtning o'zida gorizontal va vertikal burchaklar o'lchanadi, joyning o'zida istalgan nuqtaning planli holatini va balandligini aniqlash mumkin.

Ekker – kichik maydonlarning uncha katta aniqlik talab qilinmaydigan planlarini olishda qo'llaniladi. Ekker asbobi joyda 45° , 90° va 135° li burchaklarni o'lchaydi. Ekkerning oddiy, optik va plazmali turlari mavjud, shulardan oddiy ekker qo'llanilishi jihatidan qulay hisoblanadi. Oddiy ekker – uzunligi 15-20 sm, qalinligi 1,5-2 sm, eni 2-3 sm bo'lgan ikkita taxtani bir-biriga “+” shaklida birlashtiriladi va taxtachalar orasidagi burchak 90° bo'lishi lozim (8-rasm). Taxtachalarning to'rt uchiga 4 dona dioptir (mix) o'rnatiladi, ular ham 90° li burchak hosil qilishi kerak. Ushbu asbob bilan quyidagi ishlar amalga oshiriladi.



8-rasm

1. O'zaro tik (perpendikulyar) chiziqlar hosil qilish: Masalan, joydagi AB to'g'ri chiziqqa C nuqtadan tik chiziq o'tkazish uchun C nuqtaga ekker o'rnatilib, uning dioptirlari A va B nuqtalarga o'rnatilgan vexa (tayoqcha)larga yo'naltiriladi. So'ng AB yo'nalishga tik bo'lган 2 ta dioptir orqali o'tgan chiziq yo'nalishiga to'g'rila, D nuqtaga vexa o'rnatiladi, natijada AB ga tik bo'lган CD chiziq hosil bo'ladi (9-rasm).



9-rasm

2. Kvadrat va to'g'ri burchakli to'rtburchak yasash. Turli kattalikdagi sport maydonchalarini qurishda, daraxtlarni kvadrat qatorlab ekishda to'rtburchaklar chizish kerak bo'ladi. Buning uchun dastlab to'rtburchak yoki kvadratning bir uchiga ekker o'rnatilib, 90° li burchak bilan tik chiziqlar o'tkaziladi va bu chiziqlar bo'y lab lenta yoki ruletka bilan o'lchanadi va kerakli masofa belgilanadi. So'ng ekker - ikkinchi nuqtaga o'rnatilib, yana 90° li burchak xosil qilinadi va tik chiziq bo'y lab kerakli masofa o'lchanadi. Tik chiziqlarning uchlari tutashtirilsa, to'g'ri to'rtburchak yoki kvadrat hosil bo'ladi.

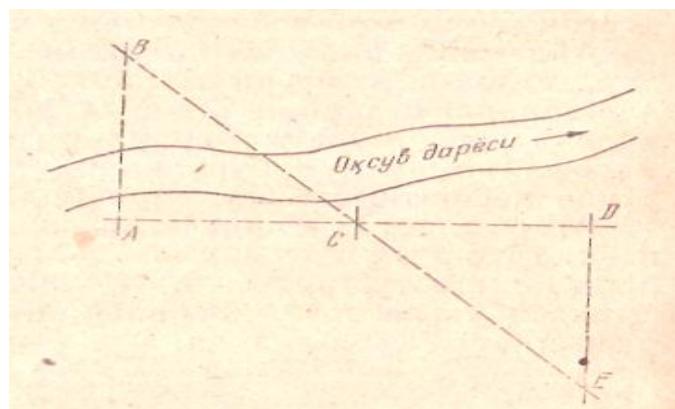
3. Bevosita o'lhash mumkin bo'lмаган masofalarni o'lhash. Masalan, AB nuqtalar orasidagi maeofani o'lhash kerak, deylik. Lekin o'tib bo'lmaydigan botqoqlik bo'lgani uchun bu masofani to'g'ridan-to'g'ri AB yo'nalish bo'yicha o'lhab bo'lmaydi. Shuning uchun biz ekkerni A nuqtaga o'rnatib C nuqtaga o'rnatilgan vexaga yo'naltiramiz va AC masofani lenta bilan o'lchaymiz. So'ngra ekkerni C nuqtaga o'rnatib, D nuqtadagi o'rnatilgan vexaga yo'naltiramiz va masofani o'tib bo'maydigan botqoqlikning kengligicha o'lhab chiqamiz (chizmada CD chiziq), undan keyin ekkerni C nuqtadan olib, D nuqtaga

o'rnatamiz va DB yo'nalish bo'yicha AC kesmaga teng masofa o'lchab B nuqtaning o'rni aniqlanadi. Shundan so'ng AB nuqtalar orasidagi masofani topiladi (10-rasm).

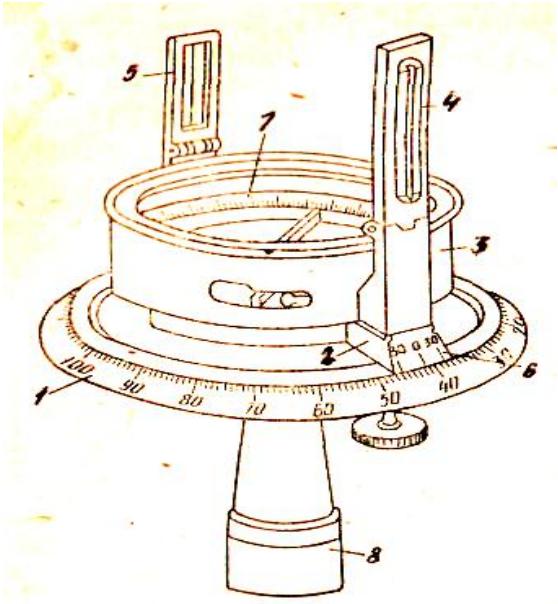


10-rasm

4. Borib bo'lmaydigan nuqtalar orasidagi masofa ham ekker yordamida aniqlanadi. Masalan, 11-rasmdagi daryoning narigi tomonidagi B nuqtagacha bo'lgan masofani aniqlash lozim, deylik. Buning uchun ekker A nuqtaga qo'yilib aniqlanishi kerak bo'lgan, ya'ni daryoning narigi tomonidagi B nuqtaga AB tik chiziq o'tkaziladi. So'ngra ekkerdan AD yo'nalish belgilaiib, uning masofasi AB ga taxminan (ko'z bilan chamlab) teng qilib, D nuqta belgilanadi va unga veva o'rnatiladi. Keyin DE yo'nalish belgilanadi, so'ngra AD yo'nalish o'rtasida C nuqta belgilanadi (AC va CD teng bo'lishi kerak). C nuqtadan B nuqtaga yo'nalish belgilanib, u qarama-qarshi tomonga davom ettiriladi va bu yo'nalish DE yo'nalish bilan kesishgan nuqta belgilanib, unga Ye nuqta qo'yiladi. Natijada bir-biriga teng bo'lgan ABC va CDE uchburchaklar hosil bo'ladi. Bunda AB va DE tengdir.



11-rasm



12-rasm.

Bussol bilan plan olish. Bussol asbobi yordamida yo'nalishlarning magnit azimutlari o'lchanadi, maydoni uncha katta bo'lмаган joylarning planini олишда bussol asbobidan foydalaniladi. Hozirgi vaqtدا gorizontal plan olishda asosan 2 xil bussol (BSh va BS) ishlatiladi. BS bussoli (Stefan bussoli)ni XIX asrning o'rtalarida Rus harbiy akademiyasining boshlig'i G.F.Stefan ixtiro qilgan. Bussol quyidagi qismlardan iborat: 1-limb doirasi, 2-alidda, 3-kompas, 4-5 dioptralar, 5-verner, 7-rumbli xalqa, 8-vtulka (12-rasm). Shmalkalder bussoli (BSh) uni ixtiro qilgan ingliz mexanigi ismi bilan yuritiladi. BSh ham doira shaklida tuzilgan bo'lib, markazdagi ignaga strelka o'rnatilgan. Bussol xalqasi magnit strelkasiga biriktirilgan bo'lib xalqa strelka bilan birga aylanadi. Bussol yordamida 2 xil plan – maydon va marshrut plani olinadi. Plan olinadigan joy oldindan o'rganilib, tayanch nuqtalar, ya'ni bussol o'rnatiladigan nuqtalar belgilar bilan raqamlangan. Raqamlangan nuqtalar bir-biridan yaxshi ko'rinish turadigan va atrofdagi tafsilotlarni planga tushirish uchun ochiq joyda bo'lishi lozim. Raqamlangan nuqtalar ko'rinish turishi uchun vexalar o'rnatiladi va maydonning plani olinadi, tayanch nuqtalar bir-biriga tutashtirib yopiq poligon hosil qilinadi. Birinchi nuqtadan boshlab poligon tomonlarining magnit azimutlari bussol yordamida va teskari yo'nalishda aniqlanadi. Nuqtalar orasidagi masofalar 20 metrli po'lat lenta bilan o'lchanadi va hosil bo'lgan ko'p burchakli shakl yopiq poligon deb yuritiladi. Bussol yordamida marshrut bo'yicha plan olishda tayanch nuqtalar belgilanadi, nuqtalar ustiga bussol o'rnatilib, ularning to'g'ri va teskari magnit azimutlari aniqlanadi. Bunda ochiq poligon hosil bo'ladi. Joyda o'lchangani poligon tomonlarining to'g'ri va teskari magnit azimutlari hamda nuqtalar orasidagi masofalar maxsus jurnalga yozib boriladi (5-jadval).

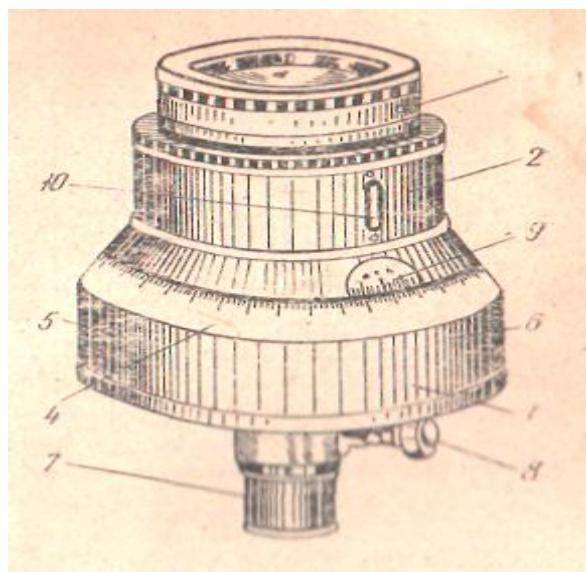
Bussol bilan plan olish dala jurnali

5-jadval

Yo'nalish	O'lchangan azimut		Azimut	Rumb	Poligon tomonlarining uzunligi (m)
	to'g'ri	teskari			
1-2	294°	115°	294,5°	66° sh.g'.	35,8
2-3	50°	230°	50°	55° sh.shq.	39,2
3-4	327°	145°	326°	34° sh.g'.	18,0
4-5	83°	261°	82°	82° sh.shq.	35,1
5-6	164°	344°	344°	16° j.g'.	36,2
6-7	232°	52°	232°	52° j.g'.	41,0

Bussol bilan plan olishda joydagi tafsilotlar 2 xil usul: kesishtirish va qutbiy usul bilan planga olinadi. Bussol bilan plan olishda joydagi tafsilotlarning o'rni qaysi usulda aniqlangan bo'lsa, planda ham shu usulda tasvirlanadi. Qutbiy usulda o'rni aniqlangan nuqtalar qutbiy koordinatalari, ya'ni azimutlari yoki rumblari bo'yicha transportir yordamida, masofalari o'lchagich sirkul yordamida masshtab asosida planga tushiriladi.

Goniometr bilan plan olish. Goniometr gorizontal burchaklarni o'lchaydigan asbob bo'lib, ishlashi jihatidan bussoldan kam farq qiladi (13-rasm). U asosan limb (1), alidada (2) va kompasdan tuzilgan. Limbdagi bo'linmalar oralig'i 1° ga teng, bussoldagidek bunda ham ko'z dioptiri (5) va predmet dioptiri (6) bo'lib, 180° farq kiladi, limbning ostidagi maxsus vtulka (7) ishlangan, goniometrni o'rnatishda ana shu vtulka shtativga va limb mahkamlagich vint (8) yordamida vtulkaga o'rnatiladi. Alidadaning ikki tomoniga bir-biriga qarama-qarshi qilib

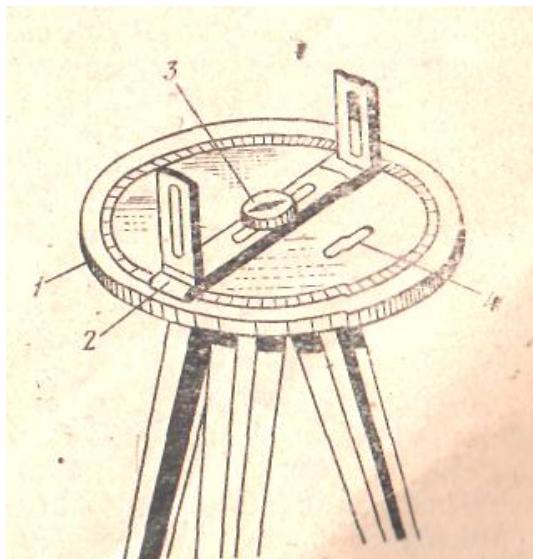


13-rasm

dioptirlar (10) bo'lib, burchaklarni o'lchashda yo'nalishiga qarash uchun ishlatiladi. Goniometrning ust qismiga kompos (3) o'rnatilgan bo'lib, u rumb burchaklarini o'lchashga mo'ljallangan. Goniometr kompas yordamida

orientirlanadi. Kompos yordamida yo'nalishlarning azimutini ham aniqlash mumkin. Komposning strelkasini ishlatish uchun esa chapga aylantiriladi. Goniometr bilan plan olishda dalada o'lchangan rumb yoki azimut burchaklari maxsus jurnalga yozib boriladi, plan kameral sharoitda chiziladi.

Astrolyabiya bilan ishlash. Astrolyabiya (usturlab) gorizontal burchaklarni o'lchash uchun ishlatiladigan asbob (14-rasm). Astrolyabiya asosan



14-rasm

maktablarda yo'nalishlarning azimut burchaklarini, rumblarini va ikki yo'nalish orasidagi burchaklarni aniqlashda ishlatiladi. Astrolyabiya 360° ga bo'lingan limb (7) doirasidan, yo'nalishini aniqlovchi alidada (2) (unda ham ko'z va predmet dioptirlari bor) va alidada ustiga o'rnatilgan kompasdan (3) tuzilgan. Alidadagi dioptir ishlatilmagan vaqtida kompas ustiga bukib qo'yiladi. Limb doirasini gorizontal holatga keltirish uchun

gorizontal adilak (4) o'rnatiladi. Astrolyabiya dalada shtativ ustiga o'rnatiladi, asbobni markazlashtirish uchun quyidagi ishlar bajariladi: astrolyabiya bilan joyda yo'nalishlar azimutini va ichki burchaklarini o'lchashda asbob belgilangan joyga o'rnatilib adilak yordamida limb gorizantal holatga keltiriladi, astrolyabiya shovun yordamida markazlashtiriladi, asbob orientirlanadi, buning uchun kompas strelkasining shimoliy uchi limb doirasidagi 0° ni, janub uchi 180° ni ko'rsatadigan holga keltiriladi. Bu ishlar bajarilgandan so'ng alidadaning ko'z dioptiridan qarab predmet dioptiri yo'nalishiga o'rnatilgan vexaga yo'naltiriladi. Bunda predmet dioptirining o'rtasidan o'tkazilgan ip vexaga to'g'ri kelishi kerak. Shundan keyin limbdagi 0° yo'nalishidan belgilangan yo'nalishgacha bo'lgan gorizontal burchak hisoblanadi va bu burchak joyda yo'nalishning magnit azimuti bo'ladi. Astrolyabiya yordamida joyda ichki burchaklar, ya'ni bir nuqtadan chiqqan ikki yo'nalishning gorizontal proeksiyalari orasidagi burchaklar ham o'lchanadi.

IV BOB. NIVELIRLASH. NIVELIRLASH TURLARI

4.1. Nivelirlash to'g'risida ma'lumot. Raqamli nivelerlilar

Topografik kartalarda har bir ob'ektning planli holati va uning balandligi nivelerlash yo'li bilan aniqlanadi. Unda bir nuqtaning balandligi ma'lum bo'lsa, qolgan nuqtalarning balandligini o'lchash va hisoblash yo'llarini aniqlash *nivelirlash* deyiladi. Nivelirlash ishlataladigan asboblari va nivelerlanadigan joylar aniqlik natijalari bo'yicha *geometrik*, *trigonometrik*, *barometrik* va boshqa turlarga bo'linadi. Nivelirlash ishlari davlatlarning tayanch nuqtalarini aniqlashda, joylarda turli xo'jalik ishlarini olib borishda (yo'llar, kanallar, inshooatlar qurishda), topografik plan olishda, s'jomka nuqtalarini belgilashda ishlataladi, nivelerlash asosida joylarning profillari tuziladi.

Aniqligi bo'yicha nivelerlilar 3 turga bo'linadi: *yuqori aniqlikdagi nivelerlilar* – N-05, N-05K (Rossiya), *raqamli nivelerlilar* Dshnsh 11t, Dshnsh 21 (Germaniya), NA 2002, NA 2003 (Shveytsariya); *aniq nivelerlilar* – N-3, 2N-3, N-3k, 2N-3kl (Rossiya), Nq-30, Nq-50 (Germaniya), Kernlevel-20 va 24 (Shveytsariya); *texnik nivelerlilar* – N-10, 2N-10kl (Rossiya).

Yuqori aniqlikdagi nivelerlilar 1 va 2- klass nivelerlashda, aniq nivelerlilar — 3- va 4- klass va texnik nivelerlilar – texnikaviy nivelerlash (topografik s'jomkalar va injenerlik-qurilish ishlarida) da qo'llaniladi.

Nivelir shifridagi raqam 1 km nivelir yo'lini ikki tomonga nivelerlashdagi yo'l qo'yadigan o'rta kvadratik xatoni bildiradi. Yuqorida keltirilgan nivelerlilar 2 xil qilib tayyorlanishi mumkin: ko'rish trubasi yonida silindrik adilak o'rnatilgan va og'ish burchagini kompensatori bilan ta'minlangan. Kompensator o'rnatilgan nivelir nomiga (*K*) harfi qo'shiladi. Aniq va texnikaviy nivelerlilar go-rizontal limb bilan ta'minlanishi mumkin va unda nivelir nomiga (*L*) harfi qo'shiladi. Hozirgi kunda amalda qo'llanilayotgan nivelerlarning texnik ko'rsatkichlari 6-jadvalda berilgan.

Nivelirlarning texnik ko'rsatkichlari

6-jadval

Ko'rsatgichlar	Nivelir turlari			
	H-05/H-05K	H-3/H-3K	H-10/H-10K	Dini 11t/21
1 km yo'lida ikki tomonga bajarilgan niveliplashdagi o'rta kvadratik xato, (mm)	0,5	3	10	0,3
Trubanining kattalashtirilishi, karra	40	30	20	32/26
Silindrik adilak bo'lagining qiymati "/2 mm	10/	15/	45/	-
Vizirlashning eng kichik masofasi, m	5	2	2	2,2
Kompensator chegarasi, min	/±8	/±15	/±20	±15
Vizir chizig'ini gorizontal holatga kelish aniqligi, s	/0,2	/0,5	/1,0	0,2
Kompensator tebranishining tinchlanish vaqtisi, s	/2	/2	/2	2
Nivelir massasi, kg	6	3	2	3

Nivelirlashni bajarish. IV klass niveliplash o'rtadan niveliplash usulida bajariladi. Stansiyada o'rnatilgan niveldidan reykalargacha masofalar qiymati o'rtacha 100 m, vizirlash nurining yer sirtidan balandligi 0,2 m dan kam bo'lmasligi, niveldidan reykalargacha masofalarning stansiyadagi farqi 5 m dan, niveler yo'lining sektsiyasidagi farqi 10 m dan oshmasligi kerak.

Nivelir trubasining kattalashtirishi 30" va trubada tasvir ravshan bo'lsa, reykagacha masofa 150 m gacha olinishi mumkin. Nivelirlashda reykagacha

masofa qadamlab o'lchanadi va u trubaning o'rtadagi ipi va dalnomer iplaridan biri bo'yicha olingen sanoqlar ayirmasi bo'yicha tekshirib boriladi.

Nivelirlash H-3, H-3K va shu aniqlikdagi boshqa nivelerlar hamda PH-3 shashkali niveler reykalari yordamida bajariladi. Olingen niveler reykalari turiga qarab nivelirlash stansiyada quyidagi tartibda bajariladi. Ikki yolli (qora va qizil) reykalar olingen bo'lsa:

1. Orqadagi reykaning qora tomonidan o'rta o'q va dalnomer yuqori ipi bo'yicha sanoqlar olinadi.

2. Oldingi reykaning qora tomonidan o'rta o'q va dalnomer yuqori o'qi bo'yicha sanoqlar olinadi.

3. Oldingi reykaning qizil tomonidan o'rta o'q bo'yicha sanoq olinadi.

4. Orqadagi reykaning qizil tomonidan o'rta o'q bo'yicha sanoq olinadi.

Olingen sanoqlarni vizirlash jurnalining tegishli qator va ustunlariga yoziladi. Bir yolli (qora tomonli) reykalar olingen bo'lsa:

1. Orqadagi reykadan sanoqlar olinadi.

2. Oldingi reykadan sanoqlar olinadi.

3. Nivelir balandligi o'zgartiriladi.

4. Oldingi reykadan sanoq olinadi.

5. Orqadagi reykadan sanoq olinadi.

Reykalarning qora tomoni bo'yicha o'lchangan nisbiy balandlik bilan qizil tomonlar bo'yicha o'lchangan nisbiy balandlik farqi 95 — 105 mm orasida bo'lishi mumkin. Aslida olingen bir juft reykalar qizil tomonlari nolining farqi 100 mm ga teng bo'lishi lozim. Nivelirlash jurnalining har bir beti ostida jurnalni betma-bet tekshirishi bajariladi. Jurnalda har bir nivelirlash sektsiyasi bo'yicha ham hisoblash ishlari va natijalarni tekshirish ishi olib boriladi.

4.2. Geometrik nivelerlash

Geometrik nivelirlash – nuqtalar balandligini aniqlashda niveler asbobi va reykalardan foydalaniladi. Geometrik nivelirlashda gorizontal vizerlash orqali nuqtalar orasidagi baland-pastlik aniqlanadi. Nivelir asboblari turli xil bo'lib,

shundan *quyma niveler* quyidagi qismlardan iborat: ko'rish trubasi, silindrik adilak, vertikal o'q, taglik doirasi, uchta ko'rsatgich vint, shtativ, asosiy o'qqa mahkamlovchi vint va mikrovintdan iborat. Nivelir reykalarining uzunligi 3-4 m, eni 8-10 sm, qalinligi 2 sm bo'lган taxtadan iborat. U sm larga bo'lingan bo'lib, oq, qora va qizil rangga bo'yaladi. Raqamlar reykaning pastki qismiga yozilib, ko'zga teskari bo'lib ko'rindi, dalnomerdan u o'ng qilib ko'rsatiladi va reykadagi sanoq 1 mm aniqlikda hisoblanadi.

Geometrik nivelerlashda biron nuqtaning balanligi ma'lum bo'lsa, unga nisbatan qolgan nuqtalarning balandligini aniqlash mumkin va u quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$h=a-b \quad H_B=H_a+h$$

Bu yerda a-orqadagi reykadan olingen sanoq, v-oldingi reykadan olingen sanoq.

Agar ikkita nuqtaga reyka o'rnatilib, ularning o'rtasiga niveler qo'yib balandligi aniqlansa *o'rtada turib nivelerlash*, agar bitta reyka bilan balandlik aniqlansa *oldinga qarab nivelerlash* deyiladi. Faqat bitta yoki ikkita nuqtaning balandligi aniqlansa *oddiy nivelerlash*, bir nechta nuqtaning balandligi aniqlansa *murakkab nivelerlash* deyiladi. Agar AB yo'naliish nivelerlanadigan bo'lsa, niveler K nuqtaga o'rnatiladi va 1 piketning A nuqtaga nisbatan nisbiy balandligi $h=a_1-b_1$ formula bilan aniqlanadi. Keyin 1 bilan 2, 2 bilan 3 va hokozo nisbiy balandliklar aniqlanadi.

Hozirgi vaqtda bir qancha voqeа hodisalarни umumlashtirish orqali tegishli natijalarga erishish mumkin. Kartografik faoliyatlar natijasida maxsus kartalar eng muhim ma'lumotlar asosida yaratiladi. Bunday kartalar tub ma'noda boshlang'ich kartalar bilan uzviyligi, geometrik aniqligini saqlash, sifat hamda estetik jihatdan yaratiladi.

Nivelerlash mohiyati va usullari. Nivelerlash geodezik ishlarning bir turi bo'lib, uning natijasida yerning tabiiy (fizik) yuzasida joylashgan nuqtalarning bir-biriga nisbatan balandligi (nisbiy balandligi) o'lchanadi hamda bu nuqtalarning boshlang'ich deb qabul qilingan sathiy yuzadan balandligi aniqlanadi.

Nivelirlash joy relefining shakllarini o'rganish va ularni plan hamda kartalarda tasvirlash, har xil bino va inshootlarni loyihalash, ularni qurishda zarur bo'lgan nuqtalar balandligini va farqini aniqlashda bajariladi.

Geometrik nivelirlash geodezik asbob — nivelir yordamida hosil qilinadigan gorizontal vizirlash nuri asosida bajariladi. Shuningdek, bunday gorizontal vizirlash nurini trubasida silindrik adilak mavjud bo'lgan geodezik asboblar — teodolit hamda kipregel yordamida ham hosil qilish mumkin.

Trigonometrik nivelirlash geodezik asbob — teodolit-taxeometr yordamida hosil qilinadigan qiya nur asosida bajariladi. Bu nivelirlash ikki nuqta orasidagi chiziqning og'ish burchagi va masofasini o'lchash bilan amalga oshiriladi.

Fizik nivelirlash gidrostatik, barometrik va aeroradio nivelirlashga bo'linadi.

Gidrostatik nivelirlash o'zaro ulangan shisha naychalardagi suyuqliq erkin sathining har doim bir xil balandlikni egallash xususiyatidan foydalanib, nuqtalarga o'rnatilgan shisha naychalar bo'yicha o'lchanadi.

Barometrik nivelirlashda nuqtalarga o'rnatilgan barometrlar ko'rsatkichi bo'yicha ulardagi atmosfera bosimining qiymatlari o'lchanib, bosim farqi orqali nisbiy balandlik hisoblanadi.

Aeronivelirlash radiobalandlikni o'lchash va statoskop bilan uchib ketayotgan samolyotning yer sirtidan balandligini aniqlash orqali bajariladi.

Stereofotogrammetrik nivelirlash joyning ikkita bir xil aerosuratini stereometr, stereokomparator va shunga o'xshash maxsus asboblarda relef modelini hosil qilib, unda o'lhashni bajarish bilan amalga oshiriladi.

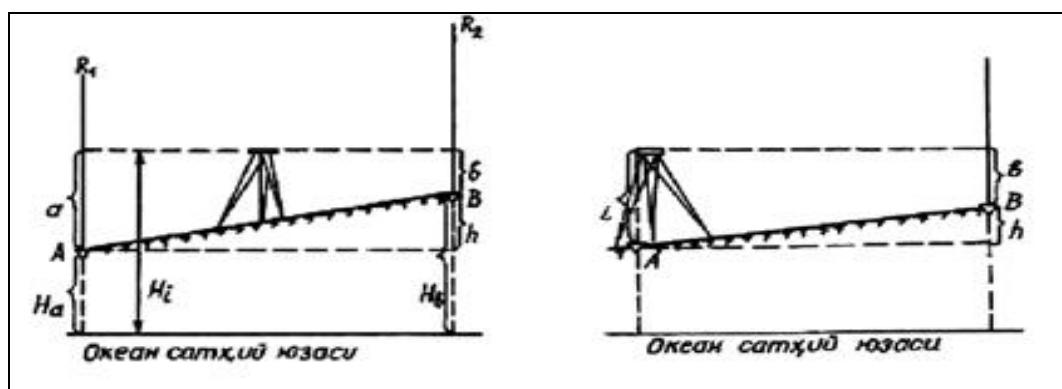
Avtomatik nivelirlash joyning biron-bir yo'nalishi bo'yicha profilini maxsus nivelir-avtomat asbobida chizib, profildan nuqtalar nisbiy balandligini aniqlab olishga asoslangan.

Geometrik nivelirlash usullari. Geometrik nivelirlashning ikki usuli mavjud:

1. *O'rtadan nivelirlash.* Joyda olingan ikki nuqta orasidagi nisbiy balandlik h ni o'lhash uchun nivalir asbobi A va B nuqtalar orasida, ulardan bir xil masofada, ishchi holatga keltirib o'rnatiladi (8.1 shakl). Bunda nivalir nuqtalarni tutashtiruvchi chiziq ustida o'rnatilishi shart emas. A va B nuqtalarda vertikal

holatda reykalar o'rnatiladi (reyka shkalasining nol yozuvi yerga qo'yib o'rnatiladi). Nivelirning ko'rish trubasi navbati bilan R_1 va R_2 reykalarga qaratilib, a va ϵ sanoqlari olinadi. Nivelirlash A nuqtadan boshlab B nuqta yo'nalishi bo'ylab olib borilishi uchun A orqadagi, B oldingi nuqta hisoblanadi. Shunday qilib, nisbiy balandlik orqadagi va oldingi reykalardan olingan sanoqlar ayirmasiga teng. Agar $a > \epsilon$ bo'lsa, nisbiy balandlik musbat, $a < \epsilon$ bo'lsa, manfiy ishorali bo'ladi.

2. *Oldinga nivelirlash.* Nisbiy balandlikni oldinga nivelirlash usulida o'lhash uchun nivelir asbobi o'rnatiladi, uning okulyari A nuqtasidan o'tuvchi shovun yo'nalishiga to'g'ri kelishi kerak (15-rasm),



15-rasm. Nivelirlash sxemasi

B nuqtada esa reyka o'rnatiladi. Nivelir ishchi holatiga keltiriladi, reyka yoki ruletka bilan asbob balandligi l o'lchanadi, truba reykaga qaratilib, undan v sanog'i olinadi. Shakldan quyidagini yozish mumkin:

$$l = h + \epsilon \quad \text{bundan} \quad h = l - \epsilon$$

ya'ni nisbiy balandlik asbob balandligidan reykadan olingan sanoqning ayirmasiga teng bo'ladi.

Nivelirlash natijasidan foydalanib, A nuqtaning balandligi H_A bo'yicha, B nuqtasining balandligi H_B o'lchanagan nisbiy balandlik yoki asbob gorizonti orqali hisoblanishi mumkin.

15-rasmga asosan A nuqtasining balandligi va nisbiy balandlik orqali B nuqtasi balandligi H_B quyidagiga teng:

$$H_B = H_A + h,$$

ya’ni oldingi nuqtaning balandligi orqadagi nuqta balandligiga nisbiy balandlikni bir-biriga qo’shilganiga teng. B nuqtaning balandligi H_B asbob gorizonti orqali quyidagicha hisoblanadi (15-rasmga asosan):

$$N_B = H_l - \epsilon,$$

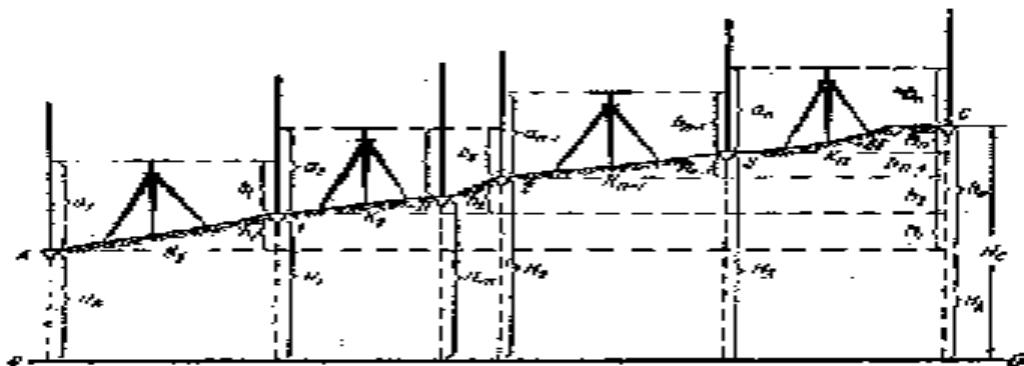
bu yerda: H_l — asbob gorizonti bo’lib, u quyidagiga teng:

$$H_l = H_A + a.$$

Nuqtalar balandligini asbob gorizonti orqali hisoblash, masalan, yerlarni vertikal tekislashda bir necha nuqtalar loyiha belgisini bir stansiyadan (nivelir o’rnatilgan joy) turib joyga ko’chirishda qulaylik tug’diradi.

Yuqorida ko’rib chiqilgan ikki nuqtani bir stansiyadan nivelirlash *oddiy nivelirlash* deyiladi. Agar nivelirlanadigan ikki nuqta orasidagi masofa katta bo’lsa, nivelirlash uchun u bir nechta bo’laklarga bo’linib nivelirlab chiqilsa, unga *ketma-ket nivelirlash* deyiladi. Ketma-ket geometrik nivelirlashda nivelirlanadigan AC chizig’i (16-rasm) bo’laklarga bo’linadi va har bir bo’lak alohida stansiyadan nivelirlanadi. Nivelirni birinchi stansiya K_1 da o’rnatib, 1-nuqtaning A nuqtasiga nisbatan nisbiy balandligi o’lchanadi:

$$h_1 = a_1 - b_1.$$



16-rasm. Ketma-ket geometrik nivelirlash

Keyin nivelir va reykalar ketma-ket olib o’tilib, xuddi shu tarzda 1 va 2; 2 va 3 va hokazo nuqtalarning nisbiy balandligi h_2, h_3, \dots, h_n o’lchanadi.

Agar nivelirlash n ta stansiyada bajarilgan bo’lsa, umumiy nisbiy balandlik quyidagiga teng bo’ladi:

$$h_0 = h_1 + h_2 + \dots + h_n = \sum_1^n h \quad \text{yoki} \quad h_0 = \sum_1^n (a - b) = \sum_1^n a - \sum_1^n b,$$

ya'ni oxirgi nuqta C ni boshlang'ich nuqta A ga nisbatan nisbiy balandligi orqadagi reyka bo'yicha sanoqlar yig'indisidan oldingi reyka sanoqlari yig'indisining ayirmasiga teng.

Agar nivelirlash oxirgi nuqtaning balandligi H_C ni aniqlash maqsadida bajarilgan bo'lsa, boshlang'ich nuqta balandligi H_A dan foydalanib, u quyidagicha hisoblanadi:

$$H_c = H_A + H_0$$

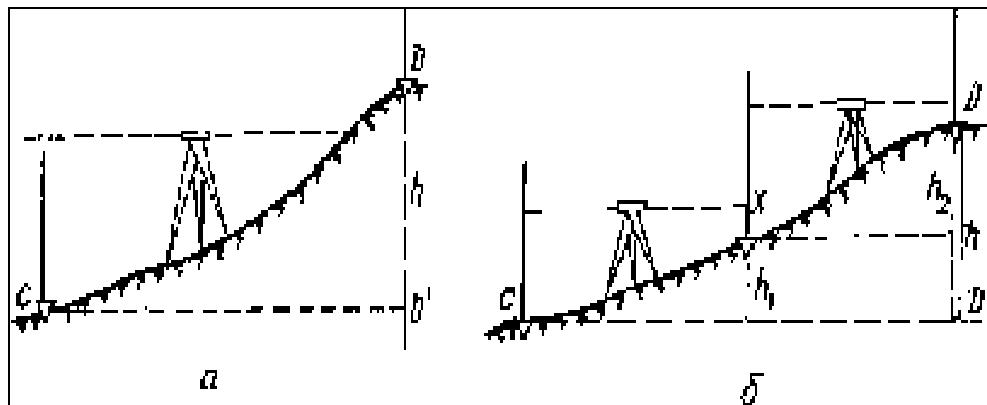
Nivelirlash AC chizig'inining bo'ylama profilini tuzish maqsadida bajarilsa, unda 1, 2, . . . nuqtalar balandligini ham hisoblashga to'g'ri keladi, ya'ni

Bu formuladan ko'rinishicha 1, 2, 3, . . . nuqtalar orqali niveler yo'lida balandliklar ketma-ket uzatiladi va ularga *bog'lovchi nuqtalar* deyiladi.

Amaliy ishlarda bog'lovchi nuqtalar ko'pincha belgilangan bir xil masofalar (100, 40, 20 m)da olinadi va shuning uchun ular har doim ham joy redefining past-baland nuqtalariga to'g'ri kelmaydi. Relefni batafsil tasvirlash uchun bu nuqtalar balandligini ham topish lozim. Bunday nuqtalarga oraliq yoki plyus nuqtalari deyiladi va ular orqadagi eng yaqin bog'lovchi nuqtadan boshlab o'lchanigan masofa bilan belgilanadi (16-rasmida K_2 va K_H stansiyalaridagi +71 va +66 nuqtalar).

Tik qiya joylarni nivelirlashda ikki qo'shni bog'lovchi nuqtalarni bir stansiyadan nivelirlash imkonи bo'lmaydi (17 a-rasm). Masalan, gorizontal nur reyka ustidan o'tishi mumkin. Bunday holda orada x nuqta deb ataluvchi qo'shimcha bog'lovchi nuqta olinadi (17 b-rasm). Ungacha bo'lgan masofa o'lchanmaydi. Shakldan ko'rinishicha, o'lchanishi kerak bo'lgan umumiyl nisbiy balandlik h alohida-alohida o'lchanigan nisbiy balandliklar h_1 va h_2 yig'indisiga teng. Qiyalikning katta-kichikligiga qarab ikki bog'lovchi nuqta orasida bitta yoki bir nechta x nuqtalari olinishi mumkin. Ketma-ket nivelirlashda natijani tekshirib

borish uchun har bir stansiyada reykalarning qora va qizil tomonlari bo'yicha yoki reykalarning bir tomoni va asbobning ikki gorizontida nivelirlash bajariladi.



17-rasm. Oldinga qarab nivelirlash

Nivelirlash natijalari maxsus jurnalga yozib boriladi. Bir stansiyada sanoqlar olib bo'lingandan keyin nisbiy balandlik hisoblanadi. Buning uchun orqadagi reykadan olingan sanoqdan oldingi reykadan olingan sanoq ayrılishi kerak. Demak, bunda nisbiy balandlik ikki marta: qora tomonidan olingan sanoqlar va qizil tomonidan olingan sanoqlar bo'yicha aniqlanadi. Nisbiy balandlikning ikkala qiymati orasidagi farq 4 mm dan oshmasligi kerak. Bunga stansiyadagi tekshirish deyiladi, bu ish bajarilsa, nisbiy balandlikning o'rtacha qiymati hisoblanadi va nivelir bilan keyingi stansiyaga ko'chib o'tiladi. Aks holda stansiyada nivelirlash qaytadan bajariladi.

4.3. Trigonometrik nivelirlash

Trigonometrik nivelirlash – bir nuqtadan ikkinchi nuqtaning farqi trigonometrik usulda burchak o'lchash asosida aniqlanadi va u trigonometrik nivelirlash deyiladi. Agar ABB_1 uchburchakning BB_1 tomoni shu uchburchakning A nuqtasiga nisbatan B nuqtasining balandligi (h) bo'ladi. U quyidagi trigonometrik formula bilan aniqlanadi.

$$\sin \alpha = \frac{h}{AB} ;$$

$$h = AB \sin \alpha;$$

$$h = D \sin \alpha ;$$

Yoki

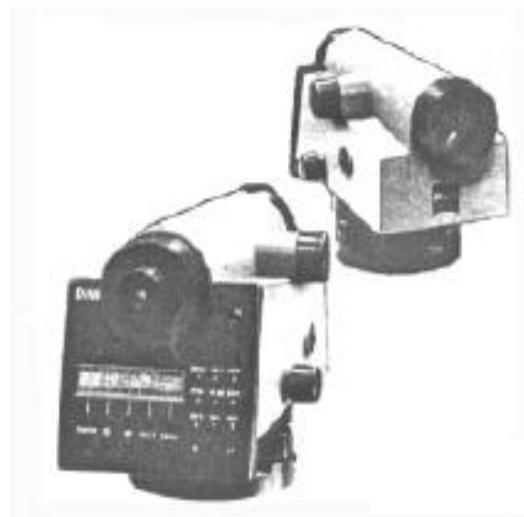
$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{AB} ;$$

$$h = AB \operatorname{tg} \alpha$$

$$h = d \operatorname{tg} \alpha$$

Trigonometrik nivelerlashda joydagi predmet va nuqtalarning balandligini eklimetr, teodalit, kiprigel asboblari yordamida aniqlash mumkin. Trigonometrik nivelerlashda nivelerlanadigan nuqtalar orasidagi chiziq uzunligi va uning og'ish burchagi o'lchanadi. Bu nivelerlash yordamida balandlik uzoq masofaga tez va oson uzatiladi.

Dini 11 va Dini 21 raqamli nivelerlar (18-rasm) bilan 1 km yo'lni to'g'ri va teskari yo'naliishlarda invar reyka qo'llab, 0,3 mm aniqlikda, oddiy buklama reyka qo'llab esa 1 mm aniqlikda o'lchash mumkin. Stansiyada turib 2,5 m dan 100 m gacha masofadagi nuqtalar 4 daqiqa vaqtda o'lchanadi. Nivelirda o'rnatilgan kompensatorni ishlash chegarasi yo 15' ga teng.



18-rasm. Dini 11 va Dini 21

Nivelilda gorizontal doira o'rnatilgan bo'lib, uning bo'lak qiymati 1° ni tashkil qiladi. Nivelilda joylashtirilgan dastur quyidagi ishlarni bajarishni ta'minlaydi: alohida o'lchashni, qayta o'lchashni, o'rtadan va oldinga nivelerlashni, rejalah ishlarini va niveler yo'lini tenglashni amalga oshirish lozim. Reykalardan olingan sanoqlarni niveler yodiga yozib saqlash yoki asbob displayi (ekrani) dan o'qib jurnalga yozish mumkin.

4.4. Barometrik nivelerlash

Barometrik nivelerlash – Nivelerlashni barometr va termometr asboblari yordamida bajarsa ham bo'ladi, bunda joydagi nuqtaning havo bosimi va harorati farqlariga asoslaniladi. Buni quyidagi misolda ko'rib chiqish mumkin:

B nuqtada turib havo bosimini barometr bilan, haroratini termometr bilan o'lchaymiz. Bunda $B_1=712,2$ mm; $t=+20,2$ $^{\circ}\text{C}$. So'ngra B_2 nuqtaga borib, u yerda ham havo bosimi va haroratini o'lchaymiz. $B_2=710,0$; $t=19,4$ $^{\circ}\text{C}$. Bu o'lchangان

ma'lumotlar quyidagi formulada aniqlanadi.

$$h = \frac{B_1 + B_2}{2} \quad t = \frac{t_1 + t_2}{2}$$

Bunda $b = \frac{712,2 - 710,0}{2} = \frac{1422,2}{2} = 711,1$ (o'rtacha havo bosimi) mm

$$t = \frac{20,2 + 19,4}{2} = \frac{39,6}{2} = 19,8$$
 o'rtacha harorat ${}^0\text{C}$) aniqlanadi.

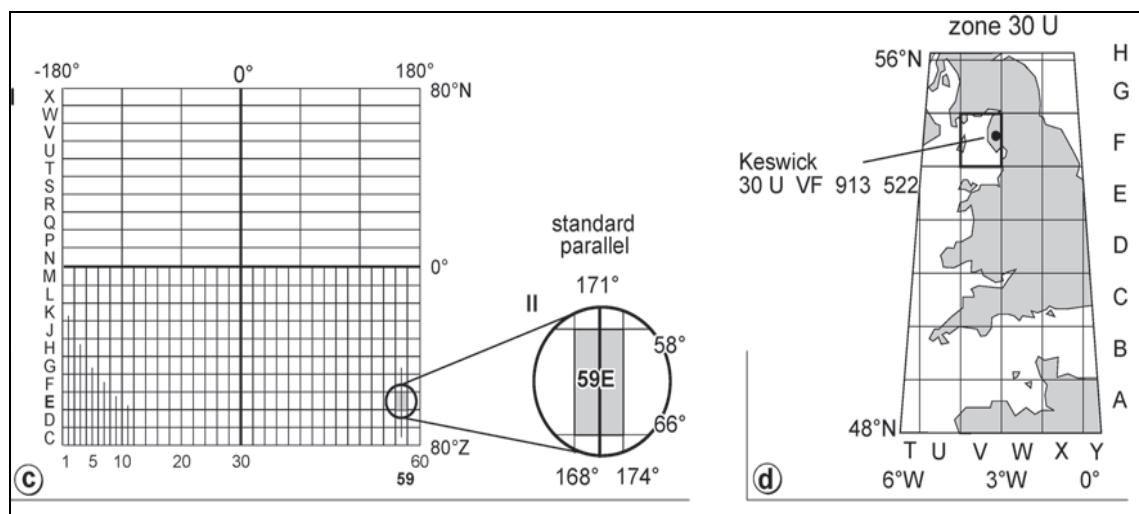
Hosil bo'lgan o'rtacha bosim va haroratlardan barometrik balandlik bosqichlari jadvalidan bosim qiymatini, ya'ni jadvalning chap tomonida $20 {}^0\text{C}$ ni, yuqoridan 710 mm bosim topiladi, ularning kesishgan joyida 12,12 topiladi. Bu (12,12) sonni bosimlar farqiga ($712,2 - 710,0 = 2,2$) ko'paytiramiz va $12,12 \times 2,2 = 26,6$ hosil bo'ladi. Natijada B_1 nuqta bilan B_2 nuqta orasidagi nisbiy balandlik kelib chiqadi, ya'ni 26,6 m baland ekanligi aniqlanadi.

V BOB. TOPOGRAFIK KARTALARING VARAQLARGA BO'LINISHI, NOMENKLATURASI, SHARTLI BELGILARI

5.1. Topografik kartalarning varaqlari, nomenklaturasi

Maxsus o'lchov asboblari yordamida, aerofotos'yomka va kartografik usulda tuzilgan yirik masshtabli kartalarga *topografik kartalar* deyiladi. Topografik kartalar geografik kartalardan ob'ekt va voqeilikni tasvirlash usullari, egallagan maydoni, masshtablari bilan farqlanadi. Topografik kartalarda masofalar hamma joyda bir xilda kichraytirilib tushiriladi va har bir obekt maxsus shartli belgilar bilan tasvirlanadi. Topografik kartalar xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida qo'llaniladi hamda mayda masshtabli geografik kartalarni tuzish uchun asos bo'ladi. Topografik kartalar tuzish asosan ishlatiladigan shartli belgilarga bog'liq, chunki ushbu belgilar joydagi obektga ma'lum darajada o'xshagan bo'lishi, obektning shakliga hamda uni o'z ornida ko'rsatilishi lozim. Shartli belgilar ishlatilganda ular karta masshtabiga mos qilib ko'rsatiladi, agar karta masshtabiga mos kelmaydigan obektlar bo'lsa, ular masshtabsiz shartli belgilar bilan ko'rsatiladi. Topografik kartalarni ko'rgazmalilagini oshirish va o'qishni osonlashtirish uchun har xil ranglar ishlatiladi, ularning sifatini oshirish uchun topografik chizmalar qo'llaniladi. Topografik kartalar turli masshtablarda ya'ni 1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:200 000, 1:300 000, 1:500 000 masshtablarda tuziladi. Masshtabi 1:10000, 1:25000 bo'lgan kartalar to'g'ridan-to'g'ri joyda s'yomka qilinsa, qolganlari shu kartalar asosida tuziladi. Topografik kartalar masshtabiga qarab yirik masshtabli (1:10000, 1:200 000) va umumiyligi topografik kartalarga bo'linadi. Topografik kartalar har xil masshtabli bo'lganligidan hududlari ham turli xil kattalikda bo'ladi va ular alohida-alohida varaqlarda tasvirlanadi. Ushbu kartalardan foydalanishni osonlashtirish uchun *matematik, geografik va yordamchi elementlarga* bo'lib o'rganiladi. Matematik elementlarga nomenklatura, masshtab, daraja to'ri va kartaning ramkasi, geografik elementlarga kartaning mazmuni, yordamchi elementlarga esa ramkadan tashqari turli chizmalar va tushintirish xatlari kiritiladi.

Topografik kartalardan foydalanishni osonlashtirish uchun ularni ma'lum tartibga solib belgilanadi, ya'ni kartalarning varaqlari ma'lum bir meridian va parallellar bilan chegaralanadi, shu kartalar varaqlarini belgilash tizimiga *nomenklatura* deyiladi. Topografik kartalarning nomenklaturasi har bir varaq kartaning kattaligini va shu varaqning yer yuzasidagi o'rnnini belgilaydi. Kartalarning nomenklaturasi xalqaro 1:1 000 000 masshtabli nomenklaturaga asoslanadi. Ushbu 1:1 000 000 lik kartaning nomenklaturasi uchun ekvatoridan qutblarga tomon har 4° dan parallellar o'tkazilib, bularni lotin alfavitining bosh harflari bilan belgilanadi va ular qatorlar deyiladi. Meridianlar oralig'i har 30 dan bo'linadi va 30 ta bo'lak hosil bo'ladi va ular zonalar deyiladi. Masshtabi 1:1 000 000 dan kichik bo'lgan kartalar mayda masshtabli yoki geografik kartalar deyiladi. Masshtabi 1:200 000 dan 1:1 000 000 gacha bo'lgan kartalar o'rta masshtabli yoki obzor topografik kartalar deb, masshtabi 1:100 000 va bundan yirik kartalar esa yirik masshtabli topografik kartalar deb ataladi.



19-rasm.

19-pasmda ko'rinish turibdiki, bosh meridiandan va paralellarni topografik kartalarda nomenklatura asosida tasvirlangan. 59 zona va 174 qator aks ettirilgan. Bunda har zonalar 0° dan 6° orqali 30 ta zonaga ajratiladi. Bu zonalar har biri G'arbiy Yevropa misolida 100 km va undan ham kichik maydon orqali ajratilib

boriladi³.

Mamlakatimizda kartalar nomenklaturasini aniqlashga 1:1 000 000 mashtabli karta varaqlarining xalqaro bo'linishi asos qilib qabul qilingan.

Bu mashtabdagi kartaning har bir varaqi uzoqlik bo'yicha 6° , kenglik bo'yicha 4° ga teng trapetsiyadan iborat. Yer yuzasidagi bu o'lchamdag'i maydon bir planshetga to'la joylashadi. Ko'p varaqli kartaning har bir varaqi yer yuzasida kenglik va uzoqlik bo'yicha ma'lum o'rinni egallaydi va ayrim belgilar bilan ko'rsatiladi. Karta varaqining belgilash sistemasiga *topografik karta nomenklaturasi* deyiladi.

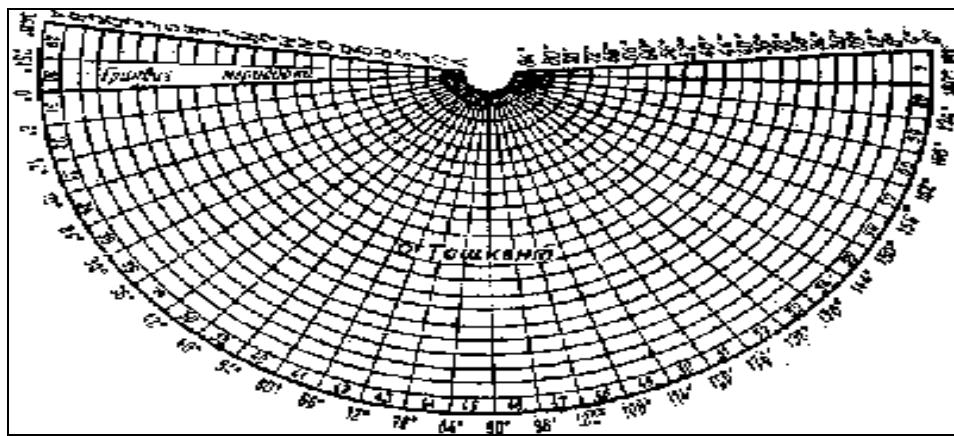
Kartani varaqlarga bo'lish hamda varaqlar nomenklaturasini belgilash uchun butun Yer sharining yuzasi bosh meridiandan (Grinvichdan) boshlab 6° dan o'tkazilgan meridianlar bilan 60 ta kolonnalarga bo'linadi; kolonnalar arab raqamlari bilan raqamlanadi; raqamlash uzoqligi 180° bo'lgan meridiandan boshlanib, g'arbdan sharqqa tomon 1 dan 60 gacha oshib boradi.

Kolonnalar va koordinata zonalari raqamlari orasidagi bog'lanish quyidagicha ifodalanadi: $n = Q - 30$, n — Gauss — Kryuger koordinatalari zona raqami, Q — 1:1 000 000 mashtabdagi karta kolonna raqami.

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

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

³ Kraak, Menno-Jan and Ormeling, Ferjan. «Cartography: Visualization of Spatial Data». Prentice Hall., USA. 2002. (90 b, mazmun va mohiyatidan foydalanildi).



20-rasm.

1:1 000 000 masshtabdagi karta bir varaqining nomenklaturasi shu karta trapetsiyasi joylashgan qator harfi va kolonna raqamidan iborat bo'lib, 20-rasmda belgilangan trapetsiyaning nomenklaturasi *K-42* bo'ladi.

Qator va kolonnalarga bo'lish, raqamlash, qatorlarning qaysi yarim sharda ekanligini bilish uchun uni belgilovchi harf oldiga shimoliy yarim sharda *N*, janubiy yarim sharda esa *S* harfi yoziladi.

Nuqtaning geografik koordinatalari *j* (kenglik) va *l* (uzoqlik) ma'lum bo'lsa, 1:1 000 000 masshtabli kartaning shu nuqta joylashgan varaqining nomenklaturasini aniqlash uchun quyidagi formuladan foydalanish mumkin (kolonna raqami *m* va qator raqami *n* deb olingan):

$$m = \frac{\lambda}{6} + 31; \text{ arap } \lambda > 180^\circ \text{ bo'lsa, } m = \frac{\lambda - 180^\circ}{6} + 1 \text{ bo'ladi.}$$

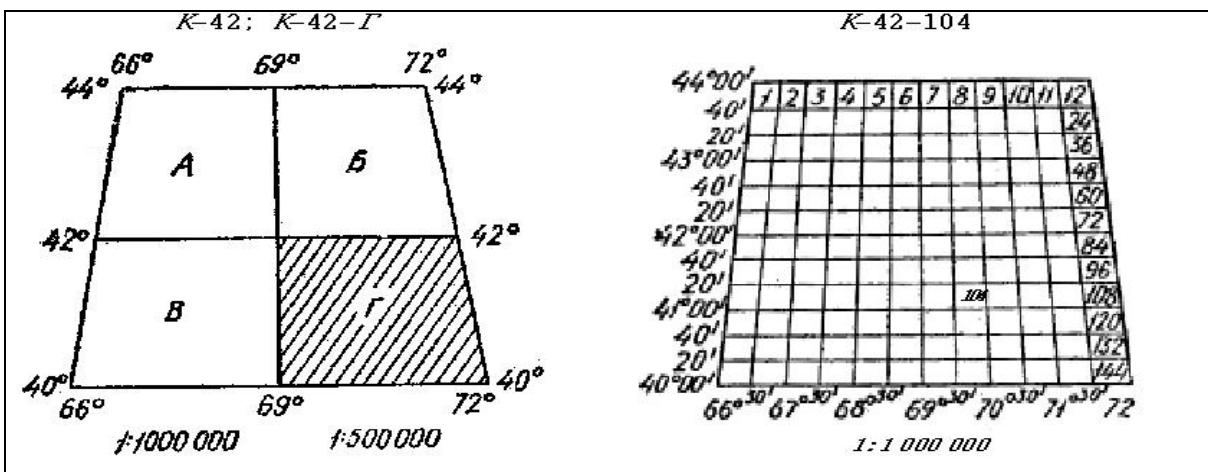
$$n = \frac{\varphi}{4} + 1.$$

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

Masalan, shimoliy yarim sharda biror nuqtaning geografik koordinatalari *j*=41°13'00", *l*=69°40'10" deylik, shunda kolonna

raqami $m = \frac{69^\circ}{6} + 31 = 11 + 31 = 42$, qator raqami esa

$$n = \frac{41^\circ}{4} + 1 = 11 \text{ bo'ladi.}$$



21-rasm. Nomenklaturada varaqlarning taqsimlanishi

21-rasmda 11- harf *K*, shunga ko’ra 1:1 000 000 masshtabdagi karta varaqining nomenklaturasini *K-42* ko’rinishda bo’ladi.

Mamlakatimizda topografik karta va planlar tuzish uchun, asosan, quyidagi masshtablar qabul qilingan: 1:1 000 000; 1:500 000; 1:300 000; 1:200 000; 1:100 000; 1:50 000; 1:25 000; 1:10 000; 1:5 000; 1:2 000; 1:1 000; 1:500.

1:100 000 va undan maydaroq masshtabdagi karta varaqlarining nomenklaturasini 1:1 000 000 masshtabdagi karta varaqining ichida bo’ladi, 1:50 000 va undan yirikroq masshtabdagi karta va plan varaqlarining nomenklaturasini esa 1:100 000 masshtabdagi karta varaqining ichida bo’ladi.

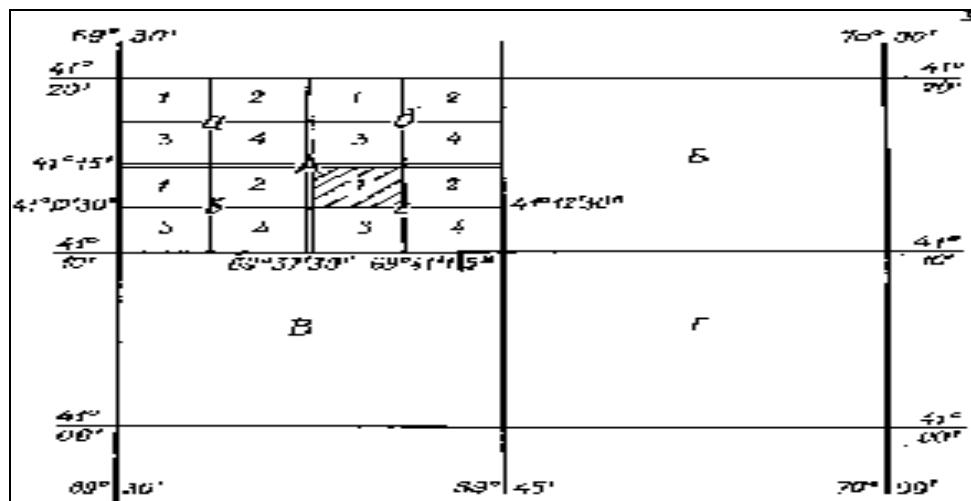
1:1 000 000 karta varaqiga 4 ta *A*, *B*, *B* va Γ harflari bilan belgilanadigan 1:500 000 masshtabdagi karta varaqlari to’g’ri keladi, bu varaqlarning nomenklaturasini 1:1 000 000 varaq nomenklaturasiga ushbu varaq raqami qo’shib yoziladi, masalan, *K-42-Γ*.

1:1 000 000 masshtabdagi kartaning bir varaqiga rim raqamlari bilan I dan IX gacha belgilanadigan 9 ta 1:300 000 masshtabdagi karta varaqlari to’g’ri keladi, uning bitta varaq nomenklaturasini masalan, VIII-*K-42* ko’rinishida yoziladi.

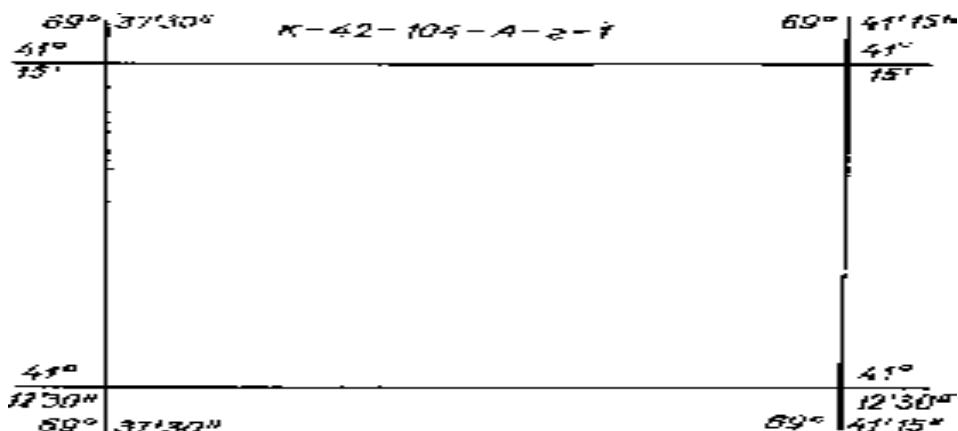
1:1 000 000 masshtabdagi karta varaqiga rim raqamlari bilan I dan XXXVI gacha belgilanadigan 36 ta 1:200 000 masshtabdagi karta varaqlari to’g’ri keladi va bitta varaq nomenklaturasini *K-42-XXXVI* ko’rinishda yoziladi.

1:1 000 000 masshtabdagi bir varaqqa arab raqamlari bilan 1 dan 144 gacha

belgilanadigan 144 ta 1:100 000 masshtabdagi karta varaqi to'g'ri keladi (22-rasm). Ularning nomenklaturasi, masalan, 104-varaq uchun *K*-42-104 ko'rinishda yoziladi. 1:100 000 masshtabli karta bitta varaqiga 4 ta 1:50 000 masshtabdagi karta varaqlari to'g'ri keladi. Ular kirilcha bosh harflar *A*, *B*, *B* va *G* bilan belgilanadi. Shunda 1:50 000 masshtabdagi varaq nomenklaturasi quyidagicha bo'ladi: *K*-42-104-*A*.



Masshtab: 1:100 000

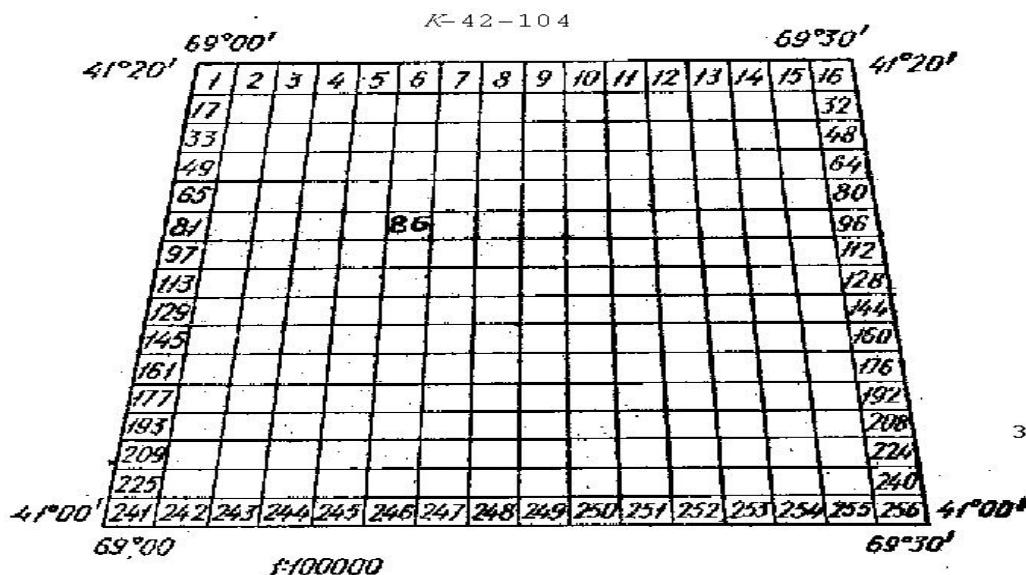


Masshtab: 1:10 000

22-rasm. Karta nomenklaturasi. 1:100 000 va 1:10 000 masshtab

Bitta 1:50 000 masshtabdagi karta varaqiga 4 ta 1:25 000 masshtabdagi karta varaqlari to'g'ri keladi. Ular kirilcha yozma harflar *a*, *b*, *e* va *z* bilan belgilanadi. Bitta varaqning nomenklaturasi masalan, bitta 1:25 000 masshtabdagi karta varaqiga 4 ta 1:10 000 masshtabdagi karta varaqlari to'g'ri keladi. Ular arab

raqamlari 1, 2, 3 va 4 bilan belgilanadi. Shunda varaqning nomenklaturasi K-42-104-A-г-1 ko'rinishda yoziladi (23-rasm).



**23-rasm. Nomenklaturasi K-42-104-A-г-1 ko'rinishdagi karta.
Plan va kartalar oxirgi varaqlarining nomenklaturasi, varaq
ramkalarining o'lchami.**

Topografik kartalarning nomenklaturasi jamlanib bir jadvalda ifodalansa, quydagi ko'rinishda bo'ladi (7-jadval).

7-jadval

Karta va plan masshtablari	1:1000000 va 1:100000 masshtablar bir varag'idagi varaqlar soni	Varaq ramkasining o'lchami		Varaq nomenklaturasi
		Kenglik bo'yicha	Uzoqlik bo'yicha	
1:1 000 000	1	4 ⁰	6 ⁰	K-42
1:500 000	4	20	30	K-42-Г
1:300 000	9	1 ⁰ 20'	2 ⁰	VIII-K-42
1:200 000	36	40'	1 ⁰	K-42-XXVIII
1:100 000	144	20'	30'	K-42-104
1:100 000 masshtabdagi varaq				
1:50 000	4	10'	15'	K-42-104-A
1:25 000	16	5'	7'30"	K-42-104-A-Г
1:10 000	64	2'30"	3'45"	K-42-104-A-Г-1
1:5 000	256	1'15"	1'52",5	K-42-104-(86)
1:2 000	2304	25"	37",5	K-42-104-(86-d)

5.2. Topografik kartalarning shartli belgilar

Topografik plan va kartalar tuzishda ularni aniq, tushunarli va ko'rgazmali bo'lishi uchun joy tafsilotlari va relefi maxsus qabul qilingan shartli belgilar va yozuvlar yordamida tasvirlanadi. Maxsus shartli belgilar o'z xususiyatiga va vazifalariga ko'ra to'rtta guruhga konturli, masshtabsiz, chiziqli va tushuntirish kabilarga bo'linadi (24-rasm). Planda tafsilotlarning tabiiy chegaralari, chiziqli inshootlardan tashqari, nuqtalar bilan ko'rsatilib, ichi bir-biridan farqlanuvchi belgilar bilan to'ldiriladi.

Karta va planlarda davlat standartlari bo'yicha qabul qilingan shartli belgilar, ularning o'lchamlari, rangi plan masshtabi bo'yicha ko'rsatiladi. Barcha suv havzalari ko'k rangda ko'rsatilsa, tabiiy relef elementlari, gorizontallar, suv o'yib ketgan chuqur joylar – jigar rangda, boshqa hamma obektlar qora rangda ko'rsatiladi.



Topografik kartalarning shartli belgilar. Topografik kartalarda masofalar hamma joyda bir xilda kichraytirilib tushiriladi va har bir obekt maxsus *shartli belgilar* bilan tasvirlanadi. Topografik kartalar xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida qo'llaniladi hamda mayda masshtabli geografik kartalarni tuzish uchun asos bo'ladi. Topografik kartalar tuzish asosan ishlataladigan *shartli belgilar* joydagi

obektga ma'lum darajada o'xshagan bo'lishi, obektning shakliga hamda uni o'z o'rnida ko'rsatilishi lozim. Shartli belgilar ishlatalganda ular karta masshtabiga mos qilib ko'rsatiladi, agar karta masshtabiga mos kelmaydigan obektlar bo'lsa, ular *masshtabsiz shartli belgilar* bilan ko'rsatiladi. Topografik kartalarning shartli belgilari *masshtabli*, *masshtabsiz* va *tushintiruvchi belgilarga* bo'linadi. Kartadagi tafsilotlarning shakli va kattaligini tasvirlashda *masshtabli* shartli belgilardan foydalaniladi. Masshtabli shartli belgilar *maydonli* va *chiziqli* bo'ladi. *Maydonli* shartli belgilar bilan o'rmonlar, shudgorlar, ekin dalalari, ko'llar, botqoqliklar, aholi punktlari, bog'lar tasvirlanadi va ularning kartalardan maydonini aniq hisoblash imkonи bo'ladi. Topografik kartalardan foydalanishni osonlashtirish uchun matematik, geografik va yordamchi elementlarga bo'lib o'rganiladi. Matematik elementlarga nomenklatura, masshtab, daraja to'ri va kartaning ramkasi, geografik elementlarga kartaning mazmuni, yordamchi elementlarga esa ramkadan tashqari turli chizmalar va tushintirish xatlari kiritiladi. Chiziqli shartli belgilar bilan dengiz va ko'llarning qirg'oqlari, daryolar, aloqa vositalari va boshqa obektlar tasvirlanadi. Bunda obektlarning uzunligi va shakli masshtab asosida beriladi (Masalan. temir, avtomobil yo'llari). Ayrim tafsilotlar masshtabsiz shartli belgilar bilan tasvirlaganda masshtab hisobga olinmaydi (Masalan. yo'l belgilari, kilometr ko'rsatgichlari, alohida turgan daraxt va h.k.)

VI BOB. GEOGRAFIK KARTALAR, ULARNING XUSUSIYATLARI. GEOGRAFIK GLOBUS

6.1. Geografik kartalarning xususiyatlari

Karta va atlaslarning mazmunini tushinib undan kerakli ma'lumotlarni olish kartani o'qish deyiladi. Undan foydalanilayotgan shartli belgilar yordamida kartadan tasvirlangan voqeа va hodisalar to'g'risida fikrlab so'ng ma'lumot oladi. Karta va atlaslarda voqeа va hodisalar bir tomonlama o'r ganilmasdan, u bilan bog'liq bo'lgan boshqa ma'lumotlar ham o'r ganiladi. Umumgeografik kartalarda tasvirlangan bir shahar olib qaralsa, uning katta va kichikligiga qarab aholi yashaydigan joyning aholi soni, nomi yozilgan shartli belgi yordamida siyosiy ma'muriy ahamiyati aniqlanadi. Karta va atlaslarda matn o'qish bilan karta o'qishda katta farq bo'lib, kartada shartli belgilar bilan voqeа va hodisalarning joylashishi va tarqalishi to'g'risida keng ma'lumot olish mumkin. Maydonli va chiziqli geografik obektlarning yozuviga qarab uning egallagan maydonini va uzunligini aniqlasa bo'ladi. Karta va atlaslarni o'qish orqali unda tasvirlangan tavsiyotlarni o'r ganib, voqeа hodisalarning tarqalish qonuniyatlarini aniqlanadi. Masalan, O'zbekiston kartasida sug'oriladigan maydonlarning chegaralariga qarab uning daryo vodiylari bilan bog'liqligini ko'rib, uning joylashish qonuniyatlarini aniqlash mumkin. SHuningdek, har xil mazmundagi kartalarni bir-biriga taqqoslash yo'li bilan voqeа hodisalarning bir-biriga nisbatan aloqasini bilsa bo'ldi. Geografik kartalar geologik, tuproq va o'simlik kartalari bilan solishtirilganda ularning o'zaro aloqadorligi ko'rinish turadi. Geografik kartalar yordamida hududni kompleks o'r ganish katta ahamiyatga ega hisoblanadi.

Geografiya fani o'qituvchisi yoki karta va atlaslardan foydalanadigan har bir kishi foydalangan karta yoki atlaslarning qanday tartibda yaratilganligini, uni ishlatalishni yaxshi bilishi shart hisoblanadi. Shuning uchun karta yoki atlaslarning taylorlanish jarayoni bilan tushintirish maqsadga muvofiq. Kartalar asosan 2 usulda tayyorlanadi:

1. Bevosita dalada syomka qilish yo'li bilan va maxsus syomka qilish

(geologik, tuproq, kadastr, geobotanik, geofizik) yo'llar bilan ishlanadi.

2. Kameral sharoitda, ya'ni kabinetda yig'ilgan har hil manba va ma'lumotlar asosida maxsus mutaxassis kartograflar tomonidan tuziladi.

Kartografiyada bir biriga o'xshash va yaqin bo'lgan, lekin o'zaro farq qiladigan kartalarni loyihalash, tahrir qilish va tuzish kabi kartografik terminlar mavjud. Kartalarni loyihalash, ya'ni kartani yaratish va mavjud kartalarni moderniazatsiyalash, ya'ni yangilash demakdir. Kartalarni tahrir qilish – karta yaratishning tahriri hujjatlarini ishlab chiqarish va karta yaratish jarayonida ilmiy-texnikaviy ishlarga rahbarlik qilish usullari tushuniladi. Kartalarni tuzish - kartalarning dastlabki nusxasini yaratish usuli tushiniladi. Bunda matematik asos, kartaning mazmuni, generalizatsiyalangan kartografik tavsif aks ettirilgan nusxa hisoblanadi. Loyihalashning maqsadi kartani yaratish va yangilash jarayonida olib boriladigan ishlarni tashkil qilishni baholashdan iboratdir⁴.

Kartalar va atlaslarni loyihalashtirish vazifalariga quyidagilar kiradi:

1. Buyurtmachi bilan birgalikda texnikaviy vazifalarni ishlab chiqish, yirik kartografik asarlarning umumiyligi dasturlarini ishlab chiqarish.

2. Kartalarning matematik asosini (masshtabi, proeksiyasi, formatlari, o'lchamlari) komponovkasi, atlaslarda maket komponovkasi ishlab chiqariladi.

3. Kartaning mazmunini ishlab chiqarish, shartli belgilari, tasvirlash usullarini tajriba nusxasini va mualliflik maketini taylorlash.

4. Kartani oson va arzon yo'l bilan sifatli taylorlash yo'llarini ishlab chiqarish.

5. Karta va atlaslarni yaratish uchun zarur tashkiliy ishlarni rejulashtirish va amalga oshirish.

6. Karta va atlaslarning texnikaviy iqtisodiy asoslarini ishlab chiqarish.

Karta yoki atlaslarning dasturi loyihalashning negizi hisoblanadi va u quydagilarni o'z ichiga oladi: karta tuziladigan hudud nomi, kimlar uchun mo'ljallanganligi, daraja to'ri, tipi, karta va atlaslarning mavzulari, matematik

⁴ Мирзалиев Т. Картография. Тошкент. “Чўлпон”, 2012. (8-11 б, Mazmun va mohiyatidan foydalanildi).

asosi, kartalarning mazmuni, genaralizatsiyasi, tasvirlash usullari va shakllari, statistik va kartografik manbalari, ulardan foydalanish tartibi hamda karta yoki atlaslar tayyorlash texnologiyalaridan iborat. Ushbu ko'rsatilgan ishlar bajarilib, mutaxassislar va buyurtmachilar tomonidan muhofaza qilinib, tasdiqdan o'tgandan so'ng u asosiy hujjat bo'lib hisoblanadi va undan amaliyotda foydalanish yo'lga qo'yiladi.

Geografik kartalarning tasnifi. Geografik kartalar mazmuniga ko'ra ko'p va xilma-xil. Kartalar ularni o'rghanish, hisobga olish, saqlash va boshqa maqsadlar uchun tasniflanadi. Kartalarni ilmiy asosda tasniflash ularning alohida turlariga xos bo'lgan xususiyatlar va qonuniyatlarni o'rghanishni osonlashtiradi. Shuningdek, u kartografik ishlab chiqarishni tashkil etishda o'z aksini topadi va korxona ishini samarali yo'lga qo'yishga yordam beradi. Tasniflash ishlari kartalarning kataloglarini tuzish, ularni kartalar saqlanadigan xonalarda tizimli ravishda joylashtirish va saqlash uchun zarur, kartalar saqlanadigan joylar, masalan, kutubxonalar uchun tasniflash muhim sanaladi. Zero, tasniflash kerakli kartalarni tez topishni va ularni foydalanuvchilarga o'z vaqtida yetkazib berishni ta'minlaydi.

Kartalarni ilmiy tasniflash qator quyidagi mantiqiy talablarni qoniqtirishi talab etiladi.

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

Ikkinchidan, tasnifning har bir pog'onasida bo'lishning ma'lum aniq belgisini qo'llash zarur.

Uchinchidan, keng tushunchani ancha tor tushunchalarga bo'lgan paytda, ularning umumiy yig'indisi keng tushuncha hajmiga mos kelishi kerak.

Tasniflashni har bir pog'onada ajratilgan guruhlar o'zaro bir-biridan aniq farqlanishi, tasnif qancha maydalashsa amalda bu talabning amalg oshirish shuncha qiyinlashib boradi. Hamma turdag'i kartografik asarlarni to'plovchi va ularni saqlovchi muassasalar dastlab ularni shakliga (bichimiga)

ko'ra guruhlarga ajratadi, bunda geografik kartalar, atlaslar, relef kartalari va globuslar alohida tasniflanadi.

Kartalarni masshtabi va egallagan maydoniga ko'ra tasniflash. Masshtabining yirik-maydaligiga qarab kartalar quyidagi uchta guruh bo'linadi.

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

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

Masshtabi 1:200 000 dan 1:1 000 000 gacha bo'lgan umumgeografik kartalar umumiyl topografik kartalar deb ataladi. Bu kartalarda hudud topografik kartalarga qaraganda birmuncha umumlashtirib tasvirlanadi. Ulardan iqtisodiyotni rivojlantirish rejaliari va loyihalarini tuzishda, yirik qurilish inshootlarini joylarini belgilashda, hududni dastlabki o'rganishda keng foydalaniladi. Umumiyl topografik kartalar hududni geografik jihatdan o'rganish, geografik rayonlashtirish, shu karta masshtabida turli xil mavzuli va maxsus kartalar hamda mayda masshtabli kartalar va atlaslar tuzishda asos sifatida, harbiy ishlarda esa turli maxsus masalalarni hal qilishda qo'llaniladi. Masshtabi 1:1 000 000 dan mayda bo'lgan umumgeografik kartalar *obzor kartalar* deyiladi. Bu kartalarda hudud topografik jihatdan ancha umumlashtirib tasvirlanadi. Shuning uchun ham ular hudud to'g'risidagi umumiyl ma'lumotlarnigina bera oladi.

Kartalar *egallagan maydoniga* ko'ra dunyo, yarim sharlar, materiklar, qit'alar, okeanlar, dengizlar, alohida davlatlar kartalari va boshqa kartalarga bo'linadi. Tabiiy geografik, iqtisodiy geografik va ma'muriy-hududiy tamoyillarga (bo'linishga) ko'ra har bir davlat yoki materik kartalarini yana

guruhlarga ajratish mumkin. Masalan, materiklarning tabiiy geografik rayonlari kartasi, alohida davlatlarning tabiiy-geografik rayonlari kartasi bunga misol bo'la oladi. Dunyo okeani kartalari ham dastlab okeanlar yoki ularning havzalari va so'ngra alohida dengizlar, qo'lтиqlar va bo'g'ozlar kartalariga bo'linadi. Alohida davlatning ma'muriy - hududiy bo'linishi kartalarga misol qilib har bir davlatlarning siyosiy-ma'muriy, provintsiyalari, viloyatlari va tumanlar kartalarini ko'rsatish mumkin.

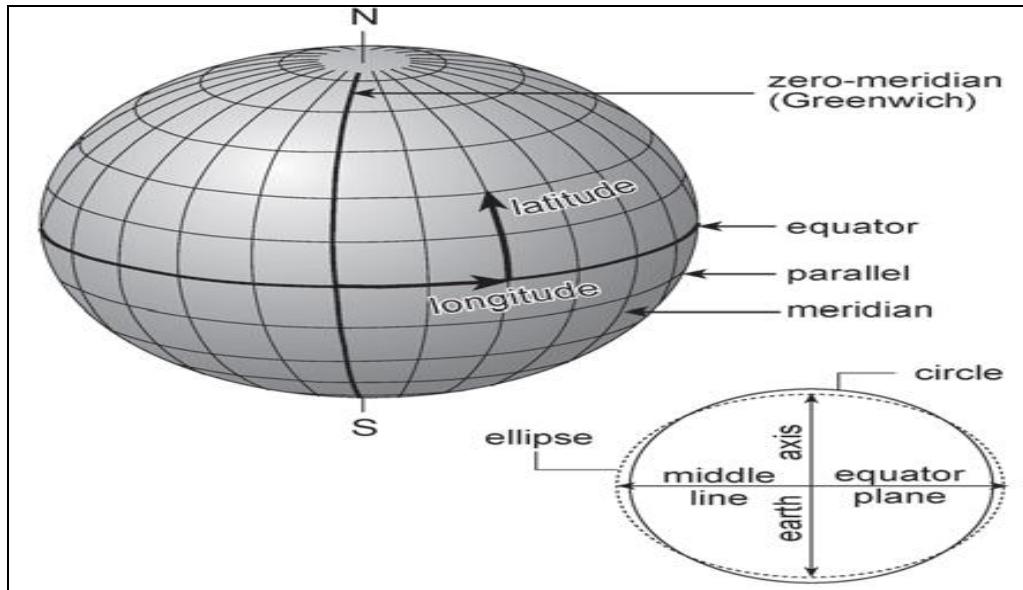
Kartalarni mavzusi (mazmuni) bo'yicha tasniflash. Kartalar mavzusi (mazmuni) bo'yicha dastlab quyidagi ikki yirik guruhga, ya'ni umumgeografik va mavzuli kartalarga bo'linadi. Umumgeografik kartada geografik landshaftning tashqi ko'rinishi tasvirlanadi. Uning geografik mazmuni landshaftning asosiy elementlari — relef, gidrografiya obektlari, tuproq, o'simlik va grunt suvlari ko'rsatkichlaridan iborat bo'lib, bu elementlar kartaga bir xil aniqlikda va mukammallikda tushiriladi. Mavzuli kartada geografik landshaftning ayrim elementlari boshqa elementlarga nisbatan aniq va mukammal tasvirlanadi. Masalan, relef kartasida asosiy element relef bo'lib, u aholi punktlari, yo'llar va boshqalarga qaraganda ancha aniq va mukammal ko'rsatiladi. Kartada biron tabiiy yoki ijtimoiy hodisa tasvirlansa ham u mavzuli karta deyiladi. Bunday kartalarga aholi va mehnat resurslari, iqlim, tuproq kartalari va boshqa kartalarni misol qilib ko'rsatish mumkin. Mavzuli kartalar dastlab ikkita katta sinfga, sinflar o'z navbatida turlarga, turlar esa xillarga bo'linadi⁵.

6.2. Geografik globus

Geografik globus — Yer sharining kichraytirilgan modeli bo'lib, Yerning tashqi qiyofasini hamda uning yirik qismlari (quruqliklar, okeanlar, ularning bo'laklari) nisbatini eng to'g'ri va ko'rgazmali qilib tasvirlaydi. Chunonchi, globus dunyo okeani va materiklar qiyofasi hamda ularning bir —biriga nisbatan qanday

⁵ Mirzaliev T va boshqalar. Kartashunoslik. Toshkent.: "Cho'lpox", 2012. (8-9 b, Mazmun va mohiyatidan foydalanildi).

joylashganligi to'g'risida aniq tasavvur beradi. Globusda kartografik tasvirning xatoliklari bo'lmaydi, shuning uchun undagi obektlarni bir — biriga taqqoslash mumkin. Globus yuzasining hamma qismida masshtab bir xil, ya'ni o'zgarmas bo'ladi.



25-rasm. Yer yuzining kenglik va uzoqliklari

25-Rasmdan ko'rinib turibdiki, yer yuzining kenglik va uzoqliklari graduslar qaerda yozilishlari aks etadi. Yer shari sferik shaklda bo'lib geografik kenglik ekvator 0° dan shimoliy qutubga 90° va janubiy qutubga 90° orqali aniqlanadi. Bosh meridian Grinvich 0° dan sharq va g'arb tomon 180° meridiangacha sharqiy va g'arbiy uzoqlik hisoblanadi. Meridian va paralellar dunyo miqiyosida kartografik to'rni hosil qiladi. Geografik axborotlar boshqa axborotlardan obektlarga tegishliliqi va makondagi ma'lum joy bilan bog'liq hodisalarga oidligi bilan farqlanib, o'z makon manziliga ega bo'ladi. Shuning uchun obektlar yoki hodisalarning joylashgan o'mini tasvirlash mumkin bo'lib, bu tasvirlar kartalar deb nomlanib, ularni kelgusida o'rganish kaliti bo'lib xizmat qiladi. Makondagi kichraytirish mumkin bo'lган real dunyo obektlari sifatida (masalan uylar, yo'llar, maydonlar va tog'lar) bir qator oldindan ma'lum bo'lган mezonlarga ko'ra raqamli landshaft modellari kabi real dunyodan mavhumlashtirish va geografik axborot tizimlarida saqlash mumkin (masalan nuqta va chiziqlar shaklida), keyinchalik

raqamli kartografik modellarga o'zgartiriladi (RKM) va makon to'g'risidagi inson tasavvurlarida birlashtiriladi. Ma'lumotlar bazasida mazkur geomakon ma'lumotlarini saqlashda qoidaga ko'ra joylashgan o'rinni to'g'risidagi ma'lumotlar, sifat belgilari to'g'risidagi ma'lumotlar, shuningdek vaqtinchalik ma'lumotlar ajratilgan bo'ladi. Ulardan birinchisi geografik jihatlarga tegishli bo'lib (holat va o'lchamlar), ikkinchisi geometrik xususiyat hisoblanmaydigan hodisalarga kiradi. Vaqt ma'lumotlari geometrik va faoliyat ma'lumotlari sifatida davr ma'lumotlariga kiradi. Bu uch jihat Nima?, Qaerda? Qachon? degan oddiy savollar bilan bog'liq va obekt tabiatini belgilaydi. Obekt joylashgan joy, sifat belgisi yoki vaqtin turli koordinata tizimlari, bir nechta o'zgaruvchilar va turli davrlar kabi bir nechta xususiyatlarga ega bo'ladi. Bu uchta masaladan tashqari nima uchun? Yoki qanday qilib? degan savollarni ham qo'yish mumkin. Mazkur so'nggi ikki savolning javoblari ma'lumotlarni chuqurroq tahlil qilishni talab qiladi. Bu ma'lumotlarning bir komponenti tomonidan katta e'tibor berishni talab qilishi mumkin, buning natijasida istiqbolda makon joylashuvi, makon belgilari yoki makon davri deb atash mumkin. Bu uchta makon bilan bog'liq masalalar ko'rib chiqiladi. Geomakon ma'lumotlari o'ziga xos o'rganish maydoniga ega bo'lib, u RKM (raqamli kartografik ma'lumotlar) deb ham ataladi. Albatta u mavhum tushuncha bo'ladi: tanlangan xususiyatlar RKM da ko'rsatilgan bo'lishi kerak. RKM dagi xususiyatlar boshqa shaxslar bilan muloqot qilish uchun mos kelishi va bosma shaklda olingan bo'lishi kerak, mazkur model bo'lish va tarqatish uchun, turli o'lchamlarda. Ranglarda, nuqta, chiziqlar olish uchun printer yoki ekrandagi ko'rsatmalar seriyasidan iborat bo'lgan kartografik raqamli modellarga o'zgartirilgan bo'lishi kerak. Nihoyat foydalanuvchilar aks ettirilgan axborotdan ularni ko'rib chiqish va kognitiv kartalarda aks ettirishda foydalanadilar, mazkur jarayonda ular o'z qarorlariga asoslanadilar. Geografik sanalarni kartada aks ettirishda ma'lumotlar olish uchun ularning joylashgan o'rni to'g'risidagi axborotlar talab qilinadi. Bu geografik koordinatlar, koordinata jadvallari, statistika sohasiga tegishli raqamlar, topologik atamalar, ko'cha manzillari yoki pochta kodlari bo'lishi mumkin. Obektning geomakon tabiatini uning shaklida aks ettirilgan

bo'lishi kerak, bunda real dunyodan obektlar taqdim etiladi. Nuqtali, chiziqli, maydon yoki obektlarning hajmiy shakllaridagi bazaviy bo'linish mavjud va bu uchburchak, kengaytirilgan, nomuntazam va qavariq shakllarda ham bo'lishi mumkin. Bu milliy va global doirada ko'rsatilgan bo'ladi.

VII BOB. KARTOGRAFIYA VA GEOGRAFIK KARTALAR TARIXINING ASOSIY BOSQICHLARI

7.1. Kartografiya tarixi to'g'risida dastlabki ma'lumotlar

Kartografiya — juda qadimgi fanlardan biri bo'lib, uni o'rghanishda fan to'g'risida yozilgan matnlar bilan chegaralanib qolmasdan o'sha davrda yaratilgan kartografik asarlarga, karta va atlaslarga ham katta e'tibor beriladi. Fan tarixini o'rghanishda uning paydo bo'lishi, taraqqiyoti, hozirgi holati bilan bir qatorda kelajagi va muammolari ko'rsatib beriladi. Fan tarixi ma'lum bir makon va zamon bilan bog'langan holda o'rganiladi.

Ibtidoiy jamoa davridagi kartografik tasvirlar va antik davr kartalari. Dastlabki kartografik tasvirlar ibtidoiy jamoa davrida paydo bo'lganligi tarixiy manbalardan ma'lum, kishilar ovchilik va baliq ovlashga boradigan yerlarni, ov qiladigan joylarni o'zлari yashagan g'orlar devorlariga, tog'li joylarda esa toshlarga har xil shakllar va chizmalar chizib qoldirishgan. Oddiy kartografik shakllar dastlabki ibtidoiy jamoa yashagan davrda yozuv bo'lmasdan oldin paydo bo'lganligi tarixdan ma'lum. Masalan, Shimoliy Amerikalik eskimoslar, Okeaniyaning Mikroneziya aholisi o'zлari ov qiladigan hududlarni daraxtlarning po'stloqlariga chizma holatda shakllar chizib qoldirgan. Bu chizmalar asta-sekin takomillashib, ulardan plan shaklida foydalanilgan. Masalan, miloddan avvalgi ikki minginchi yillarning o'rtalarida Shimoliy Italiyadagi bronza davriga tegishli toshga chizilgan shakllarda daryolar, so'qmoq yo'llar, dehqonchilikning dastlabki hududlari ko'rsatilgan.

Qadimgi Rim va Gretsiyada kartografiya. Kartografiya va geografiya fanlarining ilmiy ildizlari qadimgi Gretsiyaga borib taqaladi. Dastlabki karta eramizdan oldingi V asrlarda yashagan grek matematigi va astronomi *Pales* tomonidan tuzilgan osmon yulduzлари kartasi hisoblanadi. Qadimgi Gretsiya va Misrda dastlabki kartografiyaning ilmiy asoslarining yaratishilishi, shu davrdagi mustamlakachilik siyosati bilan bog'liqdir. Makedoniyalik Iskandar Zulqarnayn davrida sharqqa qilingan harbiy yurishlar vaqtida to'plangan manbalar asosida zarur bo'lган oddiy kartalar yaratilgan va joylarning sodda topografik kartalari tuzilib foydalanilgan. Masofalarni qadamlab o'lchash asosida o'sha davrdagi o'lcham birligi *stadi* (192,2 m) asosida qadam masshtabi ishlari bajarilgan. Eramizdan oldingi IV asrlarda Aristotel tomonidan yerning sharsimonligi to'g'risidagi nazariyaning yaratilishi kartografiyaning asosi bo'lган matematik kartografiya rivojlanishiga asos bo'lган.

Qadimgi dunyo geografiyasining bilimdonlaridan mashhur olim milodning II asrida yashagan iskandariyalik geograf, astronom va kartograf Klavdiy Ptolomeydir. Uning "*Geografiya*" kitobini antik davrning o'ziga xos geografik qomusi desa bo'ladi. Lekin shuni ham qayd qilish kerakki, qadimgi Yunoniston va Rimda rivoj topgan kartografiya yutuqlaridan Misr, Osuriya, Vaviloniya, Xitoy, Hindiston va O'rta Osiyo xalqlari o'rganishgan va unga to'la asos mavjud. Chunki, antik davr mamlakatlari Sharqning ko'plab mamlakatlari bilan ijtimoiy-iqtisodiy va madaniy aloqada bo'lganlar, shu tufayli ular geografik tasavvurlarini kengaytirgan va boyitib borgan. Qadimgi Gretsiyada topografik o'lchash ishlari rivojlanishida dehqonchilikning roli katta bo'lган. Eramizdan oldingi II asrlarda astronomiya rivojlanishi munosabati bilan kartografiya sohasida ham yangi o'zgarishlar yuzaga keldi. Masalan, Gipparx osmon yulduzлари kartalari uchun yangi proeksiyalar ishlata boshladi, shu asosda doirani 360 qismga bo'lib o'rganishni tavsiya qiladi. Eramizninig II asrida Krates tomonidan Yerning dastlabki globusi yaratiladi, unda Yer shar shaklida bo'lib, 2 ta okean tasvirlangan, biri ekvator bo'ylab,

ikkinchisi meridional shaklida joylashgan⁶.

O'rta asrlarda kartografiya. Rim imperiyasining qulashi munosabati bilan quldarlik tuzum o'rniga feodalizm jamiyati vujudga keldi. Bu vaqtda kartografiya sohasida monastr kartalari vujudga keldi, ularning asosiy mazmunlarini diniy ma'lumotlar tashkil qilib, Ierusalim shahri deyarli dunyo markaziga aylantirilgan edi. Yevropada diniy feodalizm madaniyati hukm surgan paytda, Osiyodagi ba'zi hududlarda, ya'ni Armaniston, Hindiston, Xitoy singari mamlakatlarda geografiya va kartografiya birmuncha rivojlanish yo'lliga kirdi. Chunki, Armaniston, Eron bilan Vizantiya oralig'ida savdo yo'lida joylashib bu sohani rivojlanishiga o'z ta'sirini ko'rsatgan.

Uyg'onish davr kartografiyasi. Odatda butun geografik kashfiyotlar davri Kolumb va Magellanlarning nomi bilan bog'liqdir. Portugaliyalik shahzoda Enrikning sai'y harakatlari bilan Yevropaning g'arbiy burni San-Visenteda kosmografiya maktabi yaratilgan, u yerda astronomik observatoriya tashkil qilinib, portugaliyalik kemachilarni ekspeditsiya anjomlari bilan ta'minlab turgan. Natijada Afrika qirg'oqlariga ekspeditsiya uyushtirilib Hindistonga borish yo'llarini aniqlangan, 1426 yili Vasko da Gama Hindistonni kashf qilgan. Shu munosabat bilan Birma, Xitoy, Yaponiya, Indoneziyaga yo'l ochiladi, 1492 yilda esa San-Salvador va Kuba orollari ochiladi. O'sha davr kartografiyasi rivojlanishida Magellan ekspeditsiyasi materiallarining xizmatlari katta bo'lgan. Yangi yerkarning ochilishi bilan savdo-sotiq rivojlangan, natijada kartografik ishlarni olib borish uchun imkoniyat yaratilgan. O'sha vaqtda Antverpen shahri dunyo savdo markazi bo'lish bilan kartografik ishlar rivojlangan makon bo'lib hisoblangan. O'rta asrlarda foydalanilgan kompos kartalarining o'rnida bir muncha aniqroq bo'lgan dengiz kartalari paydo bo'lib, Yerning sharsimonligini hisobga oluvchi proeksiyalarda tuzilgan dengiz kartalaridan foydalanilgan. O'sha davrda yashagan Martin Bexaym 1492 yilda globus tuzib undan foydalangan. XIV asr oxirlarida Pretoriy tomonidan menzula asbobi yaratilib yer yuzasini syomka qilish ishlari

⁶ Мирзалиев Т. Картография. Тошкент. “Чўлпон”, 2012. (17-18 b Mazmun va mohiyatidan foydalanildi).

amalga oshirilgan.

O'rta asrlarda Yevropada kartografiya. Dengizda kemachilikning rivojlanishida, ayniqsa O'rta dengizda savdo-sotiq ishlarini olib borishda dengiz navigatsiya kartalarining ahamiyati katta bo'lgan. XV asrlarga kelib g'arbda kartografiyaning rivojlanishida kitob bosish va o'ymakorlik usullarining ahamiyati katta bo'lgan va dastlabki bosma ravishda paydo bo'lgan karta 1472 yilga to'g'ri keladi.

Buyuk geografik kashfiyotlar davrida kartografiya Yevropada ancha rivojlangan. Ayrim hududlarni boshqarish, savdo-sotiq ishlarini olib borish uchun maxsus kartalar tuzila boshlangan. G'arbda XVI asr o'rtalarida kompas yordamida oddiy o'lhash usuli bilan olingan topografik planlar vujudga kelgan.

XVII—XVIII asrlarda G'arbiy Yevropada kartografiya. Amerika qit'asining ochilishi dunyo bozorining kengayishi munosabati bilan kartalarga bo'lgan talab ortib borgan, natijada ular takomillashtirilgan. Bu vaqtga kelib Dengiz navigatsiya kartalariga bo'lgan talab kuchaygan, joylarda kenglik va uzoqlikni aniq o'lhashni tashkil qilish maqsadida maxsus Grindvich observatoriysi (1675 yilda) tashkil qilingan, faqat astronomik kuzatishlar bilan chegaralanmasdan suvlarning ko'tarilishi (proliv) va pasayishi (otliv)larini kuzatish, shamollarni, magnit og'ish burchaklarini o'lhash bilan ham shug'ullanish boshlangan. XVII asrning ikkinchi yarmida Frantsiyada kartografik ishlar ancha rivojlanib, nuqtalarning koordinatalarini aniqlashga katta e'tibor berilgan. O'sha davrda V.Snelliustomonidan (1615 yilda) triangulyasiya metodini yaratilishi bilan meridian va parallel yoyslarini aniq o'lhash asosida geodezik nuqtalar koordinatalarini aniqlash yo'lga qo'yilgan va kartografiya sohasida ham yangi usullar ishlab chiqila boshlangan. Saksoniyalik harbiy topograf I.Leman XVIII asr oxirida relefni shtrixlar usulida tasvirlashni yo'lga qo'ygan. XVIII asr oxiri XIX asr boshlarida temir yo'llarning qurilishi, ilmiy ishlarni olib borilishi aniq geodezik asboblar yaratilishini talab qilgan va natijada yangi geodezik asboblar yaratilgan.

Dengiz kemachiligini rivojlantirish va yangi yerlarni bosib olish uchun

dengiz va okean kartalarini yaratish zaruriyatlar tug'ilgan. Undan tashqari, Yer shari kartasini tuzish uchun kartografik proeksiyalar yaratilib, Ptolomey atlasidagi kartalarni yangilash zaruriyati paydo bo'lgan. 1570 yilda flamandiriyalik Avraam Orteliy "Yer shari manzarasi" nomli asar yaratib, unga 53 ta karta kiritgan edi. Bu davrda yashab ijod qilgan ulug' kartograflardan flamandriyalik Gerard Merkator (1512-1594 yy.) tuzgan "Dunyo kartasi" ning (1569 y.) ahamiyati katta bo'lib, bu karta teng burchakli silindrik proeksiyada tuzilib, dengizda suzish uchun mo'ljallangan. Merkator Dunyo kartasi bilan birga Dunyo atlasini (1585 y.) yaratgan va undagi kartalar mazmuni, aniqlik darajasi va zamonaviylik bilan o'sha zamon talabiga javob beradigan yangi asar bo'lgan, "atlas" terminini birinchi bor ishlatgan. XVII asr o'talarida kartografiya bo'yicha qilingan ishlar ichida Sansonning «Frantsiya manzarasi» (1650 y.) nomli atlasi diqqatga sozovordir. Dengiz navigatsiya karta va atlaslari ichida Vagenerning (1584-1585 yy.) ikki jildli "Dengiz atlasi" sermazmunligi bilan ajralib turadi. XIV asrda G'arbiy Yevropada yirik shakldagi atlaslar nashr qilish ancha rivojlanadi. Niderlandiyada bir necha jılddan iborat katta bichimli atlas yaratilgan va bir necha tilda nashr qilingan. Lekin bunday atlaslar ilmiy nuqtai nazardan va mazmun jihatdan mukammal emas bo'limgan, chunki bunday asarlar ayrim noshirlar va xususiy korxonalar tomonidan tayyorlangan.

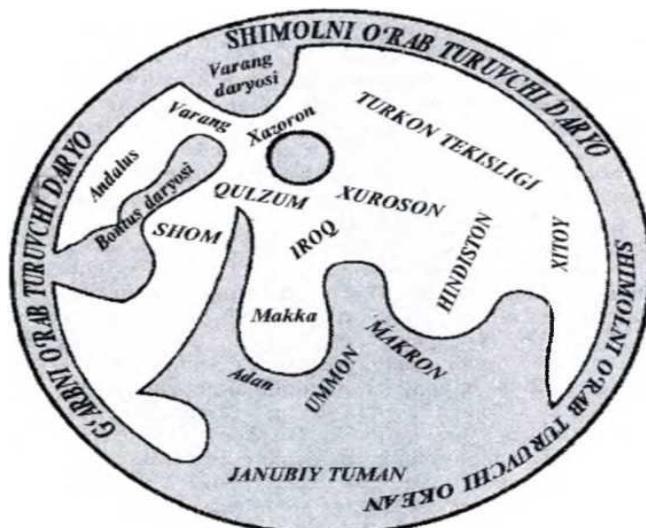
7.2. O'rta Osiyoda kartografik bilimlarning rivojlanishi

O'zbekiston geografiyasiga va kartografiyasiga tegishli juda muhim asar "Hudud-al-olam" (Olamning chegaralari) X asrda (983 yilda) yaratilib, muallifi nomal'umdir. Unda o'sha davrga tegishli juda ko'p geografik ma'lumotlar berilgan. Shu ma'lumotlarni prof. H.Hasanov hozirgi zamon karta asosiga tushirib, o'sha davrda yozilgan bu asarni juda mukammalligini isbotlab bergen. O'rta Osiyoda kartografiya fani rivojlanishiga quyidagi allomalar hissa qo'shganlar.

Abu Rayhon Beruniy XI—XII asrlarda O'rta Osiyo hamda Xurosondagi

ilm va fan taraqqiyotini Abu Rayhon Beruniy asarlarisiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Allomaning asarlari Hindiston, Pokiston, Misr, Eron, Angliya, Frantsiya, Italiya, Germaniya, AQSH, Turkiya va boshqa mamlakatlarda chop etilib o'rganilib kelinmoqda. Ma'lumotlarga qaraganda, uning 113 asari mavjud bo'lgan. Sharqshunoslarning eng so'nggi hisoblariga ko'ra, bu asarlarning 70 tasi astronomiyaga, 20 tasi matematikaga, 12 tasi geografiya va geodeziyaga, 4 tasi kartografiyaga, 3 tasi iqlimga tegishlidir. Beruniy asarlari orasida geografiyaga doir asarlar juda ko'p, ularda geodeziya va kartografiyaga tegishli qismlar mavjud. Beruniy "Tasdih as-suvar va tabtix al-quvar" asarida (bu asarni H.Hasanov "Kartografiya" deb atagan) usturlob (astrolyabiyaning bir turi), daraja to'ri, sharni tekis yuzaga tushirish va kartografik proeksiyalar, osmon globusini yashash to'g'risida ma'lumotlar bergen. Asarda kartalarda tasvirlanadigan obektlarni qaysi ranglarda tasvirlash kerakligi aytib o'tilgan. Masalan, dengizlar pistamag'iz rangda, oqar suvlar qahrabo va osmoniy rang bilan, qumlar zafarsimon sariq rang bilan, shaharlar chorburrok shaklda qirmizi va qizil rangda, yo'llar kul rangda tasvirlangan. "Hindiston" kitobida shaharlarning geografik koordinatalari hisoblanib, ular o'rni tekis yuzada tasvirlangan. Masalan, u Lohur qal'asining kengligi $34^{\circ}10'$ ekanligini va G'azni shahriniki $33^{\circ}35'$, Qobul shahriniki $33^{\circ}47'$, Nanda qal'asiniki 32° ekanligi hisoblab bergen. Beruniy Hindistonda bo'lgan vaqtida Yer aylanasining uzunligini va 1° yoy uzunligini oddiy usulda o'lchash yo'llarini ishlab chiqqan. Olimning eng yirik asarlaridan "Qonuni Mas'udiy" ni 1037 yillarda, ya'ni umrining so'nggi yillarda yozib tamomlagan, uni o'sha davrning podshosi Sulton Mas'udga bag'ishlagan. Bu kitob Beruniy asarlaridan birinchi bo'lib o'zbek tiliga tarjima qilingan. Beruniy o'zining asarida geografik koordinatalarni aniqlashni o'zi ishlab chiqqan yangi usuldan foydalanib, Yer yuzidagi 600 dan ortiq joyning o'rnini aniq ko'rsatgan. Beruniyning kartografiya faniga qo'shgan katta hissasi shundaki, uning kartasi "doiraviy proeksiyada" tuzilgan. Bu esa hozirgi yarim sharlar kartalarini tuzishda ishlatiladigan proeksiyalarga to'g'ri keladi.

Beruniy yer radiusining uzunligini 6399,1 km, ekvator aylanasini 40181,5 km deb belgilagan. Buyuk olimning o'sha davrdagi hisoblari hozirgi o'lchovlarga juda yaqin. Yevropada Yer yuzasidagi o'lchashlar ham bunday katta aniqlikda bo'lgan emas.



26-rasm.

Beruniy globusi. Abu Rayhon Beruniy Yerning sharsimonligiga juda qat'iy ishongan va o'z asarlarida bir necha bor bu haqida yozib qoldirgan



27-rasm.

joizki, bu Sharq olamidagi dastlabki globus bo'lishi bilan birga, eng birinchi bo'rtma (relefli) globus ham bo'lgan. Bu globusning yaxshi tomoni shundaki, Martin Bexaym ishlagan globusda faqat sharqiy yarim shardagi yerlar ko'rsatilgan, Beruniy globusida G'arbiy Yevropa bilan Sharqiy Osiyo ham ko'rsatilgan.

Beruniyning Dunyo kartasi uning "At-tafhim" kitobiga ilova qilingan (bu karta ushbu kitobning Toshkentda O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasining Sharqshunoslik instituti qo'lyozmalar fondida saqlanayotgan qo'lyozmasiga ilova qilingan, uning diametri 12,5 sm, karta 1257 yilda ko'chirilgan 26-rasm).

Globusning diametri nihoyatda katta, taxminan 5 metrga to'g'ri kelgan. 995 yilda yasalgan bu globus Xorazmda shaharlar orasidagi masofalarni aniqroq o'lchash va shu bilan birga joylarning kenglik va uzoqliklarini belgilash uchun

mo'ljallangan. Shuni ta'kidlab o'tish

Mahmud Qoshg'ariy kartasi. Ma'lumki, XI asrda O'rta Osiyoda shuningdek, Issiqko'l bo'yalarida va Qoshg'arda Qoraxoniylar davlatining poytaxtida ham yirik ilm-ma'rifat markazlari bo'lgan. Qoshg'ariy kartasining asosiy xususiyatlandan biri undagi o'zaro geografik bog'lanishlar yaqqol ko'riniib turibdi. O'zbekistonda kartografiyaning shakllanishi, hozirgi holati, muammolari va istiqbollari doirasida o'zining boy kartografik tarixiga ega. Dunyo kartografiyasining rivojida ajdodlarimiz Muso Muhammad al-Xorazmiy, Abu Rayhon Beruniy, Mirzo Ulug'bek, Mahmud Qoshg'ariy, Muhammad Bahroniy, Hofizi Abru va boshqa allomalarimiz qoldirgan ilmiy meros muhim o'rinni tutadi. Ma'lumki, kartografiya ham, boshqa fanlar kabi kishilik jamiyatining hayotiy talablar asosida vujudga kelgan va ishlab chiqarish kuchlarining taraqqiy etishi bilan tobora rivojlana borgan. 1917 yilga qadar O'zbekiston hududini kartografik jihatdan o'rganilganlik darajasi ancha past bo'lgan. XIX asrning ikkinchi yarmida Rossiya O'rta Osiyoniga, jumladan, O'zbekistonning hozirgi hududini hisob qilib, o'z mustamlakasiga aylantirgandan so'ng bu iqtisodiy jihatdan muhim o'lka kartalarini yaratish bo'yicha ishlar boshlangan⁷.

Kartografiya tarixi ham asosan tarixiy manbalar asosida o'rganiladi, fanning rivojlanish davrlari aniqlanadi, o'sha davr jamiyat tuzumiga e'tibor beriladi. Hozirgi O'zbekiston to'g'risidagi dastlabki kartografik ma'lumotlar antik davning tsivilizatsiya markazlari bo'lmish qadimgi Yunoniston bilan qadimgi Rumda uchraydi. Yunoniston va Rumda antik davr rivoj topgan qadimgi kartografiya Misr, Finikiya, Osuriya va Vaviloniya, Hindiston, Xitoy va O'rta Osiyoda ilk bor vujudgan kelgan fan, madaniyat yutuqlaridan bahramand bo'lgan deyishga to'la asos bor.

O'rta Osiyo haqidagi dastlabki geografik va kartografik ma'lumotlar miloddan oldingi V asrda yashagan yunon allaomasi *Gerodot* tomonidan yozilgan asarlarda uchraydi. Qadimgi dunyo geografiyasining bilimdonlaridan mashhur

⁷ Mirzaliev T va boshqalar. Kartashunoslik. Toshkent.: "Cho'lpox", 2012. (15-19 b Mazmun va mohiyatidan foydalanildi).

olim milodning II asrida yashagan Iskandariyalik geograf, astronom va kartograf Klavdiy Ptolameydir. Uning “*Geografiya*” kitobi antik davrning o’ziga xos geografik qomusi hisoblanadi. Ptolamey bu asaridan tashqari 27 ta kartadan iborat “Dunyo atlasi”ni yaratgan. Bu atlas kartalarida graduslar to’ri tasvirlangan, bu karta o’z davriga nisbatan ilmiy jihatdan ancha yuksak darajada bo’lgan. Ptolamey atlasidagi 22 kartada O’rta Osiyo 81° - 147° shq.u va 33° - 63° sh.k. orasida tasvirlangan, unda respublikamiz hududi ham aks ettirilgan. SHuni ta’kidlash lozimki, Ptolamey bosh meridianni *Kanar* orollaridan o’tkazgan.

Erotasfenning dunyo kartografiya faniga qo’shgan hissasi juda katta. Uning rahbarligida yer yuzasidagi joylarning o’rinlari, kenglik va uzoqliklar orqali aniqlash va gradus o’lchash yo’li bilan aniq o’lchash usullari ishlab chiqilgan. Eratosfenning “*Geografiya*” nomli 3 qismdan iborat kitobida o’sha davr uchun juda zarur bo’lgan geografik va kartografik ma’lumotlar berilgan. Ba’zi bir qadimiy manbalarda O’rta Osiyo hududida yashab ijod qilgan bir qancha olim va ulamolarni “arab geografiyasi” vakillari deb kelingan. H.Hasanov “O’rta Osiyolik geograf va sayyohlar” nomli kitobida “O’rta Osiyo olimlari deyilganda, shu o’lkadan yetishib chiqqan va o’z ilmiy faoliyatini shu yerda yoki boshqa mamlakatlarda boshlangan olimlar guruhi tushunilishi kerak” deb yozadi.

O’rta Osiyolik *Muhammad Muso Xorazmiyning* mazkur kartalar yaratish munosabati bilan yozilgan “*Surat al-arz*” kitobi “*Xorazmiy geografiyasi*” nomi bilan mashhurdir. Kitob bir necha o’nlab kartalar va “*Yerning surati*” deb ham yuritganlar. Hozirgi vaqtida atlasdan 4 ta karta saqlanib qolgan. Atlasdagi kartalardan birida *Nil daryosi* havzasini tasvirlansa, ikkinchisida Azov va Qora dengizlar tasvirlangan. Muhammad Xorazmiy O’rta Osiyoning buyuk geograf olimigina emas, balki sharq geografiyasining va kartografiyasining asoschisi hamdir.

VIII BOB. KARTOGRAFIYAGA TA'RIF. ILMIY KONSEPSIYALAR

8.1. Kartografiya tarifi, tarkibi, boshqa fanlar bilan aloqasi, asosiy ilmiy va amaliy vazifalari

Kartalar haqidagi tasavvur, borliqni (voqelikni) obrazli - belgili modellari sifatida ilmiy kartografiyaning predmeti - bu tabiat va jamiyat obektlarini, ularning joylanishi, xususiyatlari, o'zaro (aloqadorlik-larini vaqt mobaynida o'zgargan kartalar) va boshqa kartografik modellar vositasida aks ettirish va tadqiq qilishdan iborat deb hisoblashga imkon beradi.

Kartografik asarlarni yaratish, o'rganish va foydalanish masalalari bilan shug'ullanadigin fan (bilim), texnika va ishlab chiqarish sohasiga kartografiya deyiladi. O'quv fani sifatida kartografiya bo'lajak geograf mutaxassislarni turli geografik kartalarning mazmuni, mohiyati, xususiyati va yaratilish tarixi bilan tanishtiradi. Shuningdek, kartalarni tahlil qilish, tuzish, kartometrik ishlarni bajarish hamda ulardan o'z faoliyatida amaliy foydalanish yo'llarini o'rgatadi. Kartografiya quyidagi asosiy sohalarga bo'linadi: kartashunoslik, matematik kartografiya, kartalarni loyihalash va tuzish, kartalarni taxt qilish (jihozlash, rasmiylashtirish), kartalarni nashr qilish, kartalardai foydalanish, kartografik ishlab chiqarishning iqtisodiyotini tashkil qilish va boshqalar. Mazkur sohalarning barchasi yagona kartografik fanlar tizimini tashkil etadi va ularni har biri fan sifatida o'zining obekti, predmeti va metodlariga ega. Ularning har biri ushbu yo'nalish bo'yicha sof mutaxassis tayyorlaydigan oliy ta'lim muassasalari va boshqa oliy texnika o'quv yurtlarida alohida o'rgatiladi. Kartografiya falsafiy, tabiiy va texnik fanlar majmui (kompleksi) bilan bog'liq. Ayniqsa u geodeziya, topografiya va geografiya fanlari bilan uzviy bog'langan. Mazkur fanlar, kartalarda real borliqni (voqelikni) aniq va ishonchli tasvirlash imkonini beradi.

Kartografik ishlarni yaxshilash kartografik asarlarni yaratishni tezlatish va ularni ilmiy asosda qat'iy reja asosida bosqichma-bosqich amalga oshirish uchun bu ishlarni amaliy koordinatsiya qilish lozim. Hozirgi kunda kartografiya uch

yo'nalishda:

- kartalar vositasida tabiat va jamiyat hodisalarining hududiy joylashuvi, uyg'unligi va o'zaro aloqalarini aks ettirish va tadqiq etish haqidagi fan;
- kartografik asarlarni yaratuvchi va foydalanuvchi texnika va texnologiyalar sohasi;
- kartografiya mahsulotlarini (kartalar, globuslar, atlaslar) tayyorlash va nashr qilish bilan bog'liq ishlab chiqarish sohasi sifatida rivojlanmoqda.

Hozirgi vaqtida bir qancha voqealarni umumlashtirish orqali tegishli natijalarga erishish mumkin. Kartografik faoliyatlar natijasida maxsus kartalar eng muhim ma'lumotlar asosida yaratilmoq kerak. Bunday kartalar tub ma'noda boshlang'ich kartalar bilan uzviyligi, geometrik aniqligini saqlash, sifat hamda estetik jihatdan yaratiladi. Real dunyodan mavhumlashtiriladigan obektlar yoki hodisalar mavjud bo'lib, ular keyingi saqlash va aks ettirish jarayonlari uchun muhim sanaladi. Yopiq obektlar barcha tomondan hoshiyalangan bo'ladi, shuningdek bu hoshiyalar koordinatalari aniq aks ettiriladi yoki oldindan belgilangan soha obektlarining joylashuv o'rnini aks ettiradi. Cheksiz tasavvurlar qiymati o'sib bormaydigan o'zgarishlar uchun mavhum hodisalar sanaladi. Ular taktik yoki o'lchanadigan hamda modellarga asoslangan bo'lishi mumkin.

Vizuallashtirishning keyingi jarayonlari uchun sifat axborotlarini aniqlash muhim. Bu belgilar ko'rindan xususiyatlar (masalan daraxtlarning bargli qismlari) hamda ko'rinnmaydigan xususiyatlar (masalan harorat) bo'lishi mumkin. Obektlarning mazkur sifat belgilarini aniqlashga urinishda qoidaga ko'ra ularni o'lchash yoki tasniflash amalga oshiriladi, keyinchalik bu xususiyatlar sifat yoki miqdor ko'rsatkichlari ekanligi belgilanadi. Bir qator o'lchanadigan shkalalarni quyidagi xususiyatlar bo'yicha ajratish mumkin: nominal shkala: sifat belgilarining ahamiyati o'z tabiatni bo'yicha turlicha, ammo ulardan hech biri boshqasiga qaraganda muhimroq sanalmaydi (masalan turli tillarda), bir xil shkalalar: ahamiyati bir-biridan farqlanadi, ammo ulardan ayrimlari boshqasiga qaraganda muhim, ya'ni intensiv bo'ladi (masalan, issiq, sovuq).

Kartashunoslik — geografik kartalar va ularning xususiyatlari haqidagi fan bo'lib, uning vazifasi geografik kartalarning mohiyati, ularning elementlari va xususiyatlarini har tomonlama o'rganish, ulardan amalda foydalanish hamda kartografiyaning rivojlanish tarixini o'rganishdan iborat.

Kartografiyaning asosiy ilmiy va amaliy vazifalari quyidagilardan iborat:

- kartografiyaga oid ishlarning bajarilishida iqtisodiy tarmoqlarining joriy va istiqboldagi ehtiyojlarini o'rganish, bu ishlarning yo'lga qo'yilishini tashkil etish, nazorat qilish, samaradorligini oshirish;
- kartografiyaning ustuvor masalalariga oid nazariy, amaliy va uslubiy ishlarga yetarli e'tibor berish hamda bu muammolar bilan shug'ulanadigan barcha tashkilotlar va mutaxassislar orasidagi o'zaro hamkorlikni yo'lga qo'yish, ularning turli darajadagi ilmiy-amaliy anjumanlarda faol ishtirok etishlarini ta'minlash;
- aerokosmofotosyomka materiallari asosida tabiiy resurslar va boshqa ijtimoiy-iqtisodiy shart-sharoitlarni tadqiq etish va ularni kartaga olishni jadallashtirish;
- kartografik va aerokosmik tadqiqot metodlariga oid monografiyalarni, darsliklarni, ilmiy-uslubiy ko'rsatmalar va qo'llanmalarni aniq reja doirasida tayyorlash va ularni yetarli miqdorda chop etish;
- o'quv karta va atlaslarining mavzusi va mazmunini bugungi kun talablari darajasiga ko'tarish va ularning yangi namunaviy dasturlar va darsliklarga muvofiqligini ta'minlash;
- karta va atlaslarda ko'rsatiladigan muammolarning to'liqligiga erishish va ularni ikkinchi darajali ortiqcha tafsilotlar bilan to'ldirib yuborishdan holi qilish;
- karta va atlaslarning mazmuni, masshtabi, proeksiyasi, shartli belgilari bo'yicha bir-biriga bog'liq, bir butun tizim shaklida chiqarish;
- kartalarni estetik jihozlashni takomillashtirish va ulardan dars jarayonida, sayohatlarda, safarlarda foydalanish xususiyatlarini e'tiborga olib

chop etish;

- kartografiyaning dolzarb nazariy va uslubiy masalalar yechimini izlash, ayniqsa geografik bog'liqlik va qonuniyatlarini bilish vositasi sifatida kartaning yangi imkoniyatlarini aniqlash (ochish) bilan bog'liq tadqiqotlarni chuqurlashtirish, kartalarni tahlil qilish usullarini kengaytirish va ulardan ilmiy tadqiqot ishlarini olib borishda, iqtisodiyotda boshqarish va rejorashtirishda foydalanish;
- tabiiy, aholi va xo'jalik kartalarini tuzish uchun har xil uchuvchi apparatlarda bajarilgan suratlardan foydalanish. Insonning kosmik fazoni jadal o'zlashtirayotganligini hisobga olib, Oy va sayyoralarning kartalarini yaratish masalalarining yechimini topish;
- joriy maqsadlar uchun keng foydalilanigan, voqeа va hodisalarning rivojlanishini aks ettiradigan, kartalarning o'ziga xos (dinamik) turlarini yaratish va ko'paytirish metodlarini ishlab chiqish;
- mamlakatda mavzuli va kompleksli kartalarga olishni takomillashtirish, davlat ilmiy-ma'lumotnomali kartalarning yagona tizimini yaratish rejalarini ishlab chiqish va ularni izchil amalga oshirish, umumta'lim maktablari va oliy o'quv yurtlari uchun yagona dastur asosida o'quv karta va atlaslarning yagona tizimini yaratish hamda nashr qilish⁸.

8.2. Kartografiyadagi nazariy konsepsiylar

Nazariy konsepsiya — bu kartografiya fani, predmeti va metodiga bo'lgan maxsus munosabatlar tizimidir. Bunda, ma'lum bir davr ichida kartografiya fani, texnika va texnologiyasi hamda ishlab chiqarishning rivojlanish jarayonlarini tushunish va ularni talqin qilish mohiyati o'z aksini topgan. Konsepsiya - fan erishgan yutuqlarni umumlashtiradi va uning kelajakda rivojlanishi tendensiylarini baholaydi. Shu bilan bir qatorda u fanning

⁸ Mirzaliev T va boshqalar. Kartashunoslik. Toshkent.: "Cho'lpox", 2012. (9 b, Mazmun va mohiyatidan foydalanildi).

bugungi holatini tushungan holda kelajigini ko'rsatadi. Konsepsiyada fandagi zamonaviy qarashlar va xulosalar qayd qilinadi. Bu bilan konsepsiyalar evolyutsiyasi tushuntiriladi, yangi tajriba orttirilishiga qarab, ilg'or metodlar va texnologiyalarni qo'llash bo'yicha konsepsiyalar aniqlashtiriladi, takomillashtiriladi, o'zgartiriladi, yangisi paydo bo'ladi — bu fanlar nazariyasi rivojlanishining tabiiy yo'lini ko'rsatadi. Hozirgi paytda kartografiyada bir qancha nazariy konsepsiyalar shakllangan bo'lib, ular:

Bilish nazariyasi yoki model asosida real borliqni bilish konsepsiysi - unga asosan kartografiya real borliqni kartografik modellashtirish orqali bilish haqidagi fan, karta esa - real borliqning modeli deb tushuniladi. Bunday talqin qilishda kartografiya tabiiy va ijtimoiy-iqtisodiy fanlarga, ularni bilish nazariyasiga eng yaqin aloqada bo'lgan hamda tabiat qonunlarini bilish fani sifatida tasavvur qilinadi. Bu konsepsiya 1940 yillardan boshlab N.N.Baranskiy, K.A.Salishchev, A.V.Gedimin, A.G.Isachenko va ularning izdoshlari tomonidan ishlab chiqilgan.

Kommunikativ konsepsiya - bunda kartografiya fazoviy ma'lumotlarni uzatuvchi fan vositasi sifatida, karta esa — ma'lumotlarni uzatish yo'li deb qaraladi. Bu konsepsiyada kartografiya informatikaning bir bo'limi deb tushuniladi va u axborotlar nazariyasi, avtomatika hamda bilish nazariyasi bilan chambarchas bog'lanadi. Bu konsepsiyaning shakllanishida XX asrda faoliyat olib borgan g'arb kartograflari E.Arberger, A.Kolachniy, A.Robinson va boshqalarning hissalari katta.

Til konsepsiysi — unda kartografiya kartaning tili, karta esa shartli belgilar asosida tuzilgan maxsus matn deb qaraladi. Bu holatda kartografiya lingvistikating bir bo'limi sifatida namoyon bo'ladi, uning tadqiqot predmeti bo'lib kartografik belgilar tizimi olinadi. Bu konsepsiyaning paydo bo'lishi XX asrning 1970-1980 yillarga to'g'ri keladi. Har bir konsepsiya o'z asosida real asosga ega bo'lgan muayyan bir haqiqatni o'zida ifodalaydi. Mazkur konsepsiyalarda kartografiya bir tomondan borliqni bilish fani sifatida qaralsa, ikkinchisida — aloqa vositasi, uchinchisida esa - maxsus til shakli

sifatida qaraladi. Bu o’z navbatida kartografiyaning ko’p qirraligini bildiradi, kartaning xususiyati va funksiyasining har xillagini, turli-tumanliliginu, u real borliqning modeli bo’lishini, fazoviy ma’lumotlarni uzatish kanali, shuningdek geografiya va boshqa Yer haqidagi fanlarning maxsus tili ekanligini anglatadi. Zamonaviy kartografiyada yildan-yilga konvergensiya tendensiyalari (bir-biriga o’xshash yo’nalishlar) kuchayib bormoqda, kartografiyaning predmeti bo’yicha turli qarashlar ya’ni, kartaning modellilik, kommunikativlik, maxsus til kabi xususiyatlari yaqqol namoyon bo’lmoqda.

O’tgan asrning 1980 yillaridan boshlab yangi, *geoinformatsion konsepsiya* shakllana boshladi. Unda kartografiya ma’lumotnomali - kartografik modellashtirish tizimini va geotizimlarni bilish haqidagi fan deb qaralgan. Bu konsepsiaga asosan kartografiya geoinformatika, Yer va jamiyat haqidagi boshqa fanlar bilan ham chambarchas bog’liq. Karta borliqning obrazli-belgili geoinformatsion modeli, boshqacha qilib aytganda, u bira to’la borliqni bilish vositasi va borliqni modellashtirish usuli hamda raqamli ko’rinishdagi modellarni uzatish vositasi sifatida namoyon bo’ladi. Bu konsepsiada asosiy nazariy tadqiqotlar geoinformatsion kartalashtirish, kartografik modellashtirish, kartografik belgilar tizimi nazariyasini ishlab chiqishga va belgilar tizimini tushunish muammolarini yechishga qaratiladi⁹.

Kartografik asarlar (plan, geografik karta, atlas, globus va boshqalar) insoniyatning ijod mahsuli qatoriga kiradi. Zero, ular tabiatni bilish va o’zgartirishning ajoyib vositasi bo’lib xizmat qiladi. Ularga muhandislar va tadqiqotchilar, geologlar va agronomlar, olimlar va harbiylar murojaat etadilar hamda ularning har biri o’zlarini qiziqtirgan savollarga kerakli javoblarni undan topa oladilar.

Geografik karta va atlaslar bugun bizning hayotimizdan mustahkam o’rin olgan. Chunonchi, horij va haftanинг muhim voqealari, ob-havo

⁹ Mirzaliev T va boshqalar. Kartashunoslik. Toshkent.: “Cho’lpon”, 2012. (11-13 b, Mazmun va mohiyatidan foydalanildi).

bashorati, mamlakat ichidagi holatlar haqidagi xabarlar, dala ishlari va ulkan qurilishlarning borishi haqidagi yangiliklar, dam olish kunlariga mo’ljallangan turistik safarlar haqidagi maslahatlar va boshqa shu kabi ma’lumotlarni geografik kartasiz tasavvur qilib bo’lmaydi. Shu sababli bunday xabarlar geografik kartasiz berilmaydi.

Geografiya fanini o’qitishda kartaning ahamiyati o’quvchilarga ijodiy tasavvur qilishni, yodda saqlashni, mantiqan fikrlashni, tahlil qilishni, taqqoslashni, o’zaro bog’liqlikni o’rganishni, xulosa qilish yo’llarini o’rgatadi. Kartografik asarlardan umumta’lim maktablarida o’quvchilarning faolligini oshirishda, geografiyani kundalik hayot bilan bog’lashda, ularni vatanparvarlik ruhida tarbiyalashda asosiy qurol sifatida foydalanish mumkin. Har qanday geografik tadqiqot karta bilan boshlanib, karta bilan tugallanadi. Kartalar sayyoramiz Yer haqidagi juda boy ma’lumotlarni qamrab oladi. Ular asosida quruqlik va okeanlarning o’zaro joylashishi, hududiy uyg’unligi, katta-kichikligi, balandligi, mamlakatlar orasidagi transport-iqtisodiy, madaniy va ilmiy aloqalarni, qushlarning bir joydan ikkinchi joyga ko’chib o’tishini va shuningdek, boshqa shu kabi voqeя va hodisalarni o’rganish, tahlil qilish va bilish imkoniyati mavjud. Binobarin, kartalardan dunyo okeanining tagi, Yer qobig’ining tuzilishini, doimiy qor va muzliklar bilan qoplangan hududlarni ko’rish mumkin va hatto kelajakka ham nazar tashlash, fanni yanada rivojlantirish mumkin bo’ladi.

IX BOB. KARTANING MATEMATIK ASOS ELEMENTLARI

9.1. Masshtablar. Kartografik proeksiyalar. Gauss-Kryuger proeksiyasi

Karta model sifatida obektlarning fazoviy o’rnini tanlangan koordinata tizimida qayd etadi. Shuning uchun kartada koordinata to’ri ko’rsatilgan bo’lishi lozim. Koordinata to’risiz tuzilgan karta, u xuddi hisob olish shkalasi bo’limgan termometrga o’xshaydi. Geografik kartalarni tuzishda *geografik koordinatalar* tizimidan foydalilanildi. Ular Yer yuzasidagi obekt va nuqtalarni yer ellipsoidi yuzasiga nisbatan ko’rsatadi. Kartani tayyorlayotganda bu to’r kartografik tasvirni hosil qilish uchun sinch (qobirg’a, sklet) vazifasini bajaradi. Kartadan foydalanayotganda, esa u Yer ellipsoididagi nuqtalar koordinatalarini aniqlashga, kartaga nuqtalarni ularning koordinatalari bo’yicha tushirishga, chiziqlar yo’nalishini dunyo tomonlariga nisbatan o’lchashga, kartani istagan joyida masshtablarni va xatoliklarni hisoblab chiqarishga imkon beradi.

Eng ko’p tarqalgan to’rlar qatoriga mayda masshtabli kartalarda asosiy hisoblangan meridian va parallel chiziqlarining o’zaro kesishishidan hosil bo’lgan kartografik to’r kiradi. Kartografik to’r meridian va parallellarning chuqur geografik ma’nosи bilan bog’liqdir. Meridianlar shimol va janub, parallellar esa g’arb va sharq yo’nalishlariga mos keladi. Joyda aniqlanilishi mumkin bo’lgan bu yo’nalishlar dalada karta bilan ishlayotganda orientirlash uchun foydalilanildi. Kartografik to’rning bunday xususiyati topografik kartalar uchun ham ahamiyatli hisoblanadi. Mayda masshtabli kartalarda kartografik to’r keng geografik orientirlash uchun vosita, har xil umumlashtirish va xulosalar uchun asos bo’ladi, punktlarning uzoqlik farqi ularning vaqt farqlarini ifoda etadi.

Kartografik to’rlarda parallellarning hisobi har doim ekvatoridan boshlab olib boriladi. 1884 yilgi xalqaro kelishuvga muvofiq Angliyaning eng qadimgi astronomik observatoriyasidan o’tgan Grinvich meridiani bosh

meridian deb qabul qilingan. Kartalarda meridian va parallellarni (kartografik to’rni) birinchi bo’lib Eratosfen chizgan.

Joyda (Yer yuzasida) nuqtalar orasidagi o’lchangan masofalar uzunligini gorizontal proeksiyalarni qog’ozda kichraytirilish darajasiga masshtab deyiladi. Masshtabni *son*, *so’z* va *chiziq* bilan ifodalash mumkin. Masshtabning kichraytirilish darajasiga qarab uning yirik yoki maydaligi aniqlanadi. Obzor kartalar 1:1 000 000 va undan mayda masshtablarda tuziladi. Kartalar masshtabiga ko’ra yirik (1:10 000 dan 1:100 000 gacha), o’rta (1:200 000 dan 1:1 000 000 gacha) va mayda (1:1 000 000 va undan kichik) masshtabli kartalarga bo’linadi. Katta o’lchamdagи kartalar ko’p varaqlarda alohida-alohida tayyorланади. Kartani varaqlarga bo’lish tizimiga razgrafka va ularni ma’lum tartib bo’yicha belgilanishiga nomenklatura deyiladi.

Topografik kartalar varaqlarining razgrafkasi va nomenklaturasi 1:1000000 masshtabdagi xalqaro kartaning razgrafkasiga va nomenklurasiga asoslangan. Xalqaro nomenklatura tizimi 1909 yilda London va 1913 yilda Parij shaharlarida o’tkazilgan Xalqaro geografik kongresslarda qabul qilingan.

Kartalarda tasvirlanadigan hududning chegarasini aniqlash va uni karta ramkalariga nisbatan joylashtirish, ramkaning ichida va undan tashqarida kartaning nomini, masshabini, legendasini, har xil qo’shimcha kesma kartalarni va boshqa shunga o’xshash ma’lumotlarni maqsadga muvofiq joylashtirishga *komponovka* deyiladi.

Metrik o’lchovlar tizimi qabul qilingan mamlakatlarda quyidagi 8-jadvalda ko’rsatilgan masshtablar ishlatiladi.

Metrik o'lchovlar sistemasida kartalarni masshtabi

8-jadval

Kartaning sonli masshtabi	Karta nomi	Kartadagi 1 sm oraliq joyga to'g'ri keladigan masofa	Kartadagi 1 sm ² yuza joyga to'g'ri keladigan maydon	Joydagi 1 km masofaga kartada to'g'ri keladigan oraliq
1:5 000	besh mingli	50 m	0,0025 km ² =0,25 ga	20 sm
1:10 000	o'n mingli	100 m	0,010 km ² =1 ga	10 sm
1:25 000	yigirma besh mingli	250 m	0,0625 km ² =6,25 ga	4 sm
1: 50 000	ellik mingli	500 m	0,25 km ² =25 ga	2 sm
1:100 000	yuz mingli	1 km	1,0 km ² = 100 ga	1 sm
1:200 000	ikki yuz mingli	2 km	4,0 km ² =400 ga	5 mm
1:300 000	uchyuz mingli	3 km	9,0 km ² =900 ga	3,3 mm
1:500 000	besh yuz mingli	5 km	25,0 km ² =2500 ga	2 mm
1:1000 000	bir millionli	10 km	100,0 km ² =10 000 ga	1 mm

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

Yer sharida istalgan nuqtaning o’rmini aniqlashda shu yerdan o’tuvchi *meridian* va *parallel* chiziqlardan foydalaniladi. Yer sharidagi biror nuqtadan yerning aylanish o’qi orqali o’tkazilgan tekislik *meridian tekisligi*, bu tekislikning yer yuzasi bilan kesishishidan hosil bo’lgan chiziq shu nuqtaning *meridiani* deyiladi. Ekvator chizig’iga nisbatan bir xil masofada bo’lgan nuqtalarni birlashtiruvchi chiziqlarga *parallellar* deyiladi.

Topografik kartalar teng burchakli ko’ndalang silindrik proeksiyada tuziladi, bu proeksiyani nemis olimi Gauss (1777-1855 yy.) taklif etgan va u *Gauss proeksiyasi* deyiladi. Bu proeksiyada daraja to’rini hosil qilish uchun Yer shari ekvatori bo’ylab har 6^0 dan meridianlar o’tkaziladi va 60 ta zonaga bo’linadi. Har bir zonaning o’rtasidan o’tuvchi meridian *o’q meridian* deyiladi. O’q meridian zonani teng ikki qismga bo’ladi. Zonalar Grinvich meridianidan boshlab g’arbdan – sharqqa tomon tartib sonlar bilan belgilanadi. Mas., 1-zona 0^0-6^0 , 2-zona 6^0-12^0 , 3-zona 12^0-18^0 va h. k.

O’ziga xos koordinata tizimiga ega bo’lgan har bir zonaning o’q meridiani *absissa* (x), ekvator chizig’i *ordinata* (y) o’qlari bo’lib xizmat qiladi va bu o’qlarning kesishgan nuqtasi koordinata boshi (0) deb qabul qilinadi. Absissa ekvatordan ikki qutbga tomon hisoblanib shimoliy yarim sharda musbat, janubiy yarim sharda manfiy qiymatga ega bo’ladi. O’q meridiandan g’arbda joylashgan nuqtalarning ishorasi musbat bo’lishligi uchun har bir zonaning o’q meridiani 500 km g’arba tomon suriladi. Agar kartalarda xatoliklardan butunlay qutulishning iloji bo’lmasa xatoliklar xarakteriga nisbatan oldindan ko’zda tutilgan xususiyatlarni hisobga olib proeksiya olish (tanlash) mumkin. Bunday proeksiyalar bo’lib quyidagilar hisoblanadi:

- 1.Teng burchakli yoki konform (o’xhash) proeksiyalar.
2. Teng maydonli (teng yuzli) yoki ekvivalent proeksiyalar.
3. Ixtiyoriy proeksiyalar.

Kartalardagi cheksiz kichik figuralar tasviri Yer shari yuzasidagi shunga mos shakllarga o’xhash holda tasvirlanadigan proeksiyalarga *teng burchakli yoki konform (o’xhash) proeksiyalar* deyiladi. Bunday proeksiyalarda

berilgan nuqtadan chiqadigan hamma yo'nalishlar bo'yicha masshtablar o'zaro teng va ular faqat bir nuqtadan ikkinchi nuqtaga o'tganda o'zgaradi.

Kartalardagi figuralarni tasvirlashda maydonlarning haqiqiy qiymatini (ekvivalentligini) saqlab qoladigan proeksiyalarga *teng maydonli* (*teng yuzli*) yoki *ekvivalent proeksiyalar* deyiladi. Ushbu proeksiyada tuzilgan kartalarda geografik obektlar maydoni Yer yuzasidagi shunga mos maydonlarga proportionaldir. Teng burchakli va teng maydonli (*teng yuzli*) proeksiyalar o'zlarining xususiyatlariga ko'ra bir-biriga mutlaqo zid bo'ladi. Teng maydonli proeksiyalarda maydonlarning tengligini saqlab qolish burchaklar va obektlarning qiyofasi xatoligi hisobiga bo'ladi va aksincha, tegishli proeksiyalarda teng burchaklilikni saqlab qolish maydonlar xatoligi hisobiga bo'ladi. Ixtiyoriy proeksiyalarning ichida teng oraliqli proeksiyalar ko'proq ishlataladi. Bunday proeksiyalarda masshtab bosh yo'nalishlardan biri masalan, meridianlar bo'yicha yoki parallellar bo'yicha o'zgarmas bo'ladi va bosh masshtabga teng bo'ladi. Tasvirlanayotgan meridianlar uzunligi ellipsoid meridianlarining uzunligiga teng (karta masshabiga mos kichraytirilgan holda). Parallellar uzunligi esa ekvatordan uzoqlashilgan sari kattalashib boradi. Ularda burchaklar va maydonlar xatoligi o'zaro tenglashtirilganday bo'ladi va o'zining xususiyatlariga ko'ra, ular teng burchakli va teng yuzali proeksiyalar orasida yotadi. Shuningdek, kartografik proeksiyalar kartografik to'rni tuzish (yasash) usuli bo'yicha ham tasniflanadi. Bunda kartografik to'r tasviri dastlab yordamchi geometrik yuzada olinadi, shundan so'ng tekislikka o'tkaziladi. Qaysi yordamchi geometrik yuzadan foydalanganligiga qarab kartografik proeksiyalar azimuthal, silindrik va konusli deb ataladi. Kartografiyada ellipsoid yuza tekis yuzada birorta geometrik shakl (yuza) yordamida tasvirlanadi. Azimutal proeksiyalarda ana shunday yordamchi geometrik yuza bo'lib, ellipsoid yoki shar sirtiga urinma yoki uni kesuvchi tekislik, silindrik proeksiyalarda ellipsoid yoki sharga urinma yoki uni kesuvchi tsilindrning yon tomoni, konusli proeksiyalarda ellipsoid yoki sharga urinma uni kesuvchi konusning

yon tomon sirti hisoblanadi. Bunday proeksiyalarda bosh masshtab urinma nuqtalarda, shuningdek urinma va kesuvchi chiziqlarda saqlanadi. Kartografik to'rlar ko'rinishi, meridian va parallellar shakli, meridianlar va parallellar o'rtasidagi oraliqlarning qiymati proeksiyalarni tuzish usuliga bog'liq bo'ladi. *Azimutal proeksiyalarda* — ellipsoid yoki shar yuzasi unga urinma bo'lgan yoki uni kesuvchi tekislikka o'tkaziladi. *Silindrik proeksiyalarda* — ellipsoid yoki shar yuzasi unga urinma bo'lgan yoki uni kesuvchi tsilindrning yon tomon sirtiga o'tkaziladi, shundan so'ng u yasovchi bo'yicha qirqiladi va tekislikka yoyiladi. *Konusli proeksiyalarda* — ellipsoid yoki shar yuzasi unga urinma bo'lgan yoki uni kesuvchi konusning yon tomon sirtiga o'tkaziladi, so'ngra u yasovchi bo'yicha qirqiladi va tekislikka yoyiladi. Bu yuzalar, shuningdek, har xil orientirlangan bo'lishi ham mumkin. Yordamchi yuzani ellipsoidning yoki sharning qutbiy o'qi yoki ekvatorga nisbatan orientirovkasi bo'yicha kartografik proeksiyalar quyidagilarga bo'linadi:

Normal proeksiyalar — yordamchi yuzaning o'qi Yer ellipsoidi yoki shari o'qi bilan ustma-ust tushadi, azimutal proeksiyalarda esa tekislik qutbiy o'qqa perpendikulyar bo'ladi.

Ko'ndalang proeksiyalar — yordamchi yuzaning o'qi Yer ellipsoidi yoki shari ekvator tekisligida yotadi va qutbiy o'qqa perpendikulyar bo'ladi, azimutal proeksiyalarda tekislik yuzasi ekvator tekisligida yotgan normalga perpendikulyar bo'ladi.

Qiyshiq proeksiyalar — yordamchi yuza o'qi qutbiy o'q va Yer ellipsoidi yoki shari ekvator tekisligi orasida bo'lgan normal bilan ustma-ust tushadi, azimutal proeksiyalarda tekislik bu normalga perpendikulyar bo'ladi. Kartografik tasvirdagi xatolik hamma proeksiyalar uchun xosdir. Umuman olganda har qanday proeksiyada xatosi yo'q alohida nuqta yoki chiziq bo'ladi. Ular nol xatolikdagi nuqtalar yoki chiziqlar deyiladi va shu nuqta yoki chiziqdan uzoqlashilgan sari xatolik oshib boradi, ya'ni kartaga

tushirilayotgan hudud o'lchami oshishi bilan xatolik ham oshib boradi¹⁰.

9.2. Kartografik proeksiyalardagi xatoliklar

Kartaning matematik asos elementlari — Yer yuzasini tekislikda ma'lum matematik qonun va qoida asosida to'g'ri va aniq tasvirlash imkonini beradi. Masshtab kartografik modelning fazoviy chegaralarini aniqlaydi. Kartada o'lchash mumkin bo'lgan aniqlik, karta mazmunining mukammalliligi, kartografik tasvirning aniqligi bevosita uning masshtabiga bog'liq bo'ladi. Karta masshabining yirik yoki maydaligi uning maqsadiga qarab belgilanadi. Ellipsoid yoki shar yuzasini tekislikda matematik to'g'ri aks ettirish kartografik proeksiya orqali amalga oshiriladi. Karta - tuzishda dastlab meridian va parallel chiziqlari chiziladi va ular bir-biri bilan kesishib kartografik to'r hosil qiladi, so'ngra bu to'rga planli asos (tayanch) punktlari tushiriladi. Shundan keyin u boshqa geografik obektlar bilan to'ldiriladi. Har bir alohida kartaning kartografik to'ri shu kartaning oldiga qo'ygan maqsadi va vazifasidan kelib chiqqan holda ma'lum bir proeksiyada chiziladi. Kartografik to'r chizilganda tasvirlanishi kerak bo'lgan xudud dastlab tuzilayotgan karta masshabidagi globus yuzasiga (sirtiga) tushirilgan deb faraz qilinadi¹¹.

Globus - dunyo okeani va materiklar qiyofasi hamda ularning bir -biriga nisbatan qanday joylashganligi to'g'risida aniq tasavvur beradi. Globusda kartografik tasvirning xatoliklari bo'lmaydi, shuning uchun undagi ob'ektlarni bir -biriga taqqoslash mumkin, globus yuzasining hamma qismida masshtab bir xil ya'ni o'zgarmas bo'ladi. Karta ham globusning o'zi yoki uning bir qismidir, ularning farqi shundaki kartada Yer yuzasi tekis qog'ozda tasvirlanadi, biroq sferik (egri) yuzani tekislikka tushirganda bu yuzaning kartadagi maydonida, shaklida,

¹⁰ Mirzaliev T va boshqalar. Kartashunoslik. Toshkent.: "Cho'lon", 2012. (20-24 b. Mazmun va mohiyatidan foydalanildi).

¹¹ Южанинов В.С. Топография с основами топографии. Москва. «Высшая школа», 2001. (141 б, Mazmun va mohiyatidan foydalanildi).

burchaklarida va uzunliklarida har xil xatoliklar ro'y beradi. Har qanday holatda Yer yuzasini tekislikda tasvirlaganda ikkita asosiy talab bajarilgan bo'lishi lozim, bu tasvirning bir xilligi va uzlusizligi ta'minlangan bo'lishi shart. Bu birinchidan Yer yuzasidagi xar bir nuqtaga kartada faqat bitta nuqta mos kelishi va ikkinchidan kartografik tasvirda uzilgan joylar bo'lishi mumkin emas.

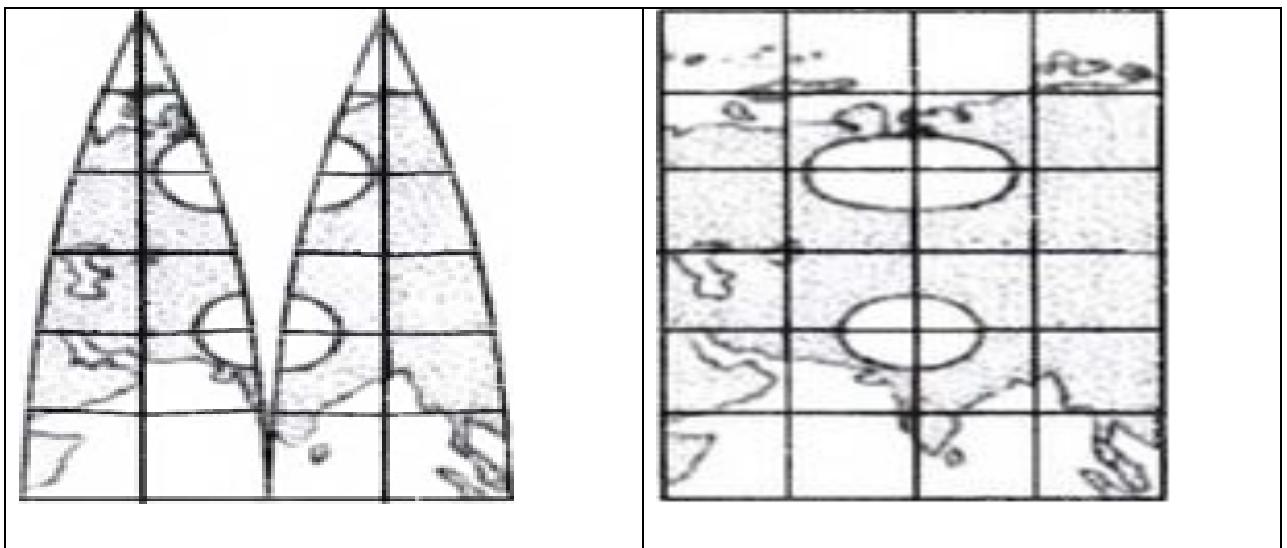
Teng cho'zilish yoki teng siqilish natijasida kartografik tasvirda quyidagi xatoliklar vujudga keladi:

Uzunliklar xatoligi - kartadagi chiziqlarning masshtabi ularning holati (o'rni) hamda yo'nalishi o'zgarishi bilan o'zgaradi. Masalan, ayrim kartalarda parallelarning uzunligi bir xil va aynan o'sha meridianlarning orasida Yer yuzasidagi kabi ekvatoridan qutblarga tomon uzoqlashgan sari qisqarib bormasdan, balki ekvatordagi uzunligi qanday bo'lsa xuddi shundayligicha saqlanib qoladi. Karta masshtabi kartadagi kichik kesma uzunligining Yer yuzasidagi shunga mos uzunlikka bo'lган nisbatini ifoda etadi. U proeksiyaning ma'lum joylarida (nuqta yoki chiziqda) saqlanib qoladi va kartaning bunday joylaridagi masshtabiga *bosh masshtab* deyiladi. Kartalarda har doim aynan shu bosh masshtab ko'rsatiladi. Proeksiyalarning qolgan boshqa joylarida masshtablar bosh masshtabdan farq qiladi va ular *xususiy masshtab* deb yuritiladi.

Burchaklar xatoligi - kartadagi burchaklar Yer yuzasidagi shunga mos burchaklarga teng bo'lmaydi. Burchaklar xatoligi konturlarning shaklidagi xatolikni keltirib chiqaradi. Kartadagi shakllar yer yuzasidagi shunga mos shakliga o'xshamaydi, shuning uchun karta bo'yicha u yoki bu geografik ob'ektning xaqiqiy shakli berilmaydi.

Maydonlar xatoligi - kartadagi maydonlar masshtabi joy o'zgarishi bilan o'zgaradi. Masalan, ayrim kartalarda ekvatoridan qutblarga tomon uzoqlashayotgan paytda kartografik to'r trapetsiyalarining maydoni aslidagiga o'xshab nafaqat kichrayadi, balki kattalashadi. Bu esa kartani har xil joyida joylashgan turli shakllarning maydonini o'lchashni hamda ularning maydoni bo'yicha bir birigi taqqoslashni qiyinlashtiradi. *Shakl xatoligi* - obektlarning kartadagi shakli joydagi o'ziga mos geografik obektlarning shakliga o'xshamaydi. Kartografik proeksiyalar

nazariyasida Yer ellipsoidi yuzasidagi cheksiz kichik doirachalar tekislikda ellips bilan tasvirlanadi va bu *xatoliklar ellpsi* deb yuritiladi (28-rasm). Kartadagi xatoliklarni hamma turlari bir-biri bilan bog'langan va ulardan birining o'zgarishi ayni paytda boshqasining o'zgarishiga olib keladi. Kartada ular xuddi bir-biriga qarama-qarshi turgandek va ulardan birining kamayishi o'sha paytni o'zida boshqasining kattalashishiga olib keladi. Bir paytning o'zida ham maydonlar tengligini ham shakllar (figuralar) o'xshashligini va chiziqlar uzunligini saqlab qoladigan kartografik proeksiya mavjud emas. Kartografik proeksiyalarni tasniflash ikkita bir-biriga bog'liq bo'lмаган asosiy belgilar, bular xatoliklar xususiyati va yordamchi geometrik yuzadan foydalanish usuli (kartografik to'rni tuzish) bo'yicha amalga oshiriladi. Kartografik proeksiyalar xatoliklar xarakteriga ko'ra teng burchakli, teng maydonli va ixtiyoriy proeksiyalarga bo'linadi¹².



28-rasm. Kartadagi xatoliklar ellpsi

Teng burchakli proeksiyalarda burchak xatoligi bo'lmaydi, bunday proeksiyalarda tuzilgan geografik kartalarning hamma joyidagi barcha yo'naliishlarda burchaklar qiymati saqlanib qoladi. Teng maydonli proeksiyalarda kartadagi maydon bilan yer yuzasidagi maydon o'rtasidagi proportsionallik

¹² Mirzaliev T va boshqalar. Kartashunoslik. Toshkent.: "Cho'lp'on", 2012. (16 b, Mazmun va mohiyatidan foydalanildi).

saqlanadi. Ixtiyoriy proeksiyalarda xatoliklarni kamaytirish maqsadida foydalaniladi, bunda teng oraliqli proeksiyalardan, meridianlar hamda parallellar bo'yicha masshtabning doimiyligi saqlanadi, shakl, burchak va maydon xatoliklari ro'y beradi.

9.3. Dunyo, yarim sharlar, davlatlar proeksiyalari

Muayyan kartaga proeksiya tanlash quyidagi uchta guruh omillarga bog'liq bo'ladi. *Birinchi guruhga* kartaga olinadigan (tushirilayotgan) ob'ektni tavsiflovchi omillar kiradi, ya'ni hududning geografik o'rni, kattaligi, chegaralarining shakli, chegaradagi (qo'shni, yonma-yon) hududlarni ko'rsatish darajasi kiradi. *Ikkinci guruhga* yaratiladigan kartani tavsiflaydigan, yani undan foydalanish usullari va sharoitlarini belgilaydigan omillar kiradi. Ushbu guruhga kartaning belgilangan maqsadi va tayyorlanish sohasi, masshtabi va mazmuni, karta bo'yicha yechiladigan vazifalar va ularni yechish uchun karta aniqligiga qo'yiladigan talablar, kartadan foydalanish (stol ustida, devoriy) va kartografik informatsiyani tahlil qilish usullari, karta bilan ishslash sharoitlari (alohida, boshqalar bilan uyg'unlikda) va boshqa shu kabi omillar kiritiladi. *Uchinchi guruhga* kartografik proeksiyani tavsiflaydigan omillar, yani proeksiyadagi xatoliklar xarakteri, uzunliklar, burchaklar va maydonlar xatoligining maksimal miqdorlari, ularni taqsimlanish xarakteri, hududlar shakllarini to'g'ri ko'rsatish darajasi, qutblarning tasvirlanish xarakteri, to'rning o'rtadagi meridian va ekvatorga nisbatan simmetriklik tasvirlash shartlari (ekvatorni o'rtadagi meridian va qutblarga nisbatan tasvirlash, agar ular chiziqlar bilan tasvirlansa), tasvirni ko'z bilan idrok qilish shartlari va boshqalar kiradi. Kartalarga proeksiya tanlashda qo'llanma (dastur) qilib xatoliklar taqsimlanish xususiyatlari va tasvirlanayotgan hududning tashqi qiyofasi (konturi), shuningdek o'lchami olinadi. U yoki bu karta uchun kartografik proeksiya tanlashda nol xatolikdagi nuqta yoki chiziqlar tasvirlanayotgan hududning o'rtasiga joylashtiriladi. Afrika materigini tasvirlayotganda ko'ndalang azimutal proeksiya qo'llaniladi,

tekislik materik markazida ekvatordagи nuqtada Yer ellipsoidi yoki shariga urinma bo'ladi.

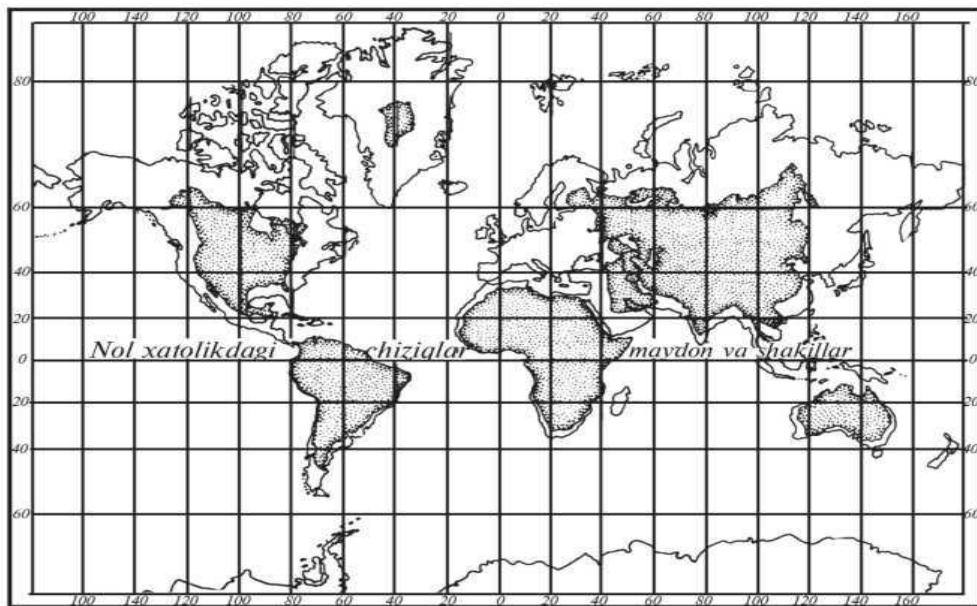
Yarim sharlar kartasini tuzishda kartalarda Yer egriligi tufayli bo'ladigan xatolik, unda tasvirlanayotgan hudud qancha katta bo'lsa u ham shuncha katta bo'ladi. Mayda masshtabli o'quv kartalarida o'lchash ishlarini olib borayotganda odatda katta aniqlik talab etilmaydi. SHuning uchun alohida davlatlarning kartalarida yoki ularning alohida qismlari tasvirlangan kartalarda o'lchash ishlarini olib borish mumkin. Materik kartalarida o'lchash ishlarini olib borayotganda kelib chiqadigan xatoliklarni hisobga olish lozim. Yarim sharlar va dunyo kartalarida o'lchash ishlarini olib borish tavsiya etilmaydi.

Umumta'lim maktablari uchun devoriy o'quv kartalari har xil proeksiyalarda tuziladi. Masalan, dunyo kartalari uchun ko'proq SNIIGAiK (Rossiya geodeziya, aerofotosyomka va kartografiya markaziy ilmiy taqiqot instituti) proeksiyasi, yarim sharlar va materiklar kartalari uchun ko'proq Lambertning azimuthal proeksiyasi qo'llaniladi. MDH o'quv kartalari uchun V.V.Kavrayskiy yoki F.N.Krasovskiyning kesuvchi konusli teng oraliqli proeksiyasi qo'llaniladi.

SNIIGAiK proeksiyasi. Bu proeksiya xatoliklar xarakteri bo'yicha ixtiyoriy bo'lib, u birorta yordamchi geometrik yuzadan foydalanmasdan koordinatalar bo'yicha yasaladi. Bosh masshtab faqat ekvatorda saqlanadi, o'rtadagi meridian va barcha parallellar teng bo'linadi. Kartaning sharqiy va g'arbiy ramkalari oldida masshtab (bosh masshtab bilan taqqoslaganda) 1,5 marta kattalashgan bo'ladi. Bunda eng katta xatolik shimolda vujudga keladi (Kanada, Grenlandiya va Rossiyaning shimoliy qismlari), masshtab 1,8 teng, ya'ni bu hududlarda uzunlik masshtabi deyarli 2 marta kattalashgan bo'ladi.

Merkatorning teng burchakli silindrik proeksiyasi dengiz kartalari uchun qo'llaniladi. Ushbu proeksiyada burchaklar tengligi, ya'ni konturlarning tashqi ko'rinishi saqlanadi (29-rasm). Bunga parallellar va meridianlar uzunligini bir-biriga mos ravishda kattalashtirish bilan erishiladi.

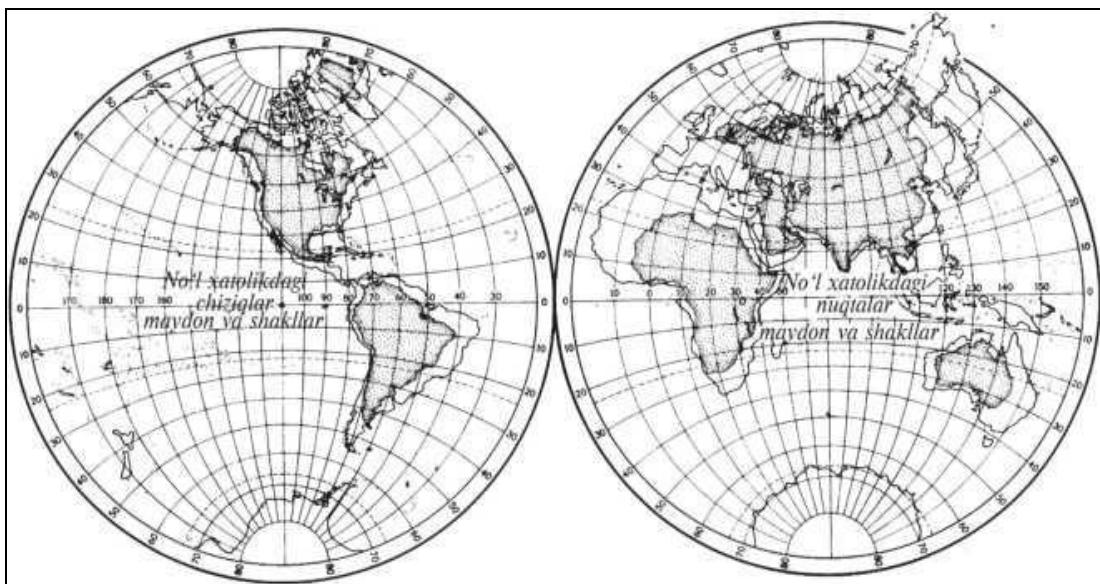
Ekvatoridan boshqa barcha parallellar va meridianlar bo'yicha masshtablar xususiy bo'ladi. Barcha yo'nalishlar bo'yicha ular teng va kartaning istagan joyida xatoliklar ellipsi aylanadan iborat bo'ladi.



29-rasm. Merkatorning teng burchakli normal silindrik proeksiyasi

Merkator proeksiyasida maydon juda katta xatolikni yuzaga keltiradi, ushbu proeksiyada tuzilgan kartalarda Grenlandiya maydoniga ko'ra, Afrikaga deyarli teng bo'lib, uning maydoni deyarli 14 marotaba kattalashtirilgan. Merkator proeksiyasida kartografik to'rlarni tuzish hisoblashlar asosida amalga oshiriladi. Ekvatoridan boshlab masofa istagan parallelgacha murakkab formula bo'yicha hisoblanadi.

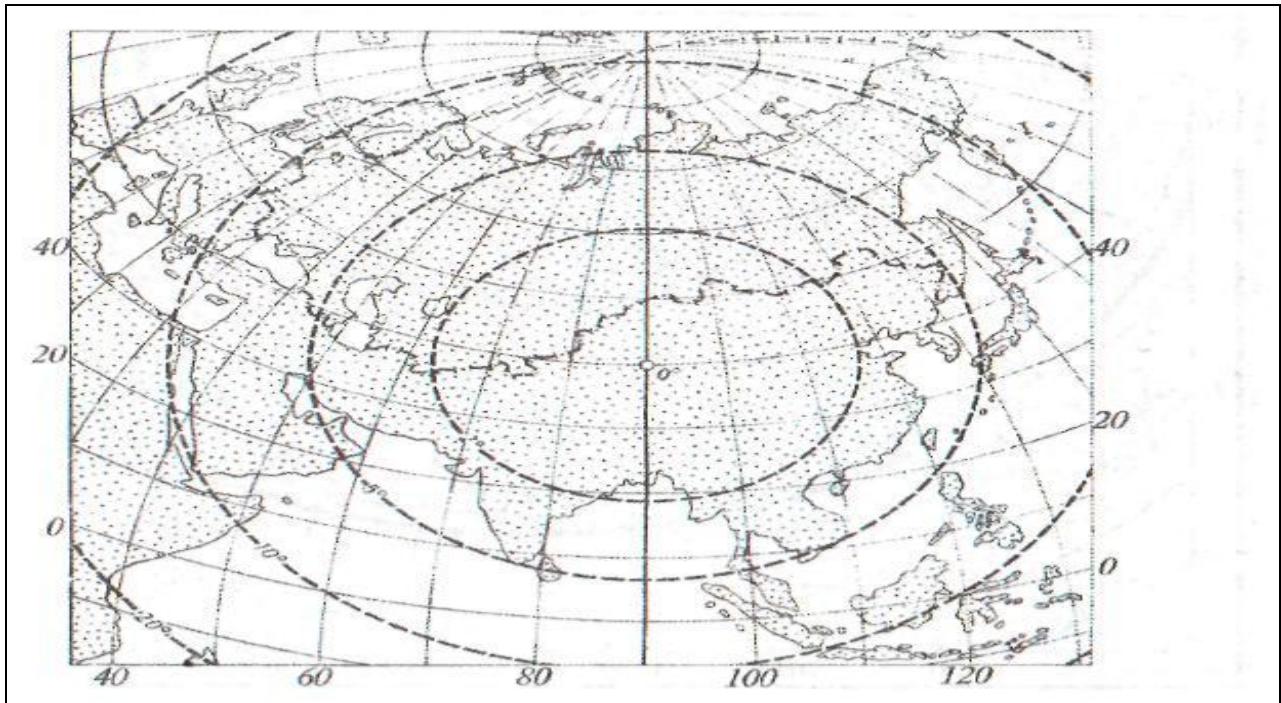
Sharqiy va G'arbiy yarim sharlar kartalari uchun XVIII asrda taklif etilgan Lambertning ko'ndalang azimutal proeksiyasi asosiy hisoblanadi (30-rasm). Xatolik xarakteri bo'yicha bu proeksiya teng yuzali, shuning uchun doimiy o'zgarmas maydonlar masshtabiga ega, ya'ni bu karta bo'yicha alohida hududlar maydonini taqqoslash mumkin.



30-rasm. Sharqiy va g'arbiy yarim sharlarning ko'ndalang azimutal stereografik proeksiyada tuzilgan kartalari.

Burchaklar va hududlar qiyofasi (shakli) bu proeksiyada ancha xatolik yuz beradi, ya'ni chekka meridianlarda burchaklar xatosi deyarli 40° gacha boradi. Nol xatolikdagi nuqta har bir yarim shar markaziga to'g'ri keladi.

Materiklar kartalari. Materik kartalari Lambertning qiyshiq azimutal proeksiyasida tuziladi. Xatoliklar xarakteri va taqsimlanishi Lambertning ko'ndalang azimutal proeksiyasiga o'xshaydi. Lekin, bu yerda nol xatolikdagi nuqtalar har bir alohida olingan materik markaziga to'g'ri keladi. Xatolik xususiyatiga ko'ra, ushbu proeksiya teng maydonli bo'ladi. Nol xatolikdagi nuqtadan uzoqlashilgan sari barcha turdag'i xatoliklar hamma to'monga bir xil oshib boradi, shuning uchun izokollar aylana shaklida bo'ladi. Xatoliklarning qiymatlari esa materiklarni katta kichikligiga bog'liq (31-rasm).



31-rasm. Teng maydonli qiyshiq azimuthal proyeksiyada (Lambertni) kartografik to'r burchak izokallari bilan.

Arktika va Antarktida kartalari uchun Postelning teng oraliqli proeksiyasi deb yuritiladigan ixtiyoriy normal azimuthal proeksiyasi qo'llaniladi. Bu proeksiyada urinish nuqtasi - qutb, bu nol xatolikdagi nuqta hamdir. Postel proeksiyasida uzunliklar masshtabi meridianlar bo'yicha saqlanadi, chunki Arktika va Antarktida 60° shimoliy va janubiy kengliklardagi parallellardan janubroqda joylashganlar, demak uzunliklar, maydonlar va shakllar xatoligi uncha katta emas.

X BOB. KARTOGRAFIK GENERALIZATSIYA

10.1. Kartografik generalizatsiya va uning xususiyatlari

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

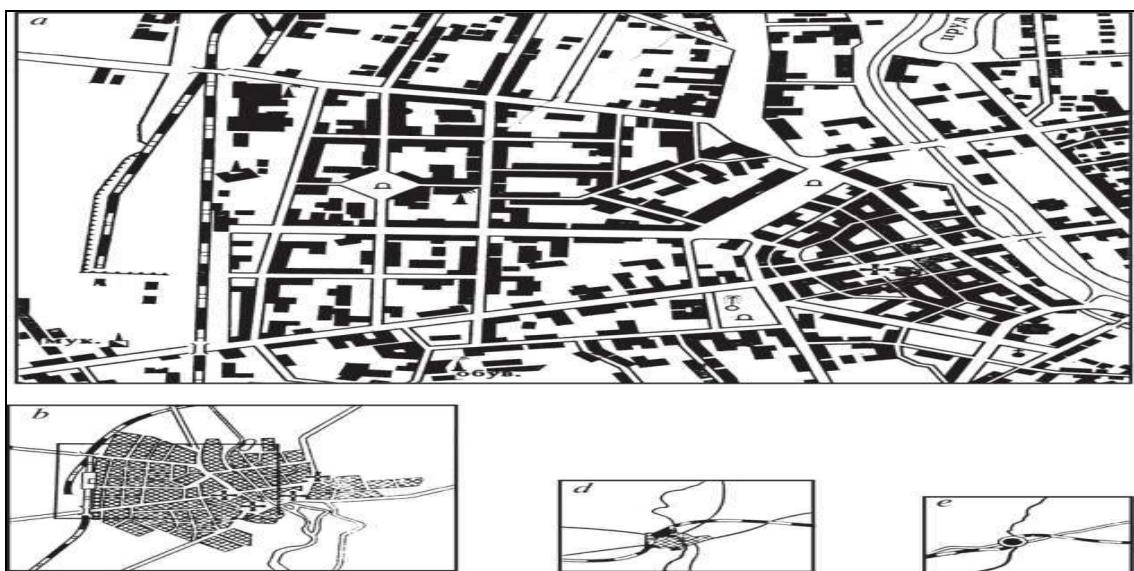
“Generalizatsiya” termini frantsuzcha so’z “generalisation”dan kelib chiqqan bo’lib - umumlashtirish, umumiyligi, bosh degan ma’nolarni bildiradi. Generalizatsiya terminining lingvistik tushunchalari uning kartografik mohiyatini to’la ifoda etadi.

Davlat standartida kartografik generalizatsiyaga quyidagicha ta’rif berilgan: kartada tasvirlanayotgan ob’ektlarning kartaning maqsadi, masshtabi, mavzui va tili hamda kartaga olinayotgan sohani xususiyatlariga mos ravishda tanlab (saralab) olish va umumlashtirishga kartografik generalizatsiya deyiladi. Generalizatsiyaning asosiy ma’nosi - borliqning kartaga olinayotgan qismining o’ziga xos bo’lgan asosiy tipik tomonlari va xarakterli xususiyatlarini saqlab qolib umumlashtirib tasvirlashdir. Generalizatsiyada quyidagilarga asosiy etibor qaratiladi:

Kartalarning maqsadi. Kartalarda faqat ularning maqsadiga mos keladigan obektlargina ko’rsatiladi. Karta maqsadiga javob bermaydigan boshqa obektlarni tasvirlash kartani idrok qilish, u bilan ishlashni qiyinlashtiradi. Masalan, o’quv ma’muriy karta auditoriyada namoyish etish uchun ishlatiladigan bo’lsa, u holda unda mazmunning eng muhim elementlari saqlab qolinadi. Ularni ortiqcha murakkablashtirmasdan, umumlashtirish bilan yiriklashtirilgan ko’rinishda tasvirlanadi. Agar ma’muriy karta zarur ma’lumotnoma maqsadida tuzilgan va stol ustida

foydalilaniladigan bo'lsa, u holda karta ma'muriy bo'linish, aholi punktlari, aloqa yo'llari haqida mazkur masshtab uchun maksimum mumkin bo'lган hajmdagi axbarotga ega bo'lishi kerak.

Kartalarning masshtabi. Generalizatsiyaga masshtabning ta'siri yirik tasvirdan mayda tasvirga o'tishda tasvirlanayotgan hududning o'lchamlari qisqaradi. (Masalan, yer yuzasidagi 1 km^2 maydon 1:1 000 masshtabli kartada 1 m^2 , 1: 10 000 masshtabda 1 dm^2 , 1:100 000 masshtabda 1 sm^2 va nihoyat 1:1 000 000 masshtabli kartada esa 1 mm^2 ga teng bo'ladi. 32- rasm).



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

a — alohida binolar (masshtab 1: 10 000); b — kvartallar (masshtab 1: 50 000); d — umumiy kontur (masshtab 1: 300 000); e — punson (masshtab 1: 1 000 000).

Mayda masshtabda asos qilib olingen yirik masshtabli kartada bo'lган hamma voqeа va tafsilotlarni tasvirlash mumkin emas, shuning uchun ularni saralash, umumlashtirish, qolganlarini chiqarib tashlash zarur bo'ladi. Karta masshtabi qisqarishi bilan fazoviy qamrab olish oshadi, u ham generalizatsiyaga ta'sir qiladi, yirik masshtabli kartalar uchun muhim bo'lган obektlar (masalan, maxallyiy orientirlar) mayda masshtabli kartalarda o'z ahamiyatini yo'qotadi va ular chiqarib tashlanishi lozim.

Kartalarning mavzui va tipi. Kartalarning mavzui va tipi kartada qaysi elementlarni mufassal, qaysilarini esa ancha sezilarli darajada umumlashtirib

tasvirlash kerakligini belgilaydi. Geologik yoki tuproq kartasida gidrografik to’rni aniq tasvirlash muhim, lekin yo’llarni va aholi punktlarini, kuchli generalizatsiya qilish mumkin, ma’muriy chegaralarni esa butunlay tushirib qoldirsa bo’ladi. Lekin, ijtimoiy-iqtisodiy mavzudagi kartalarda buni aksi, ya’ni aholi punktlari, aloqa yo’llari va ma’muriy bo’linishni to’liq ko’rsatish zarur. Xuddi o’sha paytda kema qatnovi uchun muhim bo’lgan daryolarni saqlab qolib, qolgan gidrografik to’rni esa generalizatsiya qilib ko’rsatish maqsadga muvofiq bo’ladi.

Kartaga olinayotgan ob’ekt (yoki hudud) xususiyatlari. Ushbu omilning generalizatsiyaga ta’siri kartada o’sha obektning yoki hududning o’ziga xos xususiyatlarini aks ettirish, eng xarakterli elementlarni berish zaruratida ko’rinadi. Masalan, qurg’oqchil dasht yoki chala cho’l hududlarda mayda ko’llarni ko’rsatish juda muhim, ba’zan generalizatsiya vaqtida ular hatto kattalashtirib beriladi. Ko’l ko’p bo’lgan tundra landshaftlarida ko’llardan ayrimlarini tushirib qoldirsa ham bo’ladi, ammo bunda hududning serko’lligini saqlab qolib uni to’g’ri aks ettirish kerak.

Shuni takidlash lozimki, obektni o’rganilganlik ham generalizatsiyaga ta’sir etadi. Obekt yetarli darajada o’rganilganda tasvirlash maksimal darajada to’liq (kartaning ushbu masshtabi va maqsadi uchun) bo’lishi mumkin, material yetishmaganda esa u muqarrar, umumlashgan va sxematik tarzda bo’lib qoladi. Bu jihatdan qaraganda to’liq bo’lmagan manbalar asosida tuzilgan prognoz va gipotetik kartalar ancha umumlashgan bo’ladi, chunki bunda obekt hali to’liq o’rganilmagan uning tarqalish qonuniyatları to’g’risida faqat taxminiylar ma’lumotlar bo’ladi.

Generalizatsiya uchun kartalarning jihozlanishi ham ahamiyat kasb etadi. Ko’p rangli kartalar (bir xil, teng sharoitda) oq-qora kartalarga qaraganda ancha ko’p miqdordagi belgilarni ko’rsatishga imkon beradi. Rangli gullashlar, izoliniyalar, belgilar yaxshi tanlab olinsa, bitta kartada karta o’qilishi uchun ziyon keltirmasdan oltitagacha bir-birini qoplaydigan belgilarni birga qo’shib ishlatish mumkin.

10.2. Generalizatsiya turlari

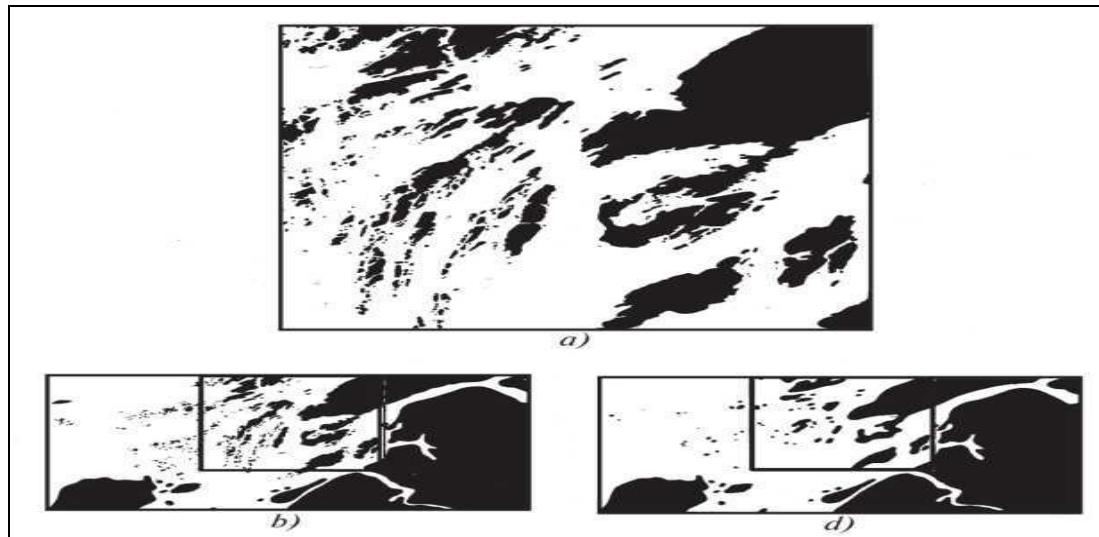
Generalizatsiya qilishda sifat tavsiflarini umumlashtirish keng qo'llaniladi, ularning farqlarini kamaytirish har doim tasniflash belgilarini umumlashtirish bilan bo'liqdir. Masalan, obzor kartalarda ko'pchilikni tashkil etadigan o'rmon daraxtlarining turlari o'rniga yagona o'rmon belgisi beriladi, geologik kartalarda yirik masshtablardan mayda masshtablarga o'tishda svita va yaruslarni bo'limlarga qo'shib yuborish bilan stratigrafik bo'linishlar umumlashtiriladi, so'ngra bo'limlar tizimlariga qo'shiladi va h.k.

Miqdor tavsiflarini umumlashtirish tasvirlanayotgan hodisaning miqdor gradatsiyalarini (bir bosqich yoki holatdan ikkinchi bosqich yoki holatga o'tishdagi izchillik) yiriklashtirishda, uzlusiz shkalalardan pog'onalilarga o'tishda namoyon bo'ladi. Bunga topografik kartalarni generalizatsiya qilishda relefning kesim balandligini kattalashtirish (orttirish) yoki aholi punktlarini yashovchilar soni bo'yicha guruhashni yiriklashtirish misol bo'lishi mumkin (33-rasm).



33-rasm. Gorizontallar usuli bilan tasvirlangan relefni masstab asosida generalizatsiya qilish.
a — 1:200 000 mashtabdagi boshlang'ich tasvir; b — 1:500 000 mashtabdagi tasvir; d — 1:1 000 000 mashtabdagi tasvir.

Kartaga olinayotgan obektlarni tanlab olish — bu kartada uning maqsadi, mazmuni va masshtabi hamda kartaga olinayotgan hududning xususiyatlari nuqtai nazaridan muhim va zarur bo'lgan obektlarni qoldirish demakdir. Tanlab olish sifat va miqdor tavsiflarini umumlashtirish bilan uzviy bog'langan va legenda yangi yiriklashtirilgan bo'linishlarga bo'ysindirilgan bo'ladi. Tanlab olishda ikkita miqdoriy ko'rsatkichlardan, ya'ni senz va normalardan foydalaniladi (34-rasm).



34-rasm. Norvegiya kartasida fiord qirg'og'ining tasviri:

a — 1:300 000 mashtabdagagi boshlang'ich tasvir; b — 1:1 000 000 mashtabgacha kichraytirish vaqtida maqsadga muvofiq umumlashtirish (qirg'oq xarakteri, tektonik chiziqlar bo'yicha orollarni orientirovkasi va ilgargi muzliklarning harakat yo'nalishi to'g'ri ko'rsatilgan); d — unchalik yaxshi chiqmagan umumlashtirish

Geometrik qiyofasini, yani tashqi ko'rinishini, konturini soddalashtirish (o'zgartirish, osonlashtirish) tasvirni turli detallaridan, konturlarning uncha katta bo'lмаган burilishlaridan voz kechish, chegaralarni to'g'rilash va boshqalar kiritiladi.

Konturlarni birlashtirish — generalizatsiyaning geometrik namoyon bo'lishining bittasi ajratib olingan konturlarni guruhlash bilan bog'liq. Kartada konturlar birinchidan hodisalarning sifat va miqdor gradatsiyalarini umumlashtirish va legendaning bo'linishlarini yiriklashtirish natijasida, ikkinchidan esa, bir qancha mayda konturlarni bir-biriga qo'shib, bitta yirik

kontur hosil qilish oqibatida sodir bo'ladi. Shunday, birorta foydali qazilma konlarini alohida, uncha katta bo'limgan arealini generalizatsiya qilish davomida bitta yagona areal qilib tasvirlash mumkin.

Generalizatsiyaning aniqligi va sifati ikki jihatdan: kartalarning geometrik aniqligi nuqtai nazaridan va kartalarning mazmuni ishonchliligi jihatidan baholanadi. *Geometrik aniqlik* - bu kartadagi alohida nuqtalarni va obektlarni ularning haqiqiy holatlariga moslik darajasini tavsiflovchi miqdoriy o'lchov bo'lib, geometrik aniqlik kartani joy bilan yoki yirik masshtabli manbalar bilan taqqoslaganda aniqlanishi mumkin. *Kartaning mazmunan ishonchliligi* - bu real borliqning kartografik tasvirining asosiy xususiyatlarini va obektlar o'rtasidagi o'zaro aloqadorligini hisobga olgan holda mos kelishini sifatli baholash demakdir.

Har xil joylashgan voqeа va hodisalarini generalizatsiya qilishda punktlarga joylashtirilgan obektlar sifat va miqdor tavsiflarini tsenzlar va tanlab olish normalarini qo'llab generalizatsiya qilinadi. Chiziqlarga joylashtirilgan (joylashgan) obektlar ham generalizatsiya jarayonida tsenzlar va normalarga mos holda tanlab olishni, sifat va miqdor tavsiflarini umumlashtirishni talab etadi. Chiziqli obektlarni (elementlarni) generalizatsiya qilishning muhim elementi ularning suratlarini to'g'rakash va soddalashtirish, turli bukiklardan voz kechish (saqlab qolishda va hatto ayrim tipik detallarini alohida qilib, bo'rttirib ko'rsatishda ham) dan iboratdir. Chiziqli obektlarni generalizatsiya qilish har doim ularning kengligini haqiqiy o'lchamlari bilan taqqoslaganda bo'rttirib (oshirib, ko'paytirib) berish bilan bog'liq.

Maydon uzra joylashgan obektlar avvalo sifat tavsiflarini va miqdor gradatsiyalarini yiriklashtirish yo'li bilan generalizatsiya qilinadi. Aloida konturlarni chiqarib tashlashda ularning qiyofalarini (tashqi ko'rinishini) to'g'rilab qo'yishda namoyon bo'ladigan generalizatsiyaning geometrik jihatlari nihoyatda muhimdir. Bunda mayda konturlar ancha yiriklari bilan qo'shib yuboriladi, ko'pchilik hollarda esa yagona areal konturi bilan almashtiriladi. Agar hodisa kartada izoliniyalar yordamida ko'rsatilgan

bo'lsa, u holda kesim balandligi kattalashtiriladi, izoliniyalar suratini umumlashtirish, ularni o'zaro muvofiqlash ishlari bajariladi.

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

XI BOB. UMUMGEOGRAFIK KARTALAR

11.1. Umumgeografik kartalarning mazmuni va mohiyati

Kartografik asarlarga yirik masshtabli topografik kartalardan tortib, Yer yuzasining hammasini o'z ichiga olgan mayda masshtabli umumgeografik kartalar, har xil mazmundagi mavzuli kartalar hamda Yer shari yuzasining hammasini o'zida aks ettirgan dunyo atlaslari, ayrim mamlakatlar va ularning regionlarini aks ettiruvchi atlaslarga kiradi.

Yer shari bo'yicha topografik kartalar bilan barcha materiklar va mamlakatlar bir xilda ta'minlangan emas. Hududlarning topografik kartalar bilan ta'minlanish darajasini aniqlashda, asosan yirik masshtabli kartalarga etibor qaratiladi. BMT ma'lumotlariga qaraganda, hududlarning topografik jihatdan o'r ganilganligi 4 xil masshtabdagi topografik kartalar bilan ta'minlanganligiga qaraladi, ya'ni 1:25 000 va undan maydalari - 1:50 000, 1:100 000 va 1:200 000 masshtabdan maydalarga qarab aniqlanadi.

Hozirgi vaqtda dunyo bo'yicha barcha mamlakatlarda bir xil standartda topografik kartalar yaratilmokda. Bular 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000 masshtabli kartalardir.

BMT ma'lumotlariga binoan dunyo bo'yicha topografik karta bilan qoplangan maydon (quruqlik qismi) Yer shari yuzasining 70 % ini tashkil qiladi. Hozirgi vaqtda dunyo bo'yicha kartalar tuzishda 16 xil Yer ellipsoididan foydanilmoqda, shundan 5 tasi eng ko'p qo'llaniladi. 1940 yilda

qabul qilingan Krasovskiy ellipsoidi sobiq Itifoq va Yevropadagi mamlakatlarda, Xitoyda Klark ellipsoidi (1866 y.), Shimoliy Amerikada, Frantsiyada va ko'pchilik Afrika mamlakatlarida Xeyford ellipsoidi (1909 y.), Everest ellipsoidi, G'arbiy Yevropa, Janubiy Amerika va Osiyoning ba'zi mamlakatlarida (1830 y.) Hindiston va Janubiy Osiyo mamlakatlarida qo'llanilmoqda. Shu bilan bir qatorda karta tuzishda qo'llaniladigan kartografik proeksiyalarda ham birlik yo'q. Masalan, Gaussning ko'ndalang silindrik proeksiyasi juda ko'pchilik mamlakatlarda foydalanilsa, AQShda ko'p konusli proeksiya, Hindiston, Frantsiyada Lambertning teng konusli proeksiyasidan foydalanilmoqda.

Yevropa mamlakatlari (Avstriya, Norvegiya, Gretsiya va Irlandiyadan tashqari) topografik (1:25 000 masshtabli) kartalar bilan to'liq ta'minlangan. Ba'zi mamlakatlarda faqat foydalanishda bo'lgan yerlargina 1:1250 masshtabli kartalar bilan ta'minlangan. Masalan, Angliya shular jumlasidandir.

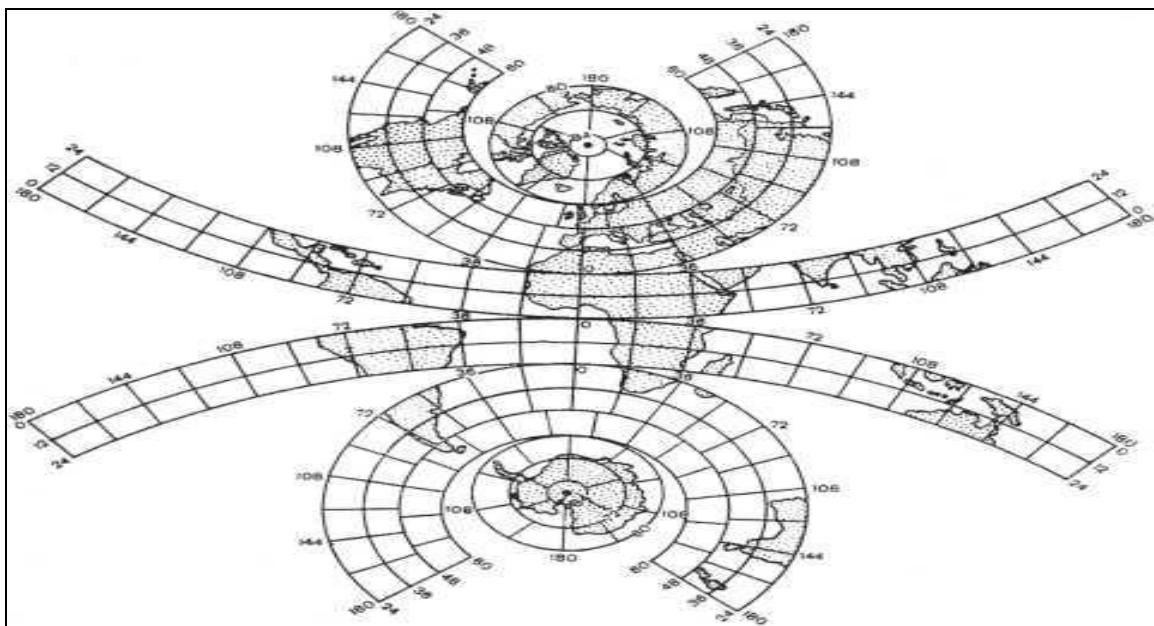
Topografik kartalar bilan ta'minlanishda Yevropadan so'ng SHimoliy Amerika, Osiyo, Janubiy Amerika, Afrika, Avstraliya va Okeaniya turadi. Lekin dunyo bo'yicha kartalarni yangilash darajasi juda past ko'rsatkichga ega. BMTning ma'lumotlariga ko'ra, dunyo mamlakatlarining 14% foizigina, ya'ni yiliga 3% i yangilanadi.

11.2. Umumgeografik kartalar tasnifi

Dunyo bo'yicha nashr qilingan kartalarning mazmuni, masshabi, proeksiyasi, shartli belgilari har xil bo'lgani uchun ulardan foydalanish qiyinchilik tug'diradi. SHuning uchun prof. A.Penk taklifiga asosan 1891 yilda Bern shahrida bo'lib o'tgan Xalqaro geografik kongressda bir xil masshabda, bir xil shartli belgida va bir xil proeksiyada Xalqaro 1:1 000 000 masshtabli karta yaratishga kelishildi. Bu karta xalqaro million masshabli karta deyilib, uning dasturi maxsus chaqirilgan konferentsiyada (1909—1913

y.y.) tasdiqlanib, uni Birinchi Jahon urushidan so'ng tuzishga kirishildi. Unda parallellar orasi 4° , meridianlar orasi 6° bo'lib, xalqaro nomenklatura bo'yicha lotin alfavitining bosh harflari bilan belgilangan. Ikkinci Jahon urushidan so'ng Yer shari quruqlik qismining $3/4$ bo'lagi, ya'ni 1000 varag'i (shundan 750 varag'i gipsometriya asosda) 1:1 000 000 masshtabdagi kartalari nashr qilingan. BMTning xalqaro millionli karta bo'yicha 1962 yilda bo'lib o'tgan konferentsiyasida qabul qilingan yangi dasturiga ko'ra, hamma hududlar uchun 1:1 000 000 masshtabli karta mazmuni ishlab chiqilgan, shu asosda ko'rsatilgan masshtabda 1980 yilga kelib bu ish nihoyasiga yetkazilgan.

Hozirgi kunda esa, BMT ning qarori bilan 1:2 500 000 masshtabli kartasi tuzishga kirishildi va Yer yuzasi butunlay 1:2 500 000 masshtabli karta bilan ta'minlangan (35-rasm). Bu ma'lumotlar tarixiy ma'lumotlardir.



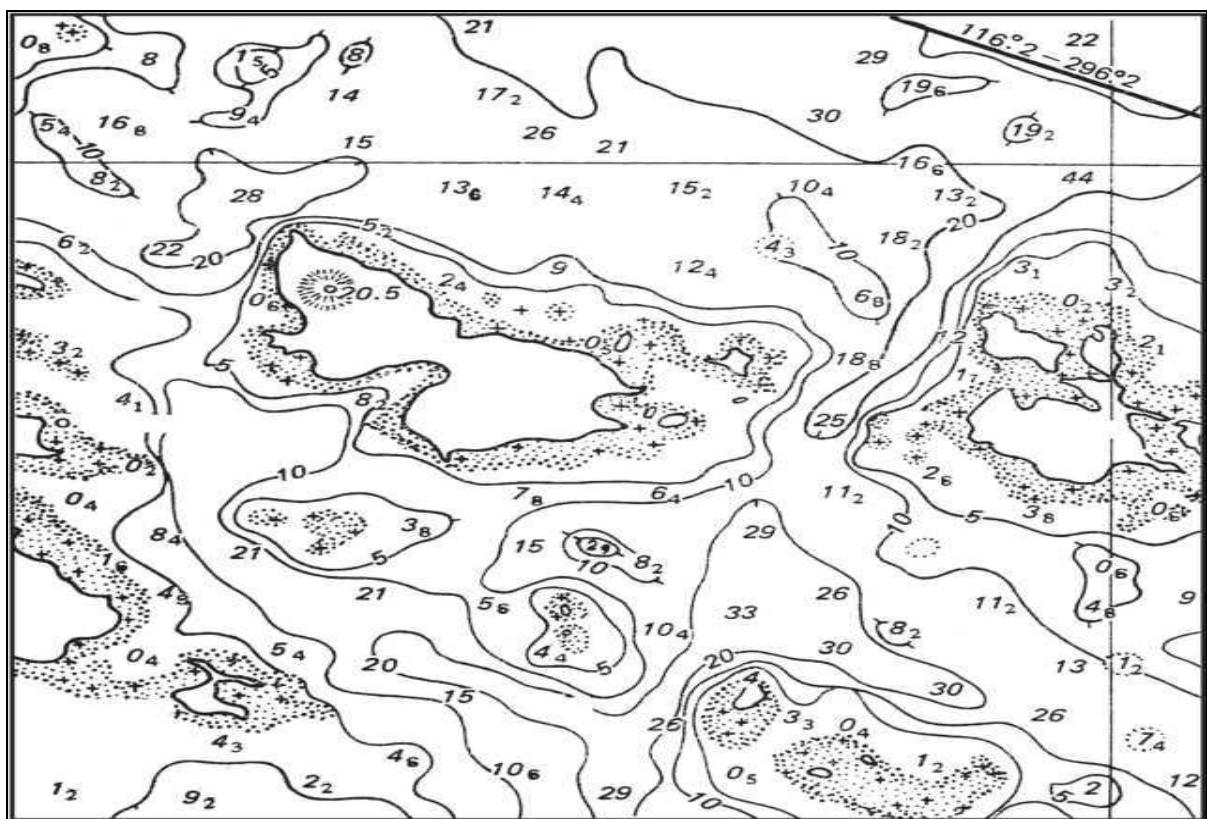
35-rasm. 1:2 500 000 masshtabli dunyo kartasi razgrafikasi

1:2 500 000 masshtabli karta mazmuni va jihozlanishi bo'yicha umumgeografik karta bo'lib, relef gipsometrik usulda berilgan va to'liq dunyo kartasini yaratish to'g'risida qaror qabul qilingan. Bu masshtabdagi kartaning gradus turi 1:1 000 000 kartadan bir oz farq qiladi, yer shari 3 ta parallel bilan 0° , 24° va 60° (shimolda va janubda) 6 ta zonaga bo'lingan,

jami 224 varaqdan iborat, u 1975 yilda to'liq tuzilib chop etilgan.

Ma'lumki, okean va dengizlar Yer shari yuzasining 71% ini tashkil qiladi. Demak, dengiz kartalarining roli nihoyatda katta bo'lib, ular davlat ahamiyatiga egadir. Dengiz kartalari asosan gidrografik kartalar bo'lib, ulardan dengiz navigatsiyasi sohasida foydalaniлади. Shu bilan birga bunday kartalar kemalarni boshqarishda, suzish yo'llari o'rnini aniqlashda, yangi dengiz yo'llarini ochishda foydalaniлади. So'nggi vaqtarda ochiq va yopiq dengizlarning tabiiy resurslarini o'rganish maqsadida yangi mavzuli kartalar tuzishga e'tibor berilmoqda. Ayniqsa, dengiz osti relefini o'rganish va undan foydalanish uchun maxsus kartalar tuzilmoqda.

Dengiz kartalarida dengiz tubining relefini ko'rsatuvchi batimetrik ko'rsatkichlarning roli katta, bundan tashqari, dengiz tubidagi qum, shag'al yoki dengizdag'i xavfli joylar, sayozliklar, riflar, toshli qirg'oqlar, cho'kkan kemalar o'rni, dengiz oqimlari va ularning kuchi, magnit og'ish burchaklari, suv ko'tarilishi va qaytish vaqtлari, suzib yuruvchi muzlar ko'rsatiladi (36-rasm).



36-rasm. Dengiz navigatsiya kartasi

Dengiz kartalari Merkator proeksiyasida tuzilib azimut yo'nalishlari to'g'ri chiziqlar bilan ifodalanadi, natijada nuqtalarning koordinatalarini aniqlash oson, bunday kartalarda radionavigatsiya turlarini tushirish qulay bo'ladi.

Dengiz kartalarining mashtabi qirg'oqqa yaqin joylarda 1:25 000 dan 1:75 000 gacha, ochiq dengizda esa asosan 1:1 000 000 mashtabda bo'lib, bunday kartalar dengizning bosh kartalari deb yuritiladi. Hozirgi vaqtida dunyoning 1:10 000 000 va 1:3 500 000 mashtabli dengiz kartalari tuzilgan. Xalqaro gidrografik tashkilot rahbarligida dengiz kartalarini standartlashtirish ustida ish olib borilmoqda, natijada hamma dengiz kartalaridan turli mamlakatlar foydalanishi mumkin. Quruqlikdagi kartaga nisbatan dengiz kartalari tez-tez yangilanib turiladi va ularni Xalqaro gidrografik tashkilot nazorat qiladi. Dengizlarning mavzuli kartalari asosan, batimetrik, gidrometeorologik, geologik, geofizik yo'nalishlarda tuziladi.

Mavzuli kartalarning mazmuni xilma-xil bo'lib, ular har xil maqsadlar uchun yaratiladi. Ba'zi mavzuli kartalar bevosita dala sharoitida s'yomka asosida yaratilib, so'ngra generalizatsiya qilinadi va mayda mashtabli kartalar: geologiya, tuproq va o'rmon kartalari tuziladi. Boshqa mavzuli kartalar statsionar kuzatishlar asosida (meteorologik, hidrologik, ba'zan ekologik) tuzilsa, ba'zilari statistik manbalar asosida tuziladi (iqtisodiy, ijtimoiy va aholi kartalari). Mavzuli kartalar umumgeografik kartalardan farq qilib, hududning hammasini yoki biror zaruriy qismini qamrab oladi, masalan, geologik, tuproq va qishloq xo'jaligi (yer fondi va kadastr) kartalari.

Qishloq xo'jaligi kartalari. Bunday kartalar eng ko'p tarqalgan bo'lib, ikki xil tushunchaga asoslanadi, ya'ni ular birinchi qishloq xo'jaligini ishlab chiqarish kartalari bo'lib, ularning tarqalishi, holati va rivojlanishi hamda qishloq xo'jaligining rivojlanishiga ta'sir qiluvchi omillar, ularning o'zgarishi ko'rsatilgan bo'ladi. Ikkinci qishloq xo'jalik resurslari, ulardagi

band aholi, ishlab chiqaradigan mahsuloti va qishloq xo'jalik ekinlarining hosildorligi va boshqalar tasvirlangan bo'ladi. Qishloq xo'jaligi kartalari asosini Yerdan foydalanish va Yer kadastro kartalari tashkil qilib, ularda foydalaniladigan, ekin ekiladigan yerlar chegaralari, maydonlari ko'rsatiladi. Yer tuzish kartalarida yerlarning meliorativ holati va ekologik vaziyatlari berilishi mumkin. Bu ko'rsatkichlar ko'proq tuproq kartalarida tasvirlangan bo'lib, dalada 1:10 000 va 1:25 000, ba'zan 1:1 000 mashtabda syomka qilish yo'li bilan bajariladi. So'nggi vaqtida respublikamizda "Yer kadastro qonuni" joriy etilishi munosabati bilan Yer kadastro kartalari yaratilmoqda. Hozirgi vaqtida 1:10 000 mashtabda sug'oriladigan yerlarning kadastr kartalari tuzilmoqda, kelgusida lalmikor yerlarning ham Yer kadastr kartalari tuzilishi rejalashtirilgan.

XII BOB. KARTOGRAFIK TASVIRLASH USULLARI

12.1. Kartografik tasvirlash usullari

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

Alohida obektlarning kartografik belgilari ikkita asosiy vazifani bajaradi: birinchidan - obektlarning turini ko'rsatadi (quduq, shosse, botqoqlik) va ularni ayrim miqdor va sifat tavsiflarini (masalan, quduqdan ma'lum vaqtida olinadigan suv miqdori), shosse qatnov qismining eni va ustiga yotqizilgan qurulish materialining turi, botqoq kechib o'tishga yaroqlilagini; ikkinchidan — obektning fazoviy holatini aniqlaydi, ushbu obektlarning planli o'lchamlarini va shakllarini yoki ular "fazosini" modellashtiradi.

Ko'pincha belgilar hodisaning vaqt mobaynida o'zgarishini (shaharlar

o'sishi, daryolar toshishi, ko'chkilar), ko'chib yurishini (ekspedisiyalar marshruti, tsiklonlar yo'nalishi) va boshqa jarayonlarni aks ettiradi.

Kartalarda belgilar umumiyligi jamlangan holatda katta vazifalarni bajaradi. Ular obektlarning o'zaro uyg'unligini va aloqadorligini ko'rsatadi, hodisalarning fazoviy obrazlarini shakllantiradi, ular joylanishidagi qonuniyatlarni va xususiyatlarini aniqlash imkonini beradi. Natijada karta alohida belgilarda mujassamlashgan indikatsiyalar yig'indisidan ortiq bo'lgan yangi bilimlar beradi. Bundan tashqari belgilarni guruhlarga ajratish hodisalar holati, farqlanishi, o'zaro bir-biriga ta'siri va vaqt mobaynida o'zgarishini fazoviy tavsiflash uchun keng imkoniyat ochadi.

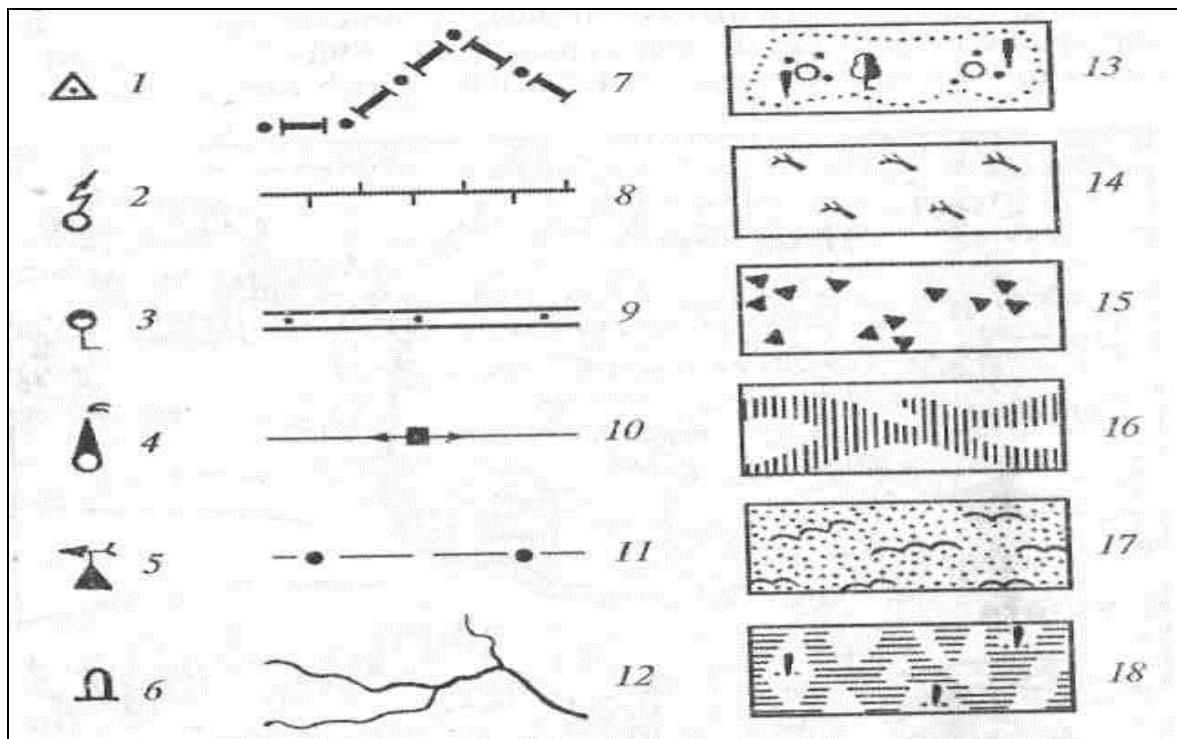
Qadimgi kartalarda voqealari va hodisalar perespektiv suratlar bilan ko'rsatilgan va ular rasmiyligi tarzda alohida izohlarsiz tushunarli tarzda ko'rsatib berilgan. (37-rasm).



37–rasm. Joyni perespektiv usulda tasvirlash (Seleziya kartasining bir qismi, Martin Xelvig, 1561 y)

Kartada obektlarni planli geometrik xususiyatlarini berish nuqtai nazaridan kelib chiqib, kartografik shartli belgilar o'z xususiyatlari va vazifalariga ko'ra masshtabsiz, maydonli (konturli) va chiziqli shartli belgilarga

bo'linadi (38-rasm).



38-rasm. Topografik kartalarning ayrim masshtabsiz, chiziqli va maydonli shartli belgilari:

1-davlat geodezik shaxobchalarining punktlari; 2-radiomachtalar, televizion machtalar; 3-benzokolonkalar; 4-neft va gaz vishkalari; 5-meteorologik stansiyalar; 6-haykallar, monumentlar; 7-davlat chegaralari; 8-davlat qo'riqxonalarining chegaralari; 9-yaxshilangan shosse; 10-metali va temirbeton asosli elektr uzatish liniyalari; 11-yer ostidan o'tkazilgan quvurlar; 12-daryo va soylar; 13-tikonli tutash butazorlar; 14-tutash saksovulzorlar; 15-sochilgan holdagi toshlar va shag'ali yerlar; 16-o'tib bo'ladigan sho'rxok yerlar; 17-barxanlar bilan qumloq yerlar; 18-mohli botqoqlik.

Masshtabsiz shartli belgilar bilan konturlarini karta masshtabida ko'rsatish mumkin bo'lмаган обектлар тасвирланади. Масалан, алоҳидаги тургандар, ориентир аҳамиятига ега бўлган дарактлар, булоқ, кудуқ, тегирмон, завод ва фабрикалар, нефт ва газ исхлаб чиқариш марказлари, юдгорликлар ва бозига шу каби обектлар масштабсиз шартли белгилар билан ко'рсатилади. Бунда обектлarning ташқи ко'риниши (қиёфаси) саqlanmaydi. Обектning joydagi о'rni esa, одатда шартли белгining марказига ўки тагига то'ғ'ри keladi (38-rasm).

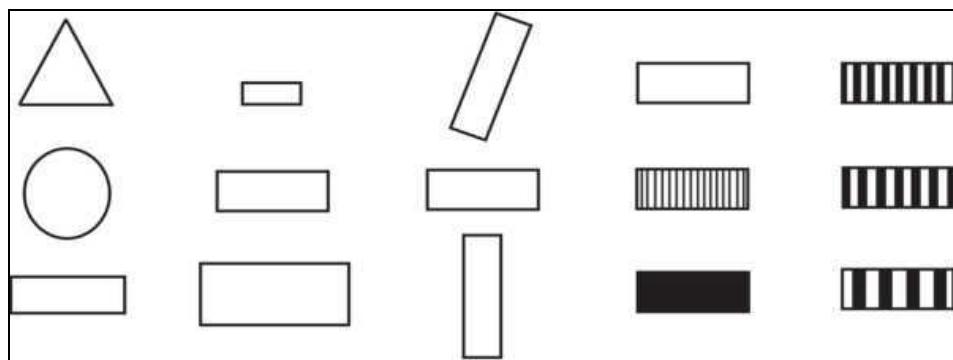
Maydonli shartli belgilar bilan karta masshtabida konturini saqlab qolish mumkin бўлган обектлар тасвирланади. Масалан, о'рмон, ботқоqliк, о'tloq, bog', poliz, ko'l ва бозигалар maydonli shartli belgilar bilan ko'rsatiladi,

obektlarning tashqi ko'rinishi (qiyofasi) saqlanadi. Ularning konturlari turli rangga bo'yaladi yoki boshqa maydonli grafik vositalar bilan to'ldiriladi. Botqoq va sho'rxok yerlarning konturlari ichiga turli xil shtrixlar chiziladi. Bu belgilar uchun "konturli belgilar" yoki "masshtabli belgilar" terminlari qo'llanilgan.

Chiziqli shartli belgilar bilan uzunligi karta masshtabida ifodalanadigan va uzunasiga davom etgan obektlar — daryo, ko'l va dengizlarning qirg'oq chiziqlari, siyosiy-ma'muriy chegaralar, yo'llar, telefon hamda telegraf tarmoqlari va boshqa shu kabi chiziqli obektlar tasvirlanadi (38-rasm). Ular obektlarning o'xshashlik belgilarini saqlab qoladi, lekin obektning kengligini orttirib yuborishi ham mumkin (mayda masshtabli kartalardagi yo'llar belgilar).

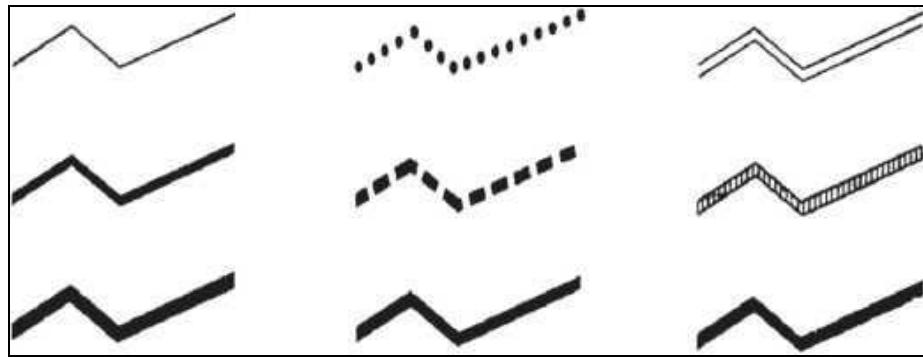
Kartografik shartli belgilar shakli, katta-kichikligi, rangi, kengligi, orientirovkasi, tiniqligi va ichki tuzilishi (rasmi) bo'yicha bir-biridan farqlanadi (39, 40 va 41-rasmlar).

Kartografik belgilarni o'rganishda, tahlil qilishda, takomillash-tirishda va yangilarini ishlab chiqishda ularni kartografik tasvirlash usullari bo'yicha farqlash qulay. Chunki ular kartaga olinayotgan voqeа va hodisalarning joylanish xarakterini va mohiyatini hisobga oladi. Foydalanilayotgan va foydalanishi mumkin bo'lgan kartografik belgilar ko'p bo'lishiga qaramasdan kartografik tasvirlash usullarining soni unchalik ko'p emas.

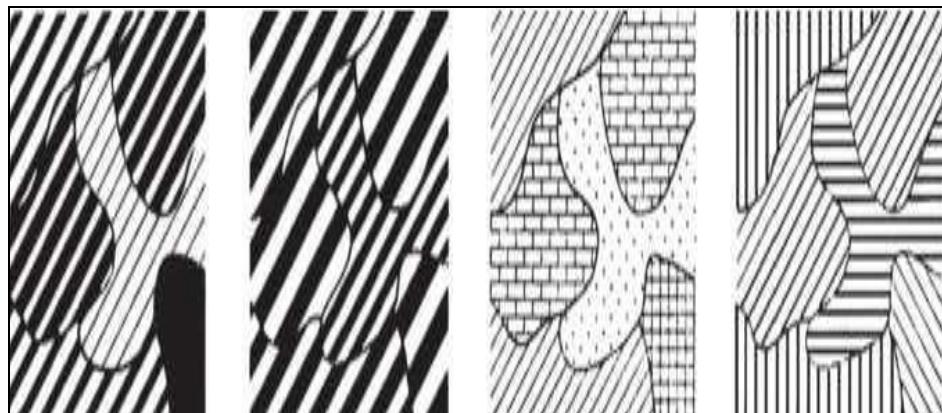


39-rasm. Belgilarni bir-biridan farqlash:

a — shakli bo'yicha; b — katta-kichikligi bo'yicha; c — orientirovkasi bo'yicha; d — rangining och-to'qligi (tiniqligi) bo'yicha; e — ichki tuzilishi bo'yicha.



40-rasm. Chiziqli belgilarni bir-biridan farqlash:
a — kengligi bo'yicha; b — shakli bo'yicha; d — rangi bo'yicha.



41-rasm. Maydonli belgilarni bir-biridan farqlash:
a — rangining och-to'qligi (tiniqligi) bo'yicha; b — strukturasi bo'yicha; d — to'ldiradigan belgilar rasmi bo'yicha; e — shtrixovkalarining orientirovksi bo'yicha.

Asosiy kartografik usullar bo'lib quyidagilar hisoblanadi: *belgilar, chiziqli belgilar, izoliniyalar (teng chiziqlar), sifatli va miqdorli ranglar (fonlar), joylashirgan diagrammalar, nuqtalar, areallar, harakatdagি belgilar (vektorlar), kartodiagrammalar va kartogrammalar*. Kartalardagi yozuvlar ham kartografik belgilar rolini bajarishi mumkin.

Belgilar usuli. Alovida tasvirlash usuli sifatida odatda karta masshtabida ifodalanmaydigan obektlar o'rnatilgan joyini ko'rsatish uchun va umuman aniq punktlarga joylashgan hodisalarini tasvirlab berish uchun qo'llaniladi (42-rasm).

Masalan, topografik kartalarda belgilar bilan joydagи predmetlar,

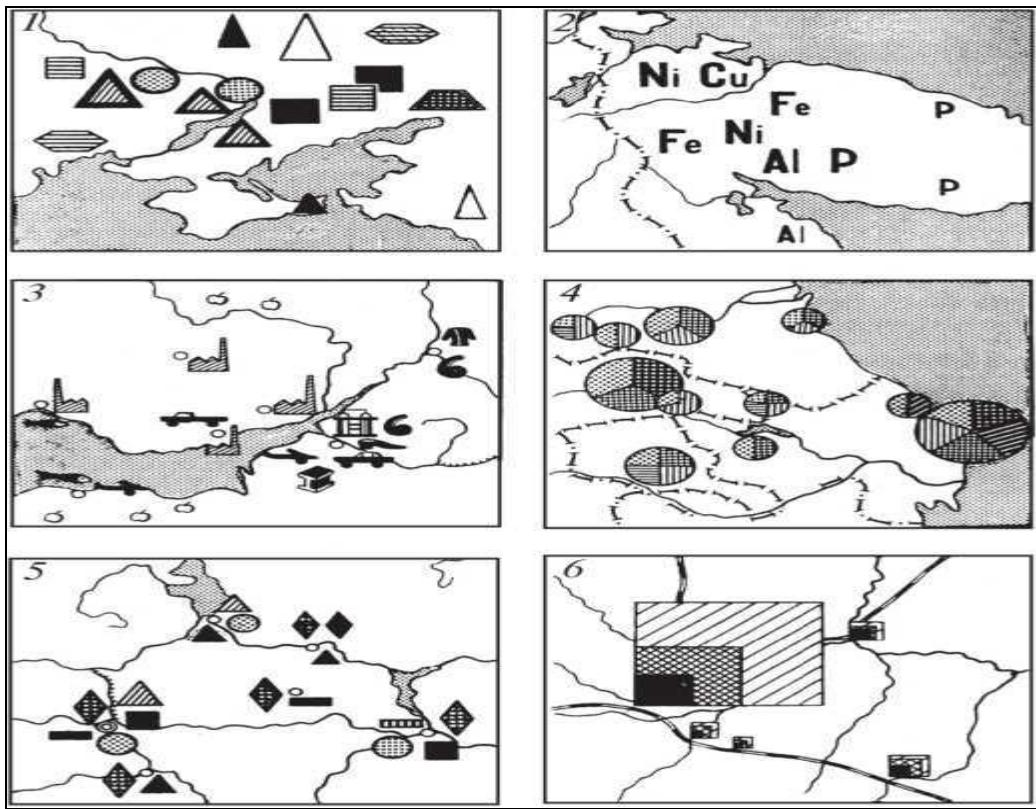
kilometr va yo'l ko'rsatkichlari, yakka o'sgan orientir ahamiyatiga ega bo'lган daraxtlar, radiomachtalar va boshqalar.

Mayda masshtabli mavzuli va umumgeografik kartalarda belgilar obektlarning o'rnashgan joyini va turini ko'rsatishdan tashqari ko'pincha boshqa vazifalarni ham bajaradi. Masalan, obektning miqdor ko'rsatkichlarini (katta-kichikligini), ahamiyatini, uning vaqt mobaynida o'zgarishini va hokazolarni tavsiflaydi (42-rasm).

Aholi punkti belgisi shu punktdagi aholi joylanish tipini (shahar, shaharcha, qishloq), aholi sonini, shuningdek ushbu punktni ma'muriy ahamiyatini ko'rsatishi mumkin. Shuningdek, belgilarni sanoat va qishloq xo'jalik korxonalarini, foydali qazilma konlarini tasvirlash uchun ham qo'llaniladi. O'zining shakliga ko'ra ular uchta turga — *geometrik, harfli* va *ko'rgazmali belgilarga* bo'linadi.

Geometrik belgilar aylana (doira), kvadrat, uchburchak, romb, to'rtburchak va boshqa shu kabi geometrik shakllarga ega bo'ladi (42-rasm, 1). Ular kartalarda chizish uchun qulay, oddiy, legenda bo'yicha yaxshi tanib olinadi, nisbatan kam joyni egallaydi, obektlarning joylashgan o'rnini aniq ko'rsatadi, o'lchami bo'yicha oson taqqoslanadi. Elementar geometrik shakllarning soni unchalik ko'p emas, lekin belgililar uchun har xil ranglardan foydalanib va ularning ichki tuzilishini o'zgartirib ularni sonini ko'paytirish mumkin (43-rasm).

Harfli belgilar — bu tasvirlanayotgan obekt yoki hodisalarning nomini bitta yoki ikkita boshlang'ich harflari yoki kimyoviy belgilaridir (42-rasm, 2). Masalan, temir (Fe) va fosfor (P) rudalari uchun va boshqalar. Harfli belgilarni qo'llash nisbatan chegaralangan, chunki ular obektlarning joylashgan o'rnini aniq ko'rsatmaydi, kartani har xil harflar bilan to'ldirib yuboradi, o'lchami bo'yicha yomon taqqoslanadi.



42-rasm. Belgilar usuli va ularning turlari.

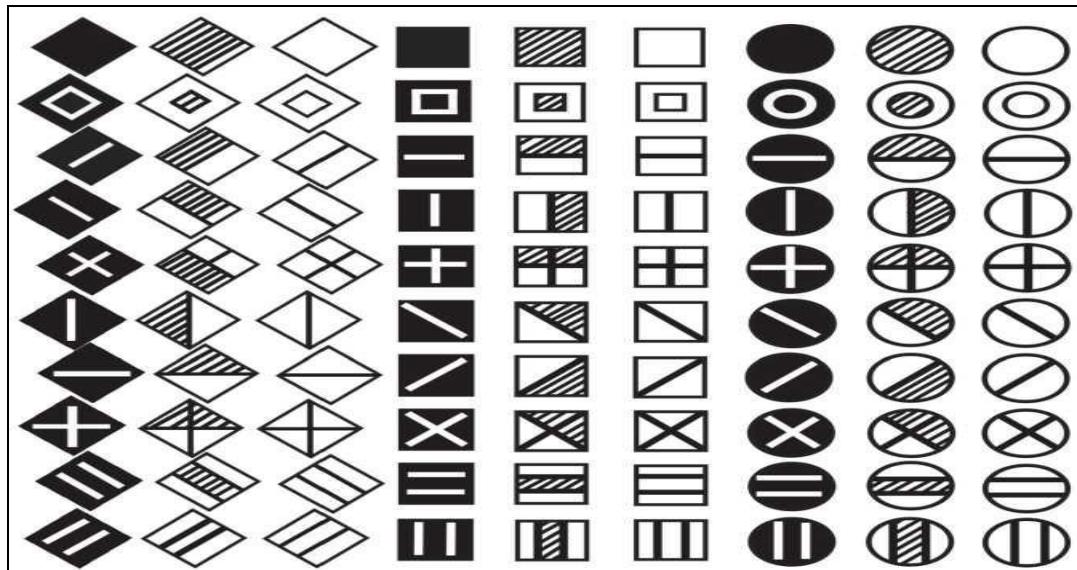
1-geometrik; 2-harfli; 3-Badiiy (simvolik); 4-strukturali; 5-alohida ajratib berilgan; 6-o'sinini ko'rsatuvchi

Agar harflar birorta geometrik figurani, masalan, kvadrat ichiga olib yozilgan bo'lsa, ularni o'lchami bo'yicha bir-biriga taqqoslash va joylashtirish ancha yengil bo'ladi, bunday holda ikkala tipdag'i belgilarning yaxshi tomonlari uyg'unlashadi.

Ko'rgazmali belgilar — rasmi bo'yicha tasvirlanayotgan obektlarni belgilaydi. Ularning ichidan ramziy va asliga qarab olinganlar ajratiladi (42-rasm, 3). Ramziy belgilarning shakli tasvirlanayotgan obekt bilan bir-birini eslatadigan o'zaro bog'lanish borligini ko'rsatadi. Masalan, shahar planida teatr binosi joylashgan yerni maska bilan belgilash va h.k. Naturalistik belgilar, masalan, avtomobil ishlab chiqaradigan zavodlarni ko'rsatish uchun avtomobil rasmidan (surati) foydalaniladi. Bunday belgilar obektlarni taqqoslash va joylashtirish uchun qulay emas, lekin ular ommaviy nashrlarda, masalan targ'ibot va tashviqot maqsadlarida ishlangan karta-

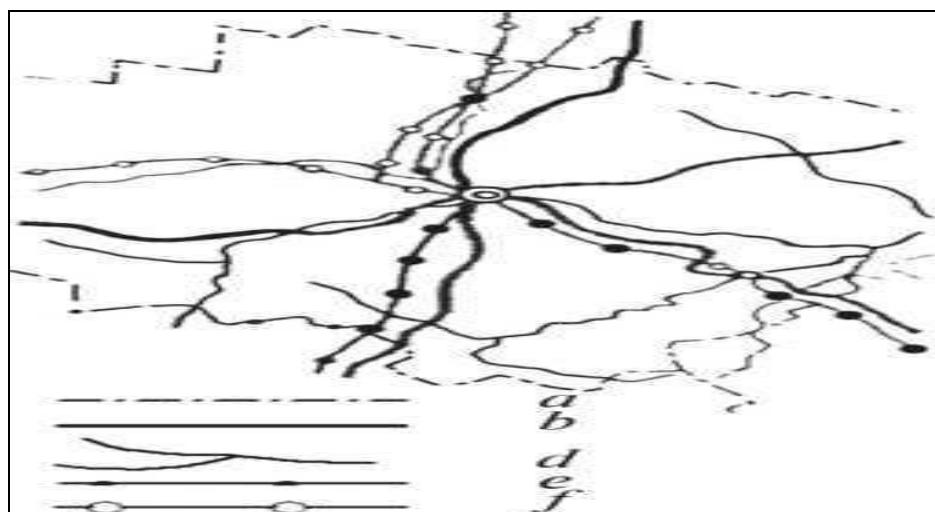
plakatlarda tasvirlanadi. Tanlangan belgilar uzoqdan ko'zga tashlanib turishi, tushunarli va uzoq masofadan turib idrok qilinadigan bo'lishi lozim.

Obektlarning nisbatlarini belgilar o'lchami (katta-kichikligi) orqali berish har xil asosda amalga oshirilishi mumkin (42-rasm, 4,5,6).



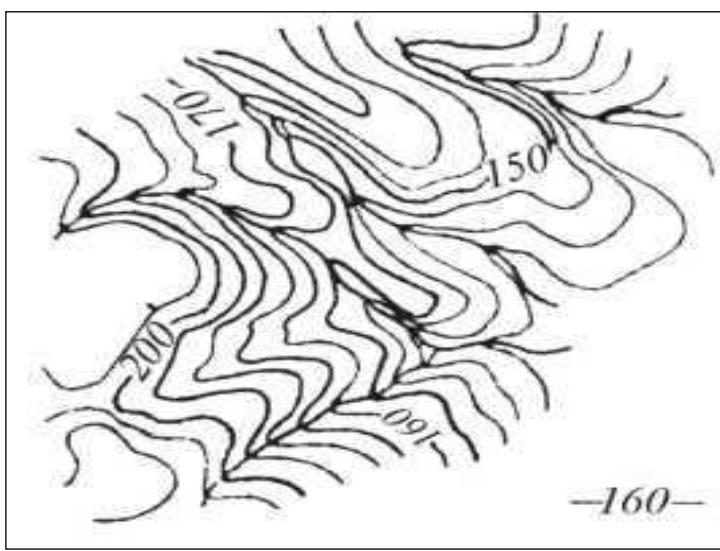
43-rasm. Ichki strukturasi bo'yicha farqlanadigan eng oddiy geometrik belgilar (E.Arnberger bo'yicha).

Chiziqli belgilar usuli. Bu usul alohida tasvirlash usuli sifatida uzunasiga davom etgan, kengligi karta mashtabida ifodalanmaydigan, chiziq bo'ylab joylashgan obektlarni tasvirlash uchun qo'llaniladi. Bu usulda suvayirg'ich chiziqlari, siyosiy va ma'muriy chegaralar, yo'llar, daryo, ko'l va dengizlarning qirg'oq chiziqlari tasvirlanadi (44-rasm).



44-rasm. Chiziqli belgilar usuli
a-viloyat chegaralari, b-temir yo'llar, d- daryolar, e- neft quvurlari, f-gaz quvurlari

Izoliniyalar (teng chiziqlar) usuli. “*Izos*” grekcha — teng, bir xil degan ma’nolarni anglatadi. *Izoliniyalar* - kartada voqea va hodisalarning birorta miqdor ko’rsatkichi asosida bir xil qiymatga ega bo’lgan nuqtalar bo'yicha o’tgan yoki ularni birlashtiruvchi egri chiziq tushuniladi. Odatda bu usul bilan uzlusiz tarqalgan (yowilgan) va fazoda asta-sekin o’zgaradigan voqea va hodisalar tasvirlanadi. Topografik kartalarda relefni tasvirlashning asosiy usuli bo’lgan gorizontallar yoki izogipslar, izoliniyalar misol bo’ladi (45-rasm). Kartalarda dengiz sathidan bir xil mutloq balandlikda joylashgan nuqtalarni birlashtiruvchi egri chiziqlarga gorizontal(lar) deyiladi. Shuningdek, masalan,



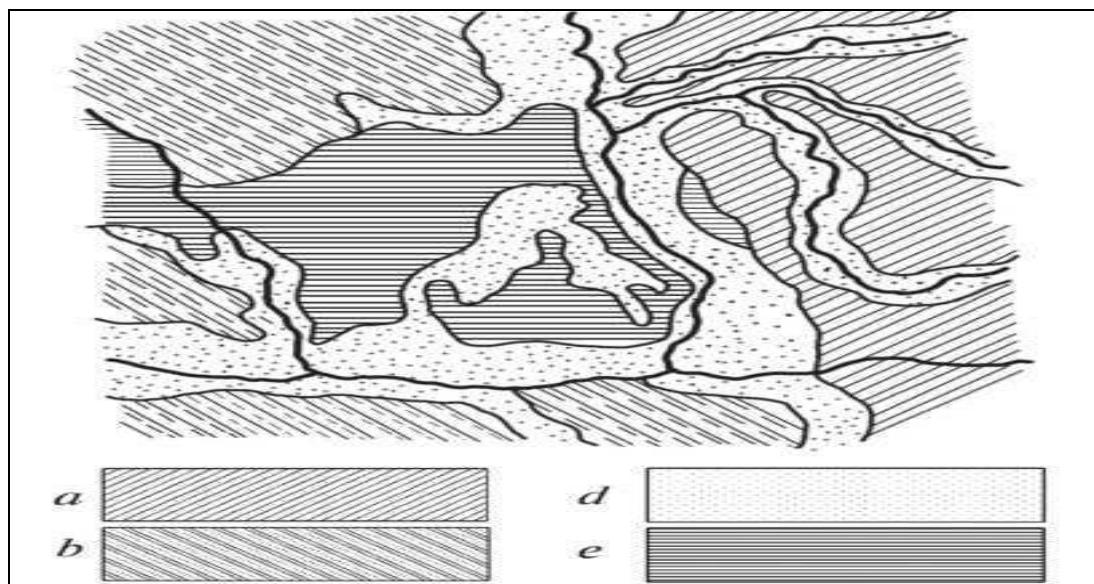
izotermalar — bir xil havo haroratiga ega bo’lgan nuqtalarni tutashtiruvchi egri chiziqlar; izobaralar — bir xil havo bosimiga ega bo’lgan joydagi nuqtalarni birlashtiruvchi egri chiziqlar; izogietalar — bir xil yog'in-sochin tushadigan yerlarni

45-rasm. Gorizontallar

(nuqtalarni) tutashtiruvchi egri chiziqlar; izobatalar bir xil chuqurlikka ega bo’lgan dengiz osti yerlarini tutashtiruvchi egri chiziqlar va boshqalar. Iqlim kartalarini tuzishda izoliniyalar asosiy usul hisoblanadi.

Sifatli rang (fon) usuli. Bu usul bilan kartada tasvirlanayotgan hudud chegarasida tasvirlanayotgan voqea va hodisalarni u yoki bu ma'lum sifat belgisi bo'yicha qismlarga bo'lish va ularning har birini maydonli grafik vositalar yordamida qoplash yoki to'ldirish yo'li bilan sifat farqlari tasvirlanadi. Hududni qismlarga bo'lish tasvirlanayotgan voqea va hodisaning sifat ko'rsatkichlari bilan uzviy bog'langan bo'ladi. Masalan, tuproq kartalarida ushbu qismlar orasidagi chegara qaerda bitta tuproq tipi (kichik tipi, turi) boshqasi bilan almashinsa, o'sha yerda o'tkaziladi (46-rasm).

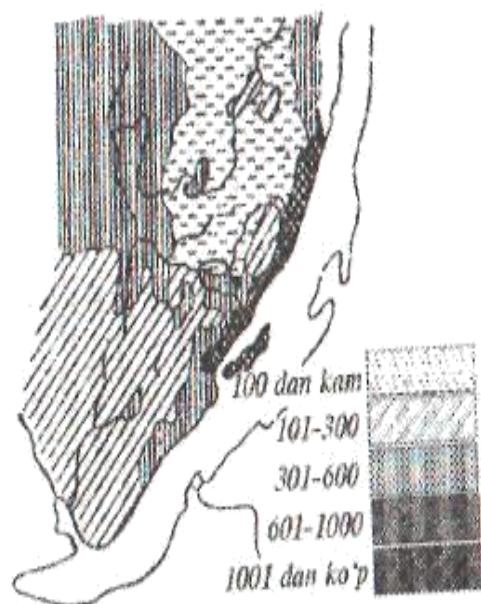
So'ngra bitta tipdag'i qismlar qabul qilingan rangga bo'yaladi yoki shtrixlanadi. Shuningdek, bu usul har xil rayonlashtirish kartalarida (masalan, tabiiy-geografik, landshaft, iqtisodiy-geografik, tuproq-iqlim), geologik, botanik kartalarda asosiy usul sifatida qo'llaniladi.



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

Miqdorli rang (fon) usuli. Bu usul bilan kartada tasvirlanayotgan hudud

chegarasida tasvirlanayotgan voqealarni u yoki bu ma'lum bir miqdor ko'rsatkichi bo'yicha qismlarga bo'lish va ularning har birini maydonli grafik vositalar yordamida qoplash yoki to'ldirish yo'li bilan o'sha hodisaning miqdor farqlari tasvirlanadi. Hududni qismlarga bo'lish tasvirlanayotgan hodisaning miqdor ko'rsatkichlari bilan uzviy

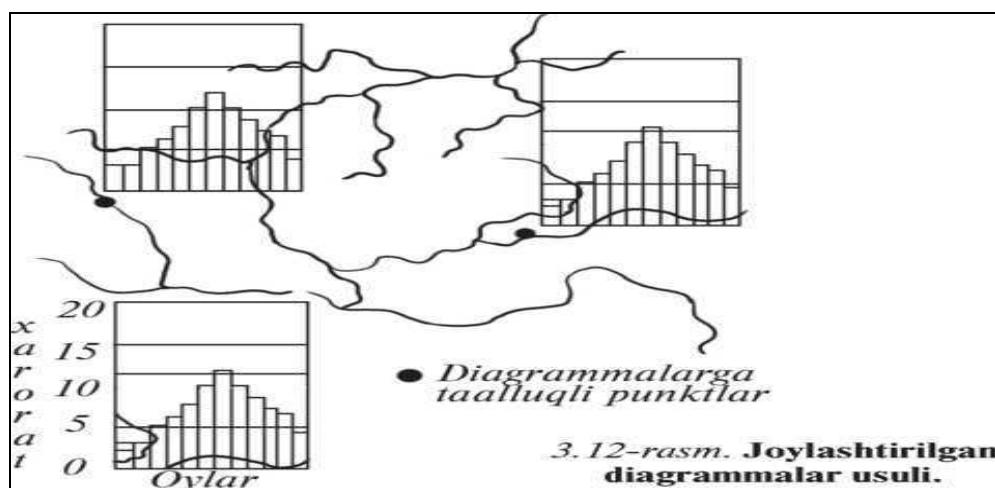


47-rasm. Miqdorli (fon) rang usuli. Relefning parchalanish chiqurligi, m hisobida, daryolar o'zaniga nisbatan balandliklar.

og'langan bo'ladi. Ushbu qismlar orasidagi chegaralar aks ettirilayotgan voqeа va hodisalar bilan uzviy bog'langan belgilar bo'yicha o'tkaziladi va har bir qism uchun u yoki bu raqamli ma'lumotlar bo'yicha aks ettirilayotgan hodisaning miqdor tavsifi ko'rsatiladi (47-rasm).

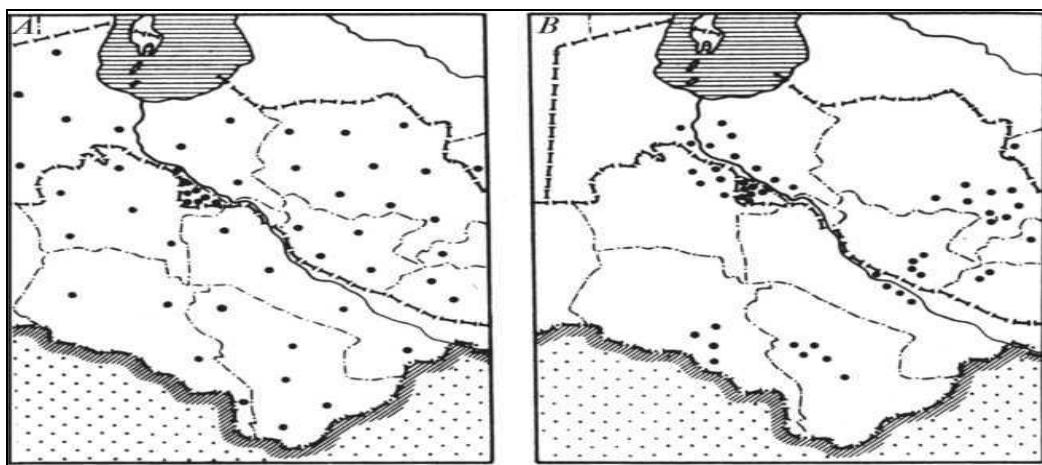
Shuningdek, bu usul daryo suvlarining oqim modullarini, tuproqlardagi harakatchan azot, fosfor, kaliy elementlari shakklarini va miqdorlarini tavsiflovchi kartalarda ham qo'llaniladi. Bu usulda tuzilgan karta sifatli rang (fon) usulidagiga o'xshaydi, lekin shkala pog'onalari rangining qalinligi yoki shtrixovka kuchli zichligi ko'rsatkichlarning miqdor o'sishini aks ettiradi. Kartani jihozlashda boshqa usullarni ham qo'llash mumkin, masalan, miqdorli ko'rsatkichlami diagrammali belgilar bilan mos uchastkalarning chegarasida joylashtirish va h.k.

Joylashtirilgan diagrammalar usuli. Bu usul uzlusiz va chiziqli tarqalgan mavsumiy va boshqa davriy voqeа-hodisalarni ularning rivojlanishi, miqdori, davom etishi, qaytalanishini tavsiflash uchun keng ishlatiladi. Bu usul bilan odatda iqlimga tegishli mavzular: havo haroratining yil davomida o'zgarishi, oylar bo'yicha yog'in-sochin miqdorining taqsimlanishi, qor qoplaming dinamikasi, daryolarning yillik oqimi oylar bo'yicha taqsimlanishi, shamollarning yo'nalishi, kuchi va boshqalar (48-rasm) tasvirlanadi.



48-rasm. Joylashtirilgan diagrammalar usuli

Nuqtalar usuli. Bu usul bilan kartada keng maydonlarda joylashgan voqealarni bir xil miqdor birliklarida belgilaydigan va uni joylanishi hamda to'planishiga mos joylashtiriladigan bir xil o'lchamdagini necha nuqtalar bilan tasvirlanadi. Kartada voqealarni tasvirlashdan oldin nuqtaning "og'ir" ligi (vazni) aniqlaniladi, ya'ni bitta nuqta qaysi o'lchamdagini miqdor ko'rsatkichiga mos keladi (masalan, bitta nuqta 500 kishiga yoki 10 000 hektar ekin maydoniga to'g'ri keladi). Bu usulda voqealarni kartada tasvirlashda nuqtalar obyektni haqiqiy geografik joylanishini eng yaxshi aks ettiradigan qilib joylashtiriladi. Ayrim hollarda bitta kartada ikkita o'lchamdagini nuqta berilishi mumkin, masalan, yirik nuqtada 1000 kishi, kichik nuqtada esa 100 kishi. Nuqtalar usulini yaxshi tanlash tasvirlanayotgan hudud chegarasida obyekt yoki voqealarni hodisani tarqalishi to'g'risida ko'rgazmali tasavvur beradi. Nuqtaning "og'ir" ligi miqdor, rangi esa, sifat tafsifini aniqlashga imkon beradi. U ayniqsa kontrast (keskin farq qilib) joylashgan hodisalar uchun samarali usul hisoblanadi. Nuqtalar kartaga ikkita usul bilan, ya'ni geografik va statistik usul bilan qo'yiladi. Geografik usulda hodisani geografik joylanishi (tarqalishi) hisobga olinadi (49-rasm. A va B).



49-rasm. Nuqtalarni kartaga qo'yish. G'o'za maydonlari:
A — statistik, B — geografik.

Areallar usuli. Bu usul kartografiyada keng ishlatiladi (lotincha “area” - maydon, makon, hudud degan ma’noni anglatadi). Areallar usuli bilan tuzilgan kartalar ham umumgeografik va mavzuli kartalardir. Topografik va mavzuli kartalarda o’rmonzorlar, ekinzorlar, qum bosgan yerlarni tasvirlashda areallar usuli ko’p ishlatiladi. Areallar usuli ko’proq maydon va makon bilan bog’liq bo’lganligi uchun ko’proq o’simlik (geobotanik), zoogeografik, landshaft, geomorfologik va



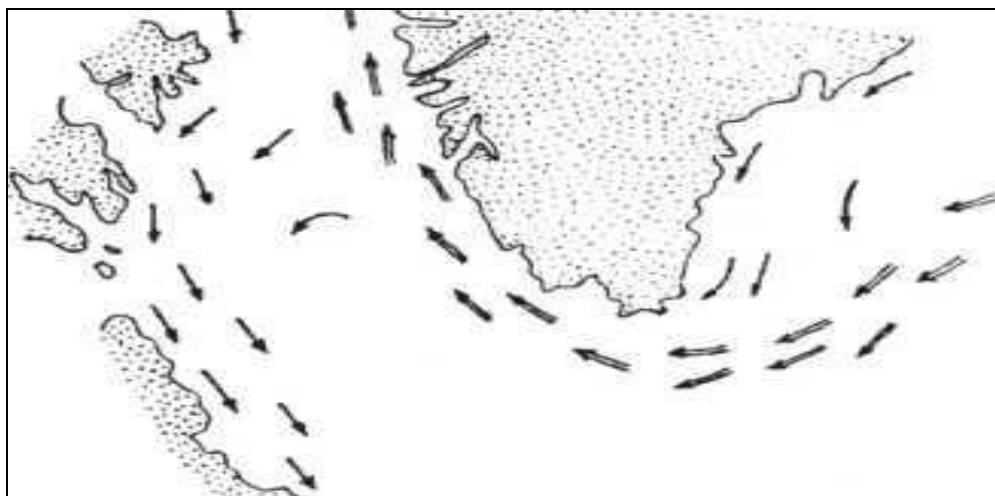
tarixiy kartalar (masalan, g’o’za ekiladigan areal)ni tuzishda ishlatiladi (50-rasm). Bu usulda ko’rsatilgan voqeа va hodisalarni ikki xil rangda yoki chiziqda berish bilan mazmunini boyitish mumkin. Masalan, O’zbekistonda paxta ekiladigan paxta naviga qarab ingichka va oddiy tolali paxta ekiladigan hududlarga ajratish mumkin. Ba’zan areallar usuli

50-rasm. Areallarni kartada tasvirlashning grafik usullari.

belgilar usuliga o’xshab ketadi, ammo ular bir-biridan o’zining xususiyati bilan farq qiladi. Areallar usulida miqdor ko’rsatgichlar berilmaydi, bazan sifatli rang usuli va teng chiziqlar usuli bilan tuzilgan kartalar areallariga o’xshab ketib, ularni farq qilish juda qiyin. Ayrim hollarda areal ichiga miqdor ko’rsatgich berilishi ham mumkin, bu holatda bu boshqa usulga aylanib qolmaydi.

Harakatdagi belgilar usuli. Harakatdagi belgilar alohida tasvirlash usuli sifatida kartalarda har xil: tabiiy, ijtimoiy-iqtisodiy voqeа va hodisalarga tegishli fazoviy o’rin almashinishlarni ko’rsatish uchun xizmat qiladi. Masalan, dengiz va okean oqimlari, qushlarning ko’chib yurishi, sayohatlarning marshruti, aholi migratsiyalari, yuk tashishlar va boshqalar

(51-rasm). Ko'pincha ulardan harbiy operatsiyalarning rejasi va borishini ko'rgazmali qilib tasvirlash uchun ham foydalaniladi.



51-rasm. Harakatdagi belgilar usuli. Okean suvlari yuzasidagi oqimlar

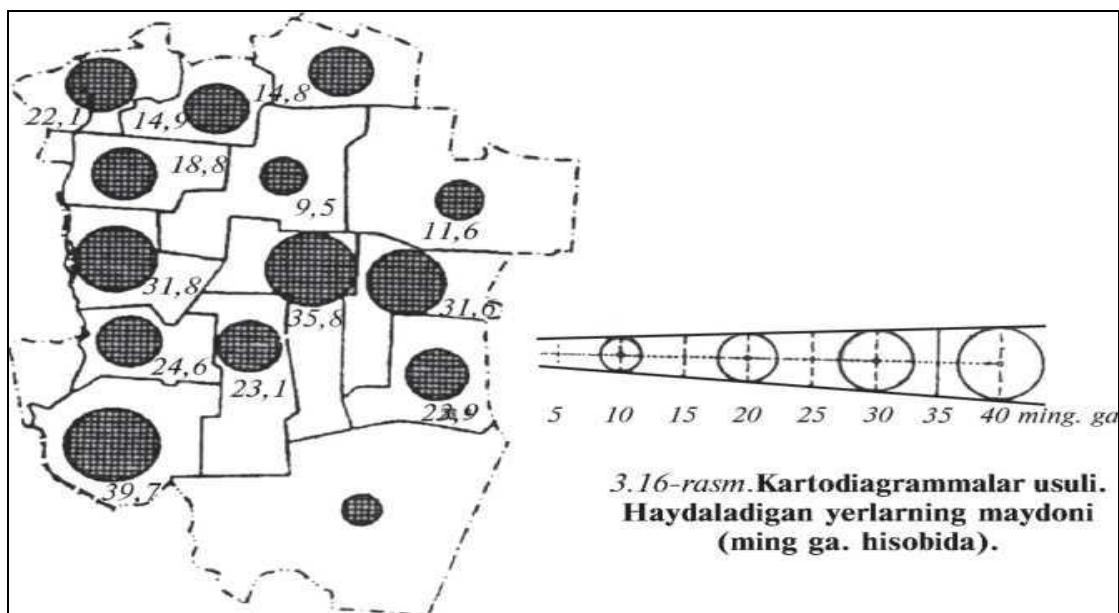
Kartaning maqsadi va kartaga olinayotgan voqeа va hodisa xususiyatiga mos holda harakatdagi belgilar yordamida voqeа va hodisa yo'llarini, harakat usulini, yo'nalishini va ko'chib yurish tezligini, sifatini, quvvatini, tarkibini ko'rsatish mumkin. Grafik vositalar sifatida strelkalardan, shuningdek har xil rangdagi, shakldagi va kenglikdagi polosa (tilim) lardan foydalaniladi.

Kartodiagrammalar usuli. Kartada biror hodisaning jamlangan mutloq raqamli qiymatini, kartada ko'rsatilgan ma'muriy-hududiy birlik bo'yicha taqsimlanishini diagrammalar yordamida tasvirlash usuliga kartodiagramma deyiladi.

Kartodiagrammalardan alohida tasvirlash usuli sifatida ayniqsa ijtimoiy-iqtisodiy mavzudagi kartalarni (masalan, aholi, sanoat, qishloq va o'rmon xo'jaligi, fan, maorif va madaniyat kartalari) tuzishda keng foydalaniladi, chunki ko'pchilik statistik (raqamli) ma'lumotlar alohida aholi punktlari yoki obektlar bo'yicha qayta ishlanmaydi va chop etilmaydi, balki, mamlakatning ma'muriy bo'linishiga mos holda (viloyatlar, tumanlar bo'yicha) yoki boshqa hududiy birliklar bo'yicha to'planadi va chop etiladi. Bunday birliklar bo'lib, masalan, o'rmon zahiralari kartodiagrammasida - o'rmon xo'jaliklari, baliq sanoati uchun - alohida dengiz, ko'l yoki daryo

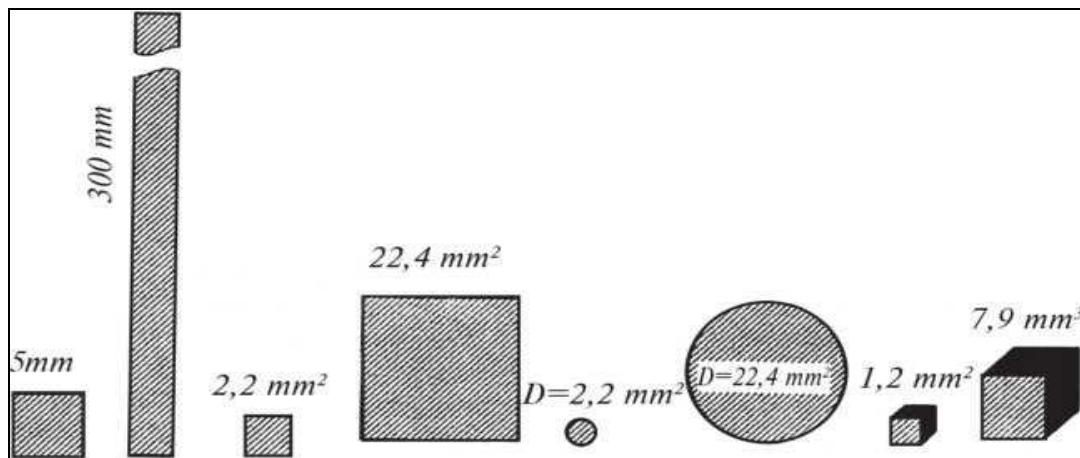
havzalari xizmat qiladi.

Kartografiyada uzunligi taqqoslanayotgan kattaliklarga proportsional chiziqli diagrammalar - ustunchalar, tilimchalar (tasmachalar), taqqoslanayotgan kattaliklarga proportsional maydonli diagrammalar - kvadratlar, doira (aylana)lar, taqqoslanayotgan kattaliklarga proportsional hajmli diagrammalar — kublar, sharlar va boshqalar foydalaniлади (52-rasm).



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

Kartogrammalar usuli. Kartada biror hodisaning o'rtacha intensivligini ko'rsatilgan ma'muriy-hududiy birlik doirasida har xil ranglar bilan yoki har xil zichlikda shtrixlab tasvirlash usuliga kartogramma deyiladi. Masalan, viloyat yoki tumanlar bo'yicha aholining har bir km^2 maydonga to'g'ri keladigan zichligi, qishloq xo'jalik ekinlarining o'rtacha hosildorligi, har 100 hektar qishloq xo'jaligiga yaroqli yerdan qancha go'sht, sut, jun va boshqa mahsulotlar olinishi va boshqalar tasvirlanadi (53-rasm).



53-rasm. Bir xil o'lchamlar o'zaro nishbatini tavsiflovchi turli diagrammalar: chiziqli (ustunli); maydonli; hajmli.

Kartodiagrammalardan farqli o'laroq, kartogrammalarda nisbiy ko'rsatkichlardan foydalaniladi. Tasvirning ko'rgazmaliligini oshirish uchun har bir hududiy birlik odatda rang bilan bo'yab yoki shtrixlab chiqiladi. Agar rang quyuqlashib yoki shtrix chiziqlar zichlashib borsa, intensivlik yoki miqdor u ko'rsatkichining oshib borishi kuzatiladi, aksincha, rang ochlashib, shtrixlar siyraklashsa miqdor ko'rsatkich kamayib boradi.

12.2. Relefni tasvirlash usullari.

Relef umumgeografik kartalarda tasvirlanadigan eng murakkab element hisoblanadi. Oddiy shakllar eni va bo'yi masshtab asosida kichraytirilib tasvirlansa, relefni uchinchi bir ko'rsatkichi — balandligi ham tasvirlanishi talab etiladi.

Relef — Yer yuzasidagi past-balandliklarni, jarlik va cho'kmalarni, tog'lik va tekisliklarni o'zida mujassam qilgan landshaftning asosiy elementlaridan biri hisoblanadi. Relef geologik jarayon bilan bog'liq bo'lib, uning shakllanishida roli katta. Yer yuzasidagi gidrografik elementlarning shakllanishida, o'simlik va tuproqlar tarqalishida, ekologik vaziyat rivojlanishida, muhandislik inshootlarni loyihalashda, aholi yashaydigan shahar va posyolkalar qurilishida, dehqonchilikda relefning roli katta hisoblanadi. Yer yuzasining relefni xilma-xilligidan ularni tasvirlash ham har xil bo'ladi. Relefi tekis bo'lgan hududlar bilan, relefni baland-pastliklardan iborat bo'lgan hududlarni bir xil usulda tasvirlab bo'lmaydi. Masalan, tekislik

hududlar gorizontallar bilan tasvirlansa aniqlik darajasi yuqori bo'lsa-da, o'quvchanligi past bo'ladi. Relefi balandliklar, tog'liklar bo'lgan hududlarda gorizontallar bilan tasvirlanganda ham, relefning xususiyatlari to'liq ifodalanmaydi. Shuning uchun gorizontallar oralig'i ranglar bilan bo'yab ko'rsatiladi. Ba'zi relef shakllari borki, ularni gorizontallar bilan tasvirlab bo'lmaydi. Masalan, jarliklar, karstlar, osilib turgan tog' jinslari, g'orlar va boshqalar.

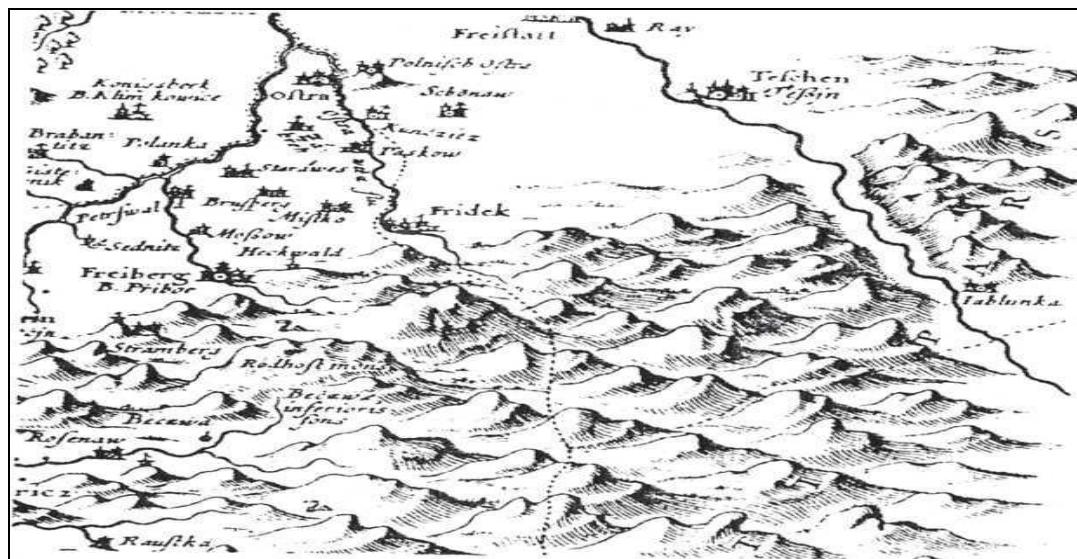
Umuman relefni teng, ya'ni izoliniyalar (gorizontallar) va belgilar bilan tasvirlash lozim. Geomorfologik kartalarda relef miqdori rang, ba'zan areallar bilan ham tasvirlanishi mumkin. Gipsometrik kartalarda relefni tasvirlashda maxsus qoida va talablar borki, ularni albatta hisobga olish kerak. Ular:

- tasvirlarning metr o'lchamligi, ya'ni kartada joyning mutloq balandligini aniqlash va balandliklar orasidagi farqni hisoblash, qiyalik burchaklarni aniqlash va yer yuzasi notekisligini ko'rish;
- tasvirlarning nafisligi, relefning tekisligi va notekisligining bir me'yorda ko'rsatilishi va o'quvchida tasvirlangan relef to'g'risida ko'rgazmali shakl hosil bo'lishiga erishish;
- tasvirlangan relefda morfologik o'xshashlik bo'lishligi, ya'ni relefning tipologik xususiyatlari va tarkibi ko'rinish turishi.

Yuqorida keltirilgan talablarni bajarish butun relefni kartaga olish tarixida namoyon bo'ladi, har xil davrlarda birinchi o'ringa tasvirning ko'rgazmaliligi, hajmli yoki aniq o'lchamli ko'rsatishga intilish kuzatilsa, ba'zi davrlarda relefning morfologik o'xshashligini tasvirlashga yoki bu talablarni bitta kartada ko'rsatishga harakat qilingan. Bazi kartalarda relef sxematik perspektiv (uzoqdan manzarali tasvirlash) usulda alohidagi tepalik, baland joylar, tog'lar ko'rinishida tasvirlangan. Relef elementlarini bo'rttirib ko'rsatish uchun tepaliklar soyasi bilan qoplangan, bu relefni suratli tasvirlash usuli ham deb atalgan (54-rasm).

Bu usulga relefning mutloq yoki nisbiy balandliklari zarur emas, faqat suv ayirg'ichlarning umumiy joylashishi, asosiy tog' tizmalari yo'nalishini bilish kerak, xolos. Bunday tasvirlash usuli shartli bo'lib, hech qanday geometrik aniqlik qo'llanilmaydi. Bu usul so'nggi vaqtarda takomillashtirilgan va geometrik shakllar yordamida relef tasvirlanmoqda. Hozirgi vaqtda ba'zi kartalarda (siyosiy-ma'muriy, iqtisodiy va tarixiy) bu usul ishlataladi, u fiziografik usul deb yuritiladi.

Fiziografik kartalar ko'proq okean osti relefini va uzoq sayyoralarning yuzasini tasvirlashda, turistik bukletlar kartalarni tuzishda qo'llanilmoqda.

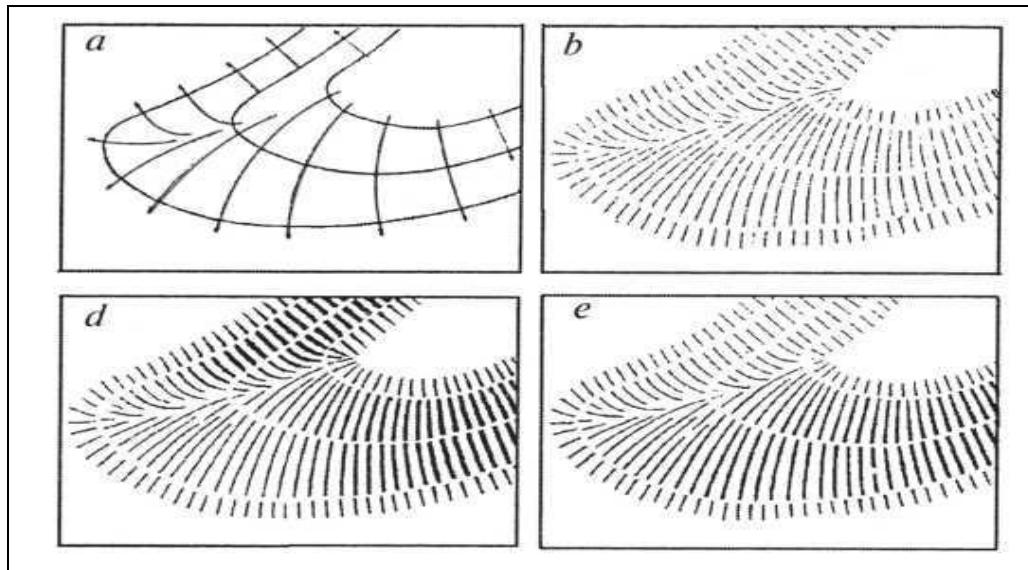


**54-rasm. Relefni perspektiv usulda tasvirlash.
Moraviya kartasi (XVII asr).**

Relefni tasvirlashning perspektiv (uzoqdan manzarali tasvirlash) usulini XIX asr harbiy kartalarida qo'llash mumkin emasligi sezilib qoldi, chunki harbiylarga aniq kartalar zarur bo'lgan. Relef shtrixlar bilan tasvirlanganda chiziqlarning ingichka va yo'g'onligiga qaraladi. Relef qancha tik bo'lsa, qora chiziqlar shunchalik yo'g'onlashtirilib ko'rsatiladi, bu yoritilganlikning o'zgarishini bildiradi, ya'ni relef elementlari qanchalik tik joylashgan bo'lsa, shunchalik soya quyuq, nishabligi kamayib borgan sari soyalar shunchalik yoritilib beriladi.

Relefni shtrix chiziqlar bilan tasvirlash 1800 yillardan boshlangan, uni

birinchi marta 1799 yilda nemis harbiy xizmatchisi Iogan Georg Leman amalga kiritgan. A.N.Bolotov tomonidan yaratilgan topografik kartalar harbiy sohada keng qo'llanilib kelingan. Shtrixlar usulidan foydalanishda ishlatilgan chiziqlarni yo'g'onligi bilangina chegaralanmay, ularning uzun va ingichkaligiga ham e'tibor berilgan (55-rasm).



55-rasm. Relefni shtrixlar bilan tasvirlash sxemasi.

- a) gorizontallarning ko'rinishi va qiyaliklarni ko'rsatuvchi chiziqlar; b) shtrixlarni joylashtirilishi;
- d) qiyaliklarning shtrixlar bilan ko'rsatilishi; e) shtrixlarning soyalaridan foydalanish.

Shtrixlar relefning plastikasini (yuzini) yaxshi ko'rsatib qolmay, uning morfologik xususiyatlarini ham ko'rsatib beradi, lekin nuqtalarning mutloq va nisbiy balandliklarini aniq bermaydi. Undan tashqari, bu usuldan relefning barcha shakllarini to'liq tasvirlab bo'lmaydi.

Gorizontallar. Perspektiv, shtrixlar va boshqa usullarda tasvirlangan relefni o'qish oson ko'rinsa-da, nisbiy balandliklarni to'g'ri aniqlab bo'lmaydi. Shuning uchun XIX asr oxirlariga kelib gorizontallar usulidan foydalanila boshlandi. Gorizontallar — bir xil balandlikli chiziqlardir. Ular dengiz tekis sathi yuzasiga qabul qilingan kesim balandligida relef kesmalarini proeksiyalashda qoldirgan iz kabi tasavvur etiladi. Gorizontallar hozirgi vaqtida topografik, umumgeografik, tabiiy va gipsomertik kartalarda relefni tasvirlovchi asosiy usul hisoblanadi. Gorizontallar yordamida kartalarning istalgan joyi balandligini aniqlash, joy relefining raqamli modelini tuzish va

morfometrik ko'rsatkichlarini olish mumkin. Relefni tasvirlashda asosiy muammo gorizontallar oralig'ini tanlashdir. Topografik kartalarda maxsus qabul qilingan standartlardan foydalaniladi, u karta masshtabiga va tasvirlanayotgan hududga bog'liq bo'lib quyidagi jadvalda ko'rsatilgan (9-jadval).

9-jadval

№	Hududlar	Kartalarning mashtabi					
		1:10 000	1:25 000	1:50 000	1:100 000	1:200 000	1:500 000
1	Ochiq tekisliklar	2.5	2.5	10	20	20	50
2	Tekisliklar: o'rmon bilan qoplangan, past baland joylar, tepalikli va qumli cho'llar	5	5	10	20	40	100
3	Tog'oldi va tog'li hududlar	5	5	10	20	40	100
4	Baland tog'lar	-	10	20	40	40	100

Agar asosiy gorizontallar bilan relefning o'ziga xos xususiyatlarini ko'rsatish mumkin bo'lmasa, yarim gorizontallardan foydalaniladi. O'rta Osiyo hududidagi Qizilqum va Qoraqum cho'llarida relefni, ya'ni to'p-to'p, ko'chib yuruvchi va barxan qumlarni asosiy gorizontallarda tasvirlaganda, qum relefini to'liq ifodalab bo'lmaydi, shuning uchun yarim gorizontallardan foydalaniladi. Ba'zan relefni yanada aniqroq va to'laroq tasvirlash uchun yordamchi gorizontallardan ham ishlatiladi. Katta va har xil relefga ega bo'lgan hududlarni mayda mashtabli tabiiy va gipsometrik kartalarini tuzishda (pasttekislik, tekislik va baland tog'liklar) har xil balandlikdagi gorizontallar ishlatilishi mumkin. Avval yaratilgan va o'sha davrlarda eng yuqori baholangan 1:2 500 000 mashtabli gipsometrik kartada quruqlik uchun qabul qilingan balandlik va pastlik shkalasida 0-300 gacha bo'lgan balandlikni tasvirlash uchun har 50 metrdan gorizontal o'tkazilgan. 300-600 metrgacha har 100 m dan, 600—750 metrgacha 150 metrdan, undan yuqori 4500

metrgacha 250 metrdan, 6000 metrgacha har 500 metrdan, undan balandlari 1000 metr balandlik shkalalari tanlangan. Gorizontallarning qiymatlarini tanlashda balandlik mintaqalarini hisobga olish kerak. Masalan, 200 m shkala pasttekislik chegarasi bo'lsa, 1000 m (ba'zan 750 m) esa baland tekislik chegarasi, 2000 m, gorizontal esa tog' va baland tog' shkalasi deb qabul qilingan.

Geografik kartalarda dengiz va okeanlarning suv osti relefi ham ko'rsatiladi, ularni izobatalar deb yuritilib, mayda masshtabli gipsometrik kartalarda tasvirlanadi va chuqurliklar shkalasi har xil bo'ladi. Masalan, shelf zonasi (200 m gacha) — 50 m dan, kontinental chuqurlik (2500 m gacha) 100 va 250 m dan, chuqur tekisliklar va cho'kmalar 500 m va 1000 m dan o'tkaziladi.

Gorizontallar bilan ifodalab bo'lmaydigan relef shakllari va elementlari uchun shartli belgilar qo'llaniladi. Bu yer yuzasining bir tekisda o'zgarishi buzilishidan dalolat beradi, masalan, jarliklar, cho'qqilar, chuqur daralar, suv o'yib ketgan joylar va boshqa relefnинг tabiiy shakllarida tasvirlanishi mumkin. Bunday vaqtida gorizontallar bilan to'g'ri keladigan jigar rangli shartli belgilar ishlatiladi. Relefning suniy shakllarini tasvirlash zarur bo'lganda, masalan, kar'erlar, tuproq uyumlari, oqava ariqlar, terrikonlar va boshqalar uchun belgilarning qora rang ishlatiladi.

Geomorfologik kartalarda relef shakllarini tasvirlashda areallar belgilaridan foydalaniлади. Shu yo'l bilan karstli g'orlar, tuzli tepaliklar, poligonal relef, barxanli va to'p-to'p qumliklar tizmasi va boshqa relef shakllari tasvirlanadi. Yer usti va okean osti relefining tarkibini tasvirlash asosiy mazmuni hisoblangan orografik kartalarda chiziqli belgilar cho'qqilarni, o'yiq va chuqur joylarni, havzalarni, daralarni tasvirlashda keng qo'llaniladi.

Gorizontallarni jihozlash. Gipsometrik shkalalar. Mayda masshtabli umumgeografik kartalarda gorizontallar oralig'ini tanlash tasvirlanadigan hududlarga bog'liqdir. Masalan, O'rta Osiyoning relefi har xil bo'lganligi

uchun quyidagi shkalalar qabul qilingan: 0 metrdan past joylar to'q yashil rangda (asosan botiqlar tasvirlanadi), 0-100 metrgacha yashil rangda, 100-200 metrgacha to'qroq yashil rangda tasvirlanadi. 200-400 metrgacha och jigar rang, balandligi oshib borgan sari jigar rang to'qlashib boradi (O'zbekiston hududi tasvirlanganda 1000-gorizontal albatta ko'rsatiladi, chunki undan baland joylarda paxta ekilmaydi). Bunday usul gorizontallar oralig'ini bo'yash usuli deb yuritiladi. Bu usulda relefni tasvirlash kartografiyada **gipsometrik usul** deb ataladi. Bu usul izogipslarga (teng balandlik) asoslangan. Gipsometrik usulda tasvirlangan relef 10-16-pog'onalarda (shkalalarda) berilishi mumkin.

Rangli shkalalarni ishlab chiqishning bir nechta printsiplari mavjud:

- “**Qancha baland bo'lsa shuncha qora**” shkalalar - ularda tekislik balandligi oshgan sari ranglar och yashildan to'q yashilga qarab o'zgarib boradi, tog'li hududlarda esa, och sariq-jigar rangdan to'q jigar rangga qarab oshib boradi. Bunday shkalalar mantiqan to'g'ri, chunki ular balandlik va qiyalik oshganini bildiradi, lekin uyg'unligi kam va relefning nafis (plastikali) tasvirlashi yetarli darajada emas.

- “**Qancha baland bo'lsa shuncha yorug**” shkalalar - ularda tekislik uchun tanlangan kul rangdan, baland tog'larning och sariq yoki deyarli oq rangiga qarab shkala tanlanadi. Bunday shkalalar juda ifodali, chunki tog'lar quyosh balan yoritilgandek tuyuladi, bu esa relef tasvirida nufuzlikni ta'minlaydi. Bu shkalalar Alp, Pomir, Tyanshan va boshqa tog'lar relefini tasvirlashda ishlatiladi. Noqulaylik tomoni kartaning eng ko'p yuk joylashgan qismi - tekislik qorong'ilashib boradi.

- “**Ranglarning to'qligi va issiqligini oshirib borish**” shkalalari - ularda yashil, sariq, to'q sariq, qizil kabi ketma-ketlikda ranglar shkalaga tanlanadi. Bunda tog'lar rangi yarqirab ko'zga tashlanib turadi, tekislik esa ozroq xira ko'rindi, bu bilan balandlik pog'onalarini yaxshi farqlanadi va relef nufuzliligi ta'minlanadi. Bunday shkalalar ko'plab gipsometrik kartalarni tuzishda ishlatilgan.

Batimetrik shkalalar - bu shkalalarning turlari unchalik ko'p emas, ular sayoz joylarning och ko'k rangidan chuqur joylarning to'q ko'k rangi bo'yicha jihozlanadi. Bir xil rangli shkalalar 5-6 ta, ko'p ranglisi esa 16 tagacha pog'onaga ega bo'lishi mumkin. Odatda Yer usti va dengiz osti relefi pog'onalari bitta shkalaga birlashtirilib, kartalarda keltiriladi. Gipsometrik usulda tasvirlangan relefni o'qish uchun karta legendasida berilgan chuqurlik va balandliklar shkalasidan foydalanish zarur. Bu shkala asosida kartadagi ikki nuqta orasining ko'ndalang kesimini (profilini) chizib, relefni yanada aniqroq va chuqurroq o'rganish mumkin.

Balandlik otmetkalari — nuqtaning yoniga yozib qo'yiladigan raqamlar bo'lib, ular nuqtaning mutloq va nisbiy balandliklarini yoki chuqurligini bildiradi. Odatda kartalarda muhim ahamiyatga ega bo'lgan nuqtalar va xarakterli joylarning mutloq balandliklari (tug'larning cho'qqilari va cho'kmalar) beriladi.

Kartografiyaning avtomatlashishi hamma joy relefning raqamli modelini yaratishga va qo'llashga olib keladi.

Relefning raqamli modeli — bu biror bir to'r orqali X, Y koordinatalariga ega bo'lgan tugun nuqtalaridan olingan balandlik otmetkalari yig'indisi Z (fayli, massivi).

Relefning raqamli modelini tuzishning to'rtta usuli mavjud:

- balandlik otmetkalarini doimiy to'r tarmoqlaridan olish - balandlik matritsalarini yaratish;
- doimiy bo'limgan, yoki tasodifiy joylashgan uchburchak tarmoqlaridan balandlik otmetkalarini to'plash - bu joyda o'tkazilgan plan olish natijalari;
- kartadagi izoliniya chiziqlarini raqamlash natijasida olingan balandlik otmetkalari;
- relefning tarkibli chiziqlari bilan gorizontallarning kesishgan joyidan olingan balandlik otmetkalari - masalan, suv ayirg'ich chiziqlarda relefning morfologiyasini aniq qayd qilish imkonini beradi.

Relefning raqamli modeli - kompyuterli kartalashtirishning asosidir. Ular relefni interpolatsiya, ekstropolyatsiya va approksimatsiya metodlariga asosan gorizontallarda tiklash imkonini beradi. Relefning raqamli modeli asosida har xil morfometrik kartalar tuzish, yonbag'irlar ekspozitsiyasi, qiyaligi, relef qiymalanishi va ko'rinish zonalari, erozion tarmoqlar tasvirlanadi.

XIII BOB. KARTOGRAFIK MANBALAR, KARTA DASTURI, KARTANI TUZISH. GEOINFORMATSION KARTOGRAFIY

13.1. Kartografik manbalarning ahamiyati

Kartografiya o'zining ilmiy jihatdan yaratgan mahsuloti bilan ko'plab xo'jalik, fan, madaniyat, ta'lif va boshqa sohalarni ta'minlaydi. O'z navbatida u kartalarni yaratish uchun ko'plab ma'lumotlarni ushbu sohalardan oladi. Kartografiyada kartalarni tuzish uchun foydalaniladigan istalgan shakldagi (suratli-kartografik, grafikli, kesma, diagramma, jadval, raqam, matn va boshqa) hujjatlarga manbalar deyiladi. Binobaran, har qanday kartaning qadr-qimmati — uning mukammalligi, aniqligi, zamnaviyligi va mazmunining ishonchliligi — har doim shu kartani tuzishga jalb etilgan manbalarning sifatiga bog'liq bo'ladi.

Hozirgi geografik kartalarning mavzusi va maqsadining xilma-xilligi ularni tuzish uchun jalb etiladigan manbalarning ko'p va xilma-xil bo'lishini taqozo etadi. Barcha manbalarni ma'lum shartlilik bilan quyidagi guruhlarga ajratish mumkin:

- astronomo-geodezik ma'lumotlar;
- umumgeografik va mavzuli kartalar;
- kadastr ma'lumotlari, plan va kartalari;
- masofadan zondlash materiallari;
- dala ma'lumotlari va o'lchashlari;
- gidrometeorologik kuzatishlar natijalari;

- ekologik va boshqa monitoring materiallari;
- iqtisod-statistik ma'lumotlar;
- raqamli modellar;
- laborotoriya analizlari natijalari;
- matnli manbalar;
- nazariya va tajribaga asoslangan qonuniyatlar.

Kartaning maqsadi va mavzusiga binoan ba'zi bir manbalar asosiyligi, ba'zilari esa qo'shimcha, boshqalari yordamchi manbalar vazifalarini o'taydi. Masalan, ijtimoiy-iqtisodiy geografik kartalar uchun asosiyligi manba bo'lib statistik hisobotlar, geologik kartalar uchun esa, geologik plan olish va aerokosmik suratlar hisoblanadi.

Manbalar kartaga olinayotgan obektning hozirgi holatini ifodalaydigan zamonaviy va obektning o'tmishini yoki oldin o'rganilgan holatini ko'rsatadigan eski turlarga ajratiladi. Ma'lum kartalar uchun, masalan, tarixiy kartalarga, dinamikani ko'rsatishda eski manbalar zarur. Bundan tashqari, manbalar birlamchi, ya'ni obektni to'g'ridan-to'g'ri aniqlash, o'lchash natijasida olingan ma'lumotlarga va ikkilamchi, birlamchi materiallarni qayta ishlash natijasida olingan ma'lumotlarga bo'linadi. Tabiiyki, birlamchi materiallar ikkilamchilaridan o'zlarining ishonchliligi, aniqligi, umumlashish va generalizatsiya darajasi bilan ancha farq qiladi.

Astronomo-geodezik manbalar. Bu manbalar turiga astronomo-geodezik, gravimetrik, triangulyatsiya va trilateratsiya kuzatishlari, poligonometriya, joyni nivelirlash natijalari kiradi. Ular kartaning matematik asosini tayyorlashga zarur, chunki bu manbalar orqali kartalardagi obektlarning dengiz sathiga nisbatan planli va balandlikli o'rni aniqlanadi, Yer shakli va ellipsodi parametrlari hisoblanadi.

So'nggi yillarda geodezik tarmoqlarni hosil qilishda global pozitsion tizim (GPT) qo'llanilmoqda, uni yo'ldoshli pozitsion tizim ham deb yuritiladi. Bu tizim yer yuzasidagi istalgan nuqtaning koordinatasini aniqlashda Yerning sun'iy yo'ldoshlaridan foydalanishga asoslangan. Yo'ldoshlar

yuqori orbitalarda joylashgan bo'lib, ba'zi birlari doimo ko'rindi va ularda yulduzlarni kuzatish kabi astronomo-geodezik o'lchashlar olib boriladi.

GPT o'lchashlar barcha geodezik o'lchashlarda, kartaga olish ishlarida ma'lumotlarni olishning yangi printsipial turini keltirib chiqaradi. Bu tizimda ish bajarish ancha oson va vaqt kam ketadi, barcha ishlar triangulyatsiya tarmoqlariga bog'lanmasdan alohida holatda bajariladi.

Iqtisodiy-statistik manbalar. Asosiy iqtisodiy-statistik manbalarga davlat statistika materiallarini, BMT va boshqa davlatlar tomonidan nashr etiladigan hisobotlarni kiritiladi. Davlat statistikasi markaziy va mahalliy idoralar, tashkilotlar tomonidan tasdiqlangan yaxlit metodika bo'yicha doimiy ravishda olib boriladi. Aholi, xizmat ko'rsatish va madaniyat kartalarini tuzish uchun demografik va ijtimoiy-iqtisodiy ko'rsatkichli aholini ro'yxatga olish materialari ishlataladi. Iqtisodiy ko'rsatkichlar faqat kartalarga aks etib qolmasdan, balki ular ishlab chiqarish ko'rsatkichlarini hisoblash, sintetik baholarni berish uchun ham ishlataladi. Shu bilan bir qatorda ular sintetik ijtimoiy-iqtisodiy kartalarni tuzish uchun manba bo'lib ham xizmat qiladi.

Dalada o'lchashlar va kuzatishlar ma'lumotlari. Turli mavzuli kartalarni tuzish uchun ishlataladigan asosiy materiallar bo'lib, bunday materialgarsiz nazariy qonuniyatlarni ishlatish, bilvosita kuzatishlarni talqin qilish, aerokosmik suratlarni deshifrovka qilish mumkin emas. Dala materiallari shakli har xil tarzda, ya'ni gidrologik kuzatishlarda ular dala jurnallarida keltirilgan o'lchash natijalari, tabiiy-geografik tadqiqotlarda kundalik va hisobotlarda berilgan matnlar, rasmlar va chizmalar, geofizik plan olishda — yerning fizik parametrlar ko'rsatkichlari va boshqalar tarzida ifodalanadi.

Dala materiallari lokalizatsiya qilinish maqsadiga ko'ra nuqtali, alohida punktda bajarilgan kuzatish natijalari, marshrut bo'yicha — tanlangan yo'nalish bo'yicha olib borilgan kuzatishlarga (daryolar, yo'llar, profillar), maydonli — butun hudud bo'yicha o'tkazilgan kuzatishlar guruhlariga

bo'linadi. Alovida guruhgaga ilmiy stansiyalarda o'tkazilgan davriy kuzatishlar ajratiladi, chunki ular tanlangan punktlarda olib boriladi, uzoq vaqt davomida obektning xususiyati kuzatiladi. Bunday kuzatish natijalari dinamik xususiyatni tasvirlashda juda qo'l keladi.

Kartografik manbalar. Kartalar va boshqa fazoviy modellar — axborotni alovida (asl) shakli sifatida tabiat va jamiyatdagi hodisalarning fazoviy joylashuvi, holati, xususiyatlari va vaqt mobaynida o'zgarishi haqida ma'lumot beradi. Jamiyat hayotidan o'rganish zarur bo'layotgan manbaning ushbu shaklidan keng foydalaniladi, u fan va amaliyotning ko'pgina sohalari uchun g'oyatda zarurdir. Kartografik manbalarni o'rganishning aynan shu xususiyati kartashunoslikga xosdir. Ammo kartografik axborotdan mohirlik bilan foydalanish uchun avvalambor, dunyoda bor bo'lgan asosiy karta va atlaslar haqida tasavvurga ega bo'lish kerak, shuningdek, zarur kartografik manbalarni qaerdan va qanday qilib topish va jalb etishlikni bilish lozim. So'ngra ularning ichidan muayyan vazifani yechish uchun eng munosiblarini tanlab ola bilish lozim.

Mamlakatlar hududini kartaga olish asosini umumgeografik kartalar tashkil etadi. Ular joy haqidagi asosiy ma'lumotlarni bir xil aniqlikda va mukammallikda tasvirlaydi. Fanda va amalda ularni o'rganish uchun, chunonchi, Yerning ko'zga ko'rinish turgan elementlari taqsimlanishidagi ma'lum qonuniyatlarni aniqlash va ular bilan bog'liq ravishda kelib chiqqan joyning tabiiy va ijtimoiy-iqtisodiy xususiyatlarini, har xil mavzuli kartalarni yaratish uchun asos sifatida (ko'pincha esa manba sifatida) keng foydalaniladi.

Mavzuli kartografik materiallar — bular mavzuli kartalarni tuzish uchun asosiy manbalar bo'lib hisoblanadi. Ularga dalada mavzuli plan olish natijalari, turli masshtabli va maqsadli mavzuli kartalar, har xil chizmalar - yerlardan foydalanish, o'rmon planlari va boshqalar kiradi. Yirik masshtabli mavzuli kartalar mayda masshtabli va mazmunan yaqin bo'lgan kartalarni tuzish uchun manba bo'lib hisoblanadi. Masalan, tuproqlarni kartaga olishda o'simliklar

va geomorfologik kartalar, geomorfologik kartalarni tuzish uchun esa geologik va tektonik kartalardan foydalaniladi. Sintetik va rayonlashtirish kartalarini tuzish uchun turli mavzudagi kartalar ishlataladi.

Kadastr planlari va kartalari maxsus manbalar hisoblanib, ular voqeа va hodisalar hamda resurlarning joylashishini, miqdor va sifat ko'rsatkichlarini hujjatli aniqlikda tasvirlaydi, ijtimoiy-iqtisodiy bahosini, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish uchun ko'rsatmалarni beradi. Bular jumlasiga respublikamizda shakllantirilayotgan 21 ta kadastr turini — Yer, suv, o'rmon, yo'llar, aloqa va boshqa kadastrlar ma'lumotlarini keltirish mumkin.

13.2. Geoinformatsion kartografiya

Geoinformatika — fan, texnologiya va ishlab chiqarish sohasi sifatida tez rivojlanib bormoqda. Bugungi kunda geoinformatikaning fan, texnologiya va ishlab chiqarish sohasi kabi uch xil ko'rinishi mavjud.

Geoinformatika fan sohasi sifatida - tabiiy va ijtimoiy-iqtisodiy geotizimlarni to'plangan ma'lumotlar bazasi va nazariy bilimlar banki orqali kompyuterda modellashtirish bo'yicha tadqiq etadigan alohida fan sohasi deb tushuniladi.

Kartografiya va boshqa Yer haqidagi fanlar bilan birgalikda geoinformatika geotizimlarda kechayotgan jarayonlarni o'rganadi, bu ishlarda u o'zining metodlari va usullaridan foydalanadi. Ulardan eng asosiysi kompyuterda modellashtirish va geoinformatsion kartalashtirish hisoblanadi. Geoinformatikaning fan sifatida asosiy maqsadi geotizimlarni boshqarish, ularni ro'yxatga olish, baholash, bashoratlash va optimallashtirishdan iborat.

Geoinformatika — bu fazoviy-koordinatali ma'lumotlarni to'plash, saqlash, qayta ishslash, tasvirlash va tarqatish texnologiyasidir.

Geoinformatika ishlab chiqarish sohasi sifatida kompyuterlarni, ular uchun dasturlarni, GAT dasturlarini, ma'lumotlar bazasi tarkibini va boshqarish tizimlarini ishlab chiqarish sohasi deb qaraladi.

Kartografiya va geoinformatikaning aloqasini quyidagi omillar belgilaydi:

- umumgeografik va mavzuli kartalar - tabiat, qishloq xo'jalik, ijtimoiy muhit,

ekologik holat haqidagi eng asosiy fazoviy ma'lumot manbalari;

- kartografiyada qabul qilingan koordinata tizimi va varaqlarning bo'linish tamoyili - GAT uchun ma'lumotlarni geografik lokalizatsiya qilish asoslari;

- kartalar - GAT tizimiga kiritilayotgan va unda saqlanayotgan, qayta ishlanayotgan kartalar, masofadan turib zondlash ma'lumotlari;

- geoinformatsion texnologiyalar matematik-kartografik modellashtirish va kartografik tahlil metodlariga asoslangan, geotizimlar dinamikasi, ularning bog'liqligi, makon va zamondagi tarkibini o'rghanishda qo'llananiladigan avtomatik tizimlardan iborat.

Kartografiya, geoinformatika masofadan turib tatqiq qilish fanlarining bir-biri bilan bog'liqligini quyidagicha tasavvur qilish mumkin.

Hozirgi vaqtida uch tomonlama o'zaro bog'liqlik modeli eng real bo'lib, unda uchta fan ham bir-biri bilan o'zviy bog'liqlikda fazoviy ma'lumotlarni to'playdi, qayta ishlaydi va tahlil qiladi.

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

Geoinformatsion kartalashtirish sohali, kompleks, analitik va sintetik yo'naliishlarda bo'ladi. Qabul qilingan tasnifga ko'ra geoinformatsion kartalashtirish bir qancha mavzuli yo'naliishlarga ijtimoiy-iqtisodiy, ekologik, baholash va boshqalarga bo'linadi. Bunday yo'naliishlarning kelib chiqishiga kompleks va tizimli kartalashtirish sabab bo'ladi, chunki bunday kartalashtirishlarda geotizimlar mutloq (to'liq) deb qaraladi va geotizimlarning elementlari, bog'liqliklari, dinamikasi, rivojlanishini butunlay tasvirlashga harakat qilinadi. Boshqacha qilib aytganda, geoinformatsion kartalashtirish yangi geoinformatsion muhitda rivojlanib kelayotgan kompleks, sintetik va tizimli kartalashtirishdan iborat.

Bunday kartalashtirishning xususiyatlari quyidagilar:

- yuqori darajali avtomatlashgan, raqamli kartografik ma'lumotlar bazasiga va

geografik bilimlar manbasiga asoslanganlik;

- geotizimlarni tasvirlashda va tahlil qilishda tizimli yondoshish tamoyillarini qo'llash;
- kartalarni yaratish va ularidan foydalanish ishlarda bog'liqlikni ta'minlash;
- kartalarni zamon talabiga mos holda yaratish, bu ishlarda masofadan zondlash ma'lumotlaridan keng foydalanish;
- ko'p variantlilik, ya'ni holatlarni turli tomonlama baholashni yo'lga qo'yish, qaror qabul qilish tomojillarini ko'chaytirish;
- ko'p muhitlilik (multimediya) - tasvirli, matnli, ovozli tasvirlashlarni qo'llash;
- kompyuter dizayni va yangi grafikli tasvirlash usullarini qo'llash;
- yangi tipdag'i va ko'rinishdagi tasvirlarni yaratish (elektron kartalar, ikki-uch o'lchamli komp'yuterli modellar, kadrli kartalar va boshqalar).

Geoinformatsion kartalashtirish — bu dasturli boshqarishli kartalashtirishdir. U o'zida masofadan turib zondlash, kosmik kartografiya, kartografik tadqiqot usuli va matematik-kartografik modellashtirish kabi fanlar yutuqlarini mujassamlaydi. Operativ kartalashtirish - geoinformatsion kartalashtirishning bir qismi bo'lib, foydalanuvchilarga tezlik bilan voqe'a va hodisalar o'zgarishini kartalarda hozirgi real vaqtga yoki unga yaqinlashtirib tasvirlash va oprerativ ishlar natijalaridan samarali foydalanish imkonini yaratishdan iborat.

Operativ kartalar katta spektrdag'i ishlarni bajarishda juda zarur, bulardan eng asosiysi — xavfli va kutilmagan jarayonlarning oldini olish, ular haqida kerakli joylarga va shaxslarga xabar qilishdir. Keyingi bosqichda oprerativ kartalar orqali tadbirilar ishlab chiqish, bashoratlash ishlarni olib borish, ularga qarab ekologik jarayonlarni barqarorlashtirish kabi ishlar bajarilmoqda.

Operativ kartalashtirish — vaqtning real ifodasi bo'yicha kartalarni tezlik bilan tuzish, tezlik bilan yig'ilgan ma'lumotlarni qayta ishslash, baholash va kartografik tasvir hosil qilish, hodisalar va jarayonlarni kuzatish va belgilangan tezlikda boshqarish ishlarni olib borishni anglatadi.

Operativ kartalarning ikki turi: birinchisi uzoq vaqt ishlatishga va tahlil qilishga muljallangan bo'lsa, ikkinchisi qisqa vaqtga va tezlik bilan biror bir hodisani o'rGANISHGA va baholashga bag'ishlangan.

Operativ kartalashtirishning samaradorligini quyidagi omillar belgilaydi:

- avtomatik tizimning ishonchliligi, ma'lumotlarni kiritish va qayta ishlash tizimlarining tezligi, ma'lumotlar bazasining ishonchliligi;
- operativ kartalarning o'quvchanlik darajasi;
- tezlik bilan tuzilgan kartalarni foydalanuvchi tashkilotlarga yetkazish imkoniyati va boshqalar.

XIV BOB. AERO VA KOSMIK SURATLAR, GAT DASTURLARI VA ULARDAN KARTALAR TUZISHDA FOYDALANISH

14.1. Aero va kosmosdan olingan suratlar, ularning xususiyatlari

Joyning samaliyotdan turib olingan suratlari yordamida tuzilgan planni aerofotografik plan deyiladi. Topografik kartalarni tuzishda eng qulay va kam xarajat sarflanadigan usullardan biri aerotosyomka hisoblanadi. Bu ishni amalga oshirish uchun samaliyotga o'rnatilgan maxsus fotoapparat yordamida yer yuzasini aerosyomka qilish natijasida topografik kartalar tuziladi.

Masalan, temir yo'l, gaz, neft quvurlari o'tadigan, shosse yo'llari o'rnini belgilashda, o'rmonlarni o'rGANISHDA, qishloq xo'jaligi, geologiya, injinerlik ishlarini bajarishda va boshqa sohalarni o'rGANISHDA muhim hisoblanadi.

Yer yuzasini kosmosdan turib o'rGANISHDA kosmik suratlarning ahamiyati nihoyatda kattadir. Kosmosdan turib suratga olish elektromagnit to'lqinlarining spektriga bog'liq bo'ladi. Quyosh nuri bilan isitiladigan obektlarning harorati sutka davomida o'zgarib turadi. Infracizil nur yordamida obektlarni suratga olganda shu xususiyatlarni etiborga olish zarur. Undan tashqari infraqizil nurlar bilan suratga olishda relefning, daraxt va o'simliklarning tuzilishi, ochiq suv havzalarining suv harorati ham inobatga olinadi. Osmon bulut yoki tun bo'lsa sun'iy nurlanishdan

foydalanimi. Nurlanishga atmosferadagi turli xil zarrachalar katta ta'sir ko'rsatadi. Atmosferada elektromagnit nurlar umuman yutilmaydigan uchastkalar bo'lib, ularni "Tiniqlik darchalari" deb yuritiladi.

Kosmosdan turib yer yuzasini suratga olishda fotografik, televizion va fototelevizion usullardan foydalanimi. Bunda har bir usulning o'ziga xos xususiyatlari mavjud. Bu usullarning ichida eng ko'p qo'llaniladigani oddiy fotografik usul bo'lib, kosmik kemalarga yoki suniy yo'ldoshlarga o'rnatilgan fotografik apparatlar yordamida olinadi. Olingan suratlar Yerga kosmik apparatlar yordamida qaytib tushadi yoki konteynerlar orqali yerga yuboriladi.

Kosmosdan turib suratga olishda har xil fotoapparatlardan foydalanimi. Bunda dastlab formati 60x60, 70x70 mm li "Xosselblad", "Pentakon", "Salyut" tipidagi, keyinroq formati 130x180, 300x300 mm li fotoapparatlardan foydalanimigan. Hozirgi vaqtda MKF-6M kosmik apparatidan foydalilmoxda.

Skanerli s'yomka. Yer sayyorasining suniy yo'ldoshlarida skaner s'yomka turlaridan foydalinish, Yer yuzasining uzluksiz tasvirini olish va u tasvirni tezkorlik bilan Yerdagi ma'lumotlarni qabul qilish shahobchasiga yuborish imkoniyatini beradi. Skanerlash uskunasi — bu tebranib turadigan ko'zgu yoki prizma bo'lib, u uchuvchi kosmik yoki boshqa apparatga o'rnatiladi va apparatning uchish yo'nalihsida joylashgan hududni ko'ndalang chiziq bo'ylab yo'l-yo'l qilib «ko'zdan kechirib» boradi. Yer yuzidan nurlar ob'ektivlar orqali nuqtali fotopriyomnikga yo'naltiriladi, u yerga qaytgan nurlar elektrik signallarga aylantirilib Yerga uzatiladi. Yerdagi qabul qilish stansiyalarida qayd qilingan elektrik signallar tasvirlariga aylantirilib magnit tasmalarga yoki fototasmalarga yoziladi. Hosil bo'lgan yo'l-yo'l chiziqlar (polosalar) bir-birlariga bo'yamasiga ketma-ket ulanib va jipslashib joy tasvirini (suratini) hosil qiladi. Nuqtali fotopriyomnikka tushgan nurlar yo'l-yo'l strukturali tasvirlarga aylanadi. Har bir yo'l kichik piksel elementlaridan tashkil topgan bo'ladi. Har bir piksel ma'lum joyning kichik bir bo'lagini o'rtacha yorug'lik ravshanligida qaytaradi. *Piksel* - bu skaner tasvirining elementar bo'lagi hisoblanib, uning ichidagi qismlar bir-biridan farqlanmaydi.

Uchish davrida o'rganilayotgan joyning s'yomkasi doimiy ravishda olib boriladi. Shuning uchun skanerlash natijasida ma'lum geografik hududning juda keng, uzluksiz tasmasimon yo'l tasviri (surati) hosil bo'ladi. Skanerli tasvir, fotografik tasvirlarga qaraganda sifat jihatidan ancha past turadi. Ularda doimo skanerlash yo'li (polosasi) bilinib turadi, lekin tasvirning tezkor (operativ) va raqamli shaklda olinishi boshqa turdag'i s'yomkalarga nisbatan ustunligini bildiradi. Hozirgi kunda skanerli s'yomka, kosmik s'yomkaning asosiy turlaridan biri bo'lib xizmat qiladi. Skanerli kosmik suratlar iqlimshunoslik, gidrogeologiya, tuproqshunoslik, geobotanika, landshaftshunoslik va qishloq xo'jalik kartografiyasida keng foydalanilmoqda.

Radiolakatsion s'yomka. Radiolakatsion tasvirlarni kosmik yoki samolyotlar bortlarida joylashgan radiolakatorlar yordamida olinsa radiolakatsion suratlar, suv osti kameralarida dengiz va okeanlar osti relefi syomka qilinsa gidrolakatsion suratlar olinadi. Yon tomonni ko'rish radiolakatorlari yordamida uchuvchi, radiolakatorlarni tashuvchi apparatning ikki yonidan (chap va o'ng) uchish yo'liga perpendikulyar holatda o'rganilayotgan joyning surati radiodiapozon to'lqinlarida olinadi. Radiolakatsiya suratlar radioto'lqinlarning 1 mm dan 1m gacha bo'lgan uzunlikdagi oraliqlarida olingan tasvirlar hisoblanadi. Yon tomondan ko'rish radiolakatorlari yordamida syomka qilish quyidagi yo'l bilan bajariladi. Lokatordan tarqatilgan radioto'lqinlar Yerdagi narsa va tafsilotlarga tegib, ularni past yoki baland joylashganliklariga qarab har xil tezliklarda qaytadi. Lokatorlarni tashuvchi apparat (samolyot, kosmik kema va boshqalar) yo'nalishiga perpendikulyar holatda qaytgan radioto'lqinlar antennalar yordamida qabul qilinib, qayd qilinadi va uchish yo'nalishining radiolakatsion suratlari olinadi. Radiolakatsion signallar (impulslar) generator yordamida ishlab chiqiladi va bu signallar lokator uskunasida joylashgan elektron nurli trubkada joydagi narsa va tafsilotlarning chiziqli tasviriga aylanadi, ya'ni joyning radiolakatsion surati paydo bo'ladi. Radiolakatsion suratlarni sutkaning xohlagan vaqtida ob-havoning turli sharoitlariga qaramasdan olish

mumkin. Bulutli havo radiolakatsion suratni olishga to'sqinlik qilmaydi.

14.2. Kosmik apparatlarning orbitalari

Kosmik apparatlarning orbitalari ularning oldiga qo'ygan vazifasiga bog'liq bo'lib, oldindan belgilanadi. Yer yuzasidagi tabiiy resurslarni o'rganishda va meteorologik kuzatish ishlar olib borishda kosmik apparatlar uchun doiraviy orbita tanlanadi. Meteorologik kuzatishlar olib boriladigan suniy yo'ldoshlar bir muncha yengil bo'lib, qutb atrofidagi orbitaga chiqariladi. Og'irligi katta bo'lган kosmik va orbital kemalar uchun uchiriladigan kosmik kemalar ekvatorga nisbatan qiyaligi 50° atrofida bo'ladi. Orbita qiyaligiga qarab kosmik apparatlarni qaysi kengliklar bo'yicha harakatlanishi belgilanadi.

Kosmik apparatlardan olingan suratlarning tasnifi. Kosmik apparatlardan olingan suratlarning masshtablari bir xil bo'lmasdan, u uchish balandligiga va apparatlarning tiplariga bog'liq. Umuman kosmik apparatlardan olingan suratlar 1: 1 000 000 dan 1:10 000 000 masshtabda va undan ham kichik bo'lishi mumkin. Masalan, "Zond-5", "Zond-7" planetalararo kosmik avtomatik kemalardan olingan suratlarning masshtablari 1:200 000 000 ga teng bo'lib, 70-90 ming km balandlikdan olingan. Kosmik suratlarning masshtabi olinayotgan suratning maqsadiga bog'liq bo'lib, yerning topografik kartasini tushirish uchun 1:1 000 000 masshtabli surat olinadi, tabiiy resurslarni o'rganish uchun 1: 2 000 000 atrofidagi masshtabli suratlar tanlanadi. Tabiiy resurslarni suratga olishda balandligi 600 va 900 km li orbita tanlanib, yer atrofini bir sutkada 14-15 marta aylanib chiqadi. Masalan, "Landsat" yo'ldoshi 916 km balandlikda harakatlanadi va yerni 14 marta aylanadi. Undan tashqari "Meteor", "Molniya" va "Appalon" tipidagi kosmik apparatlar mavjud.

Regional suratlar, materik yoki okeanlarning ayrim katta qismlari tasviri bo'lib, ularning qamrov maydoni 100 ming km² dan ziyod bo'ladi. Suratlarning masshtabi 1:5 000 000 dan 1:10 000 000 ga teng.

Televizion suratlar tabiiy geografik rayonlarning katta qismlarini o'z ichiga

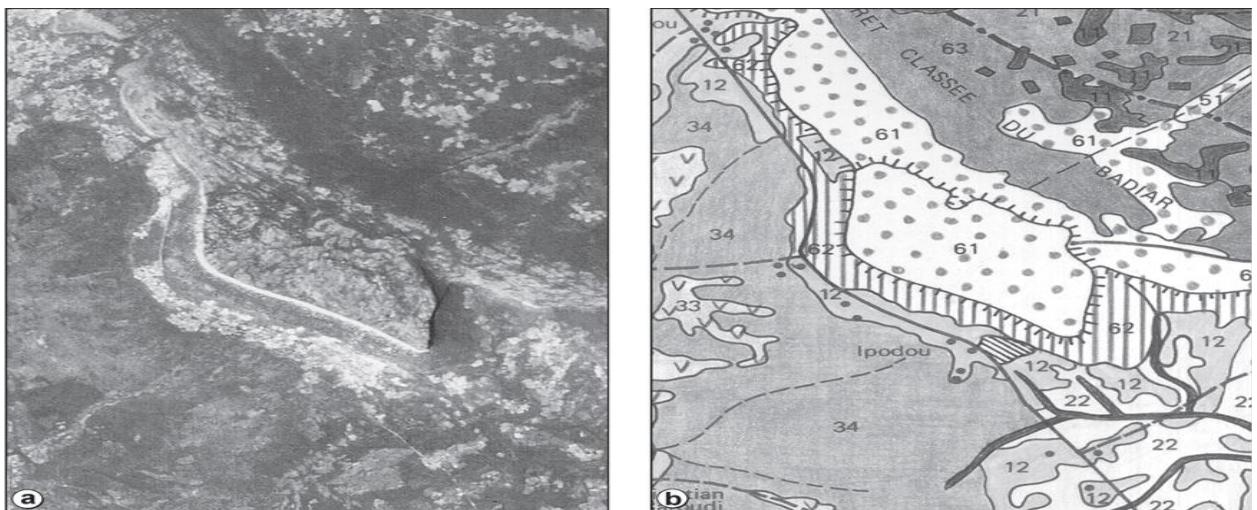
oladi va ularning maydoni 10 ming km²ni tashkil qiladi, masshtabi 1:1 000 000 dan 1:5 000 000 ga teng.

Kosmik suratlarni mukammalligi bo'yicha uch guruhga ajratiladi: kam mukammallikdagi - ularda ma'lumotlar kam, olingan suratlarni 2-5 marta kattalashtirib o'qiladi; o'rtacha mukammallikdagi – ulardan ko'p ma'lumotlar olish va 5-10 marta kattalashtirib foydalanish mumkin; o'ta mukammal – juda ko'plab ma'lumotlar mavjud va ular 15-30 marta kattalashtirilib foydalaniladi (56-rasm).

Turli mamlakatlardan uchirilgan kosmik apparatlar maqsadiga ko'ra ikkiga ajratiladi.

- Ilmiy-tadqiqot ishlari uchun uchirilgan kosmik apparatlardan atmosferaning yuqori qatlamlari va Yer yuzasini o'rganish mumkin;
- Amaliy ahamiyatga ega bo'lgan kosmik apparatlar – xalq xo'jaligining ehtiyojlarini qondirishga va maxsus harbiy maqsadlar uchun mo'ljallanadi.

Geografik kartalarning takomillashishi yerning tabiiy resurslarini yaxshiroq o'rganishga manba bo'lib xizmat qiladi. Ayrim kartalar hududning o'simlik dunyosi, tuproqlari, gidrografiysi va geologiyasini aks ettiradi. Hududni suratga olishda geografik kenglik va vaqt ni qamrab olish muhim hisoblanadi. Kartalarni yaratishda ijobiy natijaga erishish uchun belgilangan hududni uzoq vaqt suratga olish talab etiladi. Kosmik suratlar surat olish apparatlaridan foydalanish va ularning turga qarab quyidagilarga bo'linadi: kadrli kosmik suratlar va skanerli kosmik suratlar. Suratga olishda ishlatiladigan spektr nurlari bo'yicha kosmik suratlar quyidagilarga bo'linadi: ko'rish diapazonida olingan suratlar, yaqin infraqizil diapozonlarda olingan suratlar, uzoq infraqizil diapozonlarda olingan suratlar, radioto'lqinlarda olingan suratlar.



56-rasm. (a) kosmosdan olingen surat; (b) kosmosuratdan olingen topografik karta¹³.

Fotografik materiallar bo'yicha kosmik suratlar quyidagalarga bo'linadi: oq-qora ranglarda olingen suratlar, rangli tasvirda olingen suratlar, spektrozonal suratlar. Masshtabi bo'yicha kosmik suratlar yirik masshtabli 1:100 000 va undan yirik, o'rta masshtabli 1:100 000 — 1:1 000 000, mayda masshtabli 1:1 000 000 va undan mayda.

Fotografik suratlar - bu Yerdagi obektlarning Quyosh nuri yoki o'zi tarqatayotgan nurning qaytarilishi hisobiga yorug'likni sezuvchi fotomoslamalarda kadrli qayd qilinishi natijasidir. Kadrli kosmik suratlar fotografik va televizion kameralar yordamida olinadi. Syomka vaqtida har xil oq-qora, rangli va spektrozonal fotovirlardan (fototasma) foydalilanildi. Fototasmalardagi yorug'likni sezuvchi qatlama o'zining tarkibiga qarab har xil diapozon uzunligidagi o'ziga mos holda sezuvchanlik xususiyatlarga ega bo'ladi. Masalan, rangli fotosuratlarni olish uchun ikki yoki uch qatlamlili fototasmalar ishlatiladi.

Atmosferaning, qisqa to'lqinlarda tarqaluvchi nurlar ta'siri va boshqa ta'sirlardan qutulish hamda tabiatdagi narsalarni (obektlarni) va tafsilotlarning olingen fotosuratlarda bir-biridan farqini yaqqol ko'rsatish uchun, ularni

¹³ Kraak, Menno-Jan and Ormelinc, Ferjan. «Cartography: Visualization of Spatial Data». Prentice Hall, , USA. 2002. (98-100 б, Mazmun va mohiyatidan foydalanildi)

yaqin infraqizil nurlarni qaytarish ravshanligidan foydalaniladi, so'ngra ikki va uch qatlamlı fototasmalar tayyorlanadi. Bu tayyorlangan fototasmalarda infraqizil nurlarni sezuvchi qatlamlar bo'ladi, ularda ko'k ranglarni sezuvchi qatlamlar bo'lmaydi. Yuqoridagi yo'llar bilan tayyorlangan fototasmalar tabiiy ranglarni buzib ko'rsatadi, ular narsa va tafsilotlarni oldindan tayyorlangan suniy ranglarda ifodalashga mo'ljallangan.

Ko'p zonali syomkada o'rganilayotgan hudud bir vaqtning o'zida bir necha obektivlardan foydalanib oldindan tanlangan spektr nurlari qisqa to'lqinlar yordamida suratga olinadi yoki spektr qilinadi. Ko'p zonali syomkalar uchun ko'rish spektrning har xil zonalarda ishlovchi ko'p zonali kosmik fotokameralaridan foydalaniladi. Masalan, KZKF-6 (ko'p zonali kosmik fotoapparat KZKF- 6). Bu fotokamera oltita obektivdan tashkil topgan bo'lib, u har xil (olti xil) rangdagi rang filtrlari bilan ta'minlanadi. Bu olti xil nisbatan qisqa to'lqinli zonalarda suratga olishga imkon beradi. Hozirgi kunda yer sharining istalgan hududini ko'p zonali fotografik suratga olish ishlari rivojlangan.

Hozirgi zamon kosmik apparatlarining fotografik tasvirlarni qayd qilish tizimlar takomillashgan bo'lib, ular oq va qora rangdagi 256 tuslanishni bir-biridan farqlay oladi. Ular 256 turdag'i to'lqin tebranishlarni qayd qiladi va ularni raqamli shaklda kodlashtirib qurilma xotirasida saqlaydi.

Rangli kosmik suratlarning paydo bo'lishi, kosmik suratlarni ishlatish diapozonni yanada kengaytiradi. U yana bir kosmik fotosuratlarni o'qish (deshifrovka qilish) belgisini, ya'ni narsa va tafsilotlarning «rangini» beradi. Rang hamma vaqt ham qo'yilgan muammolar yechimini bermaydi. Masalan, yosh va ekilgan bog', kasallangan va kasallanmagan bog', o'rmon, qishloq xo'jaligi ekinlarining holati ko'k, yashil va qizil spektr zonalarida olingan rangli suratlarda bir xil ranglarda ifodalananadi. Biroq, ular boshqa spektr zonalarida suratga olinsa, bir-biridan farqlanishi mumkin. Shuning uchun faqat spektrning qisqa zonasida uch xil ko'z bilan ko'rish mumkin bo'lgan zonalardagina emas, balki ultrabinafsha, infraqizil va radioto'lqinlardan ham

syomka ishlarni bajarish maqsadga muvofiq bo'ladı.

Rangli fotografik suratlarni faqat ko'p qatlami rangli fototasmalardagina emas, balki laboratoriya holatida oq-qora zonal suratlarni sintez qilish yo'li bilan olinadi. Bunday sintezlashtirilgan fotosuratlar oddiy rangli fotosuratlardan (tabiiy rangdagi qir — oq, tog'lar — pushti va hakazo) tafsilotlar ranglarini suniy holatda istalgan ranglarda bo'yaganliklari bilan farq qiladi. Sintezlashtirilgan rangli fotosuratlarni olish uchun birlamchi olingan oq-qora zonal suratlarga rang filtrlari yordamida har xil ranglar beriladi. Masalan, birinchi zonada olingan suratga qizil rang, ikkinchi zonada olingan surat uchun ko'k rang, uchinchi zonada olingan surat uchun yashil rang tanlanadi. Bu uch xil ranglarga bo'yagan tasvirlarni bir vaqtning o'zida sintezlashtiruvchi proektor orqali bir ekranga tushiriladi va natijada suniy ravishda sintezlashtirilgan rangli fotosurat olinadi.

Televizion syomka suratlarni Yerga uzatuvchi televizion kameralarining (vidiokamera) yorug'likni sezuvchi ekranlarida obekt va tafsilotlarni qayd qilish yo'li bilan olinadi. Televizion kameralar kosmosdan olingan tasvirlarni Yerda tezkorlik bilan suratlarga aylantirishni ta'minlaydi. Kosmik kema yoki samolyot bortidan turib o'tkazilgan syomka natijasida olingan suratlar Yerdagi ancha katta hududlarni o'z ichiga oladi. Uchish balandligi va syomka qilish uskunalarining texnik holatiga qarab, 1 kv.km dan 2 ming kv.km. gacha bo'lган joylarni qamrab oladi.

Baland orbitali Yer yo'ldoshlari butun Yer sayyorasini suratga olishga va uni Yerda joylashgan masofadan turib o'lchash ishlari ma'lumotlarini qabul qilish shaxobchalariga uzatishga imkon beradi. Shuning uchun tezkor (operativ) kartografik va boshqa ishlarni bajarishda hamda Yerdagi tafsilotlar, kechayotgan voqeja va jarayonlarni kuzatish (monitoring) va o'rganish uchun televizion syomkalar juda qulay hisoblanadi. Biroq televizion syomka yo'li bilan olingan tasvirlarning (ma'lumotlar) o'qilishi (televizion suratlarda narsalarning ko'rinish kattaligi) va geometrik xatoliklari, fotografik suratlarga qaraganda ko'p hisoblanadi. Televizion suratlar qisqa va yirik polosali bo'lib,

ular spektrning har xil zonalarini egallashlari hamda har xil o'lchamlarda bo'lishini ta'minlaydi. Fototelevizion suratlar maxsus suratlar bo'lib, ularda narsa va tafsilotlarning mukammal tasvirlari televizion kanallar orqali tezkor (operativ) holatda Yerga yetkaziladi.

Kosmik televizion syomkalar natijasida Oyning har xil hududlari 1:1 000 masshtabdan 1:1 000 000 masshtablardagi topografik plan va kartalari tuzilgan. Bundan tashqari Oyning 1:10 000 000 masshtabda globusi va 1:5 000 000 masshtabda "Oyning to'liq kartasi" tuzilgan. Oyni ustki tuzilishini yaxshi o'rghanish maqsadida "Lunoxod-1" kosmik laboratoriyasiga birinchi marta to'rtta televizion kamera o'rnatilgan. Oy, Mars, Venera va boshqa sayyoralarini geodezik va boshqa maqsadlarda o'rghanish va kartaga olish ishlarida fototelevizion kosmik syomka usulidan keng foydalanilgan.

14.3. Kosmik suratlarni deshifrovka qilish. Potomod dasturi

Kosmosdan olingan suratlar foydalanishdan oldin bir xil masshtabga keltiriladi va yerning sharsimonligi hisobga olinadi. Bir xil masshtabga keltirilgan fotosuratlarni bir-biriga jipslashtirib birorta proeksiyaga tushiriladi va o'sha joyning fotokartasi hosil bo'ladi. Kosmik apparatlardan olinayotgan ma'lumotlar faqat suratlar holatida olinmasdan raqamlar, shifrlar va kodlar yordamida ham olininadi. Ular yerda qabul qilib olingandan so'ng maxsus apparatlar yordamida o'qilib, ba'zilari kartalar shakliga ham keltiriladi. Kosmik suratlarni o'qishda, undagi tasvirning katta kichikligidan, shakli, rangi, tarkibi, xira va tiniqligidan va obektlarning soyasidan ham foydalaniladi. Deshirofka qilish texnologiyasida uchta asosiy bosqichni: obektni topish, tanish va unga mazmun berishdan boshlash kerak. Suratlarni o'qishda faqat suratning o'zi bilan chegaralanib qolmasdan qo'shimcha manbalardan o'sha joyning kartalari va geografik adabiyotlardan foydalaniladi. Kosmik suratlardan foydalanishda geologik qidiruv ishlarini olib borish uchun va geografik tadqiqotlarda foydalanishda katta ahamiyatga ega. Geografik komponentlardan eng murakkabi relief bo'lib uning inson hayotidagi roli katta hisoblanadi. Kosmik suratlardan yirik tog' tizmalarining yo'nalishlari,

balandliklari, qiyaligi, ular orasidagi chuqur vodiylar va boshqalar aniqlanadi¹⁴.

Daryolarning suv yig'ilishi havzasi, qor qoplaming kosmik suratlarini deshirofka qilish yo'li bilan ularning suv miqdorini oldindan aytib berish mumkin. Ayniqsa, daryolarda bo'ladijan suv toshqinlarini, sel ketishlarini kosmik suratlardan foydalangan holda ularning vaqtini va maydonlarini oldindan aytish imkoniyati mavjud.

Kosmik apparatlardan olingan suratlar bilan ishslash natijasida, umumgeografik va mavzuli kartalar tuzish ishlari amalga oshiriladi. Kosmik suratlardan hozirda inson xo'jalik faoliyatini yanada yaxshilash, atmosfera, Yer yuzasi va Dunyo okeanini nazorat qilishda hamda geologik qidiruv ishlarida, baliq ovlashda, o'rmonlarni o'rganishda, suvlarning rejimini aniqlashda, yaylovlar va ularning hosildorligi aniqlashda foydalanilmoqda. Bunday suratlar asosida 1965 yilda janubiy va shimoliy yarim sharlar uchun 1:30 000 000 masshtabdagi meteorologik kartalar tuzildi va ulardan hozirda ob-havoni o'rganishda keng foydalanilmoqda. Kosmonavtika va masofadan turib, Yer va boshqa sayyoralarni o'rganish kartografiya fani uchun katta o'zgarishlarni shakllantirdi. Masofadan turib kosmik syomka qilishning asosiy mahsuloti bo'lib kosmik suratlar olinadi.

Kosmik surat — bu Yerdagi yoki boshqa sayyoralardagi obektlarning Quyosh nurini, su'niy nurlarni yoki o'zi tarqatayotgan nurini tarqatish hisobiga uzoq masofadan turib olingan tasviridir. Bunday tasvirlar suratga olish jarayonida bizga ko'rinish turgan butun borliqning obektiv holatini o'zida ifodalaydi. Uzoq masofadan turib olingan kosmik suratlarning asosiy xususiyatlari quyidagilardan iborat: suratga olingan joydagi obektlar birday yaxshi ko'rinish imkoniyatini berishi; bir xil tabiiy sharoitda va bir vaqtda suratga olishi; juda katta hududlarni o'z ichiga olishi; borishi qiyin bo'lgan va borib bo'lmaydigan joylarni o'zida ifodalashi; suratlarni qayta (takroriy) olish imkoniyati; suratga olingan barcha elementlar generalizatsiya qilinishi;

¹⁴ Мирзалиев Т. Картография. Тошкент. “Чўлпон”, 2012. (109-113 б, Mazmun va mohiyatidan foydalanildi).

narsalarning (obektlarni) o'zaro aloqalarini va tuzilishini (strukturasi) ko'rsatishi; optik generalizatsiya va boshqa xususiyatlari mavjud.

XV BOB. GEOGRAFIK KARTA VA ULARNING TIPLARI

15.1. Geografik kartalarning xususiyatlari va ularning tasnifi

Geografik kartalar g'oyat ko'p va xilma-xil bo'lib, kartalarni o'rganish, hisobga olish, saqlash va boshqa maqsadlar uchun tasniflanadi. Kartalarni ilmiy asosda tasniflash ularning alohida turlariga xos bo'lgan xususiyatlar va qonuniyatlarni o'rganishni osonlashtiradi. Shuningdek, u kartografik ishlab chiqarishni tashkil etishda o'z aksini topadi va korxona ishini samarali yo'lga qo'yishga yordam beradi, kartalarning kataloglarini tuzish, ularni kartalar saqlanadigan xonalarda tizimli ravishda joylashtirish va saqlash uchun zarur hisoblanadi. Kartalarni tasniflash kerakli kartalarni tezda topishni va ularni foydalanuvchilarga o'z vaqtida yetkazib berishni ta'minlaydi. Informatsion-kartografik xizmatga avtomatizatsiyani joriy etish uchun barcha turdag'i kartografik asarlar albatta tasniflangan bo'lishi talab etiladi.

Geografik kartalarni tasniflashda ularda tasvirlangan hududning maydoni, kartaning masshtabi, mazmuni, maqsadi, matematik asosi, davri, nashr qilingan joyi, yili, tili va boshqa xususiyatlari asos qilib olinadi. Har qanday ilmiy tasnif qator mantiqiy talablarni qoniqtirishi lozim, yani:

Birinchidan - umumiyligi tushunchadan xususiy tushunchaga o'tishda (keng tushunchani tor tushunchalarga bo'lib yuborishda darajama-daraja borish) ketma-ketlik bo'lishi shart;

Ikkinchidan - tasnifning har bir pog'onasida bo'lishning ma'lum aniq belgisini qo'llash zarur;

Uchinchidan - keng tushunchani tor tushunchalarga bo'lgan paytda, ularning umumiyligi yig'indisi keng tushuncha hajmiga mos kelishi kerak.

Tasnifning har bir pog'onasida ajratilgan guruhlar o'zaro bir-biridan

aniq farqlanishi, tasnif qancha maydalansa bu talabni amalga oshirish shuncha qiyinlashib boradi. Hamma turdag'i kartografik asarlarni to'plovchi va ularni saqlovchi muassasalar dastlab ularni shakliga (bichimiga) ko'ra guruhlarga ajratadi, bunda geografik kartalar, atlaslar, relef kartalari, va globuslar alohida tasniflanadi. Kartografiya fanining rivojlanishi bilan geografik kartalarni tasnif qilish ham o'zgarib takomillashib boradi.

Kartalarni masshtabi va egallagan maydoniga ko'ra tasniflash.

Masshtabining yirik-maydaligiga qarab kartalar quyidagi uchta guruh bo'linadi.

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

Masshtabi 1:100 000 va undan yirik bo'lgan umumgeografik kartalar topografik kartalar deyiladi. Bu kartalarda hudud topografik jihatdan aniq va mukammal tasvirlanadi. Shuning uchun ham topografik kartalar hududni aniq va mukammal o'rganish hamda tekshirish, turli inshootlar qurish, shuningdek, aniq o'lchash va hisoblash ishlarida keng qo'llaniladi. Masshtabi 1:200 000 dan 1:1 000 000 gacha bo'lgan umumgeografik kartalar umumiyligi topografik kartalar deb ataladi. Bu kartalarda hudud topografik kartalarga qaraganda birmuncha umumlashtirib tasvirlanadi. Ulardan iqtisodiyotni rivojlantirish rejalarini va loyihamalarini tuzishda, yirik qurilish inshootlarning joylarini belgilashda, hududni dastlabki o'rganishda keng foydalaniladi. Umumiyligi topografik kartalar hududni geografik jihatdan o'rganish, geografik rayonlashtirish, shu karta masshtabida turli xil mavzuli va maxsus kartalar hamda mayda masshtabli karta va atlaslar tuzishda asos sifatida, harbiy ishlarda esa turli operativ-taktik masalalarni hal qilishda qo'llaniladi. Masshtabi 1:1 000 000 dan kichik bo'lgan umumgeografik kartalar obzor kartalar deyiladi. Bu kartalarda hudud topografik jihatdan ancha umumlashtirib tasvirlanadi. Shuning uchun ham ular hudud to'g'risidagi umumiyligi ma'lumotlarni bera oladi. Kartalar egallagan maydoniga ko'ra dunyo,

yarim sharlar, materiklar, qit'alar, okeanlar, dengizlar, alohida davlatlar kartalari va boshqalarga bo'linadi. Tabiiy geografik, iqtisodiy geografik va ma'muriy-hududiy tamoyillarga (bo'linishga) ko'ra har bir davlat yoki materik kartalarini yana guruhlarga ajratish mumkin.

Masalan, materiklarning tabiiy geografik rayonlari kartasi, alohida davlatlarning tabiiy-geografik rayonlari kartasi bunga misol bo'la oladi. Farg'ona, Chirchiq-Ohangaron, Mirzacho'l, Zarafshon, Qashqadaryo, Surxondaryo, Qizilqum, Ustyurt va Quyi Amudaryoning kartalarini O'zbekistonning tabiiy-geografik rayonlari kartalariga, Toshkent, Mirzacho'l, Samarqand, Farg'ona, Buxoro-Navoiy, Qashqadaryo, Surxondaryo va Quyi Amudaryoning kartalarini O'zbekistonning iqtisodiy-geografik rayonlari kartalariga misol qilib ko'rsatish mumkin. Dunyo okeani kartalari ham dastlab okeanlar yoki ularning havzalari va so'ngra alohida dengizlar, qo'lтиqlar va bo'g'ozlar kartalariga bo'linadi. Alohida davlatning ma'muriy-hududiy bo'linishi kartalariga misol qilib O'zbekiston Respublikasi, Qoraqalpog'iston Respublikasi, ma'muriy viloyatlar va tumanlar kartalarini ko'rsatish mumkin.

15.2. Geografik kartalarning tiplari

Kartalarni tiplariga ko'ra tasniflashda, ularning mavzusining kengligi (qamrovi), kartaga olinayotgan hodisalarni ilmiy tatqiq etish usullari, mazmunini umumlashtirish darjasи, kartografik axbarotning ob'ektivligi va amaliy jihatdan yo'naltirilganligi asos qilib olinadi.

Kartalar mavzusining kengligi bo'yicha umumiylar yoki sohaviy kartalarga bo'linadi. Umumiylar kartalarda nisbatan ancha keng mavzu tasvirlanadi. Masalan, umumiylar iqlim kartasida asosiy meteorologik elementlar, xususan havo harorati, yog'in-sochin, shamol va bosim to'liq tasvirlangan bo'ladi yoki umumiylar sanoat kartasida sanoatning barcha yetakchi tarmoqlari (sohalari) tasvirlangan bo'ladi. Xususiy kartalarda esa,

ancha tor mavzu tasvirlangan bo'ladi. Masalan, xususiy iqlim kartasida yuqorida ko'rsatilgan asosiy meteorologik elementlarning har biri alohida alohida tasvirlanadi. "Sohaviy karta" termini ko'proq ijtimoiy-iqtisodiy mavzularda tuzilgan kartalarga nisbatan qo'llaniladi. Masalan, sanoat, qishloq xo'jaligi, transport, xizmat ko'rsatishning alohida soha (tarmoq)larini tavsiflovchi kartalar shular qatoriga kiritiladi.

Mavzuining kengligi tushunchasi kartalarni umumiy yoki xususiyga kiritish ma'lum darajada nisbiy hisoblanadi. Dehqonchilik kartasi yoki alohida texnika ekinlari kartalari qishloq xo'jaligi kartasiga nisbatan sohaviy hisoblanadi.

Kartalar ularda tasvirlanayotgan hodisalarini ilmiy tatqiq etish usuliga bog'liq holda analitik va sintetik kartalarga bo'linadi. Analitik kartalar hodisalarning (jarayonlar) ayrim tomonlarini yoki xususiyatlarni, bu hodisalarning boshqa tomonlari yoki xususiyatlari bilan aloqalari o'zaro bog'liqligini hisobga olmagan holda alohida ajratib ko'rsatadi. Havo harorati, shamollar, yog'in-sochinlar yoki balandlik mintaqalari, yonbag'rlarning qiyaligi, parchalanib ketganlik darajalari alohida bir butun kartalar hisoblanadi. Aksincha, sintetik kartalar kartaga olinayotgan hodisalar haqida to'liq tasavvur beradi, ularda ushbu hodisalarning o'ziga xos komponentlari, xususiyatlari, ichki va tashqi aloqalari hisobga olinadi hamda ularni integral tavsiflari beriladi, lekin bularning har birini kartada alohida aniq va analitik tarzda ko'rsatmaydi. Bunga landshaft kartalari, iqlim rayonlashtirish kartalari kiritiladi. Ularda qator ko'rsatkichlarning majmui asosida (harorat, yog'in-sochin, ularning bir yillik o'zgarishi va boshqalar) iqlimiylar jihatlari ajratiladi.

Hodisalarning bir qancha xususiyatlarini birlashtirishda yoki bir qancha o'zaro bog'langan hodisalar va ularning har birini alohida o'zining ko'rsatkichida ko'rsatadigan kompleks kartalar mavjud va ular ko'p sohaviy kartalar hisoblanadi. Masalan, sinoptik kartalar, topografik kartalar va boshqalar.

Kartalar, ularni tuzishda foydalanilgan axbarotning obektivligi va amaliy

yo'naltirilganligiga ko'ra hujjatli kartalarga, muayyan bir fikrga kelish asosida tuzilgan xulosa kartalarga, shuningdek, gipotetik, tendentsioz, amaliy, baholash, tavsiyanoma va bashoratlash kartalari va boshqalarga bo'linadi.

Kartalarning funksional tiplari. Mavzuli kartalar o'zaro bog'langanligiga, dinamik xususiyatiga, funksional tipiga, bashoratlash va baholashlariga qarab bir necha tiplarga bo'linadi. Kartalarning ba'zi tiplari tasvirlanayotgan voqeа va hodisalarni vaqt bilan bog'liq holda dinamikasi (o'zgarishi) va elementlarining o'zaro bog'liqligini ko'rsatish uchun mo'ljallanadi. Ular quyidagilar:

Dinamik kartalar. Unda voqeа va hodisalarning harakati, rivojlanishi, o'zgarishi yoki almashinishi tasvirlanadi. Bunday kartalarga shaharlarning o'sishi, aholi migratsiyasi, suv sathi va boshqa hodisalar tasvirlanadigan kartalar kiradi. Dinamik kartalardagi o'zgarishlar taqqoslash va tuzatish yo'li bilan bog'liq bo'lgan ma'lumotlar asosida aniqlanadi.

O'zaro bog'liqliklarni ko'rsatuvchi kartalar. Unda voqeа va hodisalar ikkita yoki undan ko'p bo'lgan ma'lumotlarning bog'liqligi ko'rsatib beriladi. Masalan, aholi, qishloq xo'jaligi ekinlarini joylashtirishda asosiy ko'rsatkich bo'lib, aholining ishga yaroqliligi, tajribasi, suv bilan bog'liqlik tomonlari hisobga olinadi.

Baholash kartalari. Bu kartalar inventarizatsiya kartalari asosida tuziladi. Bunday kartalar amaliy ahamiyatga ega bo'lib, bevosita amalda qo'llaniladi va maxsus baholash ishlarida foydalaniлади. Tasvirlanayotgan voqeа va hodisalar turli sohalar uchun baholanishi mumkin. So'nggi paytlarda ekologik nuqtai nazardan hududlarning alohida-alohida baholash kartalari tuzilgan bo'lib, baholash kartalaridan inson bilan atrof-muhit orasidagi munosabatlarni tasvirlashda keng foydlanilmogda. Masalan, muhandislik-geografik, muhandislik-geologik, agroiqlim, tibbiy-geografik, ekologik-geografik va boshqalar. Baholash kartalari faqat bitta ko'rsatkich asosida ham tuzilishi mumkin, masalan, relefni sug'orish uchun baholash, tuproqning sho'rланish darajasini ball bonitetlari va kadastr guruhlari

jihatidan baholash va boshqalar.

Indikatsion kartalar — yaxshi o'rganilgan voqeа va hodisalar yordamida hali o'rganilmagan yoki noma'lum hodisalarni ochish va ularni oldindan aytib berish uchun tuziladigan kartalardir. Masalan, qazilma boyliklarni shu joyda o'sadigan o'simliklar asosida aniqlash, Yer osti yoriqlarini, yer usti relefining ba'zi xususiyatlariga qarab aniqlash va hakozo.

Bashorat qilish kartalari. Bunda hozirgi vaqtida ma'lum va mavjud emas hamda bevosita o'rganish imkoniyati bo'lмаган voqeа va hodisalarni tasvirlaydi. Bu kartalarda quyidagilar tasvirlanadi:

- vaqt bo'yicha bashorat qilish natijalari (ob-havo, besh, o'n, o'n besh yildan keyin atrof-muhit holati va boshqalar);
- fazo bo'yicha bashorat qilish xulosalari (respublika hududlaridagi tabiiy yer osti konlarini bashorat qilish, boshqa sayyoralardagi voqealarni bashoratlash).

Bashorat kartalarida faqat keljakni bashoratlash bilan chegaralanib qolinmaydi, balki hozirgi paytda yaxshi o'rganilmagan yoki hali noma'lum bo'lган voqeа va hodisalar ham ko'rsatilishi mumkin. Bashorat qilish kartalarini bashoratlash ehtimoli ishonchliligi bo'yicha qismlarga ajratish muhim, unga ko'ra kartalarni quyidagi turlariga ajratiladi:

- dastlabki bashoratlash kartalari — ularda hodisalarning barcha shart-sharoitini va bog'liqliklarini o'xshashligiga qarab, to'liq va yetarli bo'lмаган ma'lumotlar asosida bashorat qilish va natijani kartada tasvirlash. Bunday kartalar asosan mayda masshtabda tuziladi;
- ehtimoldan uzoq bo'lмаган bashoratlash kartalari — ular ancha detallashgan tahlil asosida asosiy o'zgarish tendensiyalarini hisobga olib, ishonchli o'rnatilgan o'xshashlik va bog'liqlar asosida tuziladi, ular ko'pincha o'rta masshtabli kartalarni tashkil etadi;
- g'oyat ehtimolli bashoratlash kartalari — ular hodisalarning joylashishi, ko'rsatkichlari, yaqinlashish va faollik ko'rsatish vaqtin yaqinlashganda barcha omillar e'tiborga olinib tuziladi. Bu kartalar ancha

detallashgan va yirik masshtabda tuziladi.

— keljakni chamalash kartalari — bu g'oyat ehtimolli bashoratlash kartalarining eng yuqori holati bo'lib, hodisaning kutilish vaqtini aniq ma'lumotlar asosida qilingan va oqibatda nima sodir bo'lishi bashorat qilingan kartalardir.

Tavsiya berish kartalari. Ular baholash va bashoratlash kartalarining mantiqan davomi bo'lib, o'zida hududda biror bir aniq amaliy vazifani yechish uchun ko'rsatma, tavsiya berish va muayyan bir tadbirni tasvirlaydigan kartalardir. Masalan, cho'l zonalaridagi yerlarning sho'rini yuvish yoki hududlar namligini qochirib ishga yaroqli qilish tavsiyalari va boshqalar.

Kartalar maqsadiga ko'ra ham har xil tiplarga bo'linadi. Ba'zi paytlarda faqat bitta maqsad uchun foydalilanadi. O'quv kartalari faqat o'quv ishlari uchun ishlatilib, geografiya va tarix fanlari dasturiga moslab tuziladi. Turli maqsadlar uchun juda ko'p kartalar tuzilmoqda. Bunday kartalar ko'proq umumgeografik kartalar bo'ladi, masalan, Dunyoning umumgeografik kartasi yoki O'zbekistonning tabiiy kartasi. Shu bilan birga maxsus mavzular uchun ham kartalar tuziladi, masalan, turizm, avtomobil yo'llari, ilmiy-tadqiqot ishlari uchun tuziladigan kartalar, sportchilar uchun esa, maxsus sport kartalarining tuzilishi shular jumlasiga kiritiladi.

XVI BOB. GEOGRAFIK ATLASLARNING TA'RIFI VA TAVSIFI

16.1. Geografik atlaslarning tasnifi

Geografik atlas, bu umumiy dasturga binoan bir butun yaxlit, bo'lingan asar sifatida bajarilgan geografik kartalarning tizimli to'plami tushuniladi. Atlas har xil geografik kartalarni oddiy to'plami, ularni kitob yoki al'bom ko'rinishidagi mexanik birlashuvi bo'libgina qolmasdan, u o'zaro uzviy ravishda bog'langan va bir-birini to'ldiradigan kartalar tizimini o'z ichiga oladi, bu tizim atlasning maqsadi va undan foydalanish xususiyatlari bilan o'zaro muvofiqlashgan va bir-birini to'ldirib boradi.

Qadimgi grek olimi Klavdiy Ptolomeyning geografik kartalar to'plamini (eramizning II asri) birinchi geografik atlas deb hisoblash mumkin. XV asrning oxiri va XVI asr boshlaridagi, buyuk geografik kashfiyotlar Yer to'g'risidagi tasavvurlarni kengaytirgandan so'ng geografik atlas keng yoyildi, mustamlakaviy bosib olishlar, savdo-sotiq, ochiq dengizda kema qatnovining rivojlanishi va boshqalar geografik kartalarga bo'lgan ehtiyojni va munosabatni tubdan o'zgartirdi. Kartalar to'plami uchun "Atlas" nomi birinchi marta Merkator tomonidan (1595 yil) birinchi bo'lib osmon globusini tayyorlagan Livianing afsonaviy podshosi — Atlas sharafiga qo'yilgan. Ma'lumotlarga qaraganda, har yili dunyo bo'yicha egallagan maydoni, mavzui (mazmuni), maqsadi va hajmi bo'yicha minglab har xil yangi atlaslar chop etiladi.

Atlaslarni tasnifi ham geografik kartalar tasnifiga mos ravishda amalga oshiriladi. Atlaslar egallagan maydoniga ko'ra dunyo atlaslari, butun Yer sharini o'z ichiga olgan atlaslar, alohida kontinentlarni yoki ularning yirik qismlarini aks ettiruvchi atlaslari, alohida davlatlar atlasi, regional atlaslar davlatlarning ayrim qismlari, alohida viloyatlar, provintsiyalar va rayonlarning atlaslari, shaharlar atlaslari va boshqalar. Shunday tasniflash akvatoriylar atlaslari - okeanlar va ularning yirik qismlari dengiz atlaslari, bo'g'ozlar, yirik ko'llar atlaslari va boshqalar uchun ham ishlataladi.

Atlaslar mavzusi (mazmuni) bo'yicha qo'yidagilarga bo'linadi:

- umumgeografik atlaslar, asosan umumgeografik kartalardan iborat bo'lgan atlaslar (Dunyo atlasi).
- tabiiy geografik, tabiiy hodisalarini tasvirlovchi atlaslar. Ular o'z navbatida quyidagilarga bo'linadi: tor sohaviy atlaslar, ular bir xil tipdagi kartalardan iborat bo'ladi (respublikamizning alohida okruglarining tuproq, o'simlik atlaslari, dorivor o'simliklarining areallari va resurslari atlasi); kompleks sohali biror tabiiy hodisaning har xil, lekin o'zaro bir-birini to'ldiradigan kartalaridan iborat bo'lgan atlaslar (alohida meteorologik elementlarni, kartalarni ham o'z ichiga olgan iqlim atlasi);
- kompleks atlaslar — qator o'zaro bog'langan tabiiy hodisalarini ko'rsatadigan atlaslar (iqlim va Dunyo okeani okeanografiyasini tasvirlovchi atlaslar) yoki tabiatning har tomonlama tavsifini beruvchi atlaslar;
- ijtimoiy-iqtisodiy atlaslar, tabiiy geografik atlaslarga bog'liq holda hududlarning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishini aks ettiradigan (sanoat, qishloq xo'jaligi, transport) atlaslari;
- umumiy kompleks atlaslar - tabiiy, ijtimoiy-iqtisodiy va siyosiy geografiya fanlari bo'yicha kartalarni o'z ichiga olgan va kartaga olinayotgan hududga har tomonlama tavsif beruvchi (mamlakatlarning milliy atlaslari) atlaslar.

Atlaslarni ulardan foydalanish maqsadlariga ko'ra: o'quv, o'lkashunoslik, turistik, yo'l, targ'ibot-tashviqot va boshqa atlaslarga va shakliga (bichimiga) ko'ra katta yoki stol ustida foydalanadigan, o'rtacha, kichik yoki cho'ntak atlaslari ajratiladi.

16.2. Geografik atlaslarni tasniflash printsiplari

Atlaslar tasvirlangan hududiga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi.

1. Dunyo atlaslari - bunday atlaslarda butun dunyo tasvirlanadi.
2. Materiklar va okeanlar atlaslari - (Yevropa, Osiyo, Afrika, Amerika,

Avstraliya, Antarktida, Tinch, Hind, Atlantika va Shimoliy Muz okeani) yer yuzasidagi materiklar va okeanlari alohida beriladi.

3. Mamlakatlar atlaslari – yer yuzidagi davlatlarning alohida atlaslarini o’z ichiga oladi.

4. Mamlakatlarning biror qismlarini tasvirlaydigan atlaslar – davlatlarning provintsiyalari, rayonlari alohida kartalarda aks etadi.

Geografik atlaslar mazmuniga ko’ra quyidagi turlarga bo’linadi.

1. Umumgeografik atlaslar.
2. Tabiiy geografik atlaslar.
3. Ijtimoiy-iqtisodiy atlaslar.
4. Umumi kompleks atlaslar.

Geografik atlaslar qaysi sohada ishlatalishiga ko’ra quyidagi turlarga bo’linadi.

1. O’quv atlaslari
2. Ilmiy ma’lumotnomali atlaslar
3. Turistik atlaslar.
4. Harbiy atlaslar.

Umuman atlaslar mazmun jihatidan to’liq va oldiga qo’yilgan maqsadiga javob beradigan bo’lishi lozim. Umumta’lim maktablarining o’quvchilari uchun nashr qilinayotgan geografik atlaslar umumiyligi o’rta ta’lim dasturiga moslashtirilgan bo’lib, umumta’lim maktablarining geografiya fanlarini o’z ichiga oladi. O’quvchilarga mo’ljallanganda ularning yoshi, psixofiziologik xususiyatlari va bilim darajasi e’tiborga olinadi. Undan tashqari atlaslarda o’quvchilarga shu davr yangiliklari ham berib boriladi. Atlaslarning oxirida beriladigan geografik nomlar ko’rsatkichlardan maksimal foydalanish talab qilinadi. O’zbekistonda bir qancha atlaslar chop etilgan bo’lib, ular mazmuni va maqsadi jihatidan bir-biridan farq qiladi. Respublikamizning dastlabki atlasi 1963 yilda chop etilgan bo’lib, unda o’lkamizning tabiiy geografiyasi o’z aksini topgan.

Atlaslarga qo'yiladigan asosiy talablar quyidagilar bo'lishi kerak:

- atlas kartalarida ishlatiladigan proeksiyalar imkonini boricha bir xilda bo'lishiga, juda bo'limganda kam o'zgaruvchan bo'lishiga erishish;
- atlaslardagi karta mashtablari bir xilda bo'lishi harakat qilish kerak yoki kam farq qiluvchi bo'lib, juft sonlar bo'lishiga erishish talab etiladi;
- atlaslardagi kartalarda foydalaniladigan kartografik asos bir xil bo'lishi zarur;
- atlas kartalarda analitik, kompleks va sintetik kartalar orasida muvofiqlik bo'lishiga erishish kerak;
- atlaslarda berilgan kartalar legendasi, shkalalar (pog'onalar) va ularning gradatsiyalari o'zaro bog'langan bo'lib, bir-birini to'ldirishi kerak;
- atlas kartalarida bir darajali generalizatsiya ishlatilishi zarur;
- atlas kartalari har xil mavzuda bo'lishiga qaramasdan o'zaro bir-biriga bog'langan bo'lishi va chegaralar bir bo'lishi shart;
- atlas kartalarini tuzishda foydalaniladigan barcha statistik ma'lumotlari bir xil vaqtga keltirish kerak;
- atlas kartalari bir xil jihozlanib yaxshi dizayn asosida ishlashi zarur.

Atlasning maqsadi (vazifasi) uning asosiy mazmunini, strukturasini va hajmini belgilaydi. Ko'p atlaslar, ayniqsa mavzuli va kompleks atlaslar o'z ichiga matnlarni, jadvallarni va zarur ma'lumotnomali-statistik materiallarni oladi. Zarur ob'ektlarni topishni yengillashtirish uchun barcha atlaslarda geografik nomlar ko'rsatkichi ilova qilinadi.

XVII BOB. GEOGRAFIK KARTA VA ATLASLARNI TAHLIL QILISH VA BAHOLASH

17.1. Geografik karta va atlaslarning umumiyl tavsifi

Hozirgi paytda ta'lim jarayonida foydalaniladigan geografik kartalar turi jihatidan ko'p va xilma-xil hisoblanadi. Geografik kartalarni o'rghanish, ulardan maqsadli foydalanish, saqlash va boshqa maqsadlar uchun amalga oshiriladi. Kartalarni ilmiy asosda o'rghanish ularning alohida turlariga xos bo'lgan xususiyatlar va qonuniyatlarga amal qilgan holda amalga oshiriladi va geografik kartalarni o'rghanishni osonlashtiradi. shuningdek u kartalarning kataloglarini tuzish, ularni kartalar saqlanadigan xonalarda tizimli ravishda joylashtirish va saqlash zarur. Kartalarni tavsiflash kerakli kartalarni tezda topish va ularni foydalanuvchilarga o'z vaqtida yetkazib berishni ta'minlaydi, hozirda elektron katologlarni shakllantirish va ulardan foydalanish darajasini oshirish, yani informatsion-kartografik xizmatni joriy etish uchun barcha turdag'i kartografik asarlar albatta tasniflangan bo'lishi talab etiladi.

Geografik kartalarni tavsiflashda ularda tasvirlangan hududlarning maydoni, kartaning masshtabi, mazmuni, foydalanish maqsadi, matematik asosi, nashr qilingan joyi, yili, tili va boshqa xususiyatlari asos qilib olinadi. Geografik kartalar tavsiflanganda quyidagilarga e'tibor qaratish talab etiladi. Umumiy tushunchadan xususiy tushunchaga o'tishda, ya'ni keng tushunchalarni ancha tor tushunchalarga bo'lishda ketma-ketlik bo'lishi, tavsifning har bir qismida bo'lishning ma'lum aniq belgisini qo'llash, keng tushunchalarni ancha tor tushunchalarga bo'lgan paytda, ularning umumiyl yig'indisi keng tushuncha hajmiga mos kelishi hisobga olinadi.

Kartalar mavzusi (mazmuni) bo'yicha dastlab quyidagi ikki yirik guruhga, ya'ni umumgeografik va mavzuli kartalarga bo'linadi. Umumgeografik kartalarda geografik landshaftning tashqi ko'rinishi tasvirlanadi. Uning geografik mazmuni landshaftning asosiy elementlari — rel'ef, gidrografik ob'ektlari, tuproq, o'simlik va boshqa ko'rsatkichlardan iborat bo'lib, bu elementlar

kartaga bir xil aniqlikda va mukammal darajalikda tushiriladi. Mavzuli kartalarda geografik landshaftning ayrim elementlari boshqa elementlarga nisbatan aniq va mukammal tasvirlanadi. Masalan, relef kartasida asosiy element relef bo'lib, u aholi punktlari, yo'llar va boshqalarga qaraganda ancha aniq va mukammal ko'rsatiladi. Kartada biron tabiiy yoki ijtimoiy hodisa tasvirlansa ham u mavzuli karta hisoblanadi. Bunday kartalarga aholi va mehnat resurslari, iqlim, tuproq kartalarini ko'rsatish mumkin. Mavzuli kartalar dastlab ikkita katta sinfga, sinflar o'z navbatida turlarga, turlar esa xillarga bo'linadi.

Geografik kartalarni foydalanish maqsadlariga ko'ra tavsiflashda o'quv kartalari, ilmiy-ma'lumotnoma kartalar, targ'ibot va tashviqot, operativ xo'jalik, navigatsiya, geodezik-kadastr, yo'l, loyiha, turistik va boshqa turlar hisobga olinadi. Kartalardan foydalanish maqsadlariga ko'ra tavsnif berishda maxsus kartalardan foydalaniladi, ular ma'lum doiradagi foydalanuvchilarga va turli vazifalar yechimiga mo'ljallangan bo'ladi. Masalan, harbiy, dengiz va daryo navigatsiya kartalari, aeronavigatsiya kartalari, loyiha kartalari va boshqalar.

Geografik atlas, bu dasturga binoan bir butun yaxlit, bo'lingan asar sifatida bajarilgan geografik kartalarning tizimli to'plami hisoblanadi. Atlas har xil geografik kartalarni oddiy to'plami emas, u o'zaro uzviy ravishda bog'langan va bir-birini to'ldiradigan kartalar tizimini o'z ichiga oladi, bu tizim atlasning maqsadi va undan foydalanish xususiyatlari bilan o'zaro muvofiqlashgan hamda foydalanish darajasiga ko'ra voqeа-hodisalar tasvirlanadi. Geografik kartalarni o'rganish tarixidan ma'lumki, qadimgi grek olimi Klavdiy Ptolomeyning geografik kartalar to'plami (II asr) birinchi geografik atlas deb hisoblash mumkin. XV asrning oxiri va XVI asr boshlaridagi, buyuk geografik kashfiyotlar Yer to'g'risidagi tasavvurlarni kengaytirgandan so'ng, geografik atlaslarni yaratish kengaydi, yangi hududlarni o'zlashtirishlar, savdo-sotiq va ochiq dengizda kema qatnovining rivojlanishi va boshqalar geografik kartalarga bo'lgan ehtiyojni va

munosabatni rivojlantirdi.

Geografik kartalar to'plami uchun «Atlas» nomi birinchi marta Mercator tomonidan (1595y) birinchi bo'lib osmon globusini tayyorlagan Livianing afsonaviy podshosi — Atlas sharafiga qo'yilgan. Ma'lumotlarga qaraganda, har yili dunyo bo'yicha egallagan maydoni, mavzusi (mazmuni), maqsadi va hajmi bo'yicha har xil yangi atlaslar chop etiladi. Atlaslarni tavsifi ham geografik kartalarga mos ravishda amalga oshiriladi. Atlaslar mavzusi (mazmuni) bo'yicha umumgeografik atlaslar, ya'ni ularning asosi umumgeografik kartalardan iborat bo'ladi. Tabiiy geografik atlaslar, tabiiy hodisalarni tasvirlaydi va ular o'z navbatida tor sohaviy atlaslar (ular bir xil tipdagi geografik kartalardan iborat), kompleks sohali atlaslar (tabiiy hodisalarning har xil, lekin o'zaro bir-birini to'ldiradigan kartalaridan iborat bo'ladi), kompleks atlaslar (bir necha o'zaro bog'langan tabiiy hodisalarni ko'rsatadigan atlaslar) yoki tabiatning har tomonlama tavsifini beruvchi atlaslarga bo'linadi. Bundan tashqari sotsial-iqtisodiy (xalq xo'jaligi sohalari, avtomobil, temir va havo yo'llari) atlaslar, umumiyligida kompleks (tabiiy, iqtisodiy va siyosiy geografiya bo'yicha geografik kartalar)ni hamda turli mamlakatlarning milliy atlaslarini kiritish maqsadga muvofiq. Atlaslardan foydalanish maqsadlariga ko'ra: o'quv, o'lkashunoslik, turistik, yo'l, tashviqot va boshqa atlaslarga bo'lish mumkin.

Hozirgi kunda geograf olimlar (T.Mirzaliev, E.Safarov, A.Egamberdiev va boshqalar) tomonidan O'zbekiston Respublikasining Milliy atlasi yaratilmoqda. Milliy atlas, bu birorta mamlakatning turli sohalarini, ya'ni tabiiy sharoiti va resurslari, aholisi, ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishi, madaniyati, tarixi va ekologik holatini aks ettiruvchi kartalarning tizimli to'plamidir. Milliy atlaslar davlat kartografik korxonalarida nashr qilinib, davlat tomonidan qabul qilingan qarorlar asosida yaratiladi. Milliy atlas mamlakatning ma'lum bir davridagi iqtisodiy jihatdan rivojlanishini, ilmiy tafakkur asosida yaratilgan asar bo'lib, kartografik jihatdan yuqori malakaga ega bo'lgan mutaxassislar tomonidan yaratiladi. Atlasda kartalardan tashqari zarur ma'lumotlar

beruvchi matnlar, ma'lumotnomalar, diagrammalar va grafiklar, suratlar ham berilib, ular atlas mazmunini boyitadi. Odatda milliy atlas davlatning ko'rki hisoblanadi. Milliy atlas bitta yoki bir qancha jildda nashr qilinadi va yangilab, qayta nashr qilinadi.

Mamlakatimizda alohida regional atlaslarni yaratish, chop etish so'nggi paytlarda rivojlanmoqda. Horijda shunday regional atlaslarga ega bo'lgan mamlakatlarga Avstriya, Germaniya, Fransiya, Kanada, Avstraliya kabi davlatlarda amalga oshirilgan. Ayrim mamlakatlarda o'rta va kichik hajmdagi milliy regional atlaslar ko'p chop etilgan. Masalan, tabiiy resurslarning geografik miqiyosi, ulardan foydalanishni rejalashtirishda qo'llaniladigan va hududlarning ekologik vaziyatini tasvirlovchi kartalar shular jumlasidandir. Xalqaro kartografik assotsiatsiyasining oxirgi ma'lumotlarga ko'ra, dunyo bo'yicha 63 ta shaharning atlaslari chop etilgan. Shu jumladan, 1983 yilgi Toshkent geografik atlasi, 2006 yilda chop etilgan «Toshkent atlasi» va boshqalarni ko'rsatish mumkin. O'tgan asrning 90 yillaridan boshlab har xil atlas va kartalar tuzishda kompyuterlardan samarali foydalanish natijasida kam vaqt sarf qilib, mazmunli kartografik asarlar, elektron atlaslar yaratish tez rivojlanmoqda.

17.2. Atlaslarni baholash, bir butun (yaxlit, bo'linmas) asarlar sifatida atlaslarning xususiyatlari

Atlaslarni baholash. Atlaslar bir butun, tizimli kartografik asar sifatida baholanadilar. Shuning uchun ularning maqsad va vazifalariga to'g'ri kelishi hamda mazmunini to'la ochib berishi aniqlanadi. Atlaslar quyidagicha baholanadi: atlas umumiyligi tuzilishining mantiqiyligi, uning bo'lim va qismlari ierarxik bir-biriga muvofiqligi, qabul qilingan masshtablarning asoslanganligi, atlas proeksiyasi va komponovkasining mosligi, generalizatsiya ishlarining umumiyligi, mufassallik darajasi, shkala va kartalar legendalarining tuzilish tamoyillari, atlasning badiiy jihatdan jihozlanishi, atlas matnlari, berilgan ma'lumotlar va

nomlar ko'rsatkichi, poligrafik ko'rsatkichlarining sifati va boshqalar.

Elektron atlaslarni baholashda qo'shimcha ravishda ularning interfeys qulayligi, ya'ni atlas karta va legendalarining qulayligi, ularni solishtirib ko'rish imkoniyatlarining mavjudligi, o'zaro joylashtirish imkoniyatlari, miqdor ko'rsatkichlarining aks etganligi, atdasdan qo'shimcha ma'lumotlar olish mumkinligi va boshqalar ko'rildi.

Atlas tarkibiga kiritilgan har xil mavzudagi kartalar mazmunining mosligi, qabul qilingan ilmiy tavsiflar va karta legendalari bir-biriga to'g'ri kelishligi, chegara va konturlarining uyg'unligi hamda ma'lumotlarning sinxronligi baholanadi. Bir vaqtning o'zida har xil kartalarda jarayon, voqeа va hodisalar qancha aniqlikda tasvirlanganligi kuzatiladi, masalan, tabiiy zonalliklar, orografik chegaralar, umumiyligi ijtimoiy-iqtisodiy qoidalar va boshqalar. Atlasni umumiyligi baholashda uning bo'limlari va alohida kartalarining tahlili qilinadi.

Sun'iy ravishda atlasdagi har xil kartalar ma'nosini kelishtirish, konturlarni haddan tashqari bir-biriga o'xshatish atlasning yirik kamchiligi hisoblanadi. Atlas kartalari kechayogan voqeа, hodisa va jarayonlarni obektiv ravishda ifodalashlari shart. Atlasning sifati, avvalo, uning to'liqligi, mukammalligi va ichki bir butunligi bilan belgilanadi. Atlas maqsadi (vazifasi) va o'ylab qo'yilgan asosiy mazmunidan (g'oyasidan) kelib chiqqan holda unda barcha savol va mavzular yetarli darajada yoritilgan bo'lsa, to'liq atlas hisoblanadi. Masalan, "Dunyoning tabiiy geografik atlasi" tahlil qilinsa, bu atlas, birinchidan, sayyoraning barcha tabiiy geografik kartalarini o'z ichiga olgan, ikkinchidan, geografik muhitning barcha asosiy komponentlarini o'zida tavsiflagan bo'lishi talab etiladi.

Atlasning mukammalligi - bu, mavzular sonini ko'paytirishga intilish kartalar soni ortishiga yoki atlas belgilangan hajmida kartalarning masshtabining qisqartirishga olib keladi. Shu bilan birga ayrim mamlakatlarning kartalari va ayrim mavzular yirik masshtablarni talab etishi mumkin. Ushbu qarama-qarshilikdan chiqish uchun zarur mavzular qat'iy ravishda tanlab olinishi va muhim ahamiyati bo'limgaganlari tushirib

qoldirilishi hamda bitta kartada mavzular maqsadga muvofiq birlashtirilishi, minimal va kerakli masshtablar tanlanishi lozim. Atlasning ichki bir butunligi uning tarkibiga kiradigan geografik kartalarning o'zaro bir-birini to'ldirishi, bir-biriga muvofiqligi va taqqoslash qulayligi hisobga olinadi. Atlaslarga qo'yiladigan asosiy talablar quyidagilar:

- atlas kartalarida ishlatiladigan proeksiyalar imkon darajasida bir xil va kam o'zgaruvchan bo'lishi;
- karta masshtablari bir xil yoki kam farq qiluvchi juft sonlar bo'lishi;
- kartada foydalaniladigan kartografik asos bir xil bo'lishi;
- atlas kartalarida analitik, kompleks va sintetik kartalar orasida muvofiqlik bo'lishi;
- kartalar legendasi, shkalalar (pog'onalar) va ularning gradatsiyalari o'zaro bog'langan bo'lishi va bir darajali generalizatsiya ishlatilishi;
- kartalar har xil mavzuda bo'lishiga qaramasdan o'zaro bog'langan bo'lishi va chegaralar bir bo'lishi shart;
- karta tuzishda foydalaniladigan barcha statistik ma'lumotlarni bir xil vaqtga keltirish;
- atlas kartalari bir xil jihozlanib yaxshi dizayn asosida ishlanishi zarur.

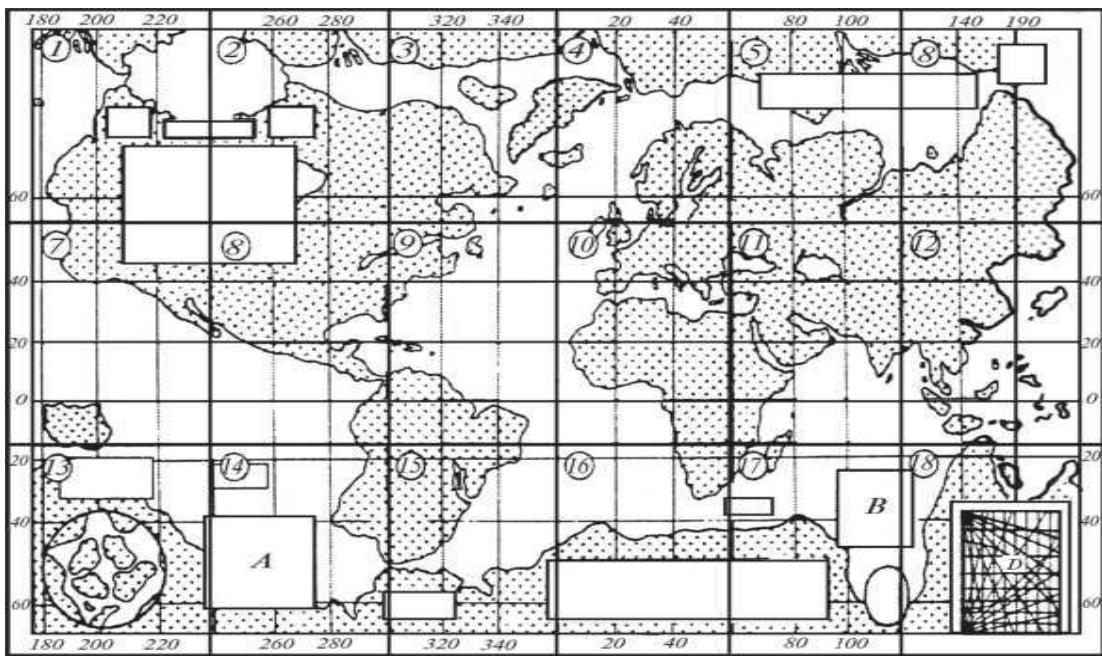
Atlaslardagi geografik kartalarning mashtablari va kesmalarini tanlashda uning mazmuniga mos kelishi talab qilinadi. Atlasga zarur bo'lgan kartalar ro'yxatga kiritish kerak, chunki atlasning hajmi kattalashib, narxi qimmat va foydalanishini qiyinlashtirib qo'yishi mumkin. Atlaslarni yaratishda olingan ma'lumotlar eskirib qolishiga yo'l qo'ymaslik, atlas kartalarini tuzishda faqat kartografgina qatnashmasdan malakali turli soha mutaxassilari bilan hamkorlikda ishlashni amalga oshirish lozim. Atlasning maqsadi uning asosiy mazmunini, strukturasini va hajmini belgilaydi. Ayrim atlaslar, ayniqsa mavzuli va kompleks atlaslar o'z ichiga matnlarni, jadvallarni va zarur statistik ma'lumotlarni oladi. Zarur ob'ektlarni topishni yengillashtirish uchun atlaslarga geografik nomlar ko'rsatkichi ilova qilingan bo'ladi.

XVIII BOB. GEOGRAFIK KARTALARDAN FOYDALANISH USULLARI

18.1. Geografik kartalardan foydalanish tarixi

Kartalardan foydalanish — kartografiyaning alohida bo'limi bo'lib, kartografik asarlarni ilmiy, amaliy, o'quv va boshqa sohalarda qo'llash masalalarini, kartalar bilan ishlash usullari va uslublarini, olingan natijalarni baholash va ularning samaradorligini oshirishni o'rganadi.

Inson kartografik tasvirdan qadimdan foydalanib kelgan: kartada orientir obektlari, dastlabki qabilalar joylashgan yerlar, ov qilinadigan va chorva boqish joylari tasvirlangan. Qadimgi Misrda, antik Gretsiyada va Rimda kartalar orqali masofalar va maydonlar o'lchangan. O'rta asrlarda esa kartalardan dengizda suzishda foydalanishgan. O'rta asrning mashhur kartografi Gerard Merkator (1512 y) o'zining kartalari, atlaslari va globuslaridan foydalanish uchun ko'rsatmalar yozib qoldirgan. Merkator nomini jahonga mashhur etgan 18 varaqdan iborat silindrik proeksiyali «Dunyo kartasi»da maxsus ko'rsatma keltirgan bo'lib, unda masofalarni joyda o'lchash usullari va matnda u qanday joylar uchun loksodromiyani ortodromiyaga qaraganda qo'llash ma'qulligini tushuntirgan (57-rasm). Ushbu kartaning boshqa varaqlarida Merkator navigatsiya masalarini yechish bo'yicha ko'rsatmalar bergan. Bu bilan mashhur kartograf kartalarni yaratish va ulardan foydalanish uslublarini bir-biriga bog'lagan.



57- rasm. G. Merkatorning 18 varaqli dunyo kartasi. Harflar bilan vrezkalar ajratilgan, ularda kartadan foydalanish yo'llari berilgan.

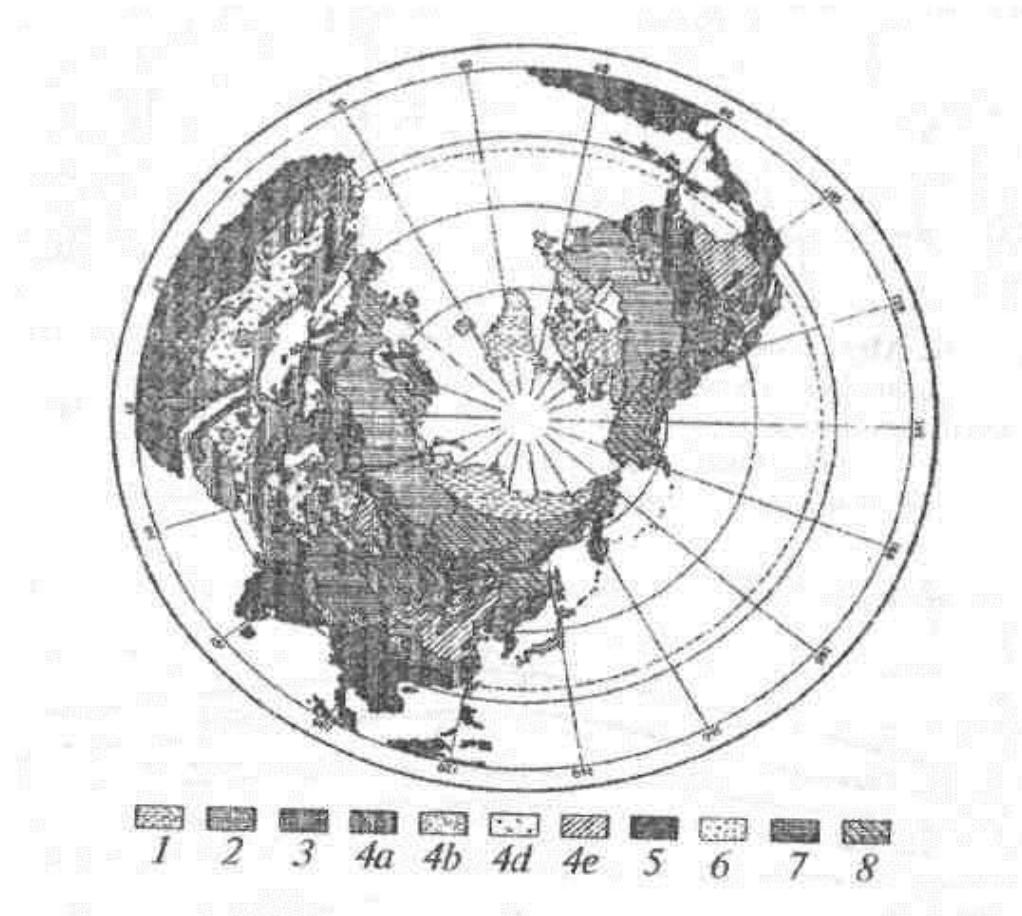
A — kartada masofalarni o'lchash izohi; B — yo'nalishlar diagrammalaridan foydalanish uchun qisqacha ko'rsatmalar; C — navigatsiya masalalarini yechish uchun chizma.

Kartalardan foydalanishning ilmiy izlanishlarda qo'llani XVIII—XIX-asrlarga oid bo'lib, bu vaqtga kelib Yer haqidagi fanlarda juda ko'plab mavzuli kartalar tuzilgan, ularni tartibga solish jarayonida yangi mavzuli kartalar tuzila boshlangan. Kartalar boshqa ilmiy izlanishlar uchun asos bo'lib xizmat qilgan, kartalar orqali global qonuniyatlar, voqeа va hodisalar orasidagi bog'liqliklar va hali kashf etilmagan obektlar oldindan aytib berilgan. Kartalardan foydalanish ma'lum darajada geografik zonallik fundamental qonuniyatlarini ochishga imkon yaratgan. 1817 yili A. Gumboldt teng chiziqlar usulini qo'llab birinchilardan bo'lib Shimoliy yarim sharlar "izotermik chiziqlar" kartasini tuzgan. Tuzilgan kartani tahlil qilgan va ularni iqlim ko'rsatkichlari hamda boshqa tabiiy geografik ma'lumotlar bilan taqqoslab, global iqlim qonuniyatlarini, materiklarning sharqiy va g'arbiy qismlaridagi harorat okeanlar qirg'oqlari va kontinentlar ichki qismidagi haroratdan farqlanishini va natijada — iqlim zonalarini kashf etgan.

Keyinchalik V.V. Dokuchaev janub cho'li tuproqlarini kartalashtirish bilan shug'ullanish jarayonida "izotermik chiziqlar"ning o'simliklar va iqlim kichik

zonalariga to'g'ri kelishini aniqlagan. Shu bilan u geografik zonallik qonuniyatining ochilishiga asos solgan.

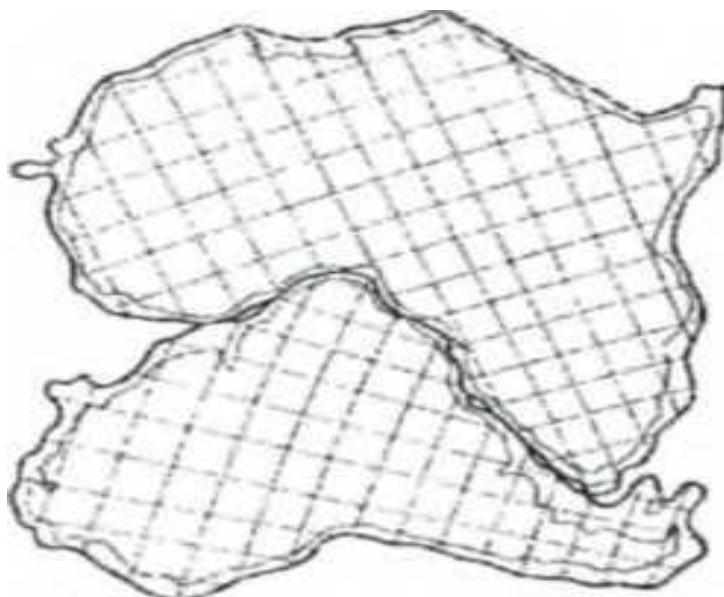
Quyidagi 58-rasmida V.V. Dokuchaev tomonidan tuzilgan "Shimoliy yarim shar tuproq zonalari" kartasi keltirilgan, u zonallik qonuniyatini to'liq o'zida aks ettiradi.



58-rasm. 1899-yilda V.V. Dokuchaev tuzgan Shimoliy yarim shar tuproq zonalari kartasi

Tuproq zonalari: 1 — boreal (arktik); 2 — o'rmon; 3 — dasht; 4 — aerial (a — toshlog; b — qum; d — sho'rlangan; e — less); 5 — latent tuproqlar; 6 — allyuvial tuproqlar; 7 — tog' tuproqlari; 8 — toshloq o'rmon tuproqlari.

A.Vegener Janubiy Amerikaning g'arbiy qirg'oq chiziqlari Afrikaning sharqiy qirg'oq chiziqlari bilan juda mos kelishini karta orqali isbotladi, bu qit'alar ko'chib yurishi g'oyasiga, tektonik plitalarning globallik nazariyasiga asos bo'ldi (59-rasm). Karta orqali yirik kartometrik ishlarni ko'plab olimlar olib borgan: V.L.Kraft, F.I.Shubert, N.E.Zernov, G.Shveytser, I.A.Strelbiskiy, Yu.M.Shokalskiy va boshqalar.



59-rasm. Janubiy Amenka va Afrika materiklari chegaralarini 200 m izobata ho'yicha birlashtirish.

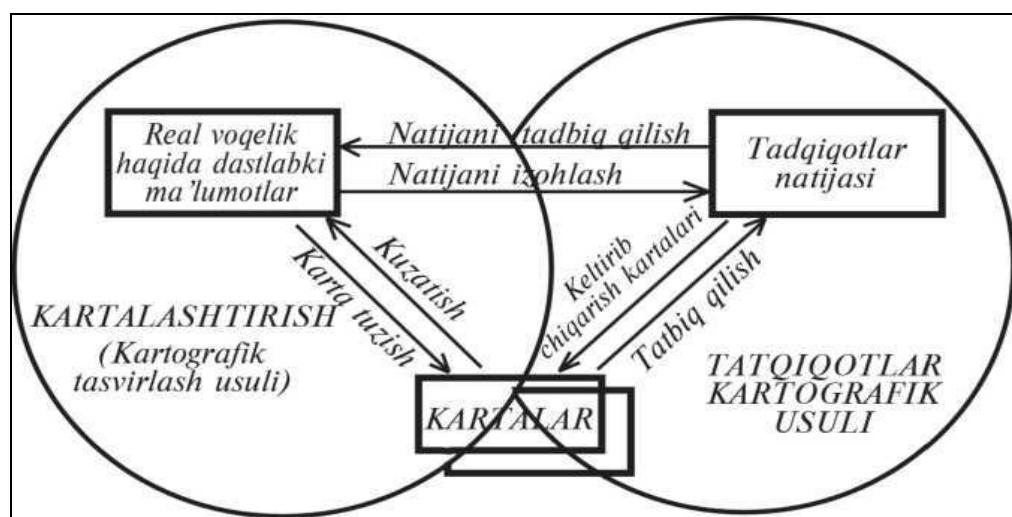
Kartalardan foydalanish tarixida asosiy o'rnlardan birini yetuk kartograf, geograf, gipsometrik kartalarni yaratgan rus olimi A.A.Tillo (1839-1899) egallaydi. U kartalarni tahlil qilish natijasida A.Tillo relefning geologik tuzilishi va muzliklar tarqalishi o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlaydi va bu ishi bilan u geomorfologiyadagi zamonaviy morfotarkibli tahlil uslubiga asos soladi, u birinchi bo'lib uch mingdan ko'p daryoning uzunligini va ularning suv havzasini hisoblab chiqadi. Kartalardan foydalanish nazariyasi 1955 yildan boshlab K.A.Salishchev tomonidan ishlab chiqila boshlandi. U voqeа va hodisalarni o'rganishda borliqning modeli bo'lgan geografik kartalarni kiritishni taklif etadi. Kartalardan foydalanish usullarini takomillashtirishda kartograflardan tashqari ko'plab geograflar ham ishtirot etgan, masalan, S.D. Muraveyskiy, N.N.Baranskiy, K.K.Markov, Yu.A.Meshcheryakov va boshqalar.

18.2. Tadqiqotlarning kartografik usuli

Tadqiqotlarning kartografik usuli — bu kartalarda tasvirlangan hodisalarni kartalardan foydalanib bilish usuli hisoblanadi. Kartalarda tasvirlangan hodisalarni bilish bu yerda keng ma'noda tushuniladi va kartalar orqali hodisalarning tarkibini, bir-biri bilan bog'liqligini, dinamikasini, evolyutsiyasini vaqt va makonda

o'rganish, rivojlanishini tahlil qilish, ular haqida turli miqdor va sifat ko'rsatkichli ma'lumotlar olishni anglatadi. Tadqiqotlarning kartografik usuli fanda va amaliyotda qo'llanilishi xilma-xil bo'lib, har bir fan sohasida borliqni tushunishda, amaliy ishlarni bajarishda, loyihalashda, yerlarni o'zlashtirishda, aholishunoslik, tabiatni muhofaza qilish va boshqa turli masalalarni yechishda kartografik usul qaror qabul qilish vositasi sifatida xizmat qiladi.

Kartalardan foydalanish ularni tuzish bilan chambarchas bog'liq. Bu "kartani tuzish — undan foydalanish" chizmasida yaqqol ko'rindi (60-rasm). Kartalarni tuzishda ma'lumotlar manbasi sifatida atrof-muhit olinadi, kartalashtirishda kuzatishlar natijasi ma'lumotlarini tanlab kartaga aylantiriladi va borliqning modeli tuziladi. Kartografik modellashtirishda ma'lumotlarni qayta ishlash bo'yicha murakkab ilmiy ishlar bajariladi, u yaqinlashtirish, tahlil va sintez qilishlar bilan bog'liq.



60-rasm. "Kartalarni yaratish va ulardan foydalanish" tizimi

Bunday ishlar kartaning maqsadiga va kimlarga mo'ljallanganligiga, tadqiqotchining bilim darajasiga, obektning o'rganilganligiga, kartalashtirishning ilmiy metodologiyasiga, tasniflashning mantiqan to'g'rilingiga, generalizatsiya darajasiga va boshqalarga bog'liq holda rivojlanadi.

Kartalardan tadqiqot usuli sifatida foydalanish jarayonida ma'lumotlar qaytadan ishlanib, ishning maqsadiga, tadqiqotchining saviyasiga, tajribasiga va bir qancha boshqa ko'rsatkichlarga bog'liq. Shuni aytish kerakki, olib borilayotgan

tadqiqotlar jarayonlari ma'lum darajada xatoliklarga ega. SHuning uchun olingan ma'lumotlar va xulosalar albatta real borliq bilan tekshirib ko'riliishi kerak, zarur bo'lganda ularga o'zgartirishlar kiritiladi.

“Kartalarni yaratish va ulardan foydalanish” tizimida bir-biriga bog’liq ikkita usul mavjud:

1. Kartalashtirish yoki kartografik tasvirlash usuli — uning maqsadi real borliqdan kartaga o'tish, ya'ni kartada voqeа va hodisalar modelini hosil qilish hisoblanadi.
2. Tadqiqotlarning kartografik usuli — tayyor kartadan foydalanib borliqni bilish.

Yuqorida nomlari keltirilgan usullar bir-biri bilan chambarchas bog’liq bo’lib, kartalardan foydalanish imkoniyati boshqa kartalarni tuzish tartibining ketma-ketligini belgilaydi. Tadqiqotlar natijasida yangi kartalar tuziladi va ular yana o’z navbatida tadqiqotga jalb qilinadi, masalan, gipsometrik karta joyning nishabligini aniqlash uchun qayta ishlanadi, undan esa o’z navbatida yuzaning yuvilish intensivligi darajasini tasvirlovchi karta kelib chiqadi.

Bundan tashqari, tuzilgan kartalar o’z navbatida boshqa kartalarni tuzishda manba sifatida ishlatiladi, masalan, baholash va bashoratlash kartalarini tuzishda bir qancha analitik kartalar manba sifatida jalb qilinadi.

Kartalardan foydalanishning yana bir tomoni — kartograf bo’lmagan tadqiqotchilar yuqorida nomlari keltirilgan ikkita usuldan alohida- alohida foydalanishadi, masalan, tuproqshunos geomorfologik va geobotanik kartalardan ularni tuzish jarayoni bilan bog’liq bo’lmagan holda foydalanadi.

18.3. Geografik kartalarni tahlil qilish usullari

Kartografik tadqiqotlar usulining turli fan va ishlab chiqarish sohalarida qo'llanilishi natijasida kartalarni tahlil qilishning bir qancha yangi usullari mavjud bo’lib, bunga kartograflar, geograflar, geologlar, matematiklar, iqtisodchilar katta hissalarini qo’shganlar.

Qadimdan tahlil qilish ishlarida kartometrik va morfometrik usullar qo'llanilib kelingan, bugungi kunda ularga matematik tahlil, matematik statistika, ehtimollar nazariyasi va boshqa metodlar qo'shilgan. Eng ko'p ishlatiladigan tahlil usullarini quyidagicha guruhlash mumkin:

Izohlash:

- umumiy;
- elementlar bo'yicha.

Grafikli (chizmali) usullar:

- ikki o'lchamli grafiklar;
- uch o'lchamli grafiklar.

Grafo-analitik usullar:

- kartometrik;
- morfometrik.

Matematik-kartografik modellashtirish usullari:

- matematik tahlil;
- matematik statistika;
- ehtimollar nazariyasi.

Har bir guruh ko'plab alohida kichik-kichik turlardan va ularning birlashmalaridan tashkil topadi. Bularning hammasi birlashib, obektlarni har tomonlama tadqiq qilishning imkonini beradi. Guruhlar orasidan ish jarayonida umumiy yoki qisman ishchi hamda faqat kalitli joylar uchun zarur bo'lgan usullar tanlab olinadi.

Texnik vositalardan ham foydalanishni e'tiborga olib, tahlil usullarini quyidagi guruhlarga ajratish mumkin:

1. Vizual tahlil — kartani o'qish, obektni ko'z bilan tahlil qilish va baholash.
2. Instrumental tahlil — turli asboblarni o'lhash ishlarida qo'llash.
3. Kompyuterli tahlil —texnik va avtomatik vositalardan foydalanib o'lhash, hisoblash va baholash ishlarini avtomatik ravishda bajarish.

Yagona karta yoki kartalar majmuasini o'rganishda yuqorida nomlari keltirilgan usullardan alohida-alohida yoki ularni birlashtirib tadqiqot o'tkazishda

foydalanimi. Ko'z bilan chama lab izohlashni ba'zan kartometrik ishlar bilan to'ldirish juda zarur. Yildan-yilga yangi usullar yaratilmoqda, ulardan turli sohalarda foydalanimoqda.

Izohlash — an'anaviy usullardan biri bo'lib, uning maqsadi — kartada tasvirlangan hodisalarning tarqalishini, boshqa obektlar bilan o'zaro aloqalarini aniqlashdir. Izohlash umumiyligi, kompleksli yoki elementlar bo'yicha turlarga ajratiladi. Izohlashning dastlabki bosqichida kartalarning sifati baholanishi zarur, ya'ni ularning zamonaviyligi, aniqligi, kartografik proeksiyaning xususiyatlari va xatoliklari e'tiborga olinib, kartaning oldiga qo'yilgan vazifasiga muvofiqligi aniqlanadi. Izohlashda kartada tasvirlangan joyning umumiyligi va alohida xususiyatlariga e'tibor beriladi. Ayrim xislatlarni tahlil qilish umumiyligi tomonlarni o'rGANISHdan keyin bajariladi.

Izohlashda obekt yoki joy boshqa manbalar, ma'lumotlardan foydalaniib chuqur o'rGANILADI. Shu asosda tadqiqotni dasturlash yo'li, kartani o'rGANISH yo'llari va metodikasi hamda tadqiqot olib borish uchun asosiy kartografik materiallar tanlanadi. Tadqiqotning xulosa qismida aniq ravishda izohlash natijalari keltiriladi. Izohlash - qisqa, ravon, dalillarga asoslangan va materialarga boy bo'lishi talab etiladi.

Bugungi kunda matematik metodlar va kompyuter texnologiyasining kartografik tahlillarda keng qo'llanilishiga qaramasdan, kartalar orqali izohlash usuli o'z ahamiyatini yo'qotmagan. Tajribali tadqiqotchi shaklli algoritmlar va mantiqan-matematik yo'llar bilan ob'ekt elementlarini qismlarga ajratib tadqiq qilishga qaraganda, sifatli tahlilni o'tkazib va o'zaro aloqadorlikni tushungan holda keng va ma'noli natijalarga erishishi mumkin.

XIX BOB. GEOGRAFIK KARTALARINI NASHRGA TAYYORLASH, NASHR QILISH

19.1. Kartalarni yaratish, karta dasturini ishlab chiqish va tuzish

Topografik va umumgeografik kartalar 2 xil yo'1 bilan yaratiladi.

1. Dala sharoitida bevosita geodezik asboblar yordamida yirik masshtabda topografik plan olish (syomka) yo'li bilan karta tuzish.

2. Kameral (laboratoriya) sharoitda statistik ma'lumotlar va kartografik manbalarni qayta ishlash va generalizatsiya qilish asosida o'rta va mayda masshtabli kartalarni tuzish.

Dala sharoitida yaratilgan yirik masshtabli kartalar davlat tomonidan topografik-geodezik tashkilotlar yordamida tuziladi. Topografik plan olish maxsus ko'rsatma va qo'llanmalar asosida bajarilib, aerokosmik suratlarni deshifrovka qilish jarayoni bilan birgalikda olib boriladi.

Kameral sharoitda karta yaratishda dalada yaratilgan plan va kartalarni, aerokosmik suratlarni, statistik ma'lumotlarni tahlil qilib, tuzilayotgan kartaning mazmuni va maqsadiga loyiqlaridan foydalaniladi. Kameral sharoitda karta yaratishning birinchi bosqichi kartani loyihalash konsepsiyasini ishlab chiqishdan, dasturini tuzishdan va kerakli hamma hujjatlarni tayyorlashdan iboratdir. Bu bosqich karta loyihasini yaratish bilan tugallanadi, unda quyidagi ishlar amalga oshiriladi.

- kartaning maqsadi va unga qo'yiladigan talablar;
- karta yaratish uchun zarur bo'lgan ma'lumotlarni tanlash, tahlil qilish va baholash;
- kartasi tuzilayotgan hududni o'rganilib, tasvirlanayotgan voqealarni hodisalarining o'ziga xos xususiyatlarini aniqlash;
- karta dasturini tayyorlash.

Keyingi bosqich kartani tuzish, ya'ni kartani dastlabki nusxasini tayyorlashda bajariladigan kompleks ishlar bo'ladi. Bunda kartani tuzish uchun ishlatiladigan proeksiya, komponovka va masshtab, shartli belgilar tizimi tanlanib,

generalizatsiya jarayonlari aniqlanadi. Bu bosqich quyidagi jarayonlarni o’z ichiga oladi:

- kerakli manbalarni tayyorlab, ularni qayta ishlash;
- kartaning matematik asosini ishlab chiqish;
- kartaning mazmuni va legendasini ishlab chiqish;
- dastlabki nusxa texnik jixatlarini tayyorlash, generalizatsiya qilish;
- kartani jihozlash;
- kartani tuzishning hamma bosqichlarida tahririylar va tuzatish ishlarini olib borish.

Oxirgi bosqich — kartani nashrga tayyorlash va nashr qilish hamda uni ko’paytirishdan iborat (poligrafik yoki kompyuter grafikasi yo’li bilan). Kartografiyada nashrga tayyorlash va nashr qilish quyidagi jarayonlarni o’z ichiga oladi:

- poligrafik jarayonlarni ta’minalash uchun kartaning nashrli originallarini tayyorlash;
- bosma shaklini tayyorlash va dastlabki karta originalini (nusxasini) olish;
- karta tirajini chop etish;
- kartani nashr qilish nusxasini tayyorlash va uni nashr qilish barcha jarayonlarida tahririylar va tuzatish ishlarini olib borish.

Yuqorida ko’rsatilgan ishlar bajarilib, mutaxassislar hamda buyurtmachilar tomonidan tahlil qilinib, tasdiqdan o’tgandan so’nggina karta loyihasi va dasturi asosiy hujjat bo’lib hisoblanadi va karta tuzish bo’yicha ishga kirishiladi.

Shuningdek, geografik atlaslarni loyihalash quyidagi bosqichlarda amalga oshiriladi:

- atlasning maqsadi va mazmunini aniqlash;
- atlasni tuzish konsepsiyasini yaratish;
- atlas kartalarining ro’yxatini aniqlash;
- matematik asosni ishlab chiqish;
- maket komponovkani tayyorlash;
- kartografik va boshqa manbalarni aniqlab ro’yxatini tuzish;

- kartalar mazmunini ishlab chiqish va tasvirlanadigan tafsilotlar (obektlarni) voqeа va hodisalarni tavsiflab aniqlash;
- shartli belgilarni ishlab chiqish;
- atlas kartalarini badiiy jihatdan jihozlash yo'llarini ishlab chiqish;
- atlasing ustki qismini, ya'ni muqovasini, karta komponovkasidagi ochiq joylarni surat va rasmlar bilan to'ldirish va boshqalar.

Kartani yaratishning barcha jarayonlarida (bitta karta, tizim kartalari yoki atlas) karta yaratishni rejalashtirishdan uni bosib chiqarishgacha bo'lgan barcha ishlar hozirgi zamon kartografik ishlab chiqarish korxonalarida mutaxassislar bilan kartograflar jamoasi birgalikda ish olib boradilar (10-jadval).

Kartalarni loyihalash, tuzish va nashr qilish

10-jadval

Kartani Yaratish bosqichlari	Ishlarning bosqichlarga bo'linishi	Har bir bosqichdagi ishlar natijasi
Loyihalash	<ul style="list-style-type: none"> - kartaga qo'yiladigan talablarni aniqlash va uning dastlabki dasturini tuzish; - manbalarni to'plash, tahlil qilish va baholash; - kartada tasvirlanayotgan voqeа va hodisalarni o'rGANISH; - karta dasturi (loyihasi)ni tuzish. 	Karta dasturi (yoki loyihasi)
Tuzish	<ul style="list-style-type: none"> - manbalarni tayyorlash va qayta ishlash; - kartaning birinchi originalini yaratish (matematik asosni yaratish, mazmunini manbalardan o'tkazish, uni generalizatsiya va taxt qilish). 	Karta originali (dastlabki nusxasi)
Kartani nashrga tayyorlash	<ul style="list-style-type: none"> - nashr qilish originalini ishlab chiqish (yoki originallarini); - poligrafiya jarayonlarga xizmat ko'rsatish bo'yicha yordamchi ishlar; - shtrixli va rangli namunalarni ishlab chiqish. 	Nashr qilish originallari va yordamchi maketlar
Nashr qilish	<ul style="list-style-type: none"> - bosma shakllarini ishlab chiqish va namunalarni olish; - kartani bosish (nashr qilish). 	Karta bosilgan ottisklar

Bunda kartograflar, geograflar (atlas kartalari mavzusi bo'yicha, geologlar, ekologlar, tuproqshunos va boshqalar), geoinformatika xodimlari, muhandis-texnik xodimlar, korrektorlar, poligrafchilar va iqtisodchilar birgalikda ishtirok etadi.

Karta dasturi va uni ishlab chiqish. Kartani loyihalashning asosiy natijasi uning dasturi bo'lib, u karta yaratish bo'yicha asosiy hujjat hisoblanadi. Dasturda qo'shimcha texnikaviy va iqtisodiy ko'rsatkichlar ko'rsatilib uni karta loyihasi deb yuritiladi.

Odatda karta dasturi quyidagi bo'limlardan tashkil topadi:

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

Karta dasturini ishlab chiqish uchun asos bo'lib kartani tuzish uchun olingan buyurtma hisoblanadi. Unda karta nomi (mavzusi), masshtabi, maqsadi, kartaga olinayotgan hudud ko'rsatiladi, masalan, O'zbekistonning 1:1 000 000 masshtabli oliy o'quv yurtlari uchun mo'ljallangan "Geoekologik" kartasi buyurtma asosida yaratilgan. Buyurtmaga asosan karta maqsadi aniqlanadi. Ushbu 1:1 000 000 masshtabli oliy o'quv yurtlariga mo'ljallangan ilmiy-ma'lumotnomali devoriy karta hisoblanadi. Bu karta ekoliya va tabiatni muhofaza qilish kurslarini o'qitishda hamda geoekologik muammolarning yechimini topishda ishlatilishi rejalashtirilgan va amaliyotda qo'llanilib kelinmoqda. Kartada O'zbekiston Respublikasida tabiiy boyliklarga antropogen ta'sir va ularning hozirgi holati, respublikadagi geoekologik holat hamda tabiiy va ijtimoiy boyliklardan foydalanish bataysil va zamon talablariga mos holda o'z aksini topgan. Bunda ekologik holati muammoli bo'lgan va davlat tomonidan muhofaza etiladigan hudu-dlarga va geoekologik holatni optimallashtirish uchun tavsiya etiladigan chora-

tadbirlarga alohida e'tibor berilgan. Karta oliv o'quv yurtlari uchun mo'ljallangan tizim kartalaridan biri bo'lgani uchun uning proeksiyasi, komponovkasi va masshtabi butun tizim kartalar uchun bir xilda yaratilgan.

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

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

Kartani tuzish ishi dastlab ma'lumotlarni tayyorlashdan boshlanadi. Agar manbani yangi tuzilayotgan karta masshtabiga keltirish zarur bo'lsa, uning proeksiyasi yoki koordinatlar tizimining (tarixiy kartalar uchun), tasnifi va legendasi o'zgartirish kerak, unda dastlab matnli, jadvalli va kartografik ma'lumotlarni o'rganish, qayta ishlash va ularni foydalanishga tayyorlash kerak. Ma'lumotlar qanday holatda va tartibda yangi tuzilayotgan kartaga tushirilishi ko'rib chiqiladi. Mavzuli kartani yaratish uning geografik asosini tuzishdan boshlanadi. Bu geografik asosga yaratiladigan kartaning barcha mazmuni tushiriladi. Kartografik asosga meridian va parallel to'ri, suv obektlarining qirg'oq chiziqlari, gidrografik tarmoqlar, aholi yashash manzilgohlari, siyosiy-ma'muriy chegaralar, avtomobil va temir yo'llar, ba'zan alohida relef ham tushiriladi. Tuzilayotgan karta mavzusi va oldiga qo'ygan maqsadiga qarab kartasi tayyorlanayotgan hudud uchun chop etilgan kontur kartalarni tayyorlash, kerak bo'lsa uni generalizatsiya yoki detallashtirish mumkin.

Keyingi jarayon karta legendasini tuzish bo'lib, uni tuzishda asos qilib kartaga tushirilayotgan voqeja va hodisalarining u yoki bu tasnifi olinadi. Kartografik belgilar va usullar, shriftlar o'lchamlari va turlari tanlanadi, pog'onalar

oraliqlari, ranglar gammasi hamda shkalalar tanlab belgilanadi. Karta legendasini ishlab chiqish juda muhim jarayon bo'lib, u qabul qilingan tasniflarni mantiqan to'g'riliqini aniqlashga yordam beradi. Legenda kartaning butun bir mazmunini uyg'unlashtiradi, kartada tasvirlangan barcha elementlarni bir tartibga soladi. Ular ketma-ketligiga urg'u berib, sifat va miqdor ko'rsatkichlari aniq ravishda to'g'ri ifodalanishini ta'minlaydi.

Keyingi bosqichda tayyorlangan kartografik asosga kartaning asosiy mavzusi bo'yicha ishlab chiqilgan legenda asosi o'tkaziladi. Bunda har xil usullardan foydalanish mumkin. Masalan, ba'zi elementlar ma'lumotlar aynan nusxa ko'chirish yordamida tushirilsa, boshqasi qo'lda rasmini chizish yoki fotomexanik proektor yordamida, sharoitga qarab turib koordinatalar to'ridan foydalanib bajarilishi mumkin.

Kompyuter grafikasidan foydalanib tuzilganda, avvalo geografik asos skaner qilib olinadi va u kompyuter ekraniga yiriklashtirib chiqariladi. SHundan so'ng unga kartaning mazmuni boshqa kartografik va boshqa ma'lumotlardan masshtabga keltirish yo'li bilan yoki qo'lda chizish yo'li bilan tushiriladi. Raqamli ma'lumotlar statistik ma'lumotlar bazasidan olinadi yoki klaviatura yordamida kiritiladi.

Barcha kartalar mazmuni qabul qilingan karta legendasi asosida beriladi. Bir vaqtning o'zida kartadagi yozuvlar karta mazmuniga mos holda joylashtirilib yozib boriladi. Kartani tuzish vaqtida generalizatsiya jarayoni karta dasturida ko'rsatilgan tamoyillar asosida olib boriladi. Karta tuzishdagi yana bir asosiy bosqichlardan biri karta mazmunini aks ettiruvchi elementlarni bir-biri bilan muvofiqlash, ya'ni kartada aks ettirilgan mazmunlar bir-birini inkor etmaydigan, aksincha, bir-birini to'ldirib borishini ta'minlash zarur. Bunga barcha geografik qonuniyatlarning mazmun elementlari bir-biri bilan uzviy bog'liqligi, tabiiy chegaralar va boshqalarni hisobga olish yo'li bilan erishiladi. Kompyuter grafikasi yordamida karta tuzilganda ma'lum kartografik qatlamlarni bir-biri bilan solishtirib muvofiqlash yo'li bilan erishiladi. Bunda quyidagi muvofiqlashtirish ishlari olib boriladi:

- geografik asos elementlarini bir-biri bilan bog’lash;
- kartografik asos va karta mavzu mazmuni elementlarini muvofiqlash;
- bir xil mavzuga ega bo’lgan elementlarni muvofiqlash (bitta mavzuli qatlamda);
- mavzu mazmuniga bag’ishlangan turli qatlamlarni bir-biri bilan muvofiqlash;
- atlas yoki tizimli kartalardagi har xil kartalarni bir-biri bilan muvofiqlash kabilar kiritiladi.

19.2. Kartalarni nashr qilish

Kartalarni nashrga tayyorlash jarayoni nashr originallarini tuzishdan boshlanadi. Ular nashr shakllarini olish uchun qabul qilingan texnologiya va texnik talablarga to’liq javob berishlari kerak. Nashr originallari fotoreproduktsiya usulida tayyorlanadi. Ular karta tuzish originallarining mazmuniga aynan mos kelishi shart. Ularning barcha shtrixli, rangli, yarim tusli elementlari va shtrixli nusxalari grafik jihatdan yuqori sifatga ega bo’lishi va nashr qilish originallarining bir nechta turlari mavjud.

1. Shtrixli (chiziqli) nashr originallarini ishlab chiqish nashr ettiriladigan kartalardagi chiziqli elementlar soniga va nashr qilishda ishlatiladigan ranglar miqdoriga qarab tayyorlanadi. Ularni bo’lingan, ya’ni bir-biridan ajratilgan chiziqli nashr nusxasi (originali) deyiladi va ular kartaning har bir elementi uchun alohida-alohida tayyorlanadi. Masalan, gidrografiyaning chiziqli nashr nusxasi (originali) ko’k rangda, relefning chiziqli nashr nusxasi jigar rangda, temir va avtomobil yo’llarining chiziqli nashr nusxasi qora rangda tayyorlanadi.

2. Rangli originallar (nusxalar) nashrga tayyorlanayotgan kartadagi maydonli konturlar har birini o’z rangida tasvirlash uchun rangli fonlar bo’yicha alohida-alohida nashr originallari tayyorlanadi. Har bir rang uchun alohida rang foni (originali) tuziladi. Masalan, okean, dengiz, ko’l va boshqa gidrografik inshootlarning suv sathi yuzasi havo rangda, o’rmonlar konturlari yashil rangda,

qumli cho'llar jigar rangdagi nuqtalar ko'rnishida va boshqalar tanlanadi.

3. Yozuvlar originali (nusxasi) nashrga tayyorlanayotgan kartadagi barcha yozuvlar uchun tayyorlanadi. Kartadagi obektlar sifat va miqdor ko'rsatkichlarini ifodalash uchun joy nomlari, aholi yashaydigan joylar, gidrografik obektlar nomlari va matnlar uchun har xil rangdagi yozuvlar qo'llanilishi mumkin. Har bir rang uchun alohida yozuv nusxalari (originallari) tayyorlanadi. Masalan, gidrografik obektlar nomlari ko'k, joy nomlari va aholi yashaydigan joylar nomlari qora, qo'riqxonalar va boshqa alohida muhofaza etildigan joylar nomlari qizil ranglarda tayyorlanadi.

4. Ko'kimtir nashr nusxalari (och tusli original) nashrga tayyorlanayotgan kartadagi rangni sekin-asta to'qlashib yoki ochlanib borishini tasvirlash uchun tayyorlanadi. Odatda bunday nashr nusxalari relefni soya nurlar usulida tasvirlashda va davlat chegaralari bo'ylab beriluvchi rangdagi xoshiyalarni ifodalashda tayyorlanadi.

Yuqorida aytib o'tilgan nashr nusxalarini shaffof asoslarda chizish yo'li bilan, plastikalarda gravirlash yo'li bilan yoki nashr nusxalari tasvirini fotoplenkaga elektron yo'l bilan chiqarish usullaridan foydalanib tayyorlanadi. Nashr nusxalarining soni va ularni tayyorlash ketma-ketligi, nashrga tayyorlanayotgan kartada ishlatalgan ranglar soni va qabul qilingan nashr qilish texnologiyasiga bog'liq. Bu jarayonning asosiy muammolaridan biri nashr nusxalari ko'payib ketishidir. Ba'zi murakkab kartalarni nashrga tayyorlash jarayonida nashr nusxalarining soni 20 donadan ortib ketadi. Bu muammolarning yechimi elektron usulda rang tanlash va rang ajratishga asoslangan fotoreproduktsion usulni qo'llash orqali topiladi. Ranglarga ajratilgan, yuqori sifatli reistr nashr tasmalarini tayyorlash ko'k rangli karta originalini elektron usulda rang tanlash va ranglarni tuzatib borish asboblari yordamida skanerlash yo'li orqali bajariladi. U quyidagi uchta jarayonni o'z ichiga oladi:

1. Fotoreproduksiya jarayoni, ya'ni nashrga tayyorlanayotgan karta originalidagi tasvirni fotoformatga o'tkazish;

2. Nashrli shakllarni fotoformatlar asosida tayyorlash;

3. *Kartani nashr qilish* — tayyorlanayotgan nashr shakllaridan foydalanib, karta nusxasini ko'paytirish va uni chop etish.

Elektron usulda rang tanlash va rang ajratishda rang va uning tusi (toni) bo'yicha tuzatilgan (korrektorlangan) uchta negativ olinadi. Bunda birinchisi, moviy rang uchun, ikkinchisi sariq rang uchun va uchinchisi, qizil rang uchun tanlanadi. Kartani nashr qilish jarayonida bu negativlarni bir-biriga qo'shib kartani chiziqli, yarim rangli va yozuvlar elementlarini hohlagan rang va tusini hosil qilib chop etish mumkin. To'rtinchi negativ qora rangdagi karta elementlari uchun tayyorlanadi.

Kartani nashrga tayyorlashda elektron lazerli rang tanlovchi va rang ajratuvchi sistemalardan foydalanish nashr nusxalarini qo'l mehnati yordamida tayyorlashdan butunlay ozod qiladi. Ular avtomatik rejimda yetarli darajada katta shaklga ega bo'lgan (1 m^2 va undan katta) rangli kartalar va fotokartalardan, ishonchli va sifatli fotoshakllarni tez tayyorlash imkoniyatini beradi.

Karta nusxasini (bosma nusxalar sonini) ko'paytirish uchun nashr shaklli tayyorlanadi. Buning uchun nashr originalining tasviri mazmuni (surati) metall, rezina yoki plastmassadan tayyorlangan, issiq va sovuq haroratda o'z holatini o'zgartirmaydigan plastina yoki tsilindr yuzasiga ko'chiriladi. Nashr shakllarida ikki xil nashr elementlari bo'lib, birinchi qog'ozda ochiq joylar hosil qiladi, ikkinchisi bosilgan narsaning izini qoldiradi. Kartalarni nashr qilishning quyidagi uchta usuli mavjud:

1. *Chuqur nashr qilish usuli* — bu usulda kartografik tasvir nashr shakliga o'yib tushiriladi, ya'ni chuqurlashtirib joylashtiriladi. So'ngra bu chuqurchalar rang bo'yoqlari bilan to'ldirib nashr qilinadi. Bu usul kartalarni eng yuqori poligrafik sifat bilan ta'minlaydi va bu usulda nashr qilingan kartalar sifati poligrafik jihatdan eng yuqori, a'lo baho bilan baholanadi.

2. *Baland nashrli usul* — bu usulda kartani nashr qilishda kartografik tasvir nashr shakliga bevosita bo'rttirib, ya'ni qavartirib tushiriladi va bu qavariq joylarga rang bo'yoqlari beriladi. Nashr shaklining kartografik tasvirlardan bo'sh qolgan ochiq joylariga ranglarni yuqtirmaydigan maxsus suyuqlik bilan ishlov

beriladi. Buning natijasida, kartani nashr etish jarayonida rang bo'yoqlari qog'ozda o'z aksini topadi, ochiq joylarga rang bo'yoqlari yuqmasdan qog'ozda oqligicha qoladi.

3. *Tekis nashr usuli* — bu usulda kartaning nashr etiladigan elementlari va ochiq qoladigan joylari nashr shaklida bir tekislikda, bir sathda joylashtiriladi. Kimyoviy ishlov berish natijasida rang bo'yoqlari faqat chop etiladigan elementlargagina yopishadi, bo'sh qolgan ochiq joylar esa rang bo'yoqlarini qabul qilmaydi. Tekis nashr qilish usuli odatda oddiy va uncha murakkab bo'limgan kartalarni chop etish uchun qo'llaniladi.

Kartani nashr qilish jarayonida avval shtrixli elementlar namunasi, so'ngra rangli elementlar namunasi chop etilib, ularning namunasi, kartografik fabrikada bosilgan nusxasi olinadi. Olingan nusxalarini bir-biriga qo'shish va solishtirish yordamida har xil ranglarda chop etilgan karta elementlari mazmuni bir-biriga to'g'ri kelishi va mosligi aniqlanadi, shtrixli elementlardan olingan nusxaning aniqligi va sifati tekshiriladi. Ranglar tanlanishi va ularni konturlarga mos kelishi, shakllar gradatsiyasi, yozuvlarning to'g'ri yozilishi va joyga mosligi ko'rib chiqiladi. SHtrixli elementlar namunasi va rangli elementlar namunasi nashr jarayonida kartani taxrir qilish va nashr xatoliklarini to'g'rakash uchun ishlatiladi.

Kartani nashr qilib nusxa ko'paytirishdan avval, kartaning dastlabki nazorat namunasi chop etiladi. Shu namuna asosida nashr etuvchi qurilmaning texnik holati va ish tartibi aniqlanadi. Bunda rang va bo'yoqlarning aniq va tekis yotishi, ranglarning konturlarga mos kelishi, bir-biriga qo'shilishi tekshiriladi va xatoliklar to'g'rilanadi. Shundan so'ng butun nusxa nashr qilinadi.

Geografik atlaslar, albomlar va boshqa kartografik asarlar nashr qilinganda, nashr qilingan varaqlar atlas komponovkasiga mos ravishda kesiladi va ular bloklarga mos holda buklanib muqovalanadi.

XX BOB. UMUMTA'LIM MAKTABLARIDA FOYDALANILADIGAN KARTALAR VA ATLASLAR

20.1. Umumta'lim maktablari o'quv kartalari va ulardan foydalanish

Umumta'lim maktablari geografiya fanini o'rghanishda turli maxsus kartalar, yozuvsız kartalar va karta-sxemalaridan foydalaniladi. Yozuvsız kartalarda kartografik to'r berilib, asosiy geografik obektlar ko'k rangda tasvirlanadi, ulardan o'quvchilarning amaliy mashg'ulot o'tkazishlari va mustaqil ishlashlari uchun zarur vosita sifatida foydalaniladi. SHuningdek, geografiyadan olgan bilimlarini o'quvchilar xotirasida mustahkamlashda ahamiyati kattadir.

Umumta'lim maktablari uchun yaratilgan geografik kartalarda o'quvchining yoshi va psixofiziologik xususiyatlari hisobga olinadi. Kartalarda tasvirlangan geografik obektlar mukammal, mazmunli va oson o'qiy oladigan bo'lishi shart. Kartografik tasvirlar ikki xil shaklda beriladi:

- kartada tasvirlanadigan obektlar shartli belgilari va ranglar bilan tasvirlanadi, obektlarni kartada ko'rish bilan o'quvchilarda geografik obekt to'g'risida tasavvur hosil qilish va uni ko'z oldiga keltirish lozim.
- kartalarda tasvirlanadigan geografik ob'ektlar shartli ravishda qabul qilingan shartli tasvirlar yordamida tasvirlanadi.

Umumta'lim maktablarining o'quv kartalari matematik asoslari va komponovkasini to'g'ri joylashtirish muhim sanaladi. Kartalarning mayda masshtabliligi doirasida yer ellipsoididan tekislikka o'tishda vujudga keladigan xatoliklarning mavjudligi kartalarning matematik asosining xususiyatlari hisoblanadi. Shuning uchun mayda masshtabli kartalarda o'lchangan masofa, maydon, shakllar yer yuzasidagi holatidan farq qiladi. O'quvchilarga kartadan foydalanishni osonlashtirish uchun proeksiyalar va masshtablarning bir-biriga uyg'un bo'lishi maqsadga muvofiq. Kartalarda berilgan kartografik to'rning ahamiyati katta bo'lib, gorizont tomonlarini, obektlarning o'rnini, masofa va maydonlarni aniqlashda zarur element hisoblanadi. Kartografik to'r yordamida mahalliy va mintaqqa vaqtini, iqlim xususiyatlarini va yer sharining sharsimonligini

ko'rsatish mumkin.

Umumta'lim maktablarining geografiya dasturlarida barcha sinflar uchun yozuvsız kartalarda geografik obektlarning o'rni va chegaralari aniqlanib chiziladi va nomlari yoziladi. Bu kabi ishlar devoriy kartalar yoki atlaslardan foydalanib amalga oshiriladi. Umumta'lim maktablarida quyi sinflardan yuqori sinflarga borgan sari kartalarga tushiriladigan ma'lumotlar murakkablashib boradi. Bunda dastlab o'quvchilarga mavzuli kartalarda materiklar, okeanlar, dengizlar va ko'llarning nomini yozish o'rgatilsa, so'ngra regionlar va davlatlar, aholisi, iqlim ko'rsatkichlari, hayvonot dunyosining joylanishi ko'rsatiladi. Har qanday yozuvsız kartalar bilan ishslashda tasvirlanayotgan geografik obektlarni o'qish uchun kartaning chegarasidan tashqaridagi bo'sh joylarga legendalar va shartli belgilar beriladi. Umumta'lim maktablarida geografiya fanini o'qitishda sinflar uchun alohida kartalar to'plami, o'quv atlaslari nashr qilingan. Sinflarning to'plamiga kirgan kartalarning proeksiyasi, masshtabi va geografik asosi bir xil bo'lib, ular faqat mazmuni bilan ajralib turadi. Kartalar mavzuning kengligi bo'yicha umumiyligi va xususiy yoki sohaviy kartalarga bo'linadi. Umumiyligi kartalarda nisbatan ancha keng mavzu tasvirlanadi. Masalan, umumiyligi kartasida asosiy meteorologik elementlar: havo harorati, yog'in-sochin, shamol va bosim to'liq tasvirlangan bo'ladi. SHuningdek, umumiyligi kartasida sanoatning barcha yetakchi tarmoqlari (sohalari) tasvirlangan bo'ladi. Xususiy kartalarda esa, ancha tor mavzu tasvirlangan bo'ladi. Masalan, xususiy iqlim kartasida yuqorida ko'rsatilgan asosiy meteorologik elementlarning har biri alohida-alohida tasvirlanadi. «Sohaviy karta» termini ko'proq ijtimoiy-iqtisodiy mavzuda tuzilgan kartalarga nisbatan qo'llaniladi. Masalan, sanoat, qishloq xo'jaligi, transport, xizmat ko'rsatishning alohida soha (tarmoq)larini tavsiflovchi kartalar shular jumlasidandir. Mavzuning kengligi tushunchasi kartalarni umumiyligi va xususiyiga kiritish ma'lum darajada nisbiy hisoblanadi. Dehqonchilik kartasi yoki alohida texnika ekinlari kartalari qishloq xo'jaligi kartasiga nisbatan sohaviy hisoblanadi.

Kartalar - ularda tasvirlanayotgan hodisalarni ilmiy tadqiq etish usuliga bog'liq holda analitik va sintetik kartalarga bo'linadi. Analitik kartalar hodisalarning (jarayonlarni) ayrim tomonlarini yoki xususiyatlarini, bu hodisalarning boshqa tomonlari yoki xususiyatlari bilan aloqalari o'zaro bog'liqligini hisobga olmagan holda butundan ajratib ko'rsatadi. Havo harorati, shamollar, yog'in-sochinlar yoki balandlik mintaqalari, yonbag'irlarning qiyaligi, parchalanib ketganligi va boshqalar. Ular iqlim, relefning ayrim xususiyatlarini alohida qayd etadi. Sintetik kartalar kartaga olinayotgan hodisalar haqida to'liq tasavvur beradi, ularda ushbu hodisalarning o'ziga xos komponentlari, xususiyatlari, ichki va tashqi aloqalari hisobga olinadi hamda ularni integral tavsiflari beriladi, lekin bularning har birini kartada alohida aniq va analitik tarzda ko'rsatmaydi. Masalan, landshaft kartalari, iqlim rayonlashtirish kartalarida qator ko'rsatkichlarning majmui asosida (harorat, yog'in-sochinlar, ularning bir yillik o'zgarishi va boshqalar) iqlimi jihatlar ajratiladi¹⁵.

Hodisalarning bir qancha xususiyatlarini birgalikda yoki bir qancha o'zaro bog'langan hodisalarni, lekin ularning har birini alohida o'zining ko'rsatkichida ko'rsatadigan kompleks kartalar alohida toifani tashkil etadi. Masalan, sinoptik kartalar, topografik kartalar va boshqalar. Kartalar ularni o'rganish, hisobga olish, saqlash va boshqa maqsadlar uchun tasniflanadi. Kartalarni ilmiy asosda tasniflash ularning alohida turlariga xos bo'lgan xususiyatlar va qonuniyatlarni o'rganishni osonlashtiradi. SHuningdek, u kartografik ishlab chiqarishni tashkil etishda o'z aksini topadi va korxona ishini samarali yo'lga qo'yishga yordam beradi. SHuningdek, u kartalarning kataloglarini tuzish, ularni kartalar saqlanadigan xonalarda tizimli ravishda joylashtirish va saqlash uchun zarur. Kartalar saqlanadigan joylar, masalan, kutubxonalar uchun tasniflash muhim hisoblanadi. Karta yoki atlasning dasturi loyihalashning negizi hisoblanadi va u quydagilarni o'z ichiga oladi: karta

¹⁵ Мирзалиев Т. Картография. Тошкент. "Чўлпон", 2012. (146-151 б, Mazmun va mohiyatidan foydalanildi).

tuziladigan hudud nomi, kimlar uchun mo’ljallanganligi, daraja to’ri, tipi karta va atlaslarningi mavzulari, matematik asosi, kartalarning mazmuni, generallizatsiya tamoyillari, tasvirlash usullari va shakllari, statistik va kartografik manbalari, ulardan foydalanish tartibi hamda karta yoki atlas tayyorlash texnologiyalari.

Ushbu ko’rsatilgan ishlar bajarilib, mutaxasislar va buyurtmachilar tomonidan muhofaza qilinib, tasdiqdan o’tgandan so’ngina u asosiy hujjat bo’lib hisoblanadi va undan amaliyotda foydalanish yo’lga qo’yiladi.

20.2. Umumta’lim maktablari atlaslari tahlili

Respublikamizda umumta’lim maktablarida geografiya fanini o’qitishda nazariy bilimlar berish bilan birgalikda, amaliy mashg’ulotlarni olib borish ham tasdiqlangan dastur asosida olib borishi lozimligi belgilangan. Dastur asosida har bir sinfda boblar bo’yicha amaliy mashg’ulotlar olib boriladi. Bunda sinflarga belgilangan geografiya fanlarida alohida devoriy va yozuvsız kartalardan, geografik atlaslardan keng foydalaniladi. Ta’lim beruvchi o’qituvchi tomonidan fanning nazariy jihatlarini amaliyot bilan bog’lab olib borish o’quvchilarning geografiya faniga qiziqishini oshirishi bilan birgalikda, atlaslardan foydalanish darajasi va ko’nikmasini shakllantiradi.

Quyida umumta’lim maktablarida foydalilanidigan geografik atlaslarning tahlili berilgan.

4-sinflar uchun - “Tabiatshunoslik” faniga mo’ljallangan atlaslar bo’lib, geografiya to’g’risidagi dastlabki ma’lumotlar tasvirlangan. Unda shartli belgi, plan, karta, atlas to’g’risida tushunchalar berilgan.

5-sinf atlasi “Tabiiy geografiyaning boshlang’ich kursi”ga bag’ishlangan bo’lib, unda geografiyaning asosi bo’lgan umumgeografik manbalar, kartada mahsus belgi modellar yordamida tasvirlangan. Unda insonlarning yer shakli va uning yuza qismi haqidagi tasavvurlarnig o’zgarishi, buyuk geografik kashfiyotlar, yarimsharlar kartalari, buyuk geografik kashfiyotlar kartalari, yerning shar shaklini isbotlovchi tasvirlar, gorizontning kengayishi, oy tutilishi, quyosh sistemasi, joy

plani va qisqa plan olishni bajarish, shartli belgilar, kartada masshtabning o'zgarishi, yerning kosmik suratlardagi tasviri, joyda kompas, yulduzlarga qarab, quyosh va soatlarga qarab mo'ljal olish, joy planini tuzish, yer yuzasining geografik kartada tasvirlanishi, yerning o'lchamlariga oid tasvirlar, geografik globus va kartalardagi xatoliklar, meridian va parallellar, ularning globus va kartalarda tasvirlanishi, globus va kartaning farqlari, joyning kartadagi ko'rinishi haqida ma'lumotlar berilgan. SHuningdek, litosferaning umumiy tuzilishi, uning tarkibida yer qobig'ining harakati va tuzilishi, gidrosfera qismida dunyo suv zahiralari to'g'risida, suvning tabiatda aylanishi, daryo vodiysi, okean tubi va relefi, atmosfera qismida atmosferaning tuzilishi, havo tarkibi, bulutlarning hosil bo'lishi va turlarig'qidagi ma'lumotlar berilgan. Yerning quyosh atrofidagi harakati va quyosh nuri bilan yoritilishi, O'zbekistonning tabiiy kartasi, okeanlar tabiiy kartasi, dunyoning siyosiy-ma'muriy kartasi, dunyo irqlari, tabiat zonalari, o'simliklar, hayvonot dunyosi kartalari hamda geografiya faniga oid eng muhim ma'lumotlar geografik tasvirlar orqali keltirilgan.

6-sinfda "Materiklar va okeanlar tabiiy geografiyasi" faniga mo'ljallangan. Atlasida Yer sharini bir butun shaklda va ularni materiklar va okeanlarga bo'lib o'rganish mumkinligini va ularning relefi, geologiyasi, tuproq, o'simliklari, iqlimi, hayvonot dunyosi va aholisi to'g'risida ko'rgazmali shaklda ma'lumot beradi. Atlasda kartalar quyidagi tartibda keltirilgan: yer po'stining tuzilishi va litosfera plitalari, dunyoning tabiiy, iqlim, iqlim mintaqalari va o'lkalari, tabiat zonalari, siyosiy, xalqlar va aholi zichligi kabi kartalar berilgan. Materiklarning tabiiy, iqlim, tabiat zonalari va kompleks kartalari hamda okeanlarning tabiiy kartalari keltirilgan.

7-sinfda "O'rta Osiyo va O'zbekistonning tabiiy geografiyasi"ni o'rganishga bag'ishlangan bo'lib, unda O'rta Osiyo va O'zbekistonning siyosiy, tabiiy, geologik, tektonik, iqlim, ichki suvlari, tuproq, o'simlik, zoologik va tabiiy geografik rayonlashtirish kartalari berilgan. SHuningdek bu atlasda O'zbekistonning tabiatni muhofaza qilish, qo'riqlanadigan hududlar, landshaft va tabiiy geografik rayonlashtirish kartalari alohida tasvirlangan.

8-sinf uchun mo’ljallangan “O’zbekistonning iqtisodiy va ijtimoiy atlasi”da O’zbekistonning tabiiy, siyosiy ma’muriy, aholi va mehnat resurslari, yoqilg’i, elektroenergetika, qora va rangli metallurgiya, kimyo, mikrobiologiya, mashinasozlik va metalni qayta ishlash, qurilish materiallarini ishlab chiqarish, yengil sanoat, oziq-ovqat, qishloq xo’jaligi, donli ekinlar, paxtachilik, uzumchilik, meva rezavor ekinlar, sabzovot poliz va oziq-ovqat ekinlari, kartoshka yem-hashak ekinlari, chorvachilik, irrigatsiya va melioratsiya, tashqi iqtisodiy aloqalar, umumta’lim maktablar, litsey, kollej, oliv o’quv yurtlari, sog’liqni saqlash, kutubxonalar, turistik va xalq hunarmandchiligi, transport, iqtisodiy kartalar to’liq ravishda keng ma’lumotlar asosida berilgan. SHuningdek, bu atlasda respublikamizdagi viloyatlarning iqtisodiy kartalari alohida berilgan.

9-sinf uchun mo’ljallangan “Dunyoning iqtisodiy va ijtimoiy geografiyasi” atlasida dunyoning tabiiy, siyosiy, yer resurslari, suv resurslari, o’rmon resurslari, ekologik, aholi, til oilalari va xalqlar, dinlar, irqlar, urbanizatsiya, yashash hayot darajasi, mineral xom-ashyo resurslari, yoqilg’i, elektr-energiya, qayta ishlovchi, qora-rangli metallurgiya, kimyo, mashinasozlik, to’qimachilik sanoati, agroiqlim resurslari, qishloq xo’jaligi, donli ekinlar, texnik ekinlar, chorvachilik, transport va mamlakatlarning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish darajasi, rivojlangan davlatlar va regionlarning kartalari berilgan.

Bulardan tashqari 1963 yilda O’zbekiston tabiiy atlasi, 1980 yilda O’zbekiston o’quv o’lkashunoslik atlasi, 1983-1985 yillarda 2 jildli atlasi, 2000 yilda Toshkent geografik atlasi yaratilgan. Mustaqillikka erishilgandan so’ng 1999 yilda “O’zbekiston geografik atlasi” chop etilgan. Unda 56 ta karta bo’lib lanlshaftlar, atrof muhitni muhofaza qilish, Orol dengizi, mehnat resurslari, yoqilg’i energetika va neft-kimyo sanoat kartalari, g’allachilik, tashqi iqtisodiy aloqalar va boshqa kartalar mavjud. Shu bilan birgalikda 8 ta tabiiy-geografik va 8 ta iqtisodiy rayonlar kartalar berilgan. Ochiq joylarida karta mazmunini boyituvchi tabiiy manzaralar va iqtisodiyotiga tegishli suratlar bilan boyitilgan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Asamov M., Mirzaliev T. Topografiya asoslari va kartografiya. T.: O'qituvchi, 1985y.
2. Mirzaliev T., Safarov E.Yu., Egamberdiev A., Qoraboev J.S. Kartashunoslik. T.: Cho'lpon, 2012y.
3. Mirzaliev T., Musaev I. Kartografiya. T.: Ilm Ziyo, 2007 y.
4. Muborakov O', Axmedov S. Geodeziya va kartografiya. T.: O'qituvchi, 2002 y.
5. Kraak, Menno-Jan and Ormeling, Ferjan. «Cartography: Visualization of Spatial Data». Prentice Hall. , USA. 2002.
6. Южинов В.С. Картография с основами картографии. М.: Высшая школа, 2001г
7. Mirzaliyev T. Geografik tadqiqotlarda aerokosmik metodlar. - Toshkent., Fan, 1984.
8. Mirzaliyev T., Qoraboyev J. Kartalarni loyihalash va tuzish. - Toshkent., "Talqin", 2007.
9. Mirzaliyev T., Musayev I.M, Safarov E.Yu. Ijtimoiy-iqtisodiy kartografiya. — Toshkent.: Yangi asr avlod, 2009.
10. Мирзалиев Т., Мухитдинов Ш.М, Базарбаев А. Атласное картографирование в Узбекской ССР. —Ташкент., Фан, 1990.
11. Safarov E.Yu. Geografik axborot tizimlari. — Toshkent., Universitet, 2010.
12. Safarov E.Yu., Prenov Sh.M. Tabiiy kartalarni loyihalash va tuzish. —Toshkent., Universitet, 2011.
13. Egamberdiyev A. Kartografiya. Ma'ruzalar matni. Birinchi qism. — Toshkent., Universitet, 2000.
14. Egamberdiyev A. O'zbekistonda kartografiyaning shakllanishi, hozirgi holati, muammolari va istiqbollari. — Toshkent., «Universitet», 2001.
15. Egamberdiyev A. O'zbekistonda kompleks xaritaga olish: uning

rivojlanishi, holati, istiqbollari, muammolari. — Toshkent., Kartografiya IICH DK, 2011.

16. O‘zbekiston Milliy atlasini yaratishning ilmiy-uslubiy asoslari // Respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. — Toshkent., Kartografiya IICH DK, 2009.

MUNDARIJA

KIRISH.....	4
I. TOPOGRAFIYA VA KARTOGRAFIYA ASOSLARI” FANINING TARMOQLARI, MAQSAD VA VAZIFALARI.....	6
1.1. Fanning geografiya fanlari ichida tutgan o’rni.....	6
1.2. Geodeziya fani to’g’risida ma’lumot.....	8
1.3. Geodeziyaning tarixiy rivojlanishi.....	10
II. YERNING MATEMATIK MODELI.....	13
2.1. Geoid tushunchasining mohiyati.....	13
2.2. Yer ellipsoidlari va ularning o’lchamlari.....	14
III. ORIENTIRLASH BURCHAKLARI, TEODOLIT VA U BILAN BURCHAK O’LCHASH.....	18
3.1. Orientirlash, azimut va rumb burchaklari.....	18
3.2. Teodalit va u bilan burchak o’lhash, burchak o’lhash aniqligi.	22
3.3. Burchak o’lhash asboblari.....	28
IV. NIVELIRLASH. NIVELIRLASH TURLARI.....	34
4.1. Nivelerlash to’g’risida ma’lumot. Raqamli nivelerlar.....	34
4.2. Geometrik nivelerlash.....	36
4.3. Trigonometrik nivelerlash.....	42
4.4 Barometrik nivelerlash.....	43
V. TOPOGRAFIK KARTALARNING VARAQLARGA BO’LINISHI, NOMENKLATURASI, SHARTLI BELGILARI....	45
5.1. Topografik kartalarning varaqlarga bo’linishi, nomenklaturasi.....	45
5.2. Topografik kartalarning shartli belgilari.....	52
VI. GEOGRAFIK KARTALAR, ULARNING XUSUSIYATLARI. GEOGRAFIK GLOBUS.....	54
6.1. Geografik kartalarning xususiyatlari.....	54
6.2. Geografik globus.....	58
VII. KARTOGRAFIYA VA GEOGRAFIK KARTALAR TARIXINING ASOSIY BOSQICHLARI.....	61
7.1. Kartografiya tarixi to’g’risida dastlabki ma’lumotlar.....	61
7.2. O’rta Osiyoda kartografik bilimlarning rivojlanishi.....	65
VIII. KARTOGRAFIYA TA’RIF. ILMIY KonsepsiyaLAR...	70
8.1. Kartografiya tarifi, tarkibi, boshqa fanlar bilan aloqasi, asosiy ilmiy va amaliy vazifalari.....	70
8.2. Kartografiyadagi nazariy konsepsiylar.....	73
IX. KARTANING MATEMATIK ASOS ELEMENTLARI.....	77
9.1. Masshtablar. Kartografik proeksiyalar. Gauss-Kryuger proeksiyasi.....	77
9.2. Kartografik proeksiyalardagi xatoliklar.....	83
9.3 Dunyo, yarim sharlar, davlatlar proeksiyalari.....	86
X. KARTOGRAFIK GENERALIZATSİYa.....	91

10.1.	Kartografik generalizatsiya va uning xususiyatlari.....	91
10.2.	Generalizatsiya turlari.....	94
XI. UMUMGEOGRAFIK KARTALAR.....		97
11.1.	Umumgeografik kartalarning mazmuni va mohiyati.....	97
11.2.	Umumgeografik kartalar tasnifi.....	98
XII. KARTOGRAFIK TASVIRLASH USULLARI.....		102
12.1	Kartografik tasvirlash usullari.....	102
12.2.	Relefni tasvirlash usullari	117
XIII. KARTOGRAFIK MANBALAR, KARTA DASTURI, KARTANI TUZISH. GEOINFORMATSION KARTOGRAFIYa.....		125
13.1.	Kartografik manbalarning ahamiyati.....	125
13.2.	Geoinformatsion kartografiya.....	129
XIV. AERO VA KOSMIK SURATLAR, GAT DASTURLAR VA ULARDAN KARTALAR TUZISHDA FOYDALANISH.....		132
14.1.	Aero va kosmik sur'atlar, ularning xususiyatlari...	132
14.2.	Kosmik apparatlarning orbitalari.....	135
14.3.	Kosmik sur'atlarni deshifrovka qilish. Fotomod dasturi.....	140
XV. GEOGRAFIK KARTA VA ULARNING TIPLARI.....		142
15.1.	Geografik kartalarning xususiyatlari va ularning tasnifi.....	142
15.2.	Geografik kartalarning tiplari.....	144
XVI. GEOGRAFIK ATLASLARNING TA'RIFI VA TAVSIFI.....		149
16.1.	Geografik atlaslarning tasnifi.....	149
16.2.	Geografik atlaslarni tasniflash printsiplari.....	150
XVII. GEOGRAFIK KARTA VA ATLASLARNI TAHLIL QILISH VA BAHOLASH.....		153
17.1.	Geografik karta va atlaslarning umumiyligi tavsifi.....	153
17.2.	Bir butun (yaxlit, bo'linmas) asarlar sifatida atlaslarning xususiyatlari.....	156
XVIII. GEOGRAFIK KARTALARDAN FOYDALANISH USULLARI.....		159
18.1.	Geografik kartalardan foydalanish tarixi.....	159
18.2.	Tadqiqotlarning kartografik usuli.....	163
18.3.	Geografik kartalarni tahlil qilish usullari.....	164
XIX. GEOGRAFIK KARTALARNI NASHRGA TAYYORLASH, NASHR QILISH.....		167
19.1.	Kartalarni yaratish, karta dasturini ishlab chiqish va tuzish.....	167
19.2.	Kartalarni nashr qilish.....	173
XX. UMUMTA'LIM MAKTABLARIDA FOYDALANILA-DIGAN KARTALAR VA ATLASLAR.....		177
20.1.	Umumta'lismaktablari o'quv kartalari va ulardan foydalanish	177
20.2.	Umumta'lismaktablari atlaslari tahlili.....	180

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
I. ОТРАСЛИ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ «ОСНОВ ТОПОГРАФИИ И КАРТОГРАФИИ.....	6
1.1. Место предмета в системе географических наук.....	6
1.2. Сведения о науке.....	8
1.3. Историческое развитие геодезии.....	10
II. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЗЕМЛИ.....	13
2.1. Сущность понятия геоид тушунчасининг.....	13
2.2. Эллипсоиды Земли и их размеры.....	14
III. УГЛЫ ОРИЕНТИРОВАНИЯ, ТЕОДОЛИТ И ИЗМЕРЕНИЕ ИМ УГЛОВ.....	18
3.1. Ориентирование, азимутные и румбовые углы.....	18
3.2. Теодолит и измерение угла им, точность измерения угла	22
3.3. Инструментарий измерения угла.....	28
IV. НИВЕЛИРОВАНИЕ. ВИДЫ НИВЕЛИРОВАНИЯ.....	34
4.1. Сведение о нивелировании.....	34
4.2. Геометрическое нивелирование	36
4.3. Тригонометрическое нивелирование.....	42
4.4 Барометрическое нивелирование	43
V. РАЗДЕЛЕНИЕ НА СТРАНИЦЫ, НОМЕНКЛАТУРА, УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ....	45
5.1. Разделение на страницы, номенклатура топографических карт.....	45
5.2. Условные знаки топографических карт.....	52
VI. ГЕОГРАФИК КАРТАЛАР, УЛАРНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ ГЕОГРАФИК ГЛОБУС.....	54
6.1. Особенности географических карт.....	54
6.2. Географический глобус.....	58
VII. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ КАРТОГРАФИИ И ИСТОРИИ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ.....	61
7.1. Предварительные данные об истории картографии.....	61
7.2. Развитие картографических знаний в Средней Азии	65
VIII. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАРТОГРАФИИ. НАУЧНЫЕ КОНЦЕПЦИИ...	70
8.1. Определение, структура картографии, её связь с другими науками, основные научные и прикладные задачи.....	70
8.2. Теоретические концепции картографии.....	73
IX. ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ КАРТЫ.....	77
9.1. Масштабы. Картографические проекции. Проекция Гаусса-Крюгера.....	77
9.2. Ошибки в картографической проекции.....	83

9.3	Проекции мира, полушарий, государств.....	86
X. КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ ГЕНЕРАЛИЗАЦИЯ.....		91
10.1.	Картографическая генерализация и её особенности	91
10.2.	Виды генерализации.....	94
XI. ОБЩЕГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ.....		97
11.1.	Суть и содержание общегеографических карт.....	97
11.2.	Характеристики общегеографических карт.....	98
XII. МЕТОДЫ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ.....		102
12.1	Методы картографического изображения.....	102
12.2.	Методы изображения рельефа.....	117
XIII. КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ, ПРОГРАММА КАРТЫ, СОСТАВЛЕНИЕ КАРТЫ. ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТОГРАФИЯ.....		125
13.1.	Значение картографических источников.....	125
13.2.	Геоинформационная картография.....	129
XIV. АЭРО И КОСМИЧЕСКИЕ СНИМКИ, ГАТ ПРОГРАММЫ И ПРИМЕНЕНИЕ ИХ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ КАРТ.....		132
14.1.	Аэро и космические снимки, их особенности	132
14.2.	Орбиты космических аппаратов.....	135
14.3.	Дешифровка космических снимков. Программа Fotomod	140
XV. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ И ИХ ТИПЫ.....		142
15.1.	Особенности и классификация географических карт	142
15.2.	Типы географических карт.....	144
XVI. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОГРАФИЧЕСКИХ АТЛАСОВ.....		149
16.1.	Классификация географических атласов.....	149
16.2.	Принципы классификации географических атласов.....	150
XVII. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ И АТЛАСОВ		153
17.1.	Общая характеристика географических карт и атласов.....	153
17.2.	Особенности атласов как целое (единое, неделимое) произведение.....	156
XVIII. МЕТОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ		159
18.1.	История пользования географическими картами.....	159
18.2.	Картографический метод исследований.....	163
18.3.	Методы анализа географических карт.....	164
XIX. ПОДГОТОВКА К ПЕЧАТИ, ИЗДАНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ.....		167
19.1.	Создание карт, разработка программы и составление карты.....	167
19.2.	Издание карт	173
XX. КАРТЫ И АТЛАСЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В		177

ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ.....		
20.1.	Учебные карты для общеобразовательных школ и пользование ими	177
20.2.	Анализ атласов для общеобразовательных школ	180

CONTENTS

INTRODUCTION.....	4
I. BRANCHES, AIMS AND OBJECTIVES OF THE “BASIS OF TOPOGRAPHY AND CARDOGRAPHIC”	6
1.1. The role of science in geographical sciences.....	6
1.2. Information about geodetic science.....	8
1.3. Historical development of geodesy.....	10
II. MATHEMATIC MODEL OF THE EARTH.....	13
2.1. The essence of the concept of geoid.....	13
2.2. Earth's ellipsoids and their dimensions.....	14
III. ORIENTATION OF ANGLES, TEODOLITE AND MEASURING ANGLES WITH IT.....	18
3.1. Orientation, azimuth and rumb angles.....	18
3.2. Teodolite and measuring angles with it, the accuracy of measuring angles.....	22
3.3. Angle measuring instruments.....	28
IV. NIVELLING. NIVELLING TYPES	34
4.1. Information about nivelling. Numeral nivelling.....	34
4.2. Geometric nivelling.....	36
4.3. Trigonometric nivelling.....	42
4.4 Barometric nivelling.....	43
V. THE TYPES OF TOPOGRAPHIC CARDS, NOMINATORS, CONTRACT SIGNATURES.....	45
5.1. The types of topographic cards, nominator.....	45
5.2. Contract signatures of topographic cards.....	52
VI. GEOGRAPHIC CARDS, THEIR SPECIFICATIONS. GEOGRAPHIC GLOBUS	54
6.1. Characteristics of geographic cards.....	54
6.2. Geographic globus.....	58
VII. THE PRINCIPAL STAGES OF THE NISTORY OF CARTOGRAPHY AND GEOGRAPHIC CARDS.....	61
7.1. Preliminary data on cartography history.....	61
7.2. Development of cartographic knowledge in Central Asia.....	65
VIII. DESCRIPTION OF CARDOGRAPHY. SCIENTIFIC CONCEPTS.....	70
8.1. Description of cartography, content, relationships with other sciences, basic scientific and practical tasks.....	70
8.2. Theoretical concepts in cartography.....	73
IX. MATHEMATIC BASIC ELEMENTS OF CARD.....	77
9.1. Scales. Cartographic projections. Gauss-Kryuger projection.....	77
9.2. Errors in cartographical projections.....	83
9.3 World, partial, projections of states.....	86
X. CARTOGRAPHY GENERALIZATION.....	91

10.1.	Cartographic Generalization and its properties.....	91
10.2.	Types of generalization.....	94
XI. ALL-ROUND GEOGRAPHIC CARDS.....		97
11.1.	Content and essence of all-round geographical map.....	97
11.2.	Classification of all-round geographic cards.....	98
XII. CARTOGRAPHIC EXPLORATION METHODS		102
12.1	Cartographic exploration methods.....	102
12.2.	Methods for describing relief.....	117
XIII. CATALOG MANUALS, CARD PROGRAM, CARTRIDGE. GEOINFORMATSION CARDOGRAPHY.....		125
13.1.	The Importance of cartographic resources.....	125
13.2.	Geoinformatsion cardography.....	129
XIV. AERO AND COSMIC PHOTOGRAPHS, EXPERIMENTAL PROGRAMS AND USING THEM IN CARDS CONSTRUCTING		132
14.1.	Aero and cosmic photographs and their proprieties.....	132
14.2.	Orbits of spacecraft.....	135
14.3.	Deciphering of space imagery. Software “Potavad”.....	140
XV. GEOGRAPHIC CARD AND THEIR TYPES		142
15.1.	Characteristics and classification of geographic cards.....	142
15.2.	Types of geographic cards.....	144
XVI. DESCRIPTION AND CHARACTERS OF GEOGRAPHICAL ATLAS.....		148
16.1.	Description of geographical atlas.....	148
16.2.	Principles of geographical atlases classification.....	150
XVII. THE EXPLORATION AND EVALUATION OF GEOGRAPHIC CARDS AND ATLAS		153
17.1.	General description of geographic cards and atlases.....	153
17.2.	Properties of atlases as a whole (integral, indivisible) work.....	156
XVIII. USING METHODS OF GEOGRAPHIC CARDS.....		159
18.1.	The history of geographic usage.....	159
18.2.	Cartographic method of research.....	163
18.3.	The analysis methods of geographic maps.....	164
XIX. EDITIONS AND PUBLISHING OF GEOGRAPHICAL CARDS..		167
19.1.	Creating cards, developing and editing a card application	167
19.2.	Publishing the cards.....	172
XX. CARDS AND ATLASES USED IN GENERAL EDUCATION SCHOOLS.....		177
20.1.	Cards used in general education schools	177
20.2.	Analysis of atlases in general education schools.....	180