

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**



“GEOLOGIYADA MUHANDISLIK GRAFIKASI” fanidan

USLUBIY QO'LLANMA

5440700 “Foydali qazilma konlari geologiyasi va qidiruv ishlari”
bakalavriat ta'lim yo'nalishi talabalari uchun

Toshkent – 2011

UDK 551.24

Adilov B.F., Xodjayev X.S., Tulyaganova N.Sh. “Geologiyada muhandislik grafikasi” fanidan uslubiy qo‘llanma. - Toshkent, ToshDTU, 2011.

Uslubiy qo‘llanma 5440700 “Foydali qazilma konlari geologiyasi va qidiruv ishlari”(gidrogeologiya va muhandislik geologiyasi, neft va gaz ishi) bakalavriat ta’lim yo‘nalishi talabalari uchun mo‘ljallangan bo‘lib, unda geometrik obyektlarni xarita, plan, blok–diagramma va boshqa turdagi chizmalarda tasvirlash usullari yoritilgan.

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti ilmiy-uslubiy kengashi tomonidan tasdiqlangan.

Taqrizchilar:

MRI yetakchi ilmiy xodimi

g.-m.f.n. Rahimov A.D.

ToshDTU “Geologiya,
mineralogiya va petrografiya”
kafedrası dotsenti

g.-m.f.n. Shermuxamedov T.Z.

“Geologiyada muhandislik grafikasi”

fanining asosiy maqsadi

“Geologiyada muhandislik grafikasi” fani “Geologiya”, “Gidrogeologiya”, “Neft va gaz geologiyasi va geofizikasi” yoʻnalishlarining bakalavriat talabalari uchun oʻqitiladigan dastlabki nazariy va amaliy fundamental–tabiiy fandir. Geolog uchun fazoviy fikrlash hamda uning ish faoliyatida “Chizma geometriya” fanining qonuniyatlari naqadar zarurligi - isbot talab qilinmaydigan haqiqat. Shuning uchun ham ushbu fanga togʻ qatlamlari va foydali qazilmalarning yer qobigʻining ichki va ustki qismida qanday joylashganligini geometrik tasvirlash usullari va ularning geometrik mohiyatini ochib beruvchi tushunchalar asos qilib olingan.

“Geologiyada muhandislik grafikasi” fanining asosiy maqsadi quyidagilardan iborat:

- kon – geologik chizmalarini tuzish va oʻqish usullarini oʻrgatish;
- geologik obyektlarning parametrlarini aniqlashda va geologik vazifalarni yechishda “Chizma geometriya” fanining qonun va usullaridan foydalanishni oʻrgatish;
- talabalarda muhandislik–fazoviy fikrlashni rivojlantirish;

“Geologiyada muhandislik grafikasi” fanida sanab oʻtilgan maqsadlarning qoʻyilishiga asosiy sabab–geolog bajarayotgan chizma ishlarning aksariyati fazoviy–grafik xarakterga egaligidir. Yaʼni oʻrganiladigan, tadqiq qilinadigan togʻ qatlamlari, foydali qazilma boyliklarini bevosita oʻrganish, kuzatish mumkin emas. Chunki ularning deyarli hammasi (geologik obyektlar) yer qobigʻining chuqur qismlarida bir necha oʻn, yuz metr togʻ qatlamlari, jinslari ostida joylashgandir.

“Geologiyada muhandislik grafikasi” fanining asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

- geologik chizmalarda ishlatiladigan shartli belgilar bilan tanishtirish;
- oʻlchamlar yordamida togʻ qatlamlarining yotish formalari va elementlarini aniqlashni oʻrgatish;
- geologik obyektlarning geometrik parametrlari, oʻzgarish qonuniyatlari va fazoviy joylashuvini aniqlash usullari bilan tanishtirish;

- grafik, analitik va geometrik qonuniyatlarga, usullarga suyanganda geologik obyektlarini xarita, plan, qirqim, blok-diagramma va boshqa turdagi chizmalarda tasvirlash usullarini o'rgatish;

“Geologiyada muhandislik grafikasi” o'quv rejasidagi–umumiy geologiya, strukturalar geologiyasi va geologik xaritalash, geomorfologiya, tarixiy geologiya, geotektonika, regional geologiya, foydali qazilma konlari geologiyasi va boshqa fanlar bilan bog'liq va ularni egallashda zamin yaratib beradi.

Geologik chizmalarda ishlatiladigan shartli belgilar

Geologik xarita, geoxronologik jadval, geologik ishlarda tog' jinslari yoshini ko'rsatuvchi ranglar har bir geologik, tektonik, geomorfologik va boshqa xaritalarda ko'rsatilgan bo'ladi. Geoxronologik jadvalda esa arxey, proterozoy, paleozoy, mezozoy va kaynozoy eralari ranglar va indekslari bilan bir-birlaridan ajralib turadi. Geologik xaritalarda magmatik tog' jinslari tarkibini (nordon, o'rta, asosli, o'ta asosli, ishqorli) ko'rsatuvchi rangli belgilari ko'rsatilgan bo'ladi. Masalan:

γ AR - yangi arxey orasida paydo bo'lib, yer yuzasiga chiqib qolgan nordon jinslar (granitlar) aks ettirilgandir.

Geologik xaritalarda tog' jinslarining struktura shakllarini, yoshini, tartibini, ular orasidagi o'zaro munosabatlari va boshqa xususiyatlarini tasvirlashda shartli belgilardan foydalaniladi.

Bunday shartli belgilar xaritaning miqyosiga qarab xaritalash bo'yicha qabul qilingan maxsus yo'riqnomalar talabi asosida ishlatiladi. Shartli belgilar rangli, chiziqli, harfli va raqamli bo'lishi mumkin.

Rangli belgilardan qatlamli yotqiziqlarning yoshi va intruziv jinslarning tartibini ifodalash uchun foydalaniladi.

Chiziqli belgilar tog' jinslarning petrografik tarkibini tasvirlash uchun qo'llaniladi.

Harfli belgilar yordamida tog' jinslarining yoshi, genezisi va magmatik jinslarning tarkibi ifodalaniladi.

Raqamli belgilardan (harfli belgilar bilan birgalikda) tog' jinslarining yoshini ko'rsatishda foydalaniladi.

Geologik xaritalashda tog‘ jinslari va ular hosil qilgan struktura shakllarining yoshini aniqlash muhim masala hisoblanadi. Yer sayyorasining rivojlanish bosqichlari vaqt bo‘yicha geoxronologik jadval va bu bosqichlarda hosil bo‘lgan tog‘ jinslari uchun stratigrafik shkala qabul qilingan bo‘lib, ular xalqaro ahamiyatga ega.

Bu shkalalarda quyidagi tabaqalar ajratiladi.

Geoxronologik shkala	Stratigrafik shkala
Eon	Eontema
Era	Eratema
Davr	Sistema
Epoxa	Bo‘lim
Asr	Yarus

Eon (eonotema) kriptozoy va fanerozoyga bo‘linadi. Kriptozoy arxey va proterozoy era (eratema)laridan iborat bo‘lib, arxey yotqiziqlari to‘q pushti rang va proterozoy yotqiziqlari och pushti rang bilan tasvirlanadi.

Fanerozoy paleozoy (och jigarrang), mezozoy (yashil rang) va kaynozoy (sariq rang) era (eratema)lariga bo‘linadi.

Arxeyda erta va kechki bosqichlar ajratilgan, ammo uning pastki chegarasi aniqlanmagan.

Proterozoyda erta, o‘rta va kechki bosqichlar ajratiladi va kechki proterozoy o‘z navbatida rifey va vendga bo‘linadi.

Kriptozoyda tog‘ jinslari kuchli metamorfizmga uchraganligi va ularda organik qoldiqlar deyarli uchramasligi tufayli mayda tabaqalarga ajratilmaydi.

Paleozoy o‘z navbatida, quyidagi davr (sistema)larga tabaqalanadi: kembriy (ko‘k - yashil), ordovik (to‘q yashil – kul rang), silur (to‘q yashil), devon (jigarrang), toshko‘mir (kul rang), perm (to‘q pushti rang).

Mezozoyda trias (binafsha), yura (ko‘k), bo‘r (yashil) davrlari ajratiladi.

Kaynozoy paleogen (och pushti), neogen (sariq), to‘rtlamchi (sariq - kulrang) davrlariga tabaqalanadi.

Stratigrafik tabaqalar faqat rang bilan emas, balki ularga qo'shimcha holda indekslar orqali ham ifodalanadi. Masalan: C_3G ; C_3K (gjel, kasimov).

Cho'kindi tog' jinslarining kelib chiqishi (genezisi)ni ko'rsatishda lotin harflaridan foydalaniladi: Masalan: m – dengizda hosil bo'lgan (mD_3f_2), s – kontinental, gl – muzlik, fg – flyuvioglyasial, al – allyuvial, l – ko'l, la'l – ko'l, daryo va boshqa shariotlarda hosil bo'lganlikni bildiradi. Magmatik jinslarni tasvirlash uchun quyidagi shartli belgilar qabul qilingan.

a) Intruziv jinslar

Granitlar γ (gamma) – qizil
Dioritlar δ (delta) – to'q qizil
Sienitlar ς (ksi) – pushti rang
Gabbrolar ν (nyu) – yashil
Dunitlar ζ (sigma) – binafsha rang
Datsitlar δ (delta)
Bazaltlar β (beta)

b) Vulkanik jinslar

Anortozit θ (teta), fokolitlar ϕ (fi)
Liparit η (lyambda), pikritlar π (pi)
Traxitlar τ (tau), kimberlitlar ι (yota)
Andezitlar α (alfa)

Vulqon jinslari yoshiga qarab turli ranglarga bo'yaladi. Intruziv jinslarning yoshi indekslar bilan belgilanadi. Masalan: γC_3 – yuqori karbon granitlari. Istisno tariqasida kaynozoy effuziv jinslari to'q sariq, asoslari – to'q yashil rangga bo'yaladi.

Geologik xaritalarning turlari

Geologik xaritalar - topografik xaritalarda yoshi va tarkibi bo'yicha ajratilgan tog' jinslarining yer yuzasida tarqalishi va yotish shakllarining hamda har xil komplekslar orasidagi chegaralar xarakterining ranglar, chiziqlar, harflar, raqamlar va boshqa shartli belgilar yordamidagi tasviridir. Bunda barcha geologik tanalar miqyosi

bo'yicha kichraytirilib, yer yuzasiga chiqish chegaralari gorizontal tekislikka proyeksiyalangan holda beriladi (1- rasm).

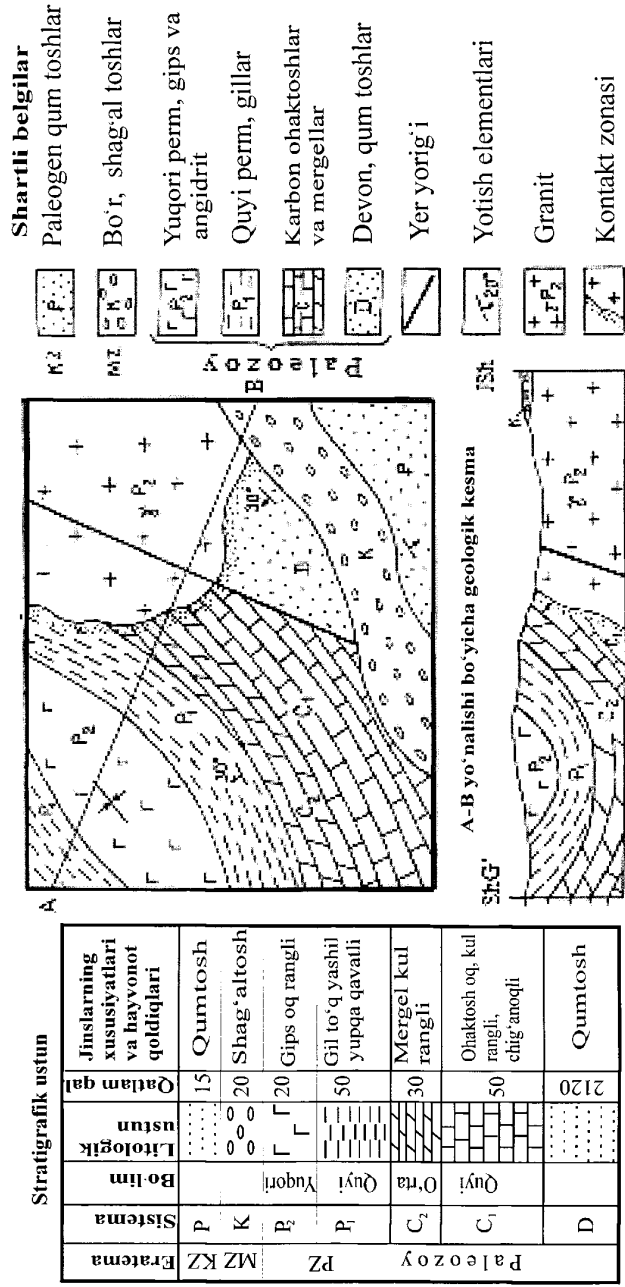
Geologik xaritalarga jamlama stratigrafik ustun, geologik kesmalar va shartli belgilar ilova qilinadi. Odatda, jamlama stratigrafik ustun geologik xarita romining chap qismida joylashtiriladi. Uning uzunligi xarita romining uzunligidan ortmasligi va juda qisqa bo'lmazligi kerak. Shuning uchun ham jamlama stratigrafik ustun uchun xarita miqyosidan o'zgacha miqyos tanlanishi mumkin. Agar xaritada tasvirlangan qatlamlarning qalinligi katta bo'lsa, kichikroq, kichik bo'lsa - kattaroq miqyos tanlanadi.

Jamlama stratigrafik ustunda faqat xaritada tasvirlangan, yer yuzasida ochilib yotgan yotqiziqlargina emas, balki burg'i quduqlari va boshqa tog' lahimlari yordamida ochilgan vulqon yotqiziqlari ham ko'rsatiladi.

Xaritaga ilova qilingan geologik kesmalar xaritada tasvirlangan hududning ichki geologik tuzilishi to'g'risida aniq tasavvur olishga imkon yaratadi. Ular xarita bo'yicha to'liq ma'lumot beradigan yo'nalishda tuziladi va xarita romining pastki qismiga joylashtiriladi. Xaritada kesma tuzilgan chiziq ko'rsatilgan bo'lishi shart.

Geologik xarita romining o'ng qismida xaritada qo'llanilgan shartli belgilar joylashtirilgan bo'ladi. Cho'kindi, vulkanik va intruziv jinslarning shartli belgilari alohida beriladi.

Geologik xaritalarning miqyosi topografik xarita miqyosi asosida beriladi. Xarita miqyosi tasvirlanayotgan obyektning chiziqli o'lchami xaritada necha marta kichraytirilganligi darajasini bildiradi. Xarita miqyosi chiziqli va raqamli bo'ladi. Yirik miqyosli xaritalarda miqyosning har ikkala turi ham beriladi. Raqamli miqyos xaritaning ustki qismida, uning nomidan pastda joylashtirilgan bo'ladi. Chiziqli miqyos esa xaritadagi 1 sm masofaning necha metr yoki kilometrga to'g'ri kelishini ko'rsatadi va xarita romining ostki qismiga joylashtiriladi. Chiziqli miqyos xaritani erkin holda kattalashtirilganda yoki kichraytirilganda masofa ko'lamini aniqlash uchun qulaylik yaratadi.

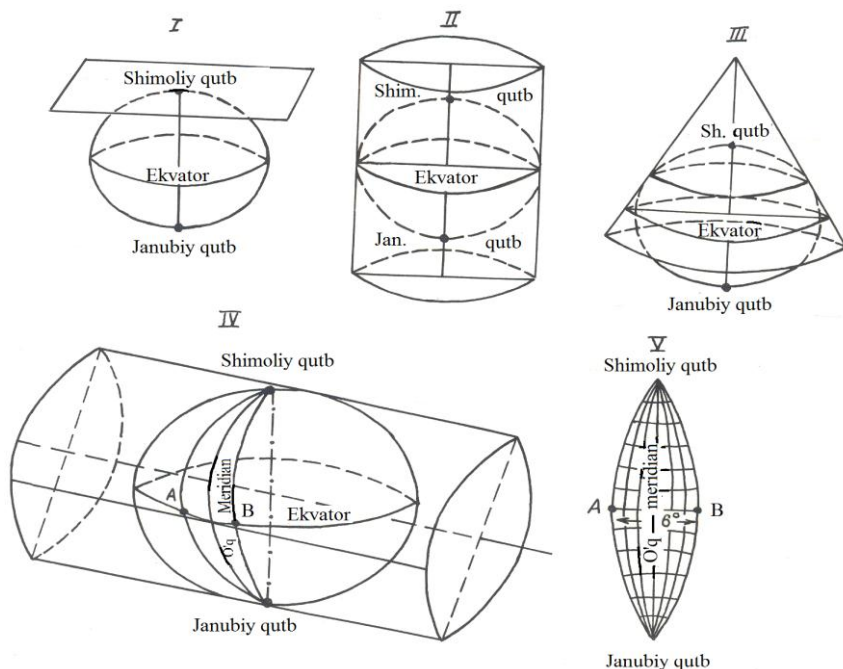


1- rasm. Geologik xaritaning umumiy ko'rinishi

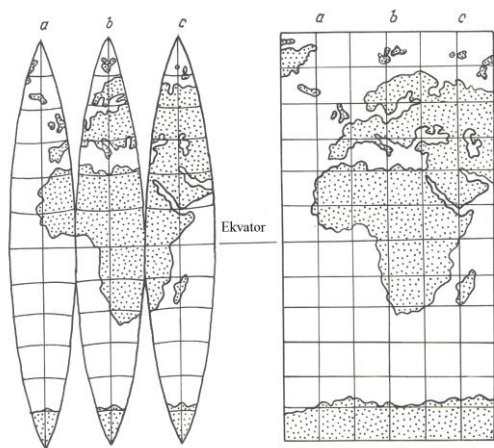
Geologik xarita nomenklaturasi ham topografik xarita nomenklaturasi kabi bo‘ladi. Xaritalar tuzishda Yer shari yuzasini gorizontall tekislikka kartografik proyeksiyalash usullaridan foydalaniladi (2- rasm).

Dunyoning ko‘p davlatlarida, shuningdek O‘zbekistonda ham proyeksiyalashning silindrlil Gauss tizimi qabul qilingan. Bunda Yer shari yuzasi boshlang‘ich meridiandan (180^0) sharqqa qarab har 60^0 da kolonnalar va ekvator qutblarga qarab har 40^0 da kengliklar bilan chegaralangan trapetsiyalarga bo‘linadi. Har bir trapetsiya miqyosi 1:1 000 000 bo‘ladi.

Trapetsiya varag‘ini kenglik bo‘yicha chegaralaydigan parallellar lotin alifbosining A harfidan to W harfigacha, kolonnalar esa 1 dan 60 gacha arab tartib raqamlari bilan belgilanadi (3- rasm).



2- rasm. Asosiy kartografik proyeksiyalash usullari. Normal proyeksiyalar: I-azimutli, II-silindrlil, III-konusli, IV-1:1 000 000 miqyosli Gauss proyeksiyasi, V-tekislikdagi kolonna



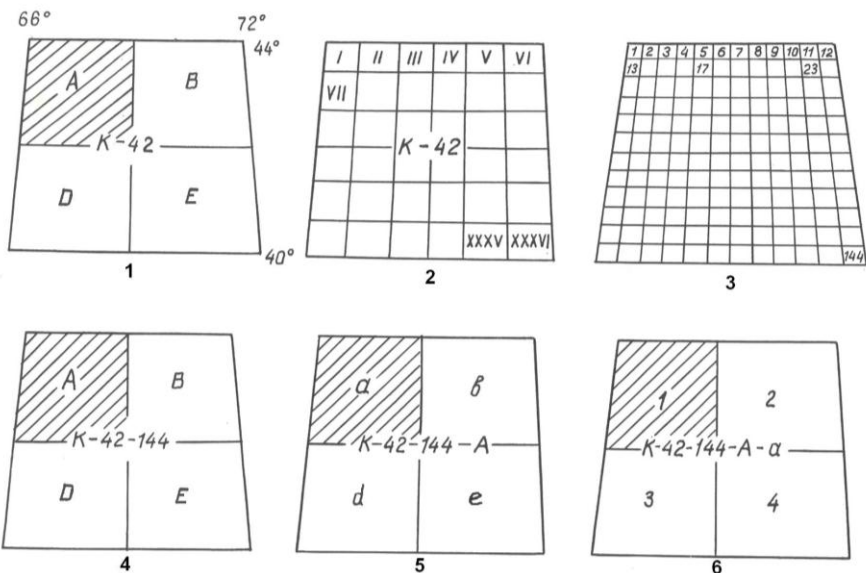
3- rasm. Kolonnalarning o‘zaro joylashishi va tekislikdagi tasviri

1:1000000 miqyosli xarita varag‘i to‘rtga bo‘linib 1:500000, 36 ga bo‘linib 1:200000 va 144 ga bo‘linib 1:100000 miqyosli xarita varaqlari hosil qilinadi (4-rasm). Miqyosi 1:1000000 bo‘lgan xarita varag‘ining nomenklaturasi raqam va harf bilan beriladi. Masalan Toshkent shahri varag‘i K-42 bo‘ladi. 1:500000 miqyosli xaritalarda kirill alifbosining bosh harflari (K-42-A), 1:200000 miqyosli xaritalarda rim raqamlari (K-42-XXIII), 1:100000 miqyosli xaritalarda esa arab raqamlari (K-42-144) qo‘llaniladi.

Topografik xaritalarning keyingi bo‘linishida 1:100000 miqyosli xarita asos qilib olinadi. Bunda u to‘rtga bo‘linib, 1:50000 miqyosli va u o‘z navbatida yana to‘rtga bo‘linib, 1:25000 miqyosli xaritalar hosil qilinadi.

1:25000 miqyosli xarita ham to‘rtga bo‘linsa, 1:10000 miqyosli xarita kelib chiqadi. Uning har bir bo‘lagi arab raqamlari (1 dan 4 gacha) bilan belgilanadi. Masalan, K-42-144-A-a-1.

Xarita nomenklaturasi orqali tasvirlangan hududning geografik o‘rni, miqyosi va har to‘rtala tomonda joylashgan qo‘shni varaqlarni ham aniqlashga imkon beradi. Masalan, K-42-XXXVI nomenklaturali xarita miqyosi 1:200000 bo‘lib, Farg‘ona varag‘ini bildiradi. Uning shimolida K-42-XXX (Namangan), sharqida K-43-XXXI (O‘sh), janubida J-42-VI va g‘arbida esa K-42-XXXV (Qo‘qon) nomenklaturali xaritalar varag‘i joylashgan bo‘ladi.



4- rasm. Xarita varaqlari nomenklaturasi: 1 – 1:1 000 000 va 1: 1:500 000 miqyosli (K-42 va K-42-A); 2 – 1: 200 000 miqyosli (K-42-I); 3 – 100 000 miqyosli (K-42-144); 4 – 1:50 000 miqyosli (K-42-144-A); 5 – 1:25 000 miqyosli (K-42-144-A-a); 6 – 1:10 000 miqyosli (K-42-144-A-a-1).

Geologik xaritalar miqyosiga ko‘ra besh turga: obzorli, mayda miqyosli, o‘rta miqyosli, yirik miqyosli va tafsiliy xaritalarga bo‘linadi.

Obzorli xaritalar miqyosi 1:1000000 dan mayda (1:5000000, 1:10000000 va h.k.) bo‘lib, ularda yer shari yuzasi (dunyo xaritasi) yoki uning katta bir qismi (qit‘alar xaritasi) tasvirlanishi mumkin.

Mayda miqyosli xaritalarda (1:1000000;1:500000) ayrim mintaqalar, materiklarning qismlari tasvirlanishi mumkin (masalan: O‘rta Osiyoning geologik xaritasi).

O‘rta miqyosli xaritalar (1:200000;1:100000) asosida bevosita geologik xaritalash ishlari olib boriladi. Ularda relyefning topografik modeli siyraklashgan gorizontallar bilan ifodalangan bo‘ladi.

Yirik miqyosli xaritalar (1:50000;1:25000) aniq topografik xaritalar asosida tuziladi. Ularda struktura shakllari, tog‘ jinslarining

tarkibi, stratigrafik bo'limlar va ular orasidagi munosabatlar hamda boshqa ma'lumotlar yetarli darajada aniq ko'rsatiladi.

Tafsiliy xaritalarda (1:10000 va undan yirik) tog' jinslari, struktura shakllari butun tafsilotlari bilan tasvirlanadi. Geologik obyektlarning chegaralari va tutgan o'rni aniq optik instrumentlar (teodolit, kipregel va h.k.) yordamida belgilanadi. Odatda bunday xaritalardan foydali qazilma konlarining tuzilishini tasvirlashda foydalaniladi.

O'rta va yirik miqyosli hamda tafsiliy geologik xaritalarga stratigrafik ustun, geologik kesmalar va shartli belgilar ilova qilinadi.

Geologik xaritalar mazmuni va vazifasiga qarab, asosiy geologik xaritalardan tashqari, to'rtlamchi davr yotqiziqlari xaritasi, geomorfologik, tektonik, strukturalar, litologik, gidrogeologik, paleogeografik, foydali qazilmalar xaritasi va boshqa ixtisoslashgan xillarga bo'linadi.

To'rtlamchi davr yotqiziqlari xaritasida qadimgi yotqiziqlar stratigrafik bo'limlarga ajratilmagan holda jigarrangga bo'yab ko'rsatiladi. To'rtlamchi davr yotqiziqlari esa, stratigrafik tabaqalangan holda tasvirlanadi. Bunda ularning genetik turlari (allyuvial, prolyuvial, delyuvial va h.k.), litologik tarkibi (qum, shag'al, lyoss va h.k.) va boshqa xususiyatlari (materiallarning differensiatsiyasi, saralanganligi, silliqanganligi, g'ovakligi, petrografik tarkibi, foydali qazilmalari va boshqalar) butun tafsilotlari bilan yoritiladi.

Geomorfologik xaritalarda relyef shakllari (akkumulyatsion, erozion, erozion-akkumulyatsion) kelib chiqishi va yoshiga bog'liq holda ko'rsatiladi.

Tektonik xaritalarda miqyosiga qarab yer po'stining struktura shakllari, ularning yotish sharoitlari va rivojlanish vaqti ko'rsatiladi.

Strukturalar xaritasida qoplama yotqiziqlar ostidagi ayrim struktura shakllari yuzasining balandligi bir xil bo'lgan nuqtalarni tutashtiruvchi izochiziqlar (izogipslar) yordamida tasvirlanadi. Bunday xaritalar yerning ichki qismidagi strukturalar bilan bog'liq bo'lgan foydali qazilma yotqiziqlarini o'rganishda qo'llaniladi.

Litologik xaritalar odatda yirik miqyosli bo'lib, ularda tog' jinslarining litologik tarkibi va fizik xususiyatlari shartli belgilar yordamida mukammal tasvirlangan bo'ladi.

Gidrogeologik xaritalarda yer osti suvlari to'plangan qatlamlar va boshqa struktura shakllari, yer osti suvlarining rejimi, to'yinishi va sarfi, kimyoviy tarkibi aks ettiriladi.

Paleogeografik xaritalarda muayyan bir qisqa geologik vaqt davomida mavjud bo'lgan tabiiy-geografik sharoit (landshaft) tasvirlangan bo'ladi. Bunday xaritalardan cho'kindi foydali qazilmalarni bashorat qilishda va qidirishda foydalaniladi.

Foydali qazilmalar xaritasida tasvirlangan hududdagi barcha foydali qazilmalar maxsus shartli belgilar asosida ko'rsatiladi. Bunda foydali qazilmalarning turi, tarkibi, kelib chiqishi, ko'lami va boshqa xususiyatlari ko'rsatiladi.

Yuqorida ko'rib chiqilgan xaritalardan tashqari maxsus ixtisoslashgan xaritalar ham tuzilishi mumkin. Ular ma'lum bir aniq maqsadni ko'zlab yaratiladi. Bunday xaritalar jumlasiga muhandislik geologiyasi, paleotektonik, neotektonik, fatsial, bashorat qilish va boshqa xaritalar kiradi.

Stratigrafik ustun, geologik kesmalar

Stratigrafik ustun geologik xaritada tasvirlangan hududda rivojlangan cho'kindi, vulkanogen va metamorfik jinslar nisbiy yoshiga qarab tabaqalangan va litologik tarkibi bo'yicha ajratilgan holda tuziladi.

Stratigrafik ustun tarkibida kenligi 2,5-3,0 sm li litologik ustun bo'lib, unda xarita maydoni yuzasida tarqalgan va shunidek burg'i quduqlari yordamida ochilgan cho'kindi, vulkanogen va metamorfik jinslar shartli belgilar yordamida tanlangan miqyosda qalinligi bilan ko'rsatiladi (5- rasm). Litologik ustunda tog' jinslari xaritada qabul qilingan stratigrafik bo'limlar bo'yicha tabaqalangan holda tasvirlanadi. Stratigrafik bo'limlar orasidagi munosabat muvofiq bo'lsa, to'g'ri gorizontal chiziq, nomufoviq bo'lsa, to'liqlik chiziq bilan ko'rsatiladi. Bir xil litologik tarkibdagi juda qalin qatlamlar parallel to'liqlik chiziqlar bilan uzib ko'rsatiladi. Agar qatlam qalinligi juda kichik bo'lib, tanlangan miqyosda uni tasvirlash imkoni bo'lmasa, u miqyossiz holda ko'zga ko'rinadigan qalinlikda tasvirlanadi.

Litologik ustunning chap tomonida tog' jinslarining nisbiy yoshi stratigrafik tabaqalar bo'yicha (eratemala, sistema, bo'lim, yarus, svita,

gorizont va boshqalar) tabaqalarga ajratilib ko'rsatiladi va ularning indeksleri beriladi.

Litologik ustunning o'ng tomonida qatlamlarning qalinligi, tarkibi, ulardagi foydali qazilmalar, hayvon va o'simlik qoldiriqlari ko'rsatiladi. Agar tasvirlanuvchi qatlam qalinligi o'zgaruvchan bo'lsa, qalinlik ustuni grafasida uning eng kichik va katta qiymati, litologik ustunda esa miqyos bo'yicha maksimal qalinligi bilan beriladi. Stratigrafik ustunda intruziv jinslar ko'rsatilmaydi.

Geologik kesmalar. Yer yuzasida ochilib yotuvchi tog' jinslari geologik xaritalarda ikki o'lchami bilan tasvirlangani uchun ularning hajmi va chuqurlikdagi yotish sharoitlari to'g'risida to'la tasavvur olib bo'lmaydi. Shuning uchun ham geologik xaritalarda tasvirlangan tog' jinslari va strukturalarning uchinchi o'lchami vertikal geologik kesmalar yordamida ko'rsatiladi.

Geologik kesmalar yer po'stining ma'lum bir chuqurligigacha olingan vertikal kesmadan iborat bo'lib, ular geologik xarita bo'yicha, burg'i quduqlaridan olingan ma'lumotlar va geofizik materiallar yordamida tuzilishi mumkin.

Teshiktosh darasi paleogen yotqiziqlarining tafsiliy
stratigrafik ustuni. Miqyosi 1:100

Tuzdi: Botirov Elbek

2011 yil

Bo'r	P a l e o g e n				Neogen	Sistema
Yuqori	E o s e n				Quyi	Bo'lim
					Keles	Yarus
						Seriya
						Svita
						Indeks
	Oloy	Turkiston	P ₂ tr		P ₃ -N ₁ kl	Litologik ustun
					12	qalinlik, m
					2	
					8	
					3	
		P ₂ al			4	
					4,5	
					8	
					6	
					2	
		K ₂		14		
						Tog' jinslari va organik qoldiqlarning qisqacha tavsifi
						Qizil rangli karbonatli alevrolitlar. Kesmaning ostki qismida polimikt tarkibli gravelitlar
						Fosforitli gorizont. Mayda qum va alevrolitlar. Akula tishlari va ikki tavaqalilar chig'anoqlar
						Och yashil tusli yaxshi saralangan mayda donali glukonitli qumlar
						Fatina chig'anoqlaridan iborat gorizont. To'ldiruvchi massa - qum
						Och kul rangli organogen ohaktoshlar. Ostrea terkestanensis Rom
						Kulrangli organogen ohaktoshlar
						Kul rangli mergeller
						Oq rangli gravelit gorizontlariga ega bo'lgan kalkerinitli qumtoshlar va qumlar.
						Och kul rangli pelitomorf ohaktoshlar
						Qizg'ish rangli karbonatli alevrolitlar va mergellar

5- rasm. Stratigrafik ustunning umumiy ko'rinishi

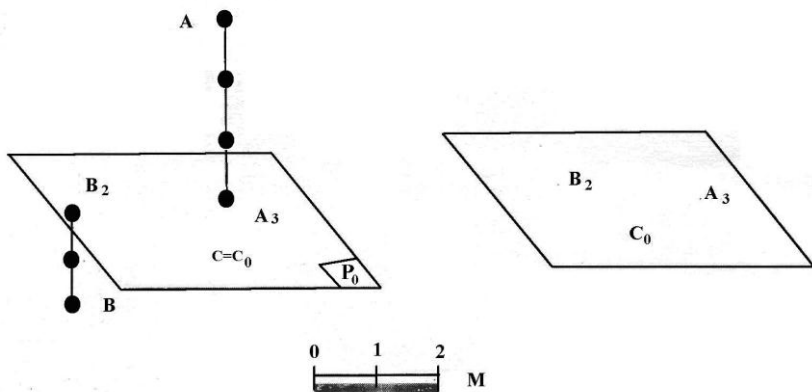
Sonlar bilan belgilangan proyeksiyalar

Proyeksiyalash mohiyati. Nuqtaning proyeksiyasi. Yerning relyefi, tog' jinslari, foydali qazilmalarning yuzalari juda murakkab bo'lib, noqonuniy geometrik sirtlardan tuzilgani uchun, ularni o'zaro perpendikulyar ikki tekislikda (ortogonal proyeksiyada) tasvirlash ancha noqulay bo'ladi. Shunga ko'ra konchilik, geologiya, geodeziya, muhandislik-qurilish ishlarida, chizma-loyhalarini tuzishda sonlar bilan belgilanadigan proyeksiyalardan foydalaniladi. Bu usulning asosiy mohiyati shundan iboratki, tasvirlanayotgan obyekt gorizontaal proyeksiyalar tekisligiga to'g'ri burchakli proyeksiyalanadi. Bu yerda gorizontaal P_0 tekislik yoki nol darajali tekislik deb ataladi. Chizmalarda obyekt yoki buyumning faqat uzunligi va eni ifodalaniladi. Uchinchi birlik balandlik esa tekislik proyeksiyasi bilan predmet orasidagi masofani belgilaydigan son bilan ifodalaniladi.

Tasvirlanayotgan obyekt yoki predmetning fazoviy joylashuvini aniq ifodalash son belgilari masshtabda yoki chiziq birligida ko'rsatilishi shart.

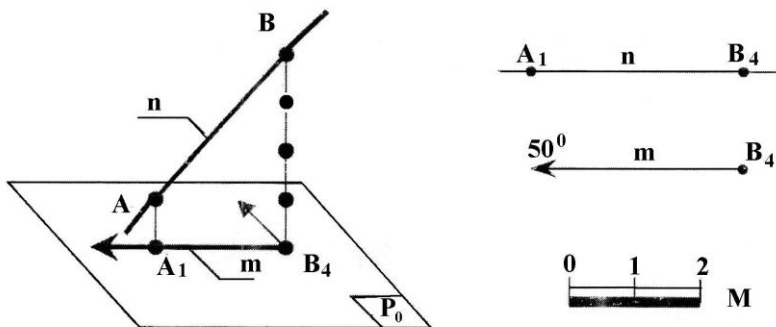
Chizmada A, B va C nuqtalardan gorizontaal tekislikka P_0 tushirilgan perpendikulyar asoslari nuqtalarning tekislikdagi proyeksiyasidir.

A nuqta P_0 tekislikka nisbatan 3ta masshtab birligida yuqorida, B nuqta esa 3 masshtab birligida pastda, C nuqta esa gorizontaal tekislikda joylashgan. Nol darajali tekislikka nisbatan yuqorida joylashgan A nuqta musbat ishoraga, P_0 ga nisbatan pastda joylashgan B nuqta manfiy ishoraga egadir. Gorizontaal tekislikda yotuvchi C nuqta esa nol ifodasiga egadir. Son ifodali proyeksiyalarda tasvirlangan chizmalar–plan deb ataladi.



6- rasm

Son bilan belgilangan proyeksiyalarda to'g'ri chiziqni o'ziga tegishli bo'lgan ikki nuqta – n (A_1B_4) yoki to'g'ri chiziqqa tegishli nuqtaning koordinata, azimut yo'nalishi va yotish burchagi orqali belgilash mumkin. m ($B_4 < 50^\circ$)



7- rasm

To'g'ri chiziqning azimuti deganda shimoliy meridian yo'nalish bilan to'g'ri chiziqning yo'nalish chizig'i orasidagi burchak tushuniladi. Yo'nalish burchagi shimoliy meridianning o'ng tomonidan soat strelkasi bo'yicha aniqlanadi.

U quyidagi ko‘rinishda yoziladi:

$$m (B_4 \text{ yotish az. } 270^\circ < 50^\circ)$$

ya'ni, B m to'g'ri chizig'i B nuqtadan o'tib, shimoliy meridian yo'nalishi bilan orasidagi burchak 270° bo'lib, to'g'ri chiziq g'arb tomonga proyeksiyalar tekisligiga nisbatan 50° burchak ostida yo'nalgan.

To'g'ri chiziqning klassifikatsiyasi

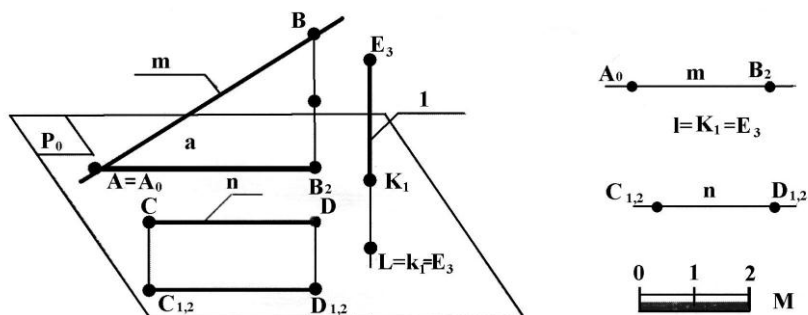
To'g'ri chiziqlarni klassifikatsiyalashda ularning gorizontal tekislik proyeksiyasiga nisbatan joylanishi tushuniladi. Shunga muvofiq uch turdagi to'g'ri chiziqlar mavjud: qiya, gorizontal va vertikal.

a) Agar to'g'ri chiziq gorizontal proyeksiyalar tekisligiga nisbatan parallel va perpendikulyar bo'lmasa, bunday to'g'ri chiziqlar qiya chiziqlar deb yuritiladi. Planda bunday to'g'ri chiziq kesmasining proyeksiyasi uning haqiqiy uzunligidan kichik bo'ladi.

Chunki

$$m = A_0 B_4 = AB \cos \alpha$$

Agar $\cos \alpha$ 1 ga yoki 0 ga teng bo'lsa, to'g'ri chiziq proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'ladi, qolgan barcha hollarda $\cos \alpha$ 1dan kichik bo'lib, to'g'ri chiziq proyeksiyasi haqiqiy uzunligidan kichik bo'ladi.



8- rasm

b) Agar to'g'ri chiziq gorizontal tekislik proyeksiyasiga parallel bo'lsa, unga gorizon tal chiziq deb ataladi. Bu holda to'g'ri chiziq kesmasi uning proyeksiyasi uzunligiga teng bo'ladi.

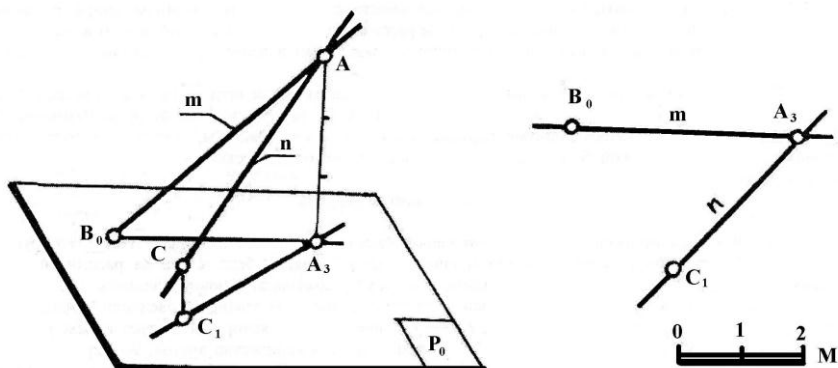
c) Agar to'g'ri chiziq gorizontal tekislik proyeksiyasiga perpendikulyar bo'lsa, unga veritkal chiziq deb ataladi. Vertikal to'g'ri chiziqning proyeksiyasi planga nuqta holda tushadi. $L = K_1 = E_3$. Planda bir- birining ustiga tushgan nuqta proyeksiyalari konkursit nuqtalar deyiladi.

Ikki to'g'ri chiziqning o'zaro joylashuvi

Ikki to'g'ri chiziqning o'zaro joylashuvini aniqlashda ular proyeksiyalarining joylashuvi, qiyalik burchaklari va yo'nalishi hamda ulardagi ikki nuqtaning o'zaro munosabatlarini aniqlashdan foydalaniladi.

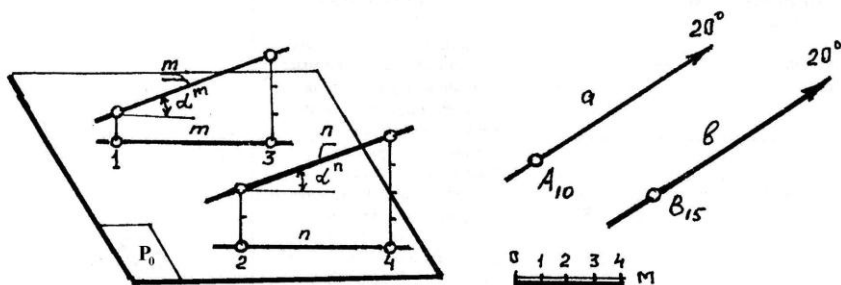
Ikki to'g'ri chiziq sonlar bilan belgilangan proyeksiyalarda quyidagicha joylashishi mumkin.

a) Kesishuvchi chiziqlar. Ikkita kesishuvchi to'g'ri chiziqlar proyeksiyalari planda kesishadi hamda ularning kesishuv nuqtalari bir xil son ifodasiga teng bo'ladi.



9 – rasm

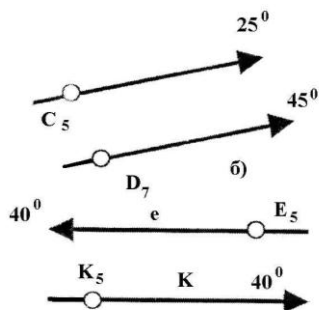
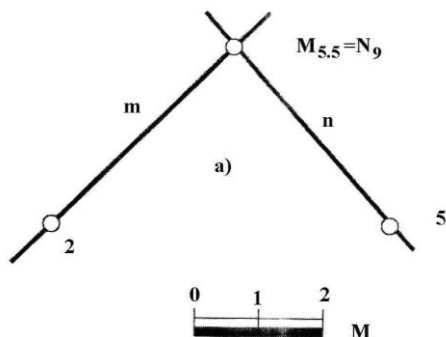
b) Parallel to'g'ri chiziqlar. Parallel to'g'ri chiziqlarning yotish burchaklari teng va interval birligi bir xil bo'ladi.



10- rasm

c) Ayqash to'g'ri chiziqlar. Ayqash to'g'ri chiziqlar joylashuvining uch xil ko'rinishi mavjud:

- 1) m va n to'g'ri chiziqlar kesishadi, lekin kesishuv nuqtasida har xil son ifodasiga ega.



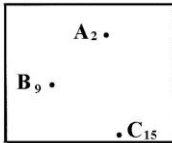
11- rasm

- 2) To'g'ri chiziqlarning proyeksiyalari parallel, lekin ularning yotish burchaklari turlicha.
- 3) l va k to'g'ri chiziqlarining yotish burchagi, qiyaligi va interval birligi teng, lekin yo'nalishi har xil.

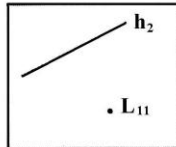
Tekislik Tekisliklarning berilishi va tasnifi

Son ifodali proyeksiyalarda tekislik quyidagicha berilishi mumkin.

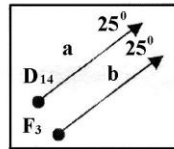
- a) Bir to'g'ri chiziqli yotmagan uch nuqta bilan Σ ($A_2B_9C_{15}$); (12- rasm)
- b) To'g'ri chiziqli va unda yotmagan nuqta bilan P (h_2L_{11}); (13- rasm)
- c) Ikkita parallel to'g'ri chiziqli bilan T ($a \parallel b$); (14- rasm)
- d) Ikkita kesishuvchi to'g'ri chiziqli bilan R ($m \times n$); (15- rasm)



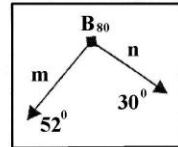
12- rasm



13- rasm



14- rasm

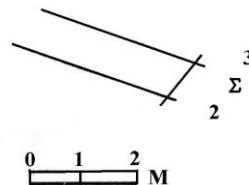
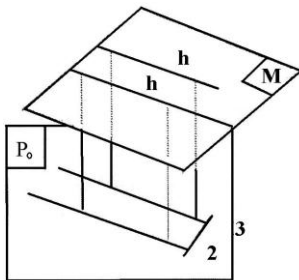


15- rasm

Lekin praktik masalani yechishda tekislikni planda gorizontallar holida, ya'ni tekislik proyeksiyasiga parallel joylashgan tekislik chiziqlari holida berish qulaydir.

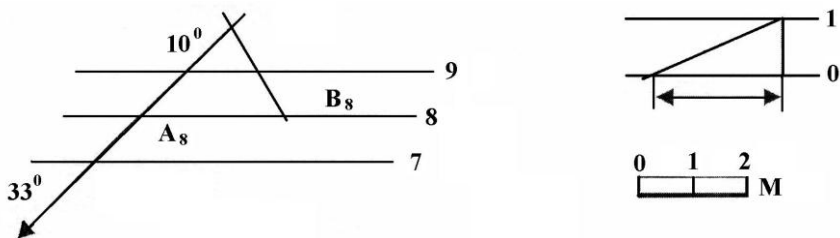
Odatda, tekislik gorizontallarini bir xil balandlik intervalida o'tkaziladi va uni balandlik kesimi deb ataladi.

Planda ularning proyeksiyalari parallel hamda bir-biridan har xil masofada joylashadi. (16- rasm)



16- rasm

Gorizontallar proyeksiyasini tuzish uchun bir xil balandlikka ega bo'lgan va tekislikda yotgan A va B nuqtalarining proyeksiyalari aniqlanadi. Boshqa gorizontallar proyeksiyalari esa unga parallel holda o'tkaziladi. (17- rasm).



17- rasm

Tekisliklarni tasniflashda ularni proyeksiyalar tekisligiga nisbatan joylashuvi asos qilib olingan. Shunga nisbatan tekisliklar 3 turdagi bo'ladi:

- Qiya tekisliklar
- Vertikal tekisliklar
- Gorizont tekisliklar

Agar tekislik proyeksiyalar tekisligiga nisbatan perpendikulyar ham, parallel ham bo'lmasa, bunday tekislik qiya tekislik deyiladi.

Agar tekislik proyeksiyalar tekisligiga parallel joylashgan bo'lsa, bunday tekisliklar gorizont tekislik va gorizont tekisligi deyiladi. Gorizont tekislikda yotuvchi har qanday figura proyeksiyalar tekisligiga o'zgarmasdan proyeksiyalanadi.

Proyeksiyalar tekisligi perpendikulyar tekislik vertikal tekislik deb ataladi. Vertikal tekislikning proyeksiyasi planda to'g'ri chiziq holida bo'ladi.

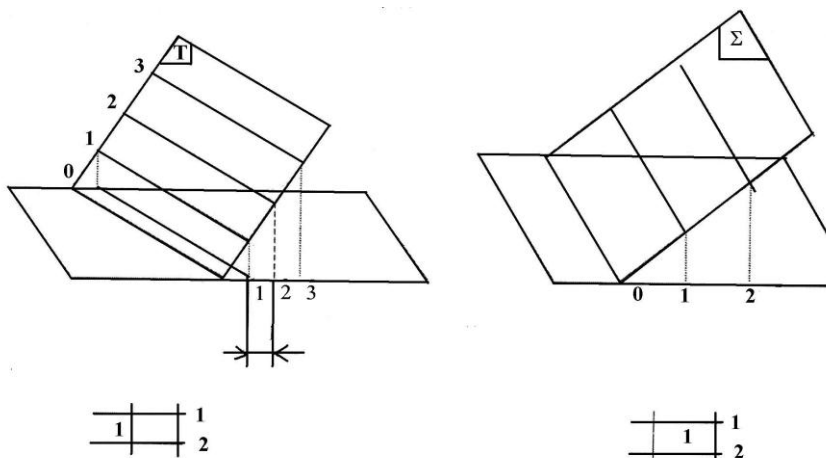
Joylashma va tekislik qiyaligi

Planda ikkita yonma - yon joylashgan gorizontallar proyeksiyalari orasidagi eng qisqa masofa joylashma deb ataladi.

Proyeksiyalar tekisligi bilan tekislik orasida burchak qancha katta bo'lsa, gorizontallar orasidagi masofa shuncha kichik bo'ladi va aksincha, burchak qancha kichik bo'lsa, tekislik gorizontallari orasidagi masofa shuncha katta bo'ladi.

Tekislikning yotish elementlari

Geologik qidiruv ishlari bilan bog'liq bo'lgan masalalarni yechishda tog' jinslarining qatlam va boshqa geologik obyektlarning elementlarining yuzalari tekislik sifatida qabul qilinadi. Ularning fazoviy joylashuvi esa yotish elementlari orqali ifodalaniladi va aniqlanadi. Tekislikning yotish elementlariga - *yo'nalish azimuti*, *yotish azimuti* va *yotish burchagi* kiradi.

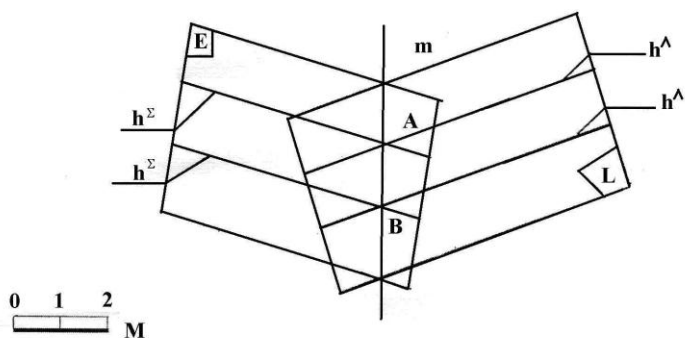


18- rasm

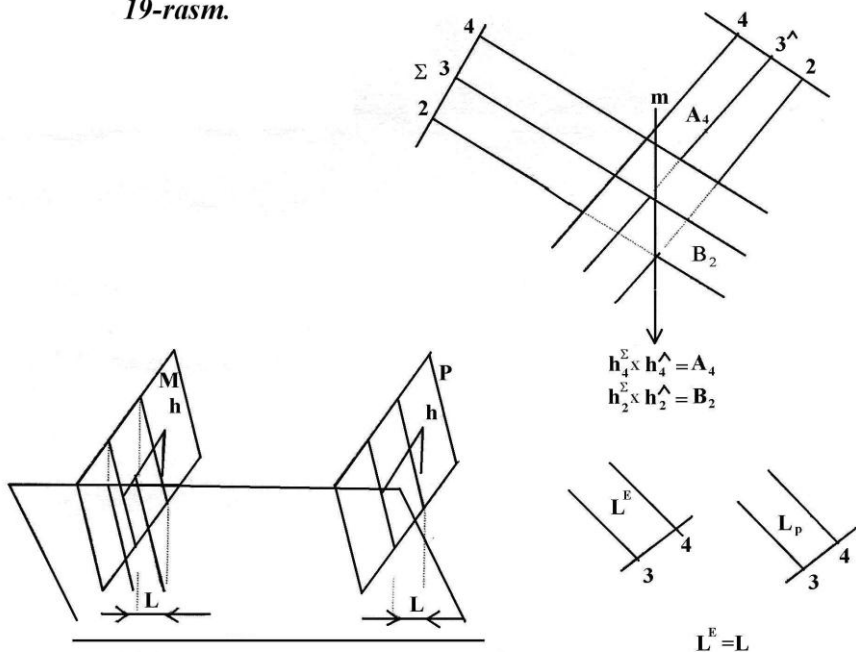
Ikki tekislikning o'zaro joylashuvi

Parallel tekisliklar. Son ifodali proyeksiyalarda tekisliklarning parallel bo'lishi uchun planda ularning gorizontallari parallel hamda joylashmasi va yo'nalishi bir xil bo'lishi kerak. (19- rasm) $h^E \parallel h^A$

Kesishuvchi tekisliklar – uchun planda ularning gorizontallarining proyeksiyalari parallel bo'lmasligi kerak. Bu holda kesishuv chizig'i bir gorizontallar kesishuv nuqtalari orqali aniqlanadi. (20- rasm)



19-rasm.

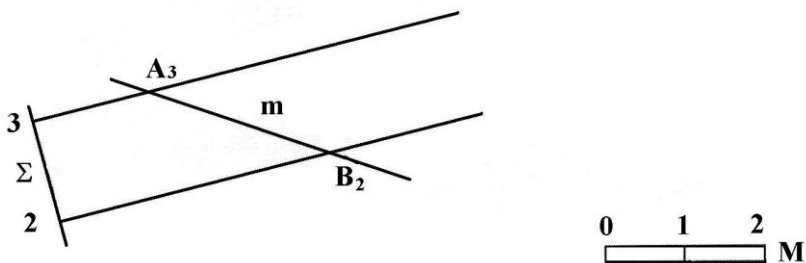


20 - rasm

To'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro joylashuvi

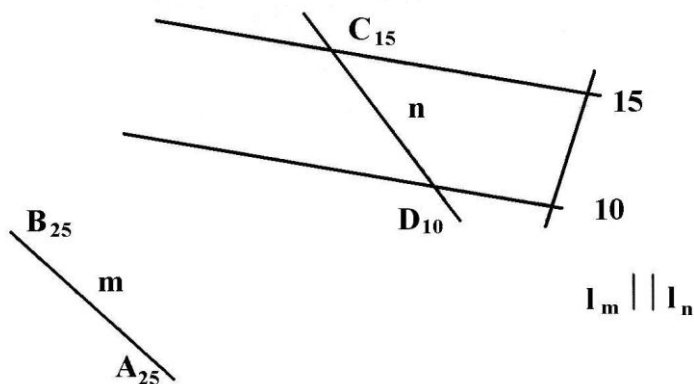
Planda to'g'ri chiziq va tekislik quyidagicha joylashgan bo'lishi mumkin.

1. To'g'ri chiziq tekislikda yotadi. Agar to'g'ri chiziqning ikki nuqtasi bilan tekislik bir xil son ifodasiga ega bo'lsa, bunday to'g'ri chiziq tekislikda yotadi.



21- rasm

2. To'g'ri chiziq tekislikka parallel. Agar to'g'ri chiziq tekislikda yotgan to'g'ri chiziqqa parallel bo'lsa, bunday chiziq tekislikka ham parallel bo'ladi.(22-rasm)



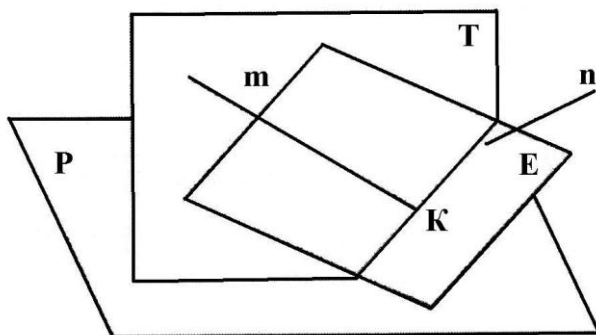
22- rasm

3. Tekislikni kesuvchi to'g'ri chiziq. Tekislik bilan to'g'ri chiziqning kesishish nuqtasini topish quyidagicha aniqlanadi:

1. Berilgan m to'g'ri chiziq bo'yicha qo'shimcha (T) tekislik o'tkaziladi.

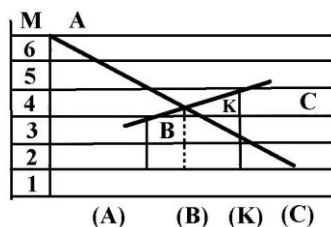
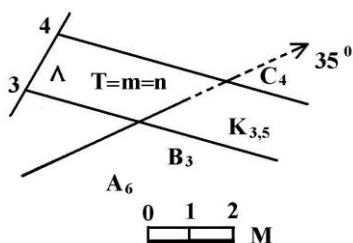
2. Berilgan E tekisligini qo'shimcha T tekisligi bilan kesishish chizig'i n aniqlaniladi.

3. Berilgan m to'g'ri chizig'i bilan n to'g'ri chiziqning kesishuv K belgilanadi.



23- rasm

Misol: planda gorizontallar holida berilgan tekisligining m ($A_6 < 35^\circ$) to'g'ri chizig'i bilan kesishish nuqtasi K topilsin.



24- rasm

1. M to'g'ri chizig'i bo'yicha qo'shimcha T vertikal tekisligi o'tkaziladi. Bu tekislik proyeksiyasi planda to'g'ri chiziq proyeksiyasi bilan bir chiziqda yotadi. $T = m$ ga.
2. A tekisligi qo'shimcha T tekisligi bilan kesishadi. Buni geologik chizmachilikda qirqim deyiladi. Tekisliklarning kesishuv chiziqlari B va C nuqtalari aniqlanadi. Bu nuqtalarda

tekisligining h_3 va h_4 gorizontallari T vertikal tekisligi bilan kesishadi. Uning proyeksiyasi planda T tekisligi va m to'g'ri chizig'i proyeksiyalari bilan mos holda yotadi, ya'ni $T = m = n$.

3. Qirqim profili tuziladi. Bu profildagi konkurensiyalashuvchi m va n to'g'ri chiziqlarining kesishish nuqtasi K to'g'ri chiziq va tekislik uchun bir xil hisoblanadi.

$$m \times n = k$$

Tog' geometriyasi elementlari

"Tog' geometriyasi" ko'p qirrali fan bo'lib, u tog' jinslari va foydali qazilma yotqiziqlarining yotish shakli va sharoiti hamda fizik-kimyoviy xususiyatlarining fazoviy holatini geometrik tahlil qilish masalalarini o'rganadi.

Geologiyada, jumladan geologik xaritalashda ham tog' jinslarining struktura shakllarini va foydali qazilma yotqiziqlarini chizma holida tasvirlash keng qo'llaniladi. Shuning uchun ham tog' geometriyasining asosiy usullari va elementlari bilan tanishish lozim bo'ladi.

Chizmada yotqiziqlar shaklini, xossalari va geologik jarayonlarni grafik tasvirlash va hisoblashlar birgalikda geometrizatsiya deb yuritiladi. Boshqacha qilib aytganda, geometrizatsiya – bu tog' jinslari struktura shakllari va foydali qazilma yotqiziqlarining grafik modelini tuzishdir. Tog' geometriyasining nazariy asoslari chizma geometriya tahlili va yutuqlariga asoslangan.

Tog' geometriyasida eng ko'p qo'llaniladigan usul proyeksiyalashdir. Proyeksiyalash ko'p turlardan iborat bo'lib, biz bu yerda faqat to'g'ri burchakli (ortogonal) proyeksiyalash usuli bilan tanishamiz.

Dastavval proeksiyalarning quyidagi asosiy xossalariga e'tibor berish kerak:

- *Fazoviy nuqtaning proyeksiyasi nuqtadir.*
- *Fazoviy to'g'ri chiziqning proyeksiyasi umumiy holda to'g'ri chiziqdan, xususiy holda (to'g'ri chiziqning yo'nalishi proyeksiyalovchi nur bilan mos tushganda) nuqtadan iboratdir.*

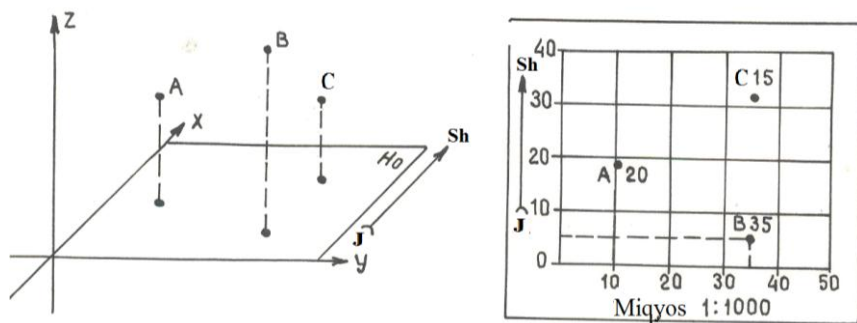
- *Agar fazoviy nuqta to'g'ri chiziqda joylashgan bo'lsa, uning proyeksiyasi ham to'g'ri chiziqning proyeksiyasida joylashgan bo'ladi.*
- *Fazoviy jismning proyeksiyasi shu jismni xarakterlaydigan ko'p nuqtalarning proyeksiyasidan iborat bo'ladi.*

Geologik xaritalashda geologik obyektlarning shakli, asosan, gorizontall tekislikka proyeksiyalangan chizma holda tasvirlanadi. Shuning uchun ham biz bu yerda geologik obyektlarning fazoda tutgan o'rnini aniqlashda fazoviy koordinatalar sistemasiga o'rnatilgan gorizontall tekislikdagi proyeksiyasini ko'rib chiqamiz. Proyeksiya tekisligining sathini shartli ravishda O deb qabul qilamiz. Gorizontall proyeksiya tekisligini dunyo tomonlari bo'yicha mo'ljallaymiz (shimol-janub yo'nalishi belgilanadi).

Ma'lumki, jismlar uch o'lchamga ega bo'ladi. Ularning gorizontall yuzaga o'tkazilgan proyeksiyasida faqat ikki o'lchamini ko'rish mumkin. Shuning uchun ham jismning uchinchi o'lchami proyeksiyada sonlar bilan berilanishi kerak bo'ladi.

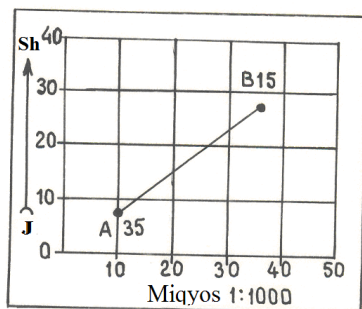
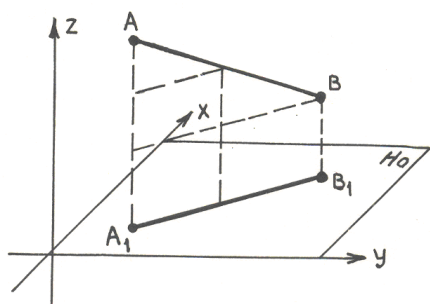
Fazoda joylashgan geologik obyektlar ko'p hollarda murakkab shaklga ega bo'ladi. Shuning uchun ham ishni ularning oddiy elementlarini proyeksiyalashdan boshlash kerak. Shu ma'noda fazoviy nuqta, to'g'ri chiziq, tekislik va notekis yuzani proyeksiyalash bilan tanishaylik.

Fazoviy nuqtalarni proyeksiyalash. Uch o'lchamli koordinatlar sistemasida joylashgan uchta: a , b va c nuqtalarni proyeksiyalaylik (25-rasm). Har bir nuqta gorizontall tekislik yuzasiga perpendikulyar holda tushiriladi va ularning koordinatalari (x) va (y) o'qlari bo'yicha aniqlanadi. Nuqtalarning gorizontall tekislikkacha bo'lgan masofasi koordinatalar sistemasining (z) o'qiga nisbatan aniqlanadi. Bu qiymat nuqtaning plandagi o'rnini yoniga yozib qo'yiladi.



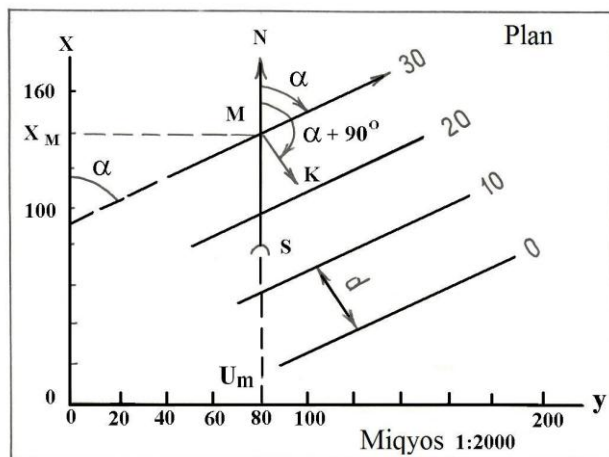
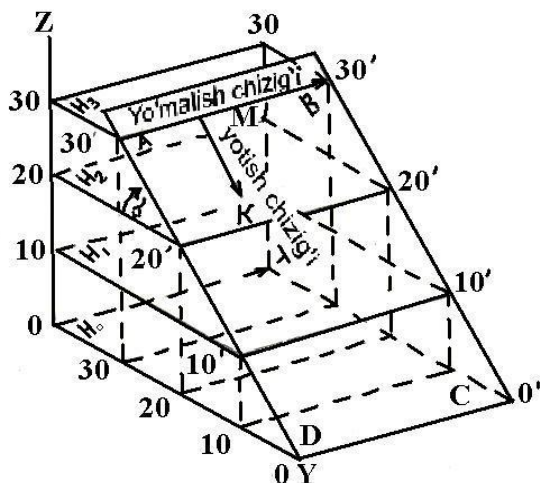
25-rasm. Fazoviy nuqtalarni proyeksiyalash

Fazoviy to'g'ri chiziqni proyeksiyalash. Fazoda gorizont tekislikka nisbatan ma'lum bir burchak ostida yotuvchi chiziq proyeksiyalanishi kerak bo'lsin (26-rasm). Bu holda proyeksiyaning uchinchi xossasidan kelib chiqqan holda to'g'ri chiziqning har ikki chekka nuqtasini proyeksiyalash yetarli bo'ladi. Ikki chekka nuqtalarning gorizont tekislikdagi proyeksiyalari o'zaro to'g'ri chiziq bilan tutashtirilib, fazoviy to'g'ri chiziqning proyeksiyasi hosil qilinadi. Proyeksiyalangan chekka nuqtalarning plandagi o'rni yoniga ularning uchinchi o'lchami yozib qo'yiladi (proyeksiya tekisligi bilan nuqtalar orasidagi masofa). Bu holda fazoviy to'g'ri chiziqning proyeksiya tekisligiga nisbatan qiyalik burchagini aniqlash mumkin. U chekka nuqtalar qiymatlari orasidagi ayirmaning to'g'ri chiziq proyeksiyasi uzunligiga nisbati bilan aniqlanadi yoki formula bilan ifodalanadi. Bunda to'g'ri chiziqning chetlaridagi nuqtalar qiymatlari orasidagi farq orqali proyeksiyalanuvchi to'g'ri chiziqning qiyalik burchagi aniqlanishi mumkin. Bu burchak qancha katta bo'lsa, fazoviy to'g'ri chiziqning proyeksiyasi uzunligi shunchaga qisqaradi va bu burchak 90^0 ga yetganda fazoviy to'g'ri chiziqning proyeksiyasi nuqtaga aylanadi.



26- rasm. Fazoviy to'g'ri chiziqni proyeksiyalash

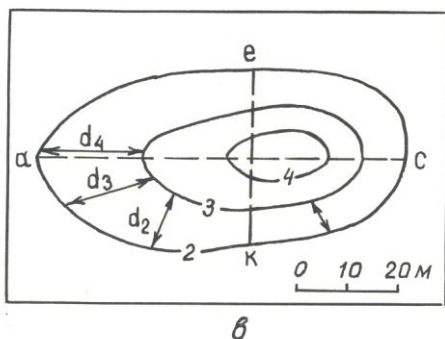
Fazoviy tekislikni proyeksiyalash. Fazoda qiya yotgan ABCD tekislikni gorizont tekislikka proyeksiyalash kerak bo'lsin (27- rasm). Bunda fazoviy qiya tekislik koordinatalar sistemasining (z) o'qi bo'yicha teng masofalarda o'tkazilgan gorizont tekisliklar bilan qirqiladi. Gorizont tekisliklar bilan proyeksiyalanuvchi qiya tekislikning qirqishish chiziqlari o'sha tekisliklar balandligida yotgan gorizont to'g'ri chiziqlardan iborat bo'ladi. Bu gorizont chiziqlar fazoviy qiya to'g'ri chiziqni proyeksiyalash kabi proyeksiyalanadi. Bunda birgina farq shundan iboratki, gorizont chiziqning har bir nuqtasi bilan proyeksiya tekisligi orasidagi masofalar bir-biriga teng bo'ladi. Qirqishish chiziqlarning proyeksiya tekisligidagi o'rni ham bir-biridan ma'lum masofalarda o'tgan chiziqlardan iborat bo'ladi. Ularda har birining yoniga proyeksiya tekisligidan qirqishish chiziqlarigacha bo'lgan masofalar yozib qo'yiladi. Qirqishish chiziqlarning gorizont tekislikdagi proyeksiyalari o'zaro parallel to'g'ri chiziqlardan iborat va ular orasidagi masofalar o'zgarmas bo'lib, *intervallar* deyiladi. Bu to'g'ri chiziqlar va ular orasidagi intervallar bo'yicha qiya tekislikning fazodagi vaziyati aniqlanadi.



27- rasm. Fazoviy tekislikni proyeksiyalash (a) va uni planda tasvirlash (b).

Oʻzaro kesishuvchi fazoviy tekisliklarni proyeksiyalash. Oʻzaro kesishuvchi fazoviy tekisliklar proyeksiyalanishi kerak boʻlsin. Bu holda har bir fazoviy tekislik alohida - alohida gorizontal tekislikka proyeksiyalanadi. Har bir fazoviy tekislikning proyeksiya tekisligidagi izochiziqlari orasidagi intervallar kengligiga qarab ularning qiyalik burchagi aniqlanishi mumkin.

Geologik xaritalashda va foydali qazilma konlarini razvedka qilishda struktura shakllari, yuvilish yuzasi va foydali qazilma oqotqiziqlari shakllarini grafik tasvirlash ko'p qo'llaniladi. Bunday ishlarini bajarish uchun o'z mohiyati bo'yicha ularga yaqin bo'lgan topografik yuzani ortogonal proyeksiyalash amali bilan tanishib chiqish zarur bo'ladi.



28b- rasmda topografik yuzani ifodalovchi gorizontallar orasidagi masofalar relyef nishabligiga qarab o'zgaruvchanligi ko'rinib turibdi.

28-a rasmda gorizontal tekislikdagi (H_0) topografik yuzaning ortogonal proyeksiyasi tasvirlangan. Topografik yuza bir-biridan teng vertikal masofalarda joylashgan gorizontal yuzalar (H_1 , H_2 va H_3) bilan yopiq kontur hosil qilib qir qilgan. Bu yopiq konturlarning gorizontal yuzadagi (H_0) proyeksiyalari o'zaro kesishmaydigan egri chiziqlar tizimini tashkil etgan. Egri chiziqda joylashgan barcha nuqtalarning balandlik qiymati bir xil bo'ladi. Shuning uchun ham bu chiziqlar izochiziqlar yoki gorizontallar deb yuritiladi.

Topografik yuzaning gorizontallari bir-biriga yaqin o'tgan joylarida relyef nishabligi katta, siyrak o'tgan qismida esa kichik bo'ladi. Bunda plan miqyosi ko'rsatilgan bo'lsa, relyef-ning nishablik burchagini aniqlash mumkin.

Topografik yuzani gorizontal tekislikka ortogonal proyeksiyalash orqali yer zaminidagi uch o'lchamli har qanday shakldagi geologik obyektlarni grafik tasvirlash mumkin. Bunda gorizontal yuza (H_0) tasvirlash kerak bo'lgan geologik obyektni taxminan teng ikki qismga ajratib, kesib o'tishi kerak bo'ladi. Oldin geologik obyektning gorizontal yuza ustidagi qismi topografik yuzani proyeksiyalash kabi gorizontallar yordamida tasvirlanadi. Keyin uning pastki qismi gorizontal tekislikka xuddi shu usulda proyeksiyalanadi.

Geologik obyekt ostki qismining gorizontallari uning ustki qismi gorizontallari bilan proyeksiya yuzasida qir qishishi mumkin. Tasvir ko'rgazmali bo'lishi uchun, odatda, geologik obyekt ostki qismining gorizontallari o'zgacha, qator nuqtalar bilan beriladi. Ularning qiymatlari gorizontal tekislikdan pastda joylashgani uchun (-) ishorasi bilan ko'rsatiladi.

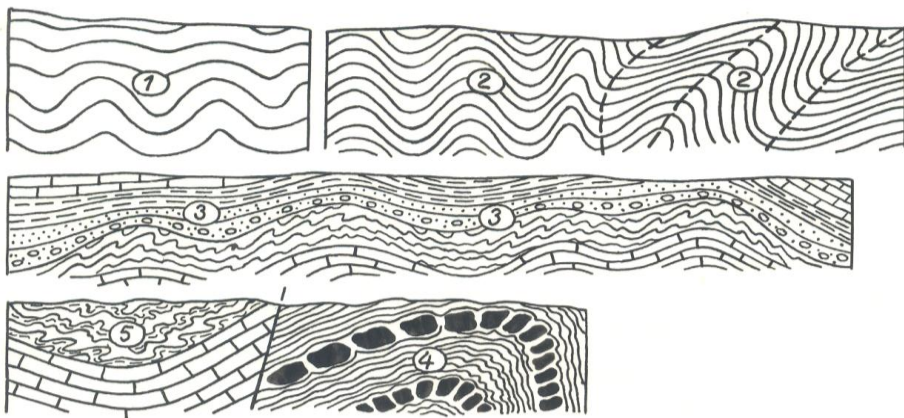
Bunday grafik tasvirlar yer zaminidagi uch o'lchamli noto'g'ri shakldagi geologik obyektlarning ko'lami, shakli va fazoda tutgan o'rni to'g'risida aniq tasavvur beradi.

Burmalarining xillari. Burmalarining genetik tasnifi

Har qanday shakldagi burmalarni o'rganayotgan turli chuqurlikda va burma yadrosidan har xil uzoqlikda burmada qatnashayotgan qatlamlarning buklanish xususiyatlariga e'tibor berish kerak bo'ladi. Chunki burma yadrosida u ma'lum tuzilishga ega va o'zgacha shaklda bo'lishi mumkin.

Burmalarining murakkab shakllari qatlamlarning oʻzaro munosabati, ularning qanotlarida va buklanish joylarida qalinliklarning oʻzgarishi boʻyicha turlarga ajratiladi.

Konsentrik burmalarda qatlamlarning qalinligi oʻzgarmasdan yadro markazidan har xil masofalarda yotgan toʻgʻri konsentrik yoylar shaklida boʻladi (29-1 rasm). Bunday burmalar chuqurlikda va balandlikka qarab asta – sekin toʻgʻrilanib boradi. Oʻxshash burmalar qanotlarida qatlamlarning qalinligi yadrosiga qaraganda kam boʻladi (29-2 rasm).

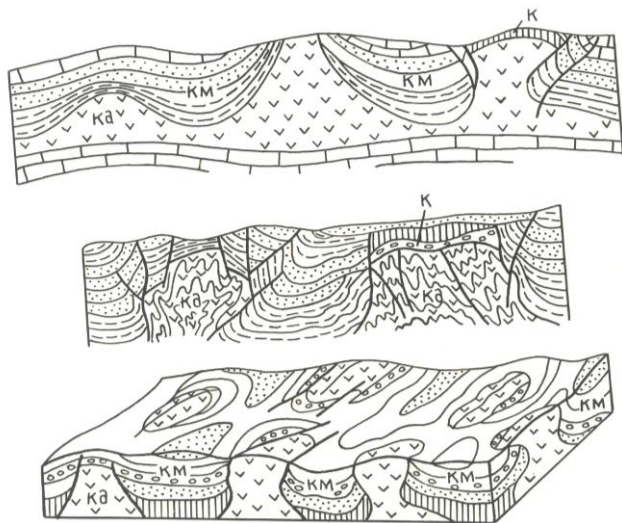


29- rasm. Burmalarining murakkab shakllari: 1-konsentrik, 2-oʻxshash, 3-disgarmonik, 4-budinajli, 5-siljishli burmalar (V.N.Pavlinov boʻyicha).

Disgarmonik burmalar vetikal kesmada shakli boʻyicha har xil boʻlgan burmalar majmuasidan iborat boʻladi. Qalinligi katta boʻlgan qatlamlar yirik oddiy burmalarni hosil qiladi, ular orasidagi nisbatan kam qalinlikdagi va plastik qatlamlar ancha murakkab va mayda burmalardan tashkil topgan boʻladi (29-3 rasm).

Disgarmonik burma turiga oqma burmalari ham kiradi. Bular qalinligi katta boʻlgan qatlamlar orasidagi kam qalinlikdagi plastik togʻ jinslari qatlamlarida hosil boʻladigan mayda burmalardir. Nisbatan qattiq qatlamlar burmalanish jarayonida alohida bloklarga uzilish natijasida boʻlinadi. Bunda bloklar bir-biriga nisbatan surilishi natijasida budinaj burmalari hosil boʻladi (29-4 rasm).

Diapirli burmalar ichki tuzilishi bo'yicha aniq ifodalangan disgarmonik va hosil bo'lish mexanizmi har xil burmalar majmuasidan iboratdir. Ularda odatda fizik-mexanik xossalari bo'yicha uch xil komplekslar qatnashgan bo'ladi. O'rtadagi (stratigrafik) kompleks o'zining ostidagi va ustidagilarga qaraganda ko'proq plastik jinslardan (tuz, angidrit, gips, yumshoq gilmoya va b.) iborat bo'ladi. Yuqoridagi kompleks qisman yoki to'la siqib chiqarilgan plastik jinslar yorib kirishi natijasida gumbaz shaklida bo'ladi. Diapirli strukturaning yon tomonlarida plastik tog' jinslarining qalinligi kamayib boradi yoki ular struktura gumbaziga to'laligicha siqib chiqarilgan bo'ladi (30- rasm).



30- rasm. Diapirli burmalar. KM-kompensatsion mulda, Kd-kriptodiapir, K-keprok (V.N.Pavlinov bo'yicha)

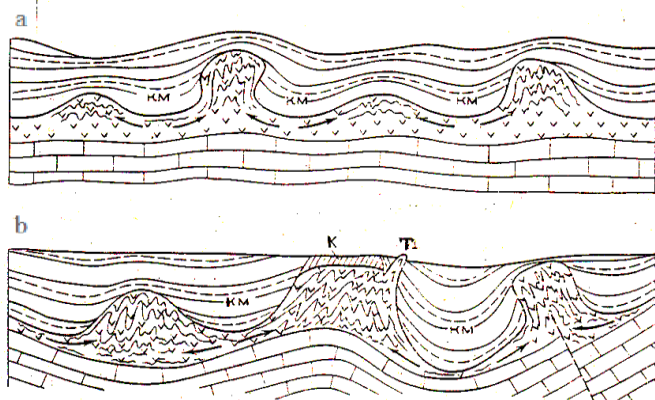
Burmalarining hosil bo'lish mexanizmi

Burmalarining xilma-xilligi deformatsiyaga uchrayotgan tog' jinslarining tarkibiga, fizik xususiyatlariga, deformatsiya sharoitiga va tektonik harakatlarning turiga bog'liq bo'ladi.

Burma turlari ularning hosil bo'lish sharoitini ifodalamaydi. Burmalarining morfologik turlari qatlamlarning bukilishidan,

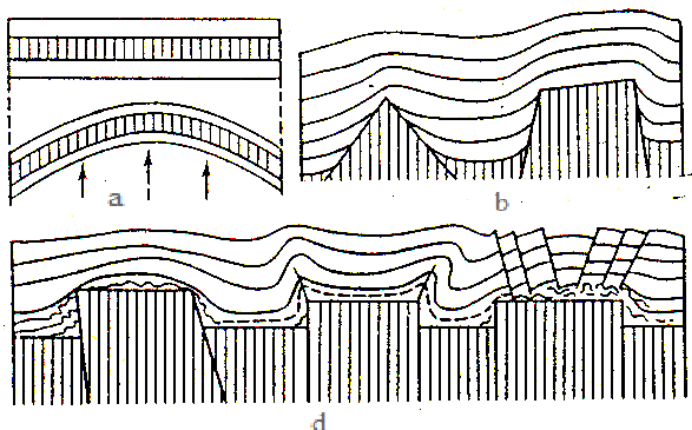
yorilishidan va plastik oqishidan hosil bo'lishi va rivojlanishi mumkin. Odatda burmalar qatlamlarning bo'ylama va ko'ndalang buklanishi natijasida hosil bo'ladi. Bo'ylama buklanish natijasida qalin yotqiziqlarning umumiy cho'zinchoq shaklidagi burmalanishi rivojlanadi. Bo'ylama buklanish burmalari (konsentrik va o'xshash burmalar) qatlamlar asosining qisqarishi va siqilishi natijasida qatlamlanish yuzalari bo'ylab birining ikkinchisiga nisbatan surilishi natijasida hosil bo'ladi. Antiklinallarda qatlamlarning ostki yuzasidagi nuqtalar burma qulfiga tomon, ustki yuzasidagilari esa qarama-qarshi tomonga siljiydi. Sinklinal burmalarda buning aksi kuzatiladi. Antiklinal burmalarda qatnashayotgan qatlamlarning ostki qismi siqiladi, ustki qismida esa yoriqlar hosil bo'ladi. Bunday hodisaning teskarisi sinklinal strukturalarda uchraydi. Ikkinchi turdagi burmalarga *shtampli* burmalar kiradi (31- rasm).

Shtampli burmalar yer yoriqlari bilan ajralgan tog' jinslari qattiq bloklarining vertikal harakati natijasida ularni qoplab yotuvchi qatlamlarning bukilishidan hosil bo'ladi. Bunda qatlamlarning gorizontaal yuzasi qisqarmaydi, lekin ularning umumiy egallagan maydoni yuzasi va qatlamlarning qalinligi chizilishi natijasida kamayadi.



31- rasm. Shtampli burma-larning hosil bo'lish mexanizmi: a- qattiq blokning ko'tarilishi, b-qoplama yotqiziqlarning cho'zilishi va uzilishi, d-ko'ndalang burilish natijasida hosil bo'lgan blokli va shtampli burmalar (A.E.Mixaylov bo'yicha).

Burmalanishning uchinchi murakkab turi ham mavjud bo'lib, ular ikki qatlam orasiga nisbatan plastik xususiyati yuqori bo'lgan tog' jinslarining siqilib, ustidagi qatlamlarga yorib kirishi natijasida gumbazsimon shakldagi strukturalarni hosil qiladi (32- rasm). Bunday *diapirizm* hodisasi tuzli va plastik gilmoya qatlamlarning yuqoridagi yotqiziqlarning gravitatsion bosimi natijasida oquvchanligi tufayli sodir bo'ladi.



32- rasm. Kompensatsion mulda va diapirli strukturalarning hosil bo'lish mexanizmi (a,b); KM-kompensatsion mulda, K-keprok, T-tish (A.E.Mixaylov bo'yicha)

Burmalanish xillari

Yer po'stining yirik hududlarida burmalanish jarayonida hosil bo'lgan burmalarning o'zaro munosabatlariga qarab uzlukli va uzluksiz burmalanish xillari ajratiladi (33- rasm). Uzluksiz burmalanishda bir-biriga nisbatan parallel joylashgan cho'ziq antiklinal va sinklinal burmalar to'plami uzunligi minglab kilometrlarni tashkil qiluvchi mintaqalarni tashkil qiladi. Bunday burmalanish yer po'stining harakatchan geosinklinal mintaqalariga xos bo'lib, ular platforma tuzilishiga ega bo'lgan hududlarni o'rab turadi.

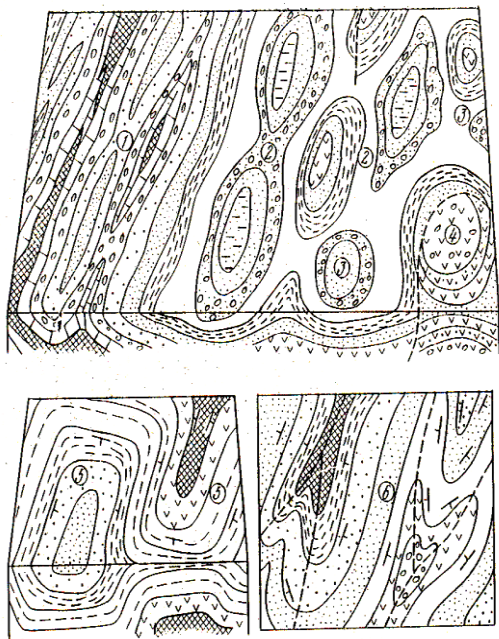
Uzlukli burmalanishda burmalar yakka holda, alohida-alohida uchraydi. Ular ko'p hollarda gumbazsimon va braxiburmalaridan iborat bo'ladi. Ba'zi hollarda sandiqsimon burmalar, diapirlar, fleksuralar va

g'ov ko'tarilmalari rivojlanganligini kuzatish mumkin. Yakka tartibda joylashgan bunday burmalarning o'lchami uncha katta bo'lmaydi. Platformalarda rivojlangan plakiantiklinal va plakisinklinal strukturalar ham uzlukli burmalanish xiliga mansub bo'ladi.

Ba'zi tadqiqotchilar uzlukli va uzluksiz burmalanish xususiyatlarini mujassamlashtirgan oraliq burmalanish xilini ham ajratadilar.

Burmalarining genetik tasnifi haqida

Burmalarining morfologik va kinematik belgilari bo'yicha tasniflanishi ularning kelib chiqishi to'g'risida to'la tasavvur bermaydi. Burmalarining genetik tasnifi strukturalarning dinamik rivojlanishi, hosil bo'lish muhiti bilan bog'liqligi va vaqt davomida rivojlanishini hisobga olgan holda tuzilishi kerak. Ammo, burmalarining mavjud tasnifi yo ularning morfologiyasi, yo kinematikasi yoki hosil bo'lishidagi geotektonik vaziyatga asoslangan.



33-rasm.

Burma xillarining planda ko'rinishi (uzlukli va uzluksiz burmalanish):

**1-uzluksiz chiziqli,
2-uzlukli, 3-gumbazsimon,
4-diapirli, 5-sandiqsimon,
6-burmalar(o'qi)
virgatsiyasi
(A.E.Mixaylov bo'yicha).**

Burmalarining dastlabki tasniflari yerning umumiy kontraksiyasi va tangensial kuchlarning rivojlanishiga asoslangan. Keyingilari esa izostaziya gipotezasiga, geosinklinallar va plitalar tektonikasi va boshqa nazariyalarga asoslangan.

Shuni aytib o'tish kerakki, burmalarni genetik tomondan tasniflash ancha murakkab masaladir. Shuning uchun ham hozirgacha burmalarining kelib chiqishi bo'yicha ishlab chiqilgan yagona tasnifi yo'q. Bu burmalarining genotiplarga ajratishda yagona yondashish bo'lmaganligi sabablidir.

Ko'pchilik tadqiqotchilar burmalarni birlamchi va ikkinlamchi sinflarga bo'ladilar. Birlamchi burmalar, ularning fikricha, tik yo'nalgan tektonik kuchlar ta'sirida, ikkilamchilari esa tik yo'nalgan tektonik kuchlarning gorizontal yo'nalishdagi tashkil etuvchisiga aylanishi oqibatida vujudga kelgan. Shunday qilib, burmalarining genetik tasnifida ularni ikki guruhga: radial yo'nalishdagi tektonik kuchlar ta'sirida hosil bo'lgan burmalar va yer po'sti massasining gorizontal harakati natijasida vujudga kelgan burmalarga bo'lish odat tusiga kirdi.

G.P.Ajgireyning genetik tasnifi bo'yicha burmalar Yer po'stining tangensial siqilishi va cho'zilishida hosil bo'lgan turlarga bo'linsa, V.V.Brogulyevning tasnifida ular geosinklinal va platforma burmalariga ajratiladi. V.E.Xain taklif qilgan tasnifda endogen va ekzogen burmalar ajratilgan. Endogen burmalar Yer po'stining ichki qismida tektonik kuchlar ta'sirida vujudga kelgan va ekzogen burmalar Yer yuzasida gravitatsion kuchlar ta'sirida hosil bo'lgan turlarni o'z ichiga oladi.

Burmalanish jarayoni asta-sekin, cho'kindi hosil bo'lish bilan birga yoki undan keyin sodir bo'lishi mumkin. Birinchi holda *konsedimentatsion burmalar* va ikkinchi holda esa *postsedimentatsion burmalar* rivojlanadi. Konsedimentatsion burmalar gumbazida yotqiziqalar qalinligi nisbatan past va to'plangan materiallarning dag'allashuvi hamda yuvilish yuzalarining ko'plab uchrashishi kuzatilsa, qo'shni sinklinal botiqliklarda yotqiziqalarning qalinligi yuqori va kesmasi to'liq bo'lishi bilan ajralib turadi. Postsedimentatsion burmalarda bunday farq sezilmaydi.

Tabiatda burmalarining bir necha genetik turlari birgalikda uchrashi va ular yoriqli strukturalar va yuvilish yuzalari bilan murakkablashgan bo'lishi mumkin. Bunday murakkab tuzilishga ega

bo'lgan strukturalarni to'g'ri tahlil va talqin qilish muhim nazariy va amaliy ahamiyatga ega. Jumladan, ular foydali qazilma konlarini, xususan neft va gaz konlarini qidirishda asqotadi.

Burmalarda qatnashuvchi qatlamlarning stratigrafik ketma-ketligini aniqlash

Qatlamlarning umumiy stratigrafik ketma-ketligini aniqlash joyning strukturalarini o'rganish va geologik xaritasini tuzish bilan birga olib borilishi va u bevosita dalada bajarilishi kerak. Stratigrafik kesmalarni o'rganishda va aerofotosuratlarini tahlil qilishda tayanch gorizontlarni ajratish katta ahamiyatga ega.

Paleontologik qoldiqlari bo'lmagan bir tomonga yotuvchi to'g'ri va qiya izoklinallardan iborat murakkab burmalangan qatlamlar kesmasida tayanch gorizontning barcha takrorlanishi ko'rsatiladi. Bunda har safar klivaj, struktura va tekstura elementlari orqali tayanch gorizontning ostki va ustki yuzasi aniqlanadi.

Burg'ilashda qatlamlarning ketma-ketligi mo'ljallangan kernlar yordamida aniqlanadi. Burmalarning o'q tekisligi va klivaj yuzalarining parallel joylashishi yordamida kern bo'yicha qatlamlarning stratigrafik ketma-ketligini aniqlash mumkin. Agar kernda qatlamlanish gorizonttal va klivaj vertikal bo'lsa, burg'i qudug'i to'g'ri burmaning yadrosidan o'tgan bo'ladi. Qatlamlanish va klivaj yuzalarining holati qiya bo'lsa (klivaj yuzasining yotish burchagi katta), burg'i qudug'i asimmetrik burmaning normal qanotini qirqib o'tgan bo'ladi. Egri burmalarda nishabligi kam bo'lgan qanotning yuzasi va klivaj yuzasi bir tomonga, lekin har xil burchakda yotgan bo'ladi. Qiyaligi katta bo'lgan qanotida esa, qatlam yuzasi va klivaj har xil tomonga yotgan bo'ladi. Qiya burmalarning to'ntarilgan qanotida klivaj yuzasining qiyalik burchagi qatlam yuzasining yotish burchagidan kichik bo'ladi.

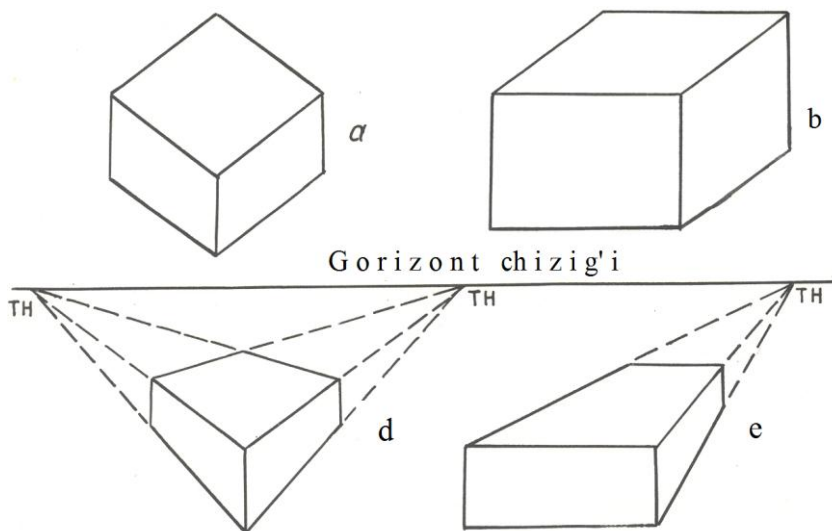
Geologik blok-diagramma tuzish

Keyingi yillarda geologik suratga olish bilan birgalikda katta chuqurlikdagi va yopiq foydali qazilma konlarini izlab topish va razvedka qilish maqsadida chuqurlik va hajmiy geologik xaritalash ishlari ham jadal rivojlanmoqda. Bunday ishlar endilikda Yer po'stidagi

ma'lum hududlarning ustki geologik tuzilishi ikki o'zaro perpendikulyar tekislikda (geologik xarita va geologik kesma shaklida) emas, balki geologik obyektlarning hajmi bo'yicha, ya'ni ularning uch o'lchami orqali tasvirlash taqozo qilinayotganligi bilan bog'liqdir.

Blok-diagrammalar o'z mohiyati bo'yicha hajmiy geologik suratga olish natijasidir. Ularda Yer yuzasida olib borilgan geologik suratga olish bilan birgalikda burg'i quduqlari, geofizik va geokimyoviy tekshirishlar orqali olingan barcha muhim ma'lumotlar yer po'stining shartli ravishda qirqib olingan blokida tasvirlangan bo'ladi. Bunday qurilmalarda muhim geologik obyektlarning fazoda tutgan o'rni ko'rgazmali tasvirlanadi. Blok-diagrammalar foydali qazilma konlarini qazib olishda ham keng qo'llaniladi.

Blok-diagrammalarni aksonometrik (ortogonal, to'g'ri va qiyshiq burchakli) va istiqbolli (perspektiv) proyeksiyalarda tuzish mumkin (34-rasm). Aksonometrik proyeksiyalarda parallelepipedning qarama-qarshi qirralari o'zaro parallel holda va bir o'lchamda tushiriladi. Bu usulda geologik obyektlarning proyeksiyalari parallel nurlar yordamida tushirilib, ular barcha yo'nalishlarda bir miqyosli bo'ladi.



34-rasm. To'g'ri burchakli (a), qiyshiq burchakli (b) aksonometrik proyeksiyalari va qo'sh tutash nurli (d), yakka tutash nurli (e) perspektiv proyeksiyalarning blok-diagrammalari.

Parallelepipedning perspektiv tasviri yakka yoki qo'sh tutashuvchi nurlar shaklida berilishi mumkin. Bunda parallelepipedning vertikal qirralari vertikal, gorizontal qirralarining davomi orqa planda bir yoki ikki nuqtada tutashadigan holda chiziladi. Bunday blok-diagrammalarda tasvirlangan geologik obyektlar kuzatuvchida tabiiy tasavvur tug'dirsa-da, vertikal va gorizontal tekisliklarda masofalarni o'lchash ancha qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. Chunki kuzatuvchidan har xil uzoqlikda turgan bir kattalikdagi gorizontal va vertikal chiziqlar bir-biriga teng bo'lmagan holda tasvirlanadi. Buni tushuntirish uchun kuzatuvchidan tobora uzoqlashib borayotgan telegraf ustunlarining kichrayib ko'rinishi va ufqda nuqtaga aylanishini misol qilib ko'rsatsa bo'ladi. Istiqbolli proyeksiyalik blok-diagrammalarda chiziqlarning qisqarish o'lchamini aniqlash uchun perspektiv miqyos tuziladi. Ammo bunda kerakli nuqtalarning koordinatalarini va ular orasidagi masofani aniqlashda ko'p qiyinchiliklarga duch kelinadi. Shuning uchun ham aksariyat hollarda blok-diagrammaning aksonometrik proyeksiyasi qo'llaniladi.

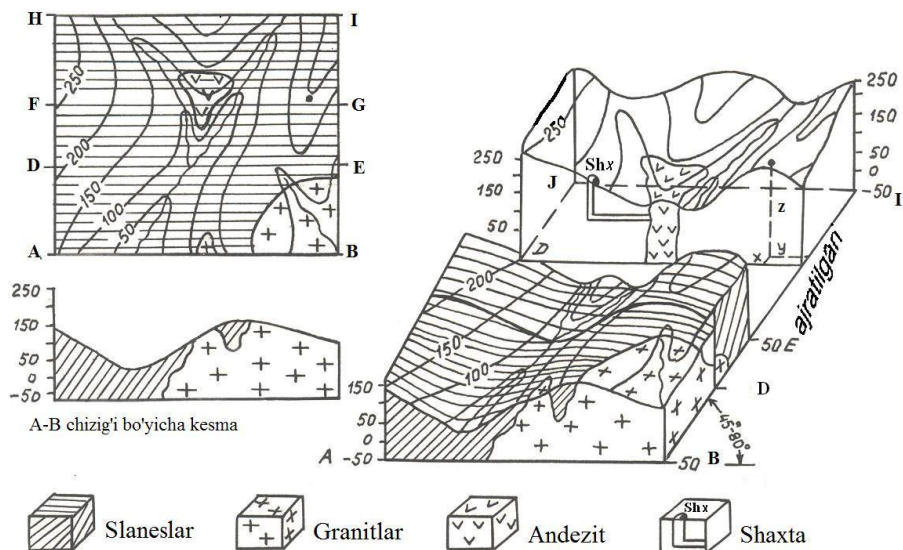
Blok-diagrammani aksonometrik proyeksiyada chizish koordinatalik miqyos qog'ozida (millimetrovkada) bajariladi. Blok-diagrammani parallel kesmalar yoki koordinatalar to'ri usullarida tuzish mumkin. Quyida shu usullar yordamida blok-diagramma tuzish bilan tanishib chiqamiz.

Parallel kesmalar yordamida blok-diagramma tuzish usuli.

Birinchi navbatda geologik xarita bo'yicha parallel kesmalar o'tkaziladi. Keyinchalik «AHIB» bilan belgilangan blok asosiy parallelogramma holida chiziladi. Chunki blok kuzatuvchidan bir qancha masofada pastda joylashganligi uchun u parallelogramma shaklida ko'rinadi (35-rasm). Kuzatish nuqtasi bilan blok asosi orasidagi burchak $45-80^0$ orasida bo'lishi kerak. Bu burchak $60-80^0$ bo'lsa blok ustki yuzasining topografik modeli, $45-60^0$ bo'lsa, uning yon tomonlari ancha aniq tasvirlanadi. Agar tasvirlanayotgan blokda relyef yuzasi juda notekis bo'lsa, uning kuzatuvchiga yaqin joylashgan tepaliklari orqadagi relyef elementlarini to'sib qoladi. Bunda blok asosining qiyalik burchagini kattaroq qilib olish kerak bo'ladi.

Blok asosi tomonlarining o'lchami xaritada giga teng qilib olinadi. Bu nuqtalarni xarita romiga nisbatan koordinatalari bilan

tushirishni osonlashtiradi. Blok asosining dengiz sathiga nisbatan balandligi aniqlanadi (rasmda 50 m). Keyinchalik blok asosiga kesmalar toʻri tushiriladi. Ular orasida masofalar ham xaritada gidek qilib olinadi. Shundan keyin kesmalar chiziladi. Bunda birinchi (AB) kesma toʻliq, keyingilarining faqat yuzasi tushiriladi. Boshlangʻich kesmalar tushirilgandan boshlab blok yuzasi relyefi ham chizila boshlanishi kerak. Lozim boʻlsa, qoʻshimcha kesmalar ham chizilishi mumkin.



35- rasm. Parallel kesmalar yordamida blok-diagramma tuzish

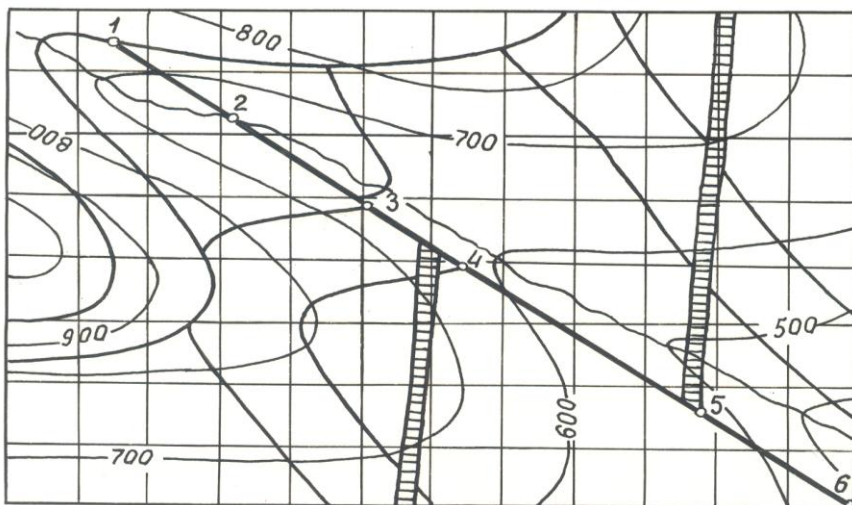
Agar blokning ichki qismini ham koʻrsatish lozim boʻlsa, oʻrtadagi kesmalardan biri kuzatuvchiga toʻliq koʻrinadigan darajada maʼlum masofada takror chiziladi. Blok yuzasiga gorizontal va geologik chegaralar tushiriladi. Yon kesma asosiy kesmalar boʻyicha yoki alohida chizilishi mumkin. Keyingi holda u blokda kesmalar bilan qirqishish chizigʻiga, yaʼni oʻz oʻrniga koʻchiriladi.

Shartli va harfli belgilarni blokning asosiy yoʻnalishlari va relyef yuzasi boʻyicha tushirish kerak. Shunda kuzatuvchida hajmiy tasavvur hosil boʻladi. Blokning usti va yon tomonlari har xil tusda boʻyalishi kerak.

Shartli belgilar blokda rang kabi boʻyalgan kubiklar shaklida beriladi.

Koordinatalar turi usuli yordamida blok-diagramma tuzish

Bu usulda blok-diagramma tuzish uchun chizilgan parallelepipedning vertikal qirralarida xaritadaagi gorizontallar orasidagi vertikal masofaga teng bo'laklar ajratilib, ular o'zaro to'g'ri chiziqlar bilan tutashtiriladi. Bular gorizont tekisliklardan iboratdir. Parallelepipedning ustki yuzasini ifodalovchi birinchi gorizont tekislik mutlaq balandligi xaritadaagi qiymati eng katta gorizontaldan yuqorida olinadi (36 va 37 - rasmlar).



36- rasm. Blok-diagramma tuzilishi kerak bo'lgan geologik xaritaning umumiy ko'rinishi.

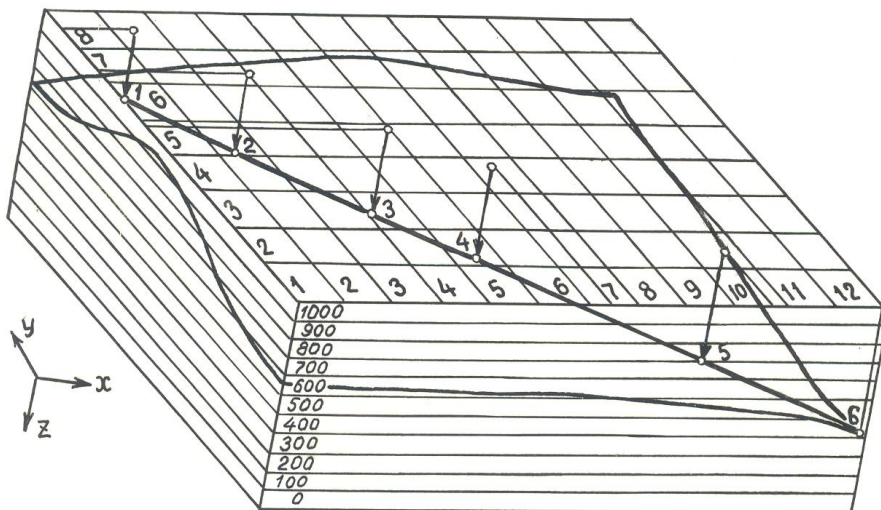
Blok-diagrammaning yetarli darajada aniq bo'lishi va uni tuzishda yo'l qo'yiladigan xatoni mumkin qadar kamaytirish uchun xarita yuzasining yon tomonlari 1sm ga teng bo'lgan kvadratlarga, parallelepipedning ustki yuzasi esa ularga teng keladigan romblarga bo'linadi. Bu xaritada muhim tayanch nuqtalarining koordinatalarini tez aniqlashda va ularni blok-diagrammaga ko'chirishda qo'l keladi.

Blok-diagramma tuzishda birinchi navbatda parallelepipedning yon tomonlarida relyefning kesma chizig'i tushiriladi. Buning uchun geologik xarita bo'yicha olingan parallelepipedning ustki yuzasi yon tomonlarida chizilgan romblar yordamida gorizontallarning o'rnini aniqlanadi. Mavjud gorizontallarning mutlaq balandligiga qarab

ularning o'zni vertikal chiziq bo'ylab, o'sha balandlikdagi gorizontall chiziqlarga ko'chiriladi. Bu nuqtalar o'zaro tutashtirilib, parallelepipedning yon tomonlarida relyef kesmasi hosil qilinadi.

Blok-diagrammaning ustki yuzasidagi relyef topografik modelini va geologik obyektlarning chegaralarini tushirish ancha ko'p mehnat talab qiladi. Relyefni va geologik obyektlarni blok-diagrammada to'g'ri aks ettirish uchun ko'plab tayanch nuqtalari tanlanadi (37-rasm, 1-6). Bunday tayanch nuqtalari geologik obyektlar va gorizontallarning keskin burilish joylari, ularning tugashi va kesishish nuqtalari hamda boshqa geologik obyektlarning kontaktlari bo'lishi mumkin. Tanlangan tayanch nuqtalarining xaritada koordinatalari va mutlaq balandliklari aniqlanadi. Tayanch nuqtalarini parallelepipedning yuzasiga ko'chirishda xaritaning va parallelepiped yuzasining pastki chap burchagini shartli ravishda koordinata boshi deb qabul qilinadi. Xarita va parallelepiped yuzasining enini ordinata o'qi (y), bo'yini abssissa o'qi (x) va parallelepipedning koordinata boshidan o'tgan vertikal qirrasini (z) deb belgilab olamiz. Xaritada tayanch nuqtalarining koordinatalaridan (x) va (y) uning ustiga chizilgan kvadrat orqali va mutlaq balandligi (z) gorizontallar yordamida topiladi. Masalan; 1- tayanch nuqtasining koordinatalari $x = 1,5$; $y = 7,5$ va $z = 750\text{m}$ bo'lsin (36-rasm).

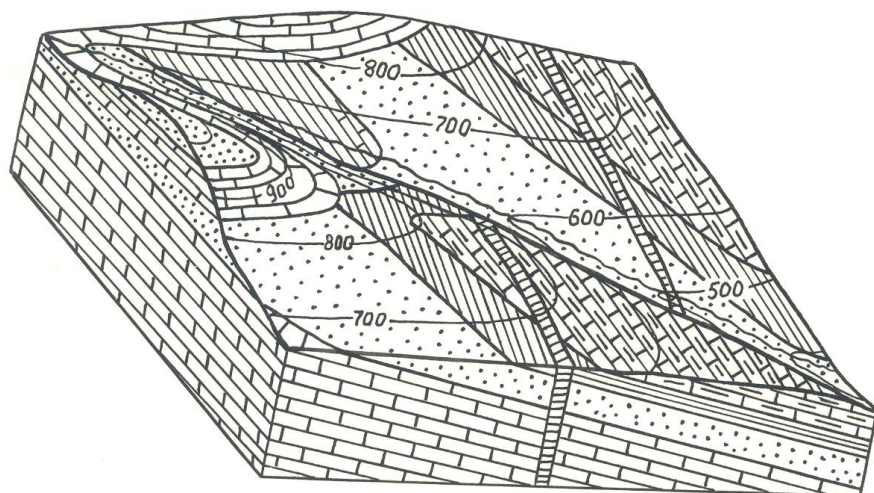
Aniqlanadigan koordinatalardan (x) va (y) ning qiymati parallelepipedning yuzasida chizilgan romblar yordamida unga ko'chiriladi. Endi parallelepipedning ustki yuzasini ifodalovchi gorizontall tekislik bilan tayanch nuqtasining mutlaq balandligi orasidagi masofa xarita miqyosida olinib, vertikal chiziq bo'yicha (z) pastga tushiriladi. Tayanch nuqtasining mutlaq balandligi 750m va parallelepipedning ustki yuzasidagi 1100 m bo'lganda, ular orasidagi vertikal masofa 350 m ni tashkil etadi. Bu miqyosi $1:25\ 000$ bo'lgan xaritada 14 mm ga teng bo'ladi. Demak (x) va (y) koordinatalari bilan aniqlangan tayanch nuqtasining parallelepiped ustki yuzasidagi o'zni vertikal chiziq bo'yicha 14 mm pastga ko'chiriladi. Bu tayanch nuqtasining blok-diagrammadagi haqiqiy o'rnidir.



37- rasm. Qiyshiq burchakli aksonometrik proyeksiyali parallelepipedning ko‘rinishi. 1-6 yer yorig‘i bo‘yicha olingan tayanch nuqtalari va ularning koordinatalari yordamida blok-diagrammaga tushirish tartibi. Parallelepipedning yon tomonlarida gorizont tekisliklarning sathi ko‘rsatilgan.

Parallelepipedning kuzatuvchiga qaragan ikki yon tomoniga xaritaning o‘sha tomonlari bo‘yicha chizilgan vertikal geologik kesmalar ko‘chiriladi. Agar parallelepipedning kuzatuvchiga qaragan ikki tomoni ham qiyshiq burchakli qilib olingan bo‘lsa, o‘sha tomonlar bo‘yicha olingan vertikal geologik kesmalarni ko‘chirishda bu hisobga olinadi. Chunki bunda qiya yotgan geologik obyektlarning yotish burchagi o‘zgaradi.

Parallelepipedga barcha geologik obyektlar va topografik model tushirilgandan keyin qo‘shimcha chiziqlar o‘chirib tashlanadi va blok-diagrammaning o‘zigina qoldiriladi (38- rasm).



38- rasm. Geologik xarita bo'yicha tuzilgan blok-diagrammaning umumiy ko'rinishi

Tabiatda mavjud bo'lgan geologik strukturalar mavzularda yoritilganiga qaraganda ancha murakkabdir. Dala sharoitida ularning tutgan o'rni, o'zaro munosabatlari va kelib chiqishini o'rganish va to'g'ri xulosa chiqarish mutaxassisdan yuqori malaka va bilim talab qiladi. Shuning uchun ham talabalar mazkur fan bo'yicha bilim saviyasini to'xtovsiz oshirishlari va ko'p mustaqil shug'ullanishlari kerak bo'ladi.

Birinchi amaliyot ishi

Geologik chizmalarda rangli belgilar

Ishning maqsadi: Geologik xarita, geoxronologik jadval, geologik ishlarda tog' jinslarining yoshini ko'rsatuvchi ranglar bilan tanishish:

Ishning bajarilish tartibi:

Geologik xarita, geoxronologik jadval, geologik ishlarda tog' jinslarining yoshini ko'rsatuvchi ranglar bilan tanishish va chizish.

Arxey-AR, proterozoy-PR, kembriy-E, ordovik-O, silur-S, devon-D, toshko'mir-C, perm-P, trias-T, yura-J, bo'r-K, paleogen-P, neogen-N va to'rtlamchi-Q davrlarining rangli belgilari va indekslari bilan tanishib chiqish.

Magmatik tog' jinslarining hosil bo'lishiga va kimyoviy tarkibiga ko'ra sinflarga bo'lish va ranglari bilan tanishish:

1. Nordon intruziv - granit
Nordon gipabisal - apilit va pegmatit
Nordon effuziv - kvarsli porfir, liparit, obsidian, pemza.
2. O'rta intruziv - diorit
O'rta effuziv - plagioklaz porfirit, andezit.
3. Asos intruziv – gabbro.
Asos gipabisal - diabaz
Asos effuziv - bazalt, bazaltli porfirit.
4. O'ta asos intruziv - dunit peridotit, piroksenit.
O'ta asos effuziv - pikrit, pikritli porfirit.
5. Ishqorli intruziv - sienit, nefelinli sienit.
Ishqorli effuziv - ortoklazli porfir, traxit, fonolit.

Amaliyot ishining topshirilishi:

1. Geoxronologik jadval asosida bo'lgan ranglarni gapirib berish.
2. Geoxronologik jadval asosida bo'lgan indekslarni aytib berish.
3. Geologik xaritalarda har bir davrning rangi va indekslarini ko'rsatib berish.

4. Nordon asos, o'ta asos, o'rta va ishqorli tog' jinslarining tarqalish maydonlarini geologik xaritalarda ko'rsatib berish.

Nazorat savollari:

1. Geologik xarita nima?
2. Geoxronologik jadvalni gapirib bering.
3. Geologik ishlarda tog' jinslarining yoshini ko'rsatuvchi ranglar bilan tanishish va chizish.
4. Magmatik tog' jinslarning tartibini ko'rsatuvchi ranglar:
 - A) nordon effuziv va intruziv tog' jinslari.
 - B) o'rta effuziv va intruziv tog' jinslari.
 - D) asosli effuziv va intruziv tog' jinslari.
 - E) o'ta asosli effuziv va intruziv tog' jinslari.

Ikkinchi amaliyot ishi

Magmatik tog‘ jinslarining shartli belgilari

Ishning maqsadi: Magmatik intruziv va magmatik effuziv tog‘ jinslarining shartli belgilari bilan tanishish.

Ishning bajarilish tartibi:

1. Intruziv tog‘ jins (dunit, gabbro, diorit, granit, sienit, nefelinli sienit, urtit, anortozit)larini o‘rganish va shartli belgilarini chizish.
2. Intruziv tog‘ jinslarining turlarini (gabbro-diorit, gabbro-sienit, ishqorli gabbro, amfibolli gabbro, traktolit, diorit porfir, granit porfir)larini o‘rganish va shartli belgilarini chizish.
3. Effuziv tog‘ jins (bazalt, andezit, datsit, traxit, pikrit, sienit, olivinli bazalt, liparit, andezit-bazalt)larini o‘rganish va shartli belgilarini chizish.
4. Magmatik tog‘ jinslarning asosiy indeks (granit, diorit, gabbro, piroksenit, dunit, anortozit, sienit, urtit, liparit, andezit, bazalt, pikrit, traxit, nefelinit)larini chizish.

Amaliyot ishining topshirilishi:

1. Intruziv tog‘ jinslarining shartli belgilarini chizish.
2. Intruziv tog‘ jinslarining turlarini chizish.
3. Effuziv tog‘ jinslarini chizish.
4. Magmatik tog‘ jinslarining asosiy indeksleri bilan tanishish.

Nazorat savollari:

1. Magmatik tog‘ jinslari haqida tushuncha bering.
2. Magmatik tog‘ jinslarining hosil bo‘lishiga qarab bo‘linishi.
3. Intruziv tog‘ jinslarining shartli belgilarini geologik xaritada ko‘rsatish.
4. Intruziv tog‘ jinslarining turlarini chizib ko‘rsatish.
5. Effuziv tog‘ jinslarini chizib ko‘rsatish.
6. Magmatik tog‘ jinslarining asosiy indekslarini chizib ko‘rsatish.

Uchinchi amaliyot ishi

Cho‘kindi tog‘ jinslarining shartli belgilari bilan tanishish

Ishning bajarilish tartibi:

1. Cho‘kindi tog‘ jinslarining asosiy xususiyatlari.
2. Cho‘kindi tog‘ jinslarining hosil bo‘lishiga qarab bo‘linishi.
3. Bo‘lakli va gilli cho‘kindi tog‘ jinslarining shartli belgilarini chizish: xarsang tosh, go‘la tosh, chaqiq tosh, shag‘al tosh, qum, gil, alevrit, xarsang brekchiyasi, konglomerat, brekchiya, gravelit, qumtosh, alevrolit.
4. Kremniyli jinslarning shartli belgilarini chizish: diatomit, opoka, yashma.
5. Galoid va sulfatli jinslarning shartli belgilarini chizish: gips, angidrit, osh tuzi, kaliy-magniyli tuzlar.
6. To‘rtlamchi davr yotqiziqlarining shartli belgilarini chizish: lyoss, qat-qat gil, torf, chig‘anoq tosh, kremniyli tuf, ohak tufi.

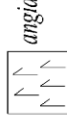
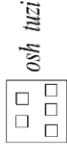
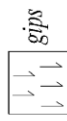
Amaliyot ishining topshirilishi:

1. Cho‘kindi tog‘ jinslari hosil bo‘lishi haqida tushuncha bering.
2. Bo‘lakli tog‘ jinslarining hosil bo‘lishi va turlari haqida tushuncha bering.
3. Organogen va xemogen tog‘ jinslari tasnifini aytib bering.
4. Bo‘lakli va gilli tog‘ jinslarining shartli belgilarini chizish.
5. Karbonatli va kremniyli jinslarning shartli belgilarini chizish.
6. Galoidli va sulfatli jinslarning shartli belgilarini chizish.
7. To‘rtlamchi davr yotqiziqlarining shartli belgilarini chizish.

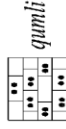
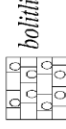
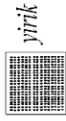
Nazorat savollari:

1. Cho‘kindi tog‘ jinslari qanday hosil bo‘ladi?
2. Bo‘lakli tog‘ jinslari tasnifini ayting?
3. Organogen va xemogen tog‘ jinslari tasnifini ayting.
4. Karbonatli va kremniyli jinslarning shartli belgilarini chizib ko‘rsating.
5. Galoid va sulfatli jinslarning shartli belgilarini chizib ko‘rsating.
6. To‘rtlamchi davr yotqiziqlarining shartli belgilarini chizib ko‘rsating.

*Galoidli va sulfatli
jinslar*



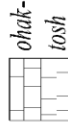
*Cho'kindi tog' jinslarining
turlari*



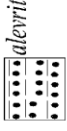
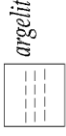
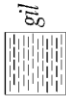
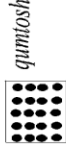
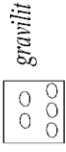
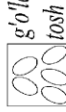
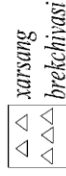
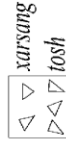
Boksitlar



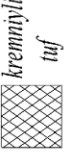
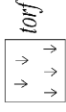
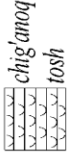
Karbonatli jinslar



sementlashgan



*To'rtlamchi davr
yotqiziqqlarining turlari*

[illegible]

To‘rtinchi amaliyot ishi

Geologik chizmalarda ishlatiladigan chiziqli belgilar

Ishning maqsadi: Turli yoshdagi geologik jinslar orasidagi chegaralar, uzilmalar, uzilmalarning morfologik turlari, qatlamlarning yotishi, stratigrafik ustunlardagi geologik chegaralar.

Ishning bajarilish tartibi :

1. Geologik majmualar orasidagi chegaralarni A-3 formatga chizish :

a) majmualar ;

b) qoplama ostidagi chegara;

d) bir yoshdagi metologik fatsial yotqiziqlar :

2. Uzilmalar buzilmasi;

a) asosiy;

b) 2 - darajali;

d) to‘rtlamchi davr yotqiziqlari ostidagi;

3. Darzliklarning morfologik turlari ;

Ko‘tarilma - uzilma, tushirma uzilma, siljish, surilma, qoplam, tektonik qoplama, ko‘chma:

4. Qatlamlarning yotishi ;

Vertikal, gorizontal, qiya, aylanib ketgan

5. Protektonika elementlari;

6. Stratigrafik ustundagi geologik chegaralar ;

7. Geologik xaritalardagi burg‘ilash quduqlari:

Amaliyot ishini topshirish :

1. Geologik majmualar orasidagi chegaralarni chizib ko‘rsatish;

2. Uzilmalar buzilmasi asosiy, 2-darajali va to‘rtlamchi davr yotqiziqlari ostidagi chegaralarni chizish;

3. Darzliklarning morfologik turlarini chizing;

4. Qatlamlarning yotishi, protektonika elementlarini chizing;

5. Stratigrafik ustundagi chegaralarni chizing;

Nazorat savollari :

1. Geologik chegaralar majmualarini aytib bering.

2. Uzilmalar buzilmasi haqida tushuncha bering.

3. Darzliklarning morfologik turlariga nimalar kiradi?

4. Protektonika elementlarini aytib bering.

5. Stratigrafik ustun qanday tuziladi ?

Beshinchi amaliyot ishi

Topografik yuza. Topografik xaritalar bilan ishlash

Ishning maqsadi: Topografik xaritalar masshtabini aniqlash. Topografik xaritada qatlamni yotish elementlarini aniqlash. Qatlamning yer yuzasiga chiqqan chegarasini aniqlash :

Ishning bajarilish tartibi:

1. Xaritaning masshtabini aniqlash (2- xarita)
2. Topografik xaritadagi stratoizogipslarga raqamlar qo'yib chiqish.
3. Raqamlar xaritaning eng past nuqtasidan boshlab masshtab asosida ko'payib boradi.
4. Xaritaning eng pastki nuqtasi ixtiyoriy tarzda "O" deb olinadi.
5. Xaritadagi stratoizogipslarning pastga tushgan joyi, ya'ni soylar ko'k rangli qalamda belgilab chiqiladi.
6. Stratoizogipslarning ko'tarilgan joyi, ya'ni suv ayirg'ichlar qizil rangli qalamda belgilab chiqiladi.
7. 1 va 3- xaritalarning masshtabini aniqlash.
8. Masshtab asosida xaritalardagi stratoizogipslarning absolyut balandligi sonlar bilan belgilanadi.
9. Absolyut balandlik ixtiyoriy ravishda davrlarga ajratib chiqiladi.
10. Xaritadagi chegarasi ko'rsatilgan davrlar qatlamlarini geoxronologik jadval asosida bo'yaladi.
11. Hamma davrlarni kesib o'tuvchi geologik qirqim tuzish.

Amaliyot ishining topshirilishi :

1. Geoxronologik asosda bo'yalgan geologik xarita topshiriladi.
2. Topografik xarita asosida soy va suv ayirg'ichlarga ajratilgan xarita topshiriladi.
3. Hamma davrlarni kesib o'tgan geologik kesma topshiriladi.
4. Geologik va topografik xaritalar haqida qisqacha ta'rif yozma ravishda topshiriladi.
5. Xaritalardagi qatlamlarning yotish elementlari haqida ma'lumot beriladi.

Nazorat savollari :

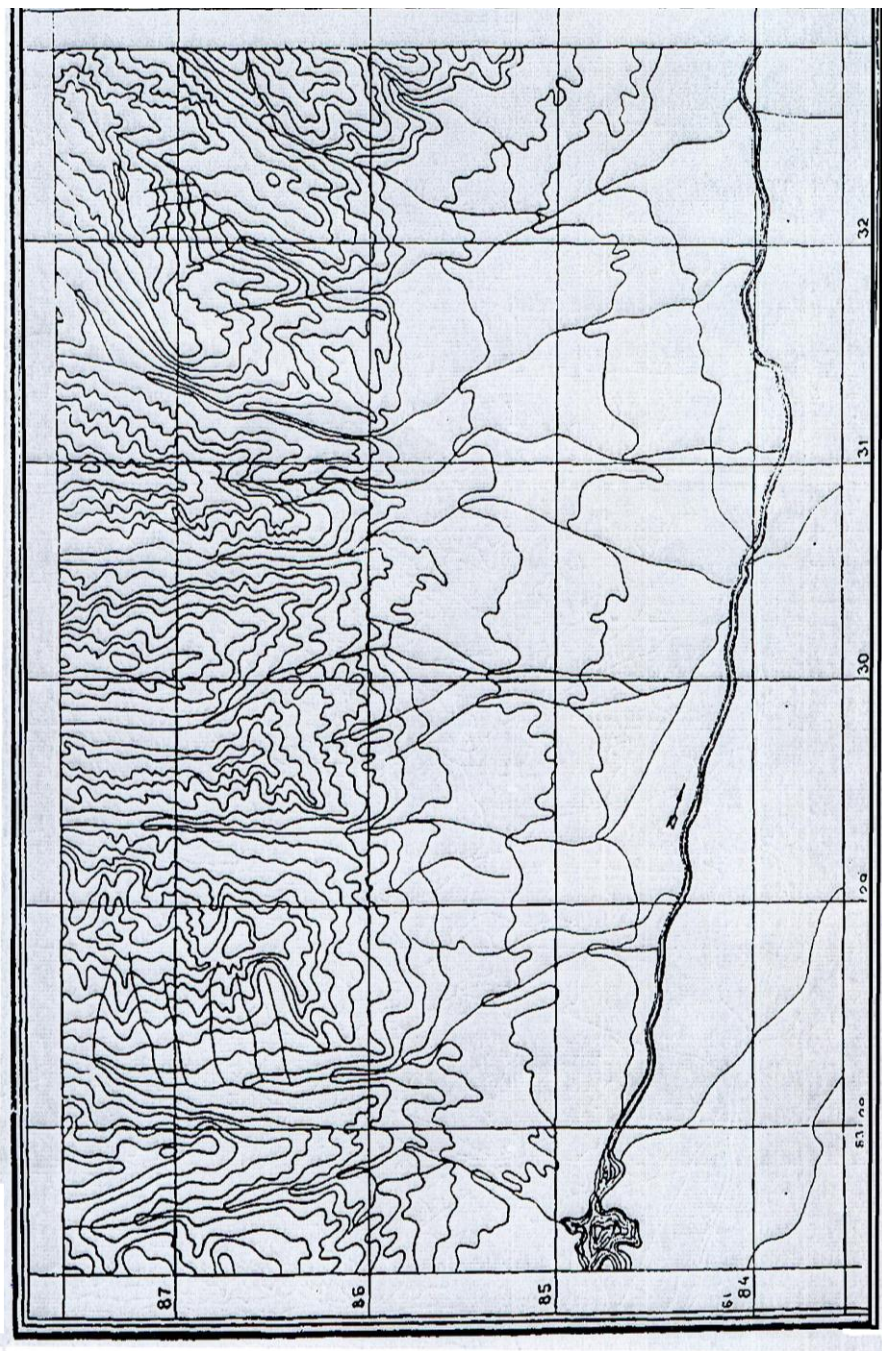
1. Topografik yuza nima ?
2. Topografik xaritalar bilan qanday ishlanadi ?
3. Masshtablar qanday aniqlanadi ?
4. 2-topografik xarita haqida ma`lumot bering
5. 1 va 3- geologik xaritalar haqida ma`lumot bering
6. Geologik kesma tuzish maqsadlari ?

1-xarita

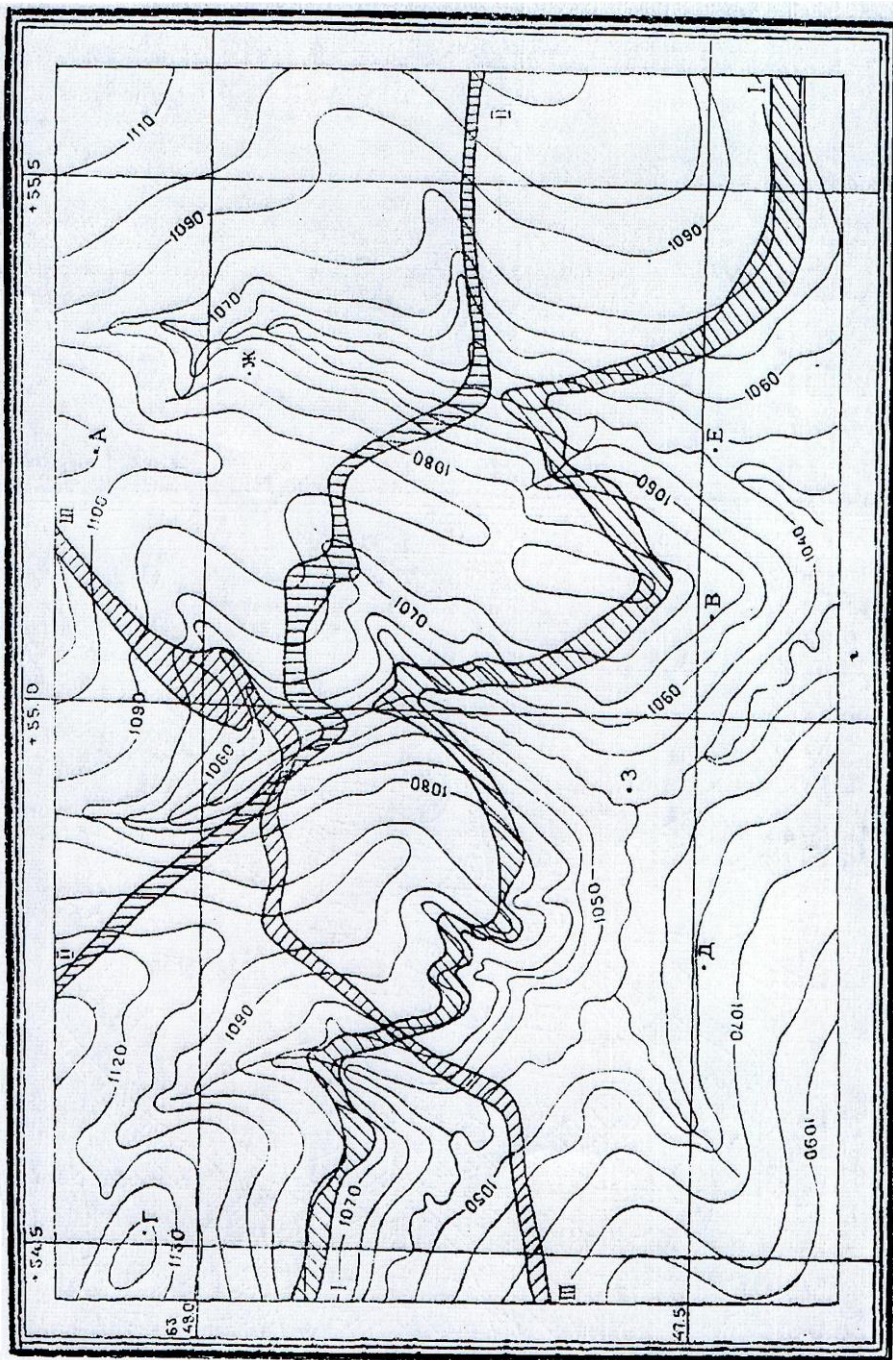


This is a topographic map of a mountainous region, likely a section of a larger map. The map features a grid with vertical labels 28 through 38 and horizontal labels 85 through 92. The terrain is rugged, with numerous contour lines indicating elevation. The map shows a series of peaks and valleys, with the highest elevations reaching above 9000 feet. The grid lines are spaced at regular intervals, and the contour lines are drawn at 100-foot intervals. The map is oriented with North at the top.

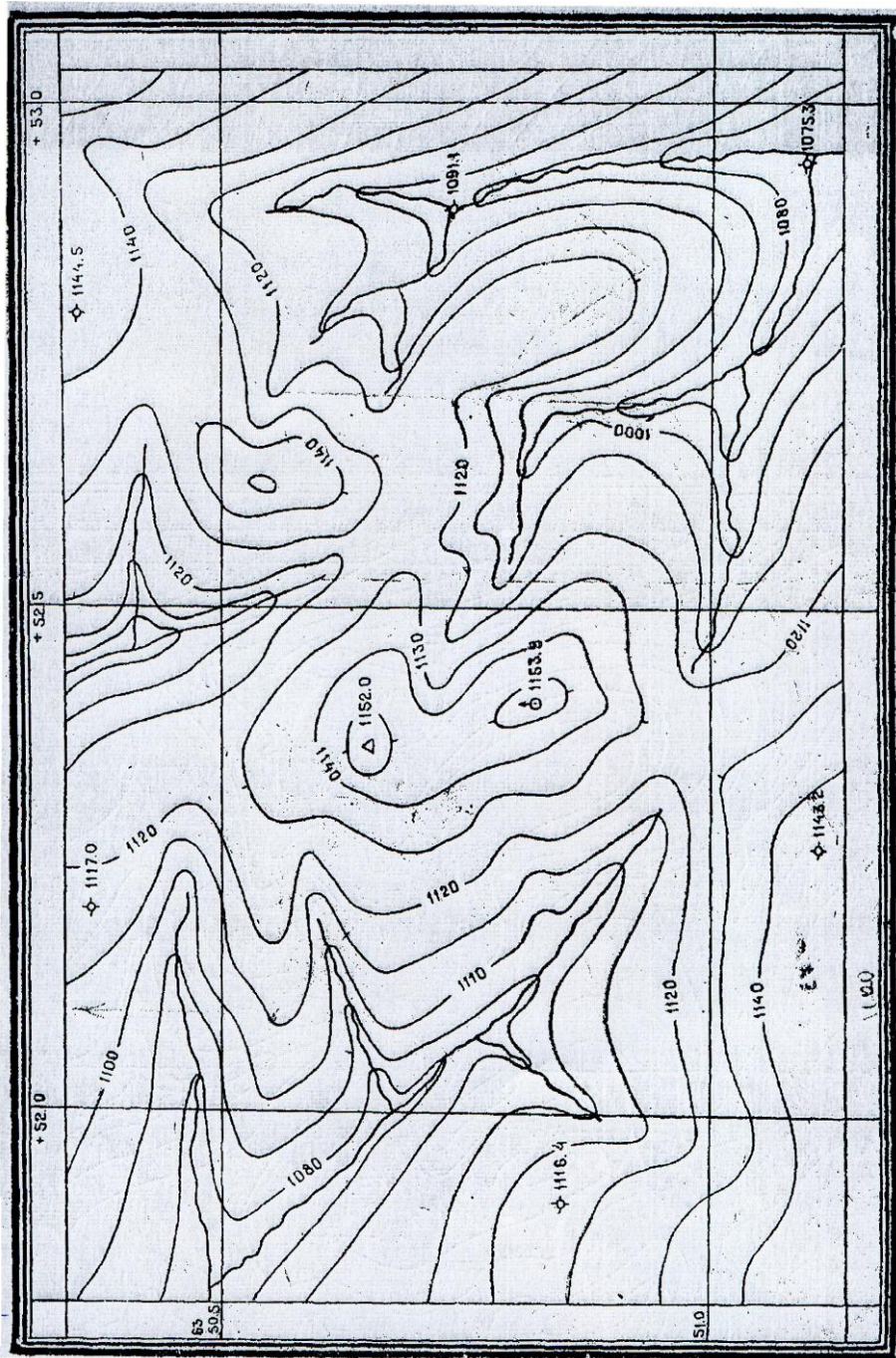
3-xarita



4-xarita



5-xarita



Oltinchi amaliyot ishi

Qatlam, qatlamlarning yotish elementlarini aniqlash

Ishning maqsadi: Qatlamning yotish elementlarini aniqlash.
Qatlamning yer yuzasiga chiqqan chegarasini aniqlash.

Ishning bajarilish tartibi:

1. 4-xaritaning masshtabini aniqlash.
2. Xaritada berilgan 3 ta qatlam har xil rangda bo'yaladi.
3. Xaritada berilgan 3 ta qatlamning yotish elementlari aniqlanadi:
 - a) azimut yo'nalishi;
 - b) azimut yotishi;
 - c) yotish burchagi;
4. 3 ta qatlam bo'yicha geologik qirqim tuzish.
5. Burg'ilash natijasida Iq (20-30m) chuqurlikda ohaktosh qatlami joylashgan.
6. Qatlamning vertikal qalinligi (20-50m) aniqlangan.
7. Qatlamning yotish elementlari: $80^{\circ} < 30^{\circ}$; $165^{\circ} < 30^{\circ}$; $190^{\circ} < 30^{\circ}$; $270^{\circ} < 30^{\circ}$;
8. Qatlamning ostki va ustki chegaralarini aniqlash;
9. Azimut yotishiga parallel tarzda geologik qirqim tuzish.

Amaliyot ishining topshirilishi:

1. Qatlamlarning yotish elementlari aniqlanilgan, qatlamni yer yuzasiga chiqqan chegarasi aniqlanilgan 4 va 5- xarita topshiriladi.
2. 4-xaritadagi 3 ta qatlam bo'yicha tuzilgan geologik qirqimlar topshiriladi.
3. Qatlamning ostki va ustki chegaralari aniqlanilgan, orasi biron bir rang bilan bo'yalgan 5- xarita topshiriladi.
4. Qatlamning yotish azimutiga parallel tarzda tuzilgan geologik qirqim topshiriladi.

Nazorat savollari:

1. 2 qatlamlarning fazoviy joylashishini tushuntirib bering.
2. Qatlamlarning yotish elementlariga nimalar kiradi?
3. Xaritalarning masshtabi qanday aniqlanadi?
4. Berilgan qatlamlarning yotish elementlari qanday aniqlanadi?
5. Stratoizogips chizig'i deb nimaga aytiladi?
6. Qatlamning ostki va ustki chegarasi qanday aniqlanadi?

Yettinchi amaliyot ishi

Oksenometrik proyeksiyalar va geologik blok-diagramma tuzish

Ishning maqsadi: Geologik qidiruv ishlari (shurf, parmalash qudug'i, kuzatish nuqtasi) natijalari orqali stratigrafik ustun, geologik xarita va geologik blok-diagramma tuzish.

Ishni bajarish tartibi:

Hududning geologik tuzilishini o'rganayotgan topografik xaritaga A nuqtada yer yuzasining sathiga chiqib qolgan trias (T) davriga mansub konglomeratning va B nuqtada perm (P) davrida hosil bo'lgan dolomitning yuqori chegarasi borligi aniqlangan. Xaritada quvur kovlangan bo'lib, uning yuqori qismida paleogen davriga mansub yirik donali qumtosh chiqqan.

- A) qat-qat gil-bo'r (K) yuqori chegarasining chuqurligi 85m
- B) qizil ohaktosh-yura (J) yuqori chegarasining chuqurligi 205m
- D) konglomerat-trias (T) yuqori chegarasining chuqurligi 460m
- E) dolomit-perm (P) yuqori chegarasining chuqurligi 785m.

Talab qilinadi:

Qatlamlarning yotish elementlari, gil ohaktosh va konglomeratning haqiqiy qalinligini aniqlash;

1. Hududning geologik xaritasini tuzish;
2. Xaritada ko'rsatilgan maydon uchun, 525 metrli gorizont

uchun kesma tuzish, frontal izometrik proyeksiyada geologik blok-diagramma tuzish.

Amaliyot ishining topshirilishi:

1. Berilgan ma'lumotlar asosida geologik kesma tuzish.
2. Stratigrafik ustunda berilgan turli yoshdagi tog' jinslarining absolyut balandliklarini va qalinligini ko'rsatuvchi jadval topshiriladi.
3. Paleogen (P), bo'r (K), yura (J), trias (T) davrlarining yuqori chegaralari aniqlangan xaritalar topshiriladi.
4. Aniqlanilgan ma'lumotlar asosida birlashtirilgan hududning geologik xaritasi topshiriladi.
5. Geologik xarita asosida tog' jinslarining shartli belgilari ko'rsatilgan geologik qirqim topshiriladi.
6. Frontal izometrik proyeksiyada geologik blok-diagramma tuzib topshiriladi.

Nazorat savollari:

1. Geologik blok-diagramma nima?
2. Blok-diagramma tuzish uchun qanday chizmalar ilova qilinadi?
3. Stratigrafik ustun mohiyati.
4. Qat-qat gil, qizil ohaktosh, konglomerat, dolomitning shartli belgilarini chizish.
5. Berilgan davrlarning chegaralari topografik xaritalarda qanday aniqlanadi?
6. Geologik xarita qanday tuziladi?

Adabiyotlar:

1. Ребрик Б.М. и др. Инженерно – геологическая графика.- М.: Недра, 1991.
2. Михайлов А.Е. Структурная геология и геологическое картирование – М.: Недра, 1973.
3. Набиев К.К. Структуралар геологияси, хариталаш ва аэрокосмик изланишлар усуллари. - Т., 1992.
4. Сленир Э.У. Введение в структурную геологию. - М.: Недра, 1981.
5. Xodjayev X.S. Strukturaviy geologiya va geologik xaritalash. - Т., 2007.
6. www.geologiya.ru

Mundarija:

“Geologiyada muhandislik grafikasi” fanining asosiy maqsadi.....	3
Geologik chizmalarda ishlatiladigan shartli belgilar	4
Geologik xaritalarning turlari	6
Stratigrafik ustun, geologik kesmalar.	13
Sonlar bilan belgilangan proyeksiyalar	16
Tog‘ geometriyasi elementlari	27
Burmalarining xillari. Burmalarining genetik tasnifi	33
Burmalarining hosil bo‘lish mexanizmi.	35
Burmalarda qatnashuvchi qatlamlarning stratigrafik ketma- ketligini aniqlash. Geologik blok-diagramma tuzish	40
Birinchi amaliyot ishi. Geologik chizmalarda rangli belgilar.. . . .	48
Ikkinchi amaliyot ishi. Magmatik tog‘ jinslarining shartli belgilari	51
Uchinchi amaliyot ishi. Cho‘kindi tog‘ jinslarining shartli belgilari bilan tanishish	53
To‘rtinchi amaliyot ishi. Geologik chizmalarda ishlatiladigan chiziqli belgilar	55
Beshinchi amaliyot ishi. Topografik yuza. Topografik xaritalar bilan ishlash	57
Oltinchi amaliyot ishi. Qatlam, qatlamlarning yotish elementlarini aniqlash	64
Yettinchi amaliyot ishi. Oksenometrik proyeksiyalar va geologik blok-diagramma tuzish	65
Adabiyotlar	67

Muharrir

M.M. Botirbekova

Musahhih

Sh.S. Dexkanova