

**TOSHKENT IRRIGATSIYA VA MELIORATSIYA  
INSTITUTI**

*“Gidrologiya va gidrogeologiya”  
kafedrası*

**“Geologiya va gidrogeologiya asoslari”  
fanidan amaliy mashg‘ulotlarni bajarish bo‘yicha**

**USLUBIY KO‘RSATMA**

**TOSHKENT- 2016 y**

Ushbu uslubiy ko'rsatma institut ilmiy-metodik Kengashining "\_\_\_\_\_"  
\_\_\_\_\_ 2016 yilda bo'lib o'tgan \_\_\_ - sonli majlisida tasdiqlanib, chop  
etishga tavsiya etildi.

Uslubiy ko'rsatmada "Geologiya va gidrogeologiya asoslari" fanidan ish  
dasturiga kiritilgan amaliy ishlarini bajarish bo'yicha ko'rsatma keltirilgan.

Uslubiy ko'rsatma asosan 5650200 - «Suv xo'jaligi va melioratsiya»,  
5850300 «Ekologiya va atrof muhit muhofazasi», 5140900 – Kasb ta'limi «Suv  
xo'jaligi va melioratsiya» bakalavr yo'nalishlarida ta'lim olayotgan talabalar  
uchun mo'ljallangan.

**Tuzuvchilar:**

Yusupov G. U. g.m.f.n., dotsent  
Nurjanov S. E. t.f.n., dotsent  
Quvvatov D. A. assistent

**Taqrizchi:**

**Тақризчи:**

ТИМИ қошидаги ИСМИТИ  
“Сув омборлари ва уларнинг  
хавфсизлиги” лабораторияси  
бошлиғи, т.ф.н. Ф. Гаппаров

“ҚХГМ” кафедраси доценти  
Ш. Ботиров.

## KIRISH

Ushbu uslubiy ko'rsatma o'zbek tilida «Geologiya va gidrogeologiya asoslari» fanidan tayyorlangan bo'lib, «Suv xo'jaligi va melioratsiya», «Ekologiya va atrof-muhit muhofazasi», Kasbiy ta'lim «Suv xo'jaligi va melioratsiya», «Hayot faoliyati xavfsizligi» bakalavriat ta'lim yo'nalishlarini egallayotgan 2-bosqich talabalari uchun mo'ljallangan.

Uslubiy ko'rsatmaning maqsadi mashg'ulotlar vaqtida o'quv xonasida bajariladigan tajriba va amaliy ishlarni mustaqil bajarishda talabalarga uslubiy ko'mak berishdan iboratdir.

Uslubiy qo'llanmaning har bir qismi alohida mavzuga bag'ishlangan. U quyidagi mazmun va tartibda yoritilgan:

1. Mavzu bo'yicha umumiy nazariy tushunchalar;
2. Tadqiqot va kuzatuv ishlarining o'tkazish usullari;
3. Tajribalardan, kuzatishlardan to'plangan ma'lumotlarni qayta ishlash usullari;
4. Boshlang'ich ma'lumot va vazifalarni bajarish namunasi;
5. Tayyorlangan vazifani tartibga keltirish;
6. Vazifa uchun sinov topshirish uchun beriladigan nazorat savollari.

O'qituvchi mavzuning mazmunini tushuntirib bergandan so'ng talaba o'z varianti bo'yicha topshiriq oladi va mazkur uslubiy qo'llanmadan foydalanib uni bajarishga kirishadi. Tushunmovchilik paydo bo'lsa, talaba tavsiya qilingan adabiyotlardan foydalanadi yoki o'qituvchidan maslahat oladi. Ish tayyor bo'lganidan va tartibga keltirilganidan so'ng, talaba ishni topshirish uchun o'qituvchiga ko'rsatadi, kamchiliklarini tuzatadi, yakka tartibda og'zaki savollarga javob beradi va ish qabul qilingandan so'ng, yozma ravishda mavzu bo'yicha nazorat savollariga javob beradi.

Muallif ushbu uslubiy qo'llanmani tuzishda dastlab nashr qilingan "Uslubiy ko'rsatmalardan" foydalandi. Lekin uslubiy qo'llanmani tayyorlashda, har bir mavzu bo'yicha eski ko'rsatmalar to'laligicha qayta ko'rib chiqildi va o'zgarishlar kiritildi.

## 1. GEOLOGIK XARITALAR VA KESIMLAR TUZISH USULLARI.

Talabalar minerallar va tog' jinslarini tajriba darslarida o'zlashtirganlaridan so'ng "Geologik xarita va kesim tuzish" vazifasini bajarishga kirishadilar.

Geologik xarita deb yer yuziga chiqqan tog' jinslarini gorizontaal yuzada kichraytirilgan masshtabda shartli belgilarda, indekslarda, ranglarda, tarkibini, yoshini, yotish sharoitini, tarqalish maydonlarini grafik usulda tavsiflovchi tarxga chizmaga aytiladi.

Geologik xarita, yer qobig'ini yuza qismining geologik tuzilishi haqida tushuncha beradi.

Yerning ichki qismi tuzilishini esa, geologik kesim aks ettiradi. Geologik xarita va kesimlar yerimizning tuzilishi to'g'risidagi barcha bilimlarimizni mujassamlashtiruvchi g'oyat katta ahamiyatga ega bo'lgan xujjat hisoblanadi. Geologik xaritalar hududning geologik tuzilishining murakkabligiga va xaritadan ko'zlangan maqsadga muvofiq turli xil masshtabda tuziladi. Mayda masshtabli geologik xaritalar, masshtabi 1:500000 va undan kichik. O'rta masshtabli geologik xaritalar, masshtabi 1:200000 va 1:100000. Yirik masshtabli xaritalar, masshtabi, 1:10000 va undan katta.

Geologik xaritalar mazmun jihatidan stratigrafik (tog' jinslarini yoshini aks ettiruvchi) va litologik (tog' jinslarining tarkibini aks ettiruvchi) turlarga bo'linadi. Agar xaritalarda tarqalgan tog' jinslarining yoshi va tarkibi birgalikda tasvirlansa uni geologo-litologik xaritalar deb yuritiladi. Yerlarni injener-geologik sharoitini ko'rsatuvchi injener-geologik xaritalar, yer xaritalar, yer qobig'ining tuzilishini (strukturasini) aks ettiruvchi tektonik xaritalar va boshqalar ham geologik xaritalar toifasiga kiradi.

Geologik xaritalar topografik asosda geologik s'yomka natijalaridan foydalanib tuziladi.

Geologik s'yomka jarayonida turli xil tog' jinslarining yer yuziga chiqqan joylari (tabiiy ochilmalar) o'rganiladi. Har bir tabiiy ochilmada tog' jinslarining yotish sharoiti, yotish elementlari, petrografik nomi, tarkibi, tarqalish chegaralari o'rganiladi, ulardan namunalar olinadi va shartli belgilarda topografik xaritaga tushiriladi. Dala ishlari mobaynida olingan ma'lumotlarni tahlil qilish va qayta ishlash yo'li bilan tumanning geologik xaritasi tuziladi. Odatda tog'li tumanlar uchun tub tog' jinslarining xaritasi tuziladi. Chunki unda tub tog' jinslarini qoplovchi to'rtlamchi davr yotqiziqlarining xaritasi tuziladi.

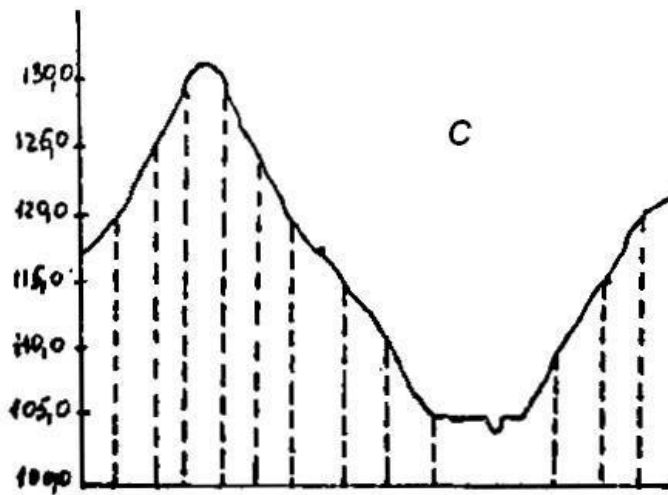
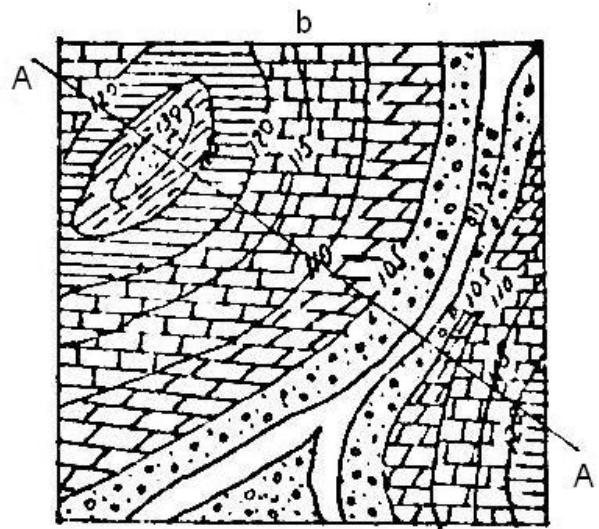
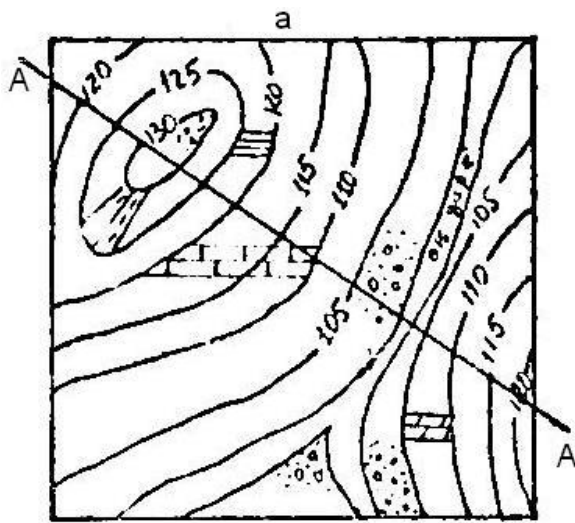
Geologik xaritalarda tekis chiziqlar bilan turli tarkibdagi va yoshdagi tog' jinslarining chegarasi, ranglar va indekslarda (belgilar) tog' jinslarining yoshi (geoxronologik jadvaldan foydalanib), shtrixovkalarda tog' jinslarining tarkibi ko'rsatiladi.

## Geoxronologik jadvalda qabul qilingan ranglar va belgilar

Eralar	Davrlar:	Ranglari	Indekslar yoki belgilar
Arxey AR	Arxey erasi	Malinasimon-qizil	AR
Proterozoy PR	Proterozoy		PR
Paleozoy Pz	Kembriy davri	ko'kimtir-yashil	€
	Ordovik	to'q yashil	O
	Silur	yashilsimon-jigarrang	S
	Devon	jigarrang	D
	Toshko'mir	kulrang	C
	Perm	sarg'ish-jigarrang	P
Mezozoy Mz	Trias	och-binafsha	T
	Yura	ko'k	J
	Bur	och-yashil	K
Kaynazoy Kz	Paleogen	yarqiragan-sariq	P
	Neogen	limon-sariq	N
	To'rtlamchi	sarg'ish-kulrang	Q

Geologik xaritalardan oson foydalanish uchun ularga shartli belgilar (ranglar, belgilar, shtrixovkalar) ilova qilinadi hamda tushuntirish matni beriladi (1,3,4-rasmlar). Cho'kindi tog' jinslari odatda qatlam ko'rinishda yotadi, ustki yuzasi tomi, ostki yuzasi tagi (podoshva) deyiladi. Ikkala yuza orasidagi eng yaqin masofa qatlamning qalinligini ko'rsatadi. Odatda geologik xaritalar bilan birga geologik kesimlar ham tuziladi. Geologik kesimlar tumanning geologik tuzilishi haqida to'liq tushuncha beruvchi yo'nalishlar bo'yicha tuziladi. Geologik xarita va kesimlarga tumanning ma'muriy holatini, relefini, gidrografik shaxobchalarini, geologik tuzilishini (tog' jinslarining joylashishi, yoshi, tarkibi, yotish sharoiti va boshqalar) izohlovchi yozma matn ilova qilinadi. Geologik xaritalarda berilgan tog' jinslarining tarkibi va yotish sharoiti, ularning yoshi, qatlamlarning o'zaro munosabati, yerning reliefi va boshqa ma'lumotlar tumanning geologik rivojlanish tarixini aniqlash uchun imkon beradi. Bu esa o'z navbatida turli xildagi injenerlik inshootlarini qurish uchun geologik tuzilishning ijobiy va salbiy tomonlarini tahlil qilish uchun yordam beradi. Ushbu mavzu bo'yicha darslarda talabaga geologik s'yomka natijasida tuzilgan dala geologik s'yomka xaritasi beriladi (1a, 3a, 4a-rasmlar). Dala geologik xaritasida geologik s'yomka natijasida aniqlangan va xujjatlashtirilgan tabiiy ochilmalar shartli belgilarda tushirilgan bo'ladi. Talabalar xonada o'qituvchi rahbarligida geologik xarita, kesim va tushuntiruvchi yozma matn tuzadilar. Berilgan topshiriq varianti bo'yicha xarita tuzishdan avval talabalar masala (topshiriq)ning shartlari bilan tanishib chiqadilar. Masalan, talabaga berilgan dala xaritasi variantida yerlarning reliefi gorizontallarda tasvirlangan maydonni, daryo kesib o'tgan vodiyan iborat

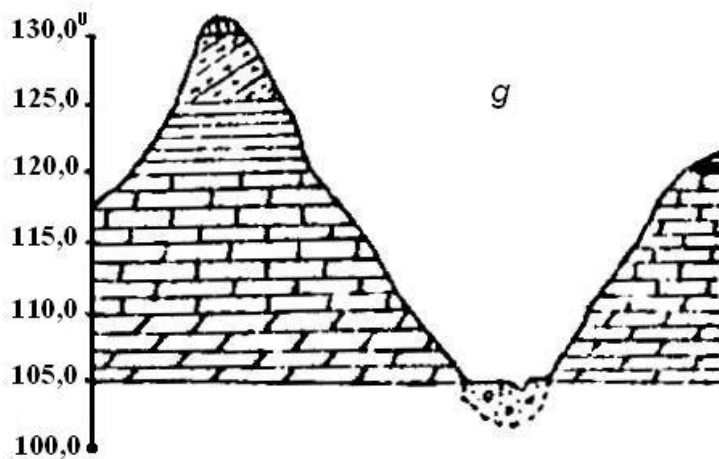
va xaritada tog' jinslarining yer yuziga chiqqan joylari – tabiiy ochilmalar shartli belgilarda ko'rsatilgan (1a-rasm). Paleogen, neogen va to'rtlamchi davrga oid tog' jinslari gorizental holatda qatlam ko'rinishida yotadi. Geologik xaritaga va A-A yo'nalishida tuzilgan geologik kesim uchun yozma tushuntirish matni tuzish talab qilinadi. Gorizental holatda yotgan tog' jinsi qatlamlarining xaritadagi chegarasi yer yuzasi gorizontallari bilan ustma-ust tushadi. Qatlamlarning butun xarita bo'yicha gorizental holatda yotishi va ular chegaralarining gorizontallarga mos kelishiga asoslanib xarita tuzishga kirishamiz. Oqdaryoning o'ng qirg'og'ida 105-110 m gorizontallari oralig'ida mergel tog' jinsining tabiiy ochilmasi ko'rsatilgan. Qatlamni xaritada gorizental holatda yotganini asos qilib olsak, mergellar daryoning ikkala qirg'og'ida ham 105-110 m gorizental oralig'ida joylashgan deb hisoblashimiz mumkin. Ya'ni mergel qatlamlari Oqdaryo paydo bo'lmasidan ancha burun butun hudud bo'ylab tarqalgan desak to'g'ri bo'ladi va ulardan yuqorida ohaktoshlar (110-120 m), gillar (120-125 m), qumoq tuproqlar (125-130 m) va ulardan yuqorida qumlar (130 m dan balandda) joylashgan. Oqdaryoning geologik faoliyati tufayli bu tog' jinslari qisman yuvilgan, vodiy hosil bo'lgan. Hozirgi vaqtda u bir xil geologik tuzilishiga ega bo'lgan ikkita tepalik oralig'idan oqib o'tadi. Demak o'ng qirg'oqda tabiiy ochilmalarda kuzatilgan megellar daryoning chap qirg'og'ida ham shu balandlikda, chap qirg'og'ida 110-120,0 m balandlikda tabiiy ochilmalarda kuzatilgan ohaktoshlar daryoning o'ng qirg'og'ida ham shu balandlikda, chap qirg'oqda 120-125,0 m tabiiy ochilmalarda kuzatilgan, gillar daryoning o'ng qirg'og'ida ham shu balandlikda tarqalgan. Daryoning chap qirg'og'ida 125-130,0 m balandliklar oralig'ida qumoq tuproqlar, 130,0 m balandlikda esa qum jinslari tarqalgan. O'ng qirg'og'ida bu jinslarni daryo faoliyati natijasida yuvilib ketgan deb aytish mumkin. Shularga asoslanib xaritani shartli belgilarda tuzamiz. Bulardan tashqari daryo o'zani bilan 105,0 metrlik gorizental oralig'ida tabiiy ochilmalarda qumli shag'allar-allyuvial yotqiziqlar tarqalgan. Avvalgi yoritilgan qonuniy asoslardan foydalanib tog' jinslari xaritaga tushiriladi. Shunday qilib, dala geologik xaritasidan xonada asosiy geologik xarita tuziladi (1-rasm).



Shartli belgilar:

A - A

- Q  — kesim chizig'i
- Q  — qumoq tuproqlar
- N  — gillar
- N  — mergellar
- P  — ohak toshlar
- Q  — qumlar



a - dala geologik xaritasi

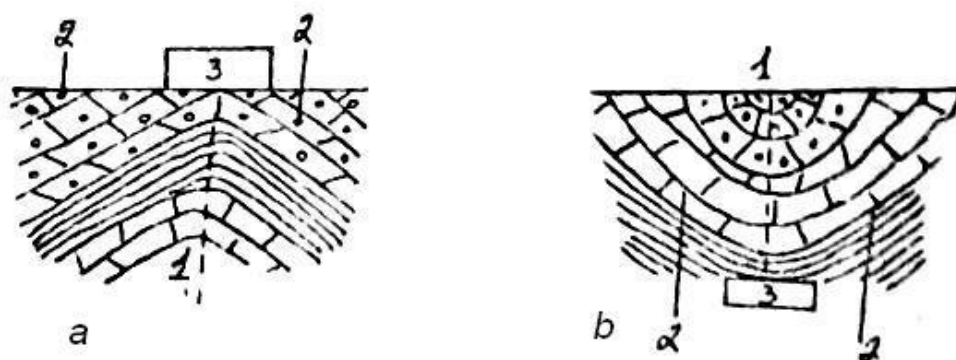
b - tuzilgan geologik xarita

c - topografik kesim

g - geologik kesim

1 - rasm. Geologik xarita va kesim tuzish (qatlamlar gorizontol holatda yotadi).

Keyingi vazifa berilgan A-A yo'nalishi bo'yicha xaritaning masshtabida geologik kesim tuzishdir. Kesim millimetrlil qog'ozga chiziladi. Avvaliga tanlangan chiziq bo'yicha topografik kesim chiziladi. Kesimning ordinata o'qiga kesim chizig'ida mavjud mutloq balandlik belgilari tushiriladi (masshtab lineykasi) so'ngra ordinata o'qini kesimning A nuqtasiga ustma-ust tushirib, (geologik kesimni xaritadan boshlanish nuqtasi) kesimning abtsissa o'qiga gorizontallarning kesim chizig'i bilan kesishgan nuqtalarini belgilaymiz. Tushirilgan nuqtalarni punktir chizig'i bilan yuqoriga o'z mutlaq balandligigacha davom ettiramiz va tekis chiziqlar bilan bu balandliklarni tutashtiramiz va topografik kesimga ega bo'lamiz (1s rasm.). Endi topografik kesimga tog' jinslarini tushiramiz. Buning uchun kesim chizig'ini abtsissa o'qiga ustma-ust qo'yamiz va tog' jinslarining yer yuziga chiqqan chegaralari topografik kesimga o'tkaziladi va bu chegaralar oralig'ida tog' jinslarini yotish holatini hisobga olib shartli belgilar bilan tushiriladi (1d rasm). Berilgan namuna xaritasi va kesimi tog' jinslarining maydonda gorizontol holatda yotgan sharoitini aks ettiradi. Lekin yer qobig'ida tog' jinslari qatlamlari bir tomonga qiyalangan (monoklinal) va burmalangan (antiklinal va sinklinal) ko'rinishda yotishi mumkin (2-rasm). Dala geologik xaritasida qatlamlar monoklinal ko'rinishda yotgan bo'lsa tabiiy ochilmalar shartli belgisida qatlamlarning yotish burchagi, yotish azimuti va yo'nalish azimutlari ko'rsatilgan bo'ladi. Xarita tuzish uchun qatlamning azimut chizig'i davom ettirilib, xarita shartli belgilarda to'ldiriladi (3a, 3b-rasm). Agar maydon burmalangan strukturalardan iborat bo'lsa, dala xaritasida tabiiy ochilmalar, tog' jinslarining yotish elementlari, burmaning antiklinal yoki sinklinal shaklda yotganligi belgisi, burmalarning o'qi shartli belgilarda ko'rsatilgan bo'ladi, (4a-rasm)

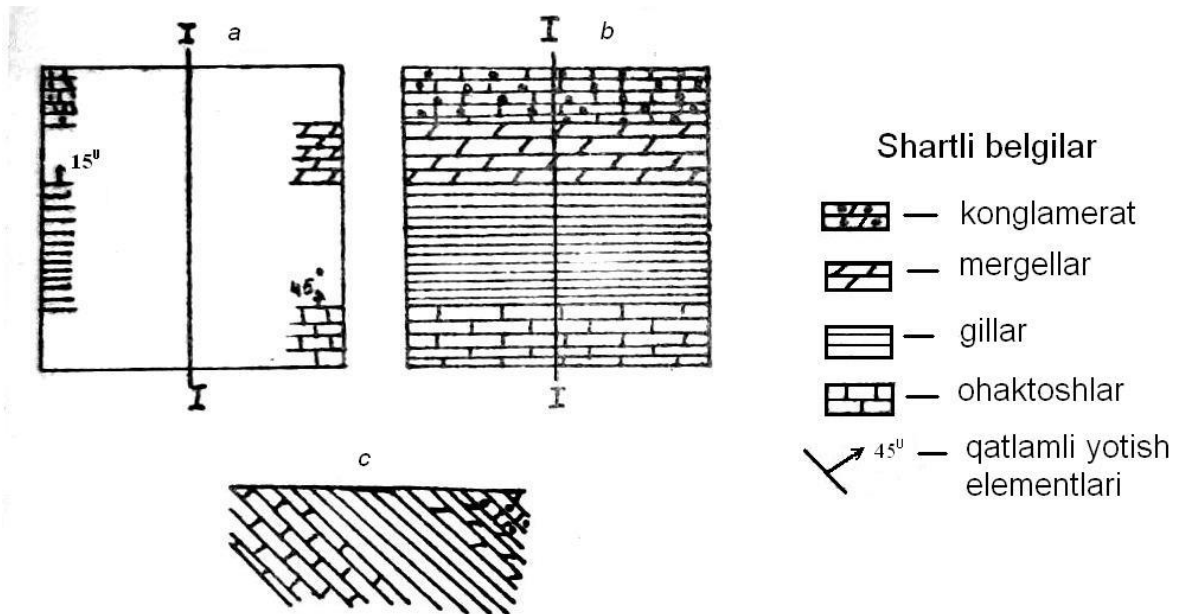


2- rasm. Antiklinal (a) va sinklinal (b) burmalar.  
1 - yadro; 2 - qanotlari; 3 - qulfi

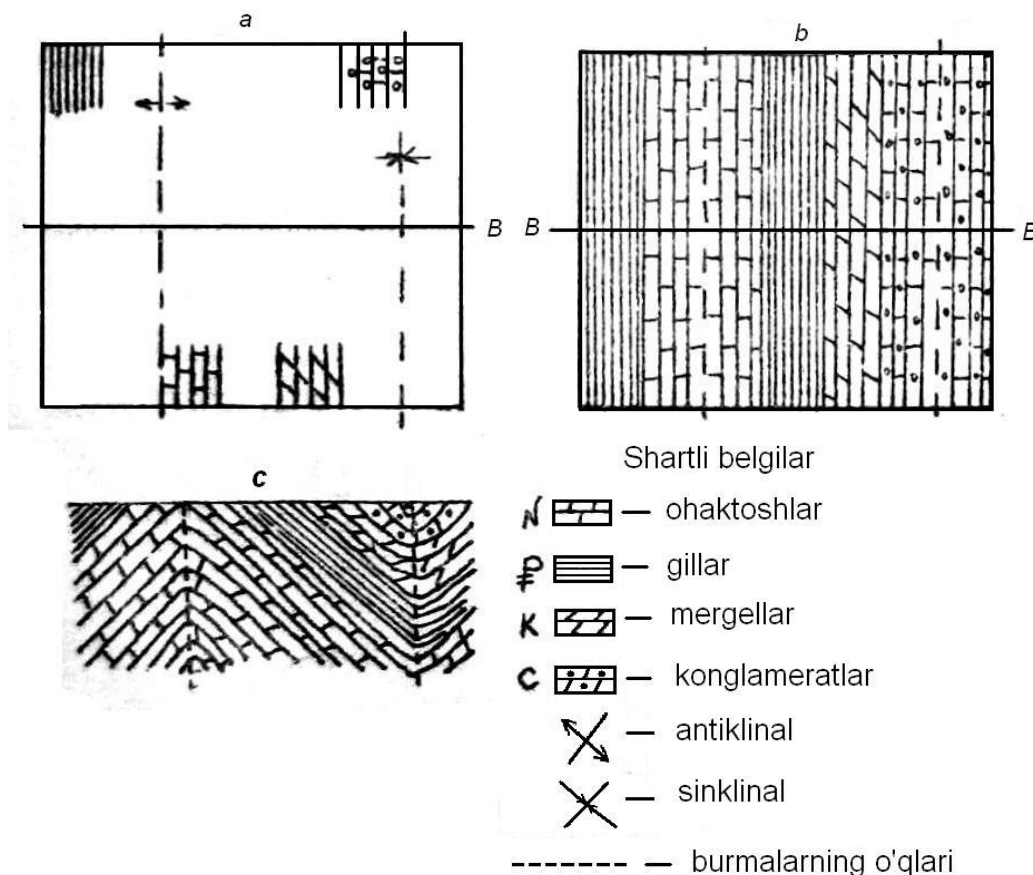
2-rasm. Antiklinal (a) va sinklinal (b) burmalar.  
1-yadro; 2-qanotlari; 3-qulfi.



Agar burmalar qavariq tomoni bilan yuqoriga qaragan bo'lsa antiklinal burma, pastga qaragan bo'lsa sinklinal burma deyiladi. Antiklinalning yadrosida qadimgi tog' jinslari, sinklinalning yadrosida esa yosh tog' jinslari yotadi. Burmalarning yadrosi, qanotlari, qulfi va o'q yuzasi ajratiladi. Antiklinal va sinklinal ulangan qanotlari umumiy bo'ladi.



3 - rasm. Geologik xarita va kesim tuzish (qatlamlar monoklinal holatda)



4 - rasm. Geologik xarita va kesim tuzish (qatlamlar burmalar shaklida yotgan)

(2 a, b – rasm). Bunday turdagi xaritalarni tuzishda burma qanotlarining simmetrik ekanligi asos qilib olinadi, ya'ni simmetriya o'qining ikki tomonida (burmalarning qanotlarida) bir xil qalinlikdagi, bir tarkibli, yotish elementi bir xil tog' jinslari yotadi. Xaritada tog' jinslarining stratigrafik va litologik s'ymka vaqtida tog' kompassi bilan o'lchangan (xaritada ko'rsatilgan) qatlamlarning azimuti yo'nalishidan foydalaniladi (3, 4 - rasm).

Shu tariqa geologik xarita tuziladi.

Geologik kesim tuzish avval ko'rsatilgan usulga asoslanadi, faqat kesimda tog' jinslarining yotish tomoni va burchagini ko'rsatish uchun berilgan yotish elementlaridan foydalaniladi (3s, 4s-rasmlar). Geologik xaritada va kesim tuzib bo'lganidan so'ng uning yoniga tog' jinslarining tarkibini ko'rsatuvchi shartli belgilar, geoxronologik jadvaldan foydalanib ularning yoshini ko'rsatuvchi rang belgilari ko'rsatiladi. Xarita va kesimlar geoxronologik jadvalga moslab bo'yaladi.

Geologik xarita va kesim bo'linganidan so'ng, maydonni geologik tuzilishini yorituvchi yozma tushuntirish matni tuziladi. Unda maydonning reliefi, mutloq va nisbiy balandliklari, gidrografik shaxobchalari, to'liq ma'nodagi geologik tuzilishi (yoshi, hosil bo'lishi, maydonda tarqalishi, litologik tarkibi, yotish sharoiti, qalinligi) yoziladi.

Talabalar geologik xarita, kesim va yozma matnini tayyorlab bo'lganlaridan so'ng bajarilgan ishni o'qituvchiga tekshirishga beradilar va kamchiliklari bo'lsa tuzatadilar, o'qituvchining ayrim sinash savollariga javob beradilar va topshiriq ishi uchun ball oladilar.

So'ngra talabalar vazifani to'liq topshirish uchun quyidagi joriy nazorat savollariga yozma ravishda javob beradilar:

1. Geologik xarita nimalarni aks ettiradi?
2. Geologik xarita deb qanday chizmaga aytiladi?
3. Geologik xaritada rang bilan nimalar ko'rsatiladi?
4. Geologik xaritada tog' jinslarining tarkibi qanday ko'rsatiladi?
5. Geologik kesim nima?
6. Geologik kesim qanday tuziladi?
7. Geologik kesim nima uchun tuziladi?
8. Xaritada shartli belgilar nimalarni aks ettiradi?
9. Geologik xaritalar mazmuni bo'yicha qanday turlarga bo'linadi?
10. Geologik xarita qanday ishlar asosida tuziladi?
11. Chizmada qatlamlarning gorizontaal, monoklinal, sinklinal va antiklinal yotish shakllari qanday tasvirlanadi?
12. Qatlamlarning yotish elementlari nimalardan iborat? Chizib ko'rsating.

## 2. DARYO VODIYLARINING GEOLOGO-GIDROGEOLOGIK KESIMINI TUZISH.

Ushbu amaliy ishning vazifasi talabalarni daryolarning geologik faoliyati natijasida hosil bo'lgan turli xil shakldagi relief elementlari va yotqiziqlari bilan tanishtirish, hamda geologo-gidrogeologik kesim tuzish usulini o'rgatishdan iboratdir.

### 2.1. DARYOLARNING GEOLOGIK FAOLIYATI.

Daryolar doimiy tabiiy suv oqimi bo'lib, ular ma'lum bir o'ziga xos qiya relefli yerlarda hosil bo'ladilar va yer yuzida katta geologik ish bajaradilar. Ularning asosiy ish faoliyati daryo tagi va qirg'oqlarini yuvishdan, yuvilgan jins bo'laklarini tashishdan va yotqizishdan (to'plashdan) iboratdir. Bu jarayonlar ko'p hollarda daryo vodiysining bir qismida bir vaqtning o'zida namoyon bo'lishi mumkin. Lekin daryoning yuqori oqimida, vodiyning o'sishi regressiv eroziya hisobiga kechayotgan qismida –eroziya, o'rta oqimini yuvilish, tashilish va yuvilgan jins bo'laklari yotqizilishi (akkumulyatsiya), quyi oqimida esa, tashilish va yotqizilish jarayonlari kuzatiladi.

Bu jarayonlar natijasida yer yuzasida uzoq vaqt mobaynida (o'n, yuz, ming yillar) nisbatan tor, katta uzunlikka ega bo'lgan, buralgan yuqori oqimdan quyi oqim tomon qiyalangan, atrofdagi yuzalarga nisbatan past joylashgan daryo vodiylari hosil bo'ladi.

Daryo vodiysining shakllanishi bir necha bosqichni (fazani) o'z ichiga oladi:

1. Chuqurlama eroziya bosqichida daryo o'z tagidagi tub tog' jinslarini yoki ilgari o'zi hosil qilgan yotqiziqlarini yuvadi. Bu jarayon daryo vodiysi rivojlanishining dastlabki davrida asosiy hisoblanadi, chuqurlama eroziya esa daryo quyilayotgan havzani yuza sathi balandligi bilan bir xil bo'lishiga intiladi. Daryo quyilayotgan havzaning (dengiz, ko'l) sath balandligi uning eroziya bazisi deyiladi. Daryo o'z tagini chuqurlatib borgani sari uning nishabi kamayib boradi hamda oqim tezligi va eroziya pasayadi va daryo asta-sekin o'zining muvozanat kesimini shakllantirib boradi.

2. Yonlama eroziya bosqichida daryo muvozanat kesimini egallaganidan so'ng, chuqurlama eroziya yonlama eroziya bilan almashinadi va vodiylar "U" shaklini egallaydi. Daryo o'zani keng vodiyning asosida (tagida) uzun tasmasimon ko'rinishda buralib joylashadi va daryo suvlari o'z yotqiziqlarini (cho'kindilarini, loyqalarini) yotqiza boshlaydi. Bu yotqiziqlar allyuvial yotqiziqlar deyiladi.

3. Vodiyning allyuvial yotqiziqlar bilan to'ldirilish bosqichi yonlama eroziya bosqichi bilan bir vaqtda boshlanadi. Bu bosqichda oqar suvlarning erozion faoliyati o'zan nishabligi juda kichik bo'lganligi sababli deyarli to'xtaydi va vodiylar allyuvial yotqiziqlar bilan to'ldiriladi va atrof relief tekislik holatini egallaydi.

Hosil bo'lgan tekislik yuzalari erroziya bazasiga nisbatan biroz ko'tarilgan bo'ladi, shuning uchun daryoning faoliyati deyarli to'xtaydi va daryo meandralar hosil qilib sekin harakatlanadi va eski daryo o'zanlarini hosil qiladi.

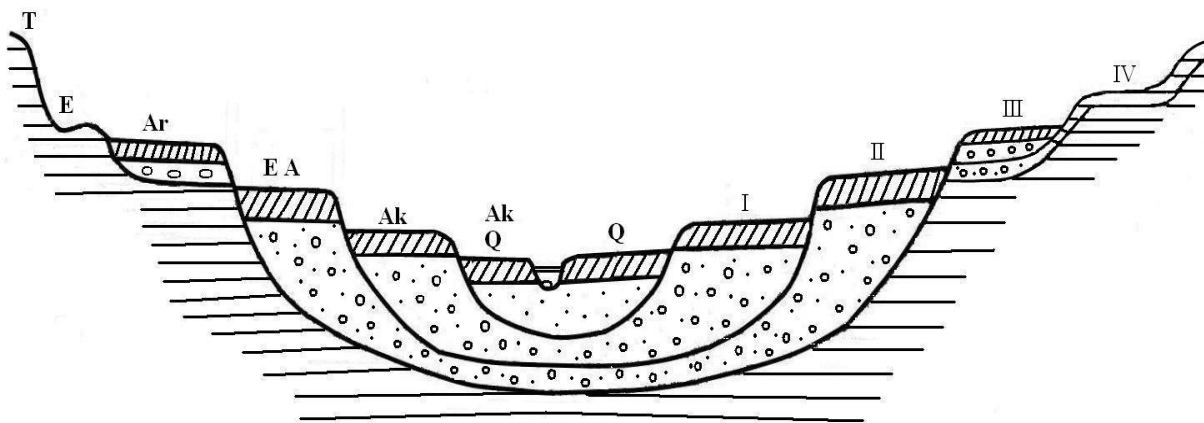
Daryo vodiysi reliefi shakllanishining chuqurlama erroziya, yonlama erroziya, cho'kindi yotqizish va keng yassi yuzali tekislik hosil qilinguniga qadar o'tgan vaqtni to'liq errozion sikl deb ataladi. Errozion sikllar daryo vodiysi rivojlanishi tarixida bir necha marta qaytarilishi mumkin va har bir errozion siklni alohida o'ziga xos yuzaga, balandlikka, yotqiziq'larga ega bo'lgan terraza aks ettiradi.

Daryo vodiysining rivojlanish rejimi yer qobig'ining yangi tektonik harakatlanishi bilan buzilishi mumkin.

Daryo vodiysi shakllanishining biror bir bosqichida erroziya bazisi ko'tarilsa daryo bo'ylama yo'nalishidagi nishablik kamayadi, oqimning yuvish kuchi pasayadi, daryo vodiysi yotqiziq'lar bilan to'ldiriladi va birlamchi qayir shu yotqiziq'lar bilan yopilib qoladi. Agar erroziya bazisi pasaysa butun daryo havzasi yangi errozion siklga kiradi, bo'ylama profilning nishabligi ortadi va daryo suvlari avval hosil bo'lgan yashiksimon yassi vodiylar ichida yangi "V" shaklli vodiyni shakllantiradi. Vaqt o'tishi bilan tektonik harakatlarning sekinlashuvi natijasida daryo bo'ylama profilning nishabi kamayib boradi, yonlama erroziya kuchayib boradi va u o'z navbatida vodiyning kengayishiga hamda yangi allyuvial jinslar bilan to'ldirilishiga olib keladi. Ya'ni avvalgi qayir ichiga joylashgan yangi qayirni hosil qiladi. Yuqoriroq balandliklarda joylashgan avvalgi qayirdan yangi hosil bo'lgan qayir chegaralari bo'ylab tasmalimon cho'zilgan yuzalar qoladi. Daryoda suv toshqini vaqtida suv bosmaydigan avvalgi qayirni qayir usti terrasalari deyiladi.

Demak, qayir usti terrasasi avvalgi errozion siklda qayir bo'lgan ekan. Daryo erroziyasi bazisining ko'p marotaba pasayishi yoki yuqori oqimning ko'tarilishi natijasida daryo vodiysi qirg'oqlari bo'ylab cho'zilgan, zinapoyalar ko'rinishida joylashgan qayir usti terrasalari tizimi hosil bo'ladi. Eng baland qayir usti terrasasi eng qadimgisi va pastdagisi esa yoshi hisoblanadi (5-rasm). Terrasalarga pastdan yuqoriga qarab tartib raqami beriladi, eng pastdagisi birinchi qayir usti terrasasi, eng undan yuqoridagisi ikkinchi qayir usti terrasasi deb nomlanadi va h.k. (5-rasm).

Ikki qirg'oqda bir xil balandlikda joylashgan terrasalar teng yoshli hisoblanadi. Har bir terrasada ularning yuzasi, kengligi va balandligi ajratiladi va bu elementlar o'lchanadi. Terrasalarning elementlari ikkala qirg'oqda o'xshash yoki bir-biridan farqlanishi mumkin. Terrasalarning soni, balandligi, kengligi va litologik tarkibi, reliefi daryo suvi oqimining sarfiga, vodiyning geologik tuzilishiga, havzaning tektonik rejimiga va boshqalarga bog'liq.



5-rasm. Daryo terrasalarining joylashishi, turlari va elementlari.

Q - qayir, 1, 2, 3, 4 -qayir usti terrasalarining tartib raqami, Ak - akkumlyativ terrasa, E, A - erozion terrasa, T-tub qirg'oq, h-terrasaning balandligi, l - terrasaning kengligi.

Tuzilishi jihatidan terrasalar akkumlyativ, erozion-akkumlyativ va erozion turlarga bo'linadi. Akkumlyativ terrasalar to'liqligicha allyuvial yotqiziqlaridan, erozion-akkumlyativ terrasalar yuqorisida allyuvial tog' jinslaridan, asosi esa tub yotqiziqlaridan hamda erozion terrasalar faqat tub tog' jinslaridan tashkil topadi. Akkumlyativ terrasalar allyuvial yotqiziqlar ichiga yoki tub jinslar ustiga qo'yilgan turlarga bo'linadi. Allyuvial tog' jinslarining yoshi ko'p hollarda ustida joylashgan terrasaning yoshiga mos keladi. Geologo-gidrogeologik kesimni tuzish uchun yotqiziqlarning granulometrik, mineralogik tarkibiga, rangiga, jins donalarining shakliga, yotish sharoiti va qalinligiga e'tibor beriladi hamda terrasalar ostidagi litologik tuzilish va tarkib taqqoslanadi.

## 2.2. Geologo-gidrogeologik kesimni tuzish.

Bu mavzudagi amaliy mashg'ulotlarda talabalarga daryo vodiysining geologo-gidrogeologik kesimini tuzish vazifa qilib beriladi. Har bir talabaga beriladigan vazifada vodiy ko'ndalang kesimining reliefi, terrasalarda burg'ilangan quduqning o'qlari, jadval ko'rinishida burg'i quduqlarining litologik qirqimi va sizot suvlarining chuqurligi berilgan. Shartli belgilarda tog' jinslarining tarkibi, ko'rsatkichlarda esa yoshi ko'rsatilgan.

Vazifa quyidagi tartibda bajariladi:

1. Jadvalda berilgan burg'i quduqlari bilan ochilgan tog' jinslarining litologik tarkibidan foydalanib, har bir quduqning chizmada ko'rsatilgan o'qi atrofiga bir santimetr kenglikda quduqning litologik qirqimi shartli belgilari tushiriladi. Jadvalda burg'i qudug'i bilan ochilgan tog' jinslarining qalinligi yoki yotish chuqurligining chegaralari ma'lum bir tartibda berilgan. Chizmaga tog' jinslari qatlamlari berilgan tartibda va masshtabda tushiriladi (6a-rasm).

Qirqimdagi qatlamlar yoniga ularning yoshi ko'rsatkichlar bilan ko'rsatib qo'yiladi.

2. So'ngra quduqlarda ko'rsatilgan qirqimlardan, terrasalarining yer yuzidagi chegaralaridan, tog' jinslarining yoshidan foydalanib litologik va stratigrafik chegaralar o'tkaziladi. Avvalo yoshni ko'rsatuvchi ko'rsatkichlardan foydalanib, tub tog' jinslari bilan daryo hosil qilgan allyuvial jinslar oralig'idan chegaralar o'tkaziladi. So'ngra terrasa reliefi va uning ostidagi yotqiziqning litologik tarkibini hisobga olib, allyuvial yotqiziq oralig'idan stratigrafik chegaralar o'tkaziladi. Litologik tarkib va stratigrafik chegaralarni o'tkazishda, terrasalar reliefini e'tiborga olishda quyidagi holatlar hisobga olinishi lozim:

a) bir xil tartib raqamli terrasalar ostida bir xil tarkibli va yoshli tog' jinslari yotadi.

b) bir tartib raqamli terrasalar ostida turli tarkibli yoki yoshli tog' jinslari yotadi.

v) turli tartib raqamli terrasalar ostida bir tarkibli yoki yoshli tog' jinslari yotadi.

g) ayrim tartib raqamli terrasalar daryoning bir qirg'og'ida bo'lishi ikkinchi qirg'og'idagisi esa, erroziya ta'siri natijasida yuvilib ketishi natijasida bo'lmasligi ham mumkin.

d) ayrim vodiylar ko'ndalang kesimi bir qirg'oqdagi terrasalar soni ikkinchi qirg'oqdagiga nisbatan daryo erroziyasining o'ziga xosligiga bog'liq ravishda ko'proq bo'lishi mumkin.

e) bir tartib raqamli ikkala qirg'oqdagi terrasalarining birida burg'ilash qudug'i kavlangan bo'lsa, qirqim tuzishda quduq kavlanmagan tomondagi terrasaning geologik tuzilishi kavlangan burg'ilash qudug'i bo'yicha qabul qilinadi.

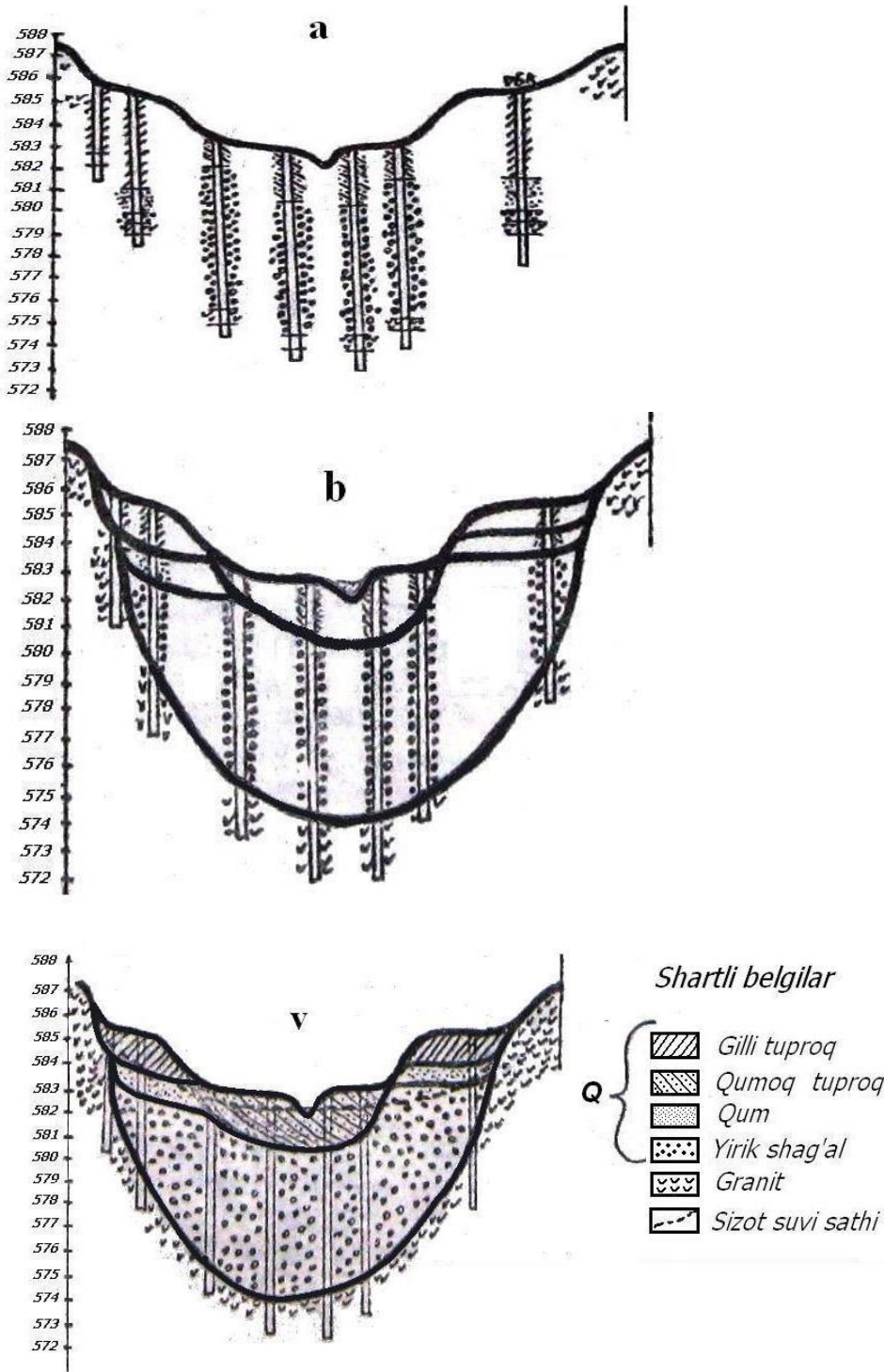
Yuqorida ko'rsatilgan holatlar tahlil qilinib hisobga olingandagina daryolarning geologik faoliyati bilan bog'liq bo'lgan jarayonlarni to'liq aks ettiradigan geologik kesimni tuzish mumkin (6b-rasm).

3. Litologik va stratigrafik chegaralar o'tkazilib bo'lingandan so'ng, o'xshash jinslar o'tkazilgan chegaralar doirasida oraliqlar shartli belgilar bilan to'ldiriladi. So'ngra geoxronologik jadvalda berilgan standart ranglardan foydalanib har bir davrga mansub bo'lgan tog' jinslari o'ziga mos ranglar bilan bo'yaladi (6v-rasm).

4. Geologik kesim tuzib bo'linganidan so'ng, jadvaldan foydalanib burg'ilash quduqlari bilan ochilgan sizot suvlari sathi chuqurliklari yer yuzasidan o'lchab belgilanadi va tekis punktir chiziqlar bilan tutashtiriladi. Punktir chiziqlarining daryo tomonidagi uchlari daryo suvi sathi bilan tutashtiriladi. Punktir chiziqlarining daryo tomonidagi uchlari daryo suvi sathi bilan tutashtiriladi.

Geologo-gidrogeologik kesim tuzib bo'linganidan so'ng bajarilgan ish asosida vodiyning geomorfologik, geologik va gidrogeologik sharoitini yozma ravishda yoritiladi. Yozuv matnida quyidagi ma'lumotlar berilishi lozim:

1. Daryo vodiysi va terrasalari xaqida tushunchalar;
2. Daryo terrasalarining hosil bo'lishi;
3. Har bir terrasaning geologik tuzilishi, tog' jinslarining yoshi, tarkibi, qalinligi va elementlari;



	1 B.K	2B.K	3B.K	4B.K	5B.K	6B.K	7B.K
<b>Gill tuproq</b>	1) 2,50m	1) 9,90m					1) 4,00m
<b>Qumoq tuproq</b>			1) 0,70m	1) 2,70m	1) 2,60m	1) 1,60m	
<b>Qum</b>		2) 1,00m					2) 1,50m
<b>Yirik shag'al</b>		3) 0,50m	2) 6,20m	2) 6,20m	2) 5,50m	2) 6,40m	3) 0,50m
<b>Granit</b>	2) 0,60m	4) 0,50m	3) 0,40m	3) 0,50m	1) 0,60m	3) 0,50m	4) 0,50m
Sizot suvi sathi 2- a 4a bo'lgan chuqurlik		2,20 m	1,10 m	1,00 m	0,50 m	0,90 m	2,70 m

6-rasm. Geologo-gidrogeologik kesim tuzish.

4. Suvli qatlamlarning tarkibi;

5. Suvli qatlamlarning terrasalar maydonidagi chuqurligi, o'zgarish qonuniyatlari hamda daryo suvi bilan bog'lanishi.

Vazifa to'liq bajarilgandan so'ng talaba quyidagi joriy nazorat savollariga yozma ravishda javob beradi.

1. Daryo terrasalari tushunchasi;
2. Daryo vodiysi qanday hosil bo'ladi?
3. Chuqurlama eroziya deb nimaga aytiladi?
4. Yonlama eroziya nima?
5. Eroziya bazisi deganda nima tushuniladi?
6. Qanday tog' jinslari allyuvial deyiladi?
7. Daryodagi chuqurlik eroziyasi qachon tugaydi?
8. Terrasalarning elementlari qanday o'lchanadi?
9. Akkumulyatsiya jarayonida daryo tubiga dastlab qanday kattalikdagi jins bo'laklari cho'kadi?
10. Eroziyon terrasalar deb nimaga aytiladi?
11. Akkumlyativ terrasalar qanday paydo bo'ladi?
12. Eroziya bazisi pasaysa vodiya qanday hodisa ro'y beradi?
13. Eng qari terrasa vodiyning qayerida joylashadi?
14. Kesimning terrasalarga qanday tartib raqami beriladi?
15. Sizot suvlarining sathi kesimda qanday ko'rsatiladi?
16. Burg'i qudug'i kesim tuzish uchun qanday ma'lumotlarni beradi?
17. Burg'i qudug'ining ma'lumotlari bo'yicha geologo-gidrogeologik kesim qanday tuziladi?
18. Hosil bo'lishi sharoitiga ko'ra terrasalarning qanday turlarini bilasiz?

### 3. YER OSTI SUVLARINING KIMYOVIY TAHLILI NATIJALARINI QAYTA ISHLASH VA ULARNING XALQ XO'JALIGIDA ISHLATISH UCHUN BAHOLASH.

Gidrogeologiya, melioratsiya, suv ta'minoti va shu kabi boshqa fanlar uchun yer osti suvlarining kimyoviy tarkibini o'rganish juda katta ahamiyatga ega. Burg'i quduqlaridan, buloqlardan va boshqa yer osti suvlarining yer yuzasiga chiqish joylaridan olingan namunalarni kimyoviy tahlil qilish orqali ularni tarkibi aniqlanadi. Tahlil natijalarini qayta ishlash yo'li bilan yer osti suvlari bilan aholini ta'minlash va uni sug'orishga ishlatish mumkinligi aniqlanadi, shuningdek yer osti suvlarining tog' jinslariga va temir-beton konstruksiyalariga salbiy ta'sirini, hamda ular tarkibi va xossalari bo'yicha qaysi sinfga, guruhga va turlarga xos ekanligi aniqlanadi.

Ushbu tajriba ishidan asosiy maqsad talabalarni umumiy qabul qilingan tavsifnoma, me'yor hamda talabnomalar va kimyoviy tahlil natijalarini qayta ishlash usullari bilan tanishtirishdir. Suvning kimyoviy tarkibi va xossalarini tavsiflashda uning quyidagi uch turdagi tahlili qo'llaniladi: dala, qisqartirilgan va to'liq kimyoviy tahlillar.



Gidrogeologik-meliorativ tadqiqotlarning ko'pgina hollarida suv qisqartirilgan kimyoviy tahlil qilinadi. Shuning uchun talabalar yer osti suvlarini tarkibini va undan turli maqsadlarda foydalanish mumkinligini o'tkazilgan qisqartirilgan kimyoviy tahlil natijalari bo'yicha baholashlari kerak.

Vazifalar:

Yer osti suvlarining qisqartirilgan kimyoviy tahlili natijalaridan quyidagicha foydalaniladi (2-jadval):

1. Qayta hisoblash koeffitsientlaridan foydalanib  $Cl^-$ -0,03;  $SO_4^{--}$ -0,02;  $HCO_3^-$ -0,02;  $Na^+$ -0,04;  $K^+$ -0,026;  $Ca^{++}$ -0,05;  $Mg^{++}$ -0,08. ( $Na^+$  va  $K^+$  ionlarini ularni o'rtacha arifmetik qiymati bo'yicha hisoblanadi) mg/l birligida berilgan ionlarni mg-ekv/l va mg-ekv foiz birligiga o'tkazing.

2. Umumiy mineralizatsiya va harorat bo'yicha suvning turini hamda O.A.Alekin tasnifnomasi bo'yicha uning sinfi, guruhi va turini aniqlang. Suvning kimyoviy tahlil natijasini M.G. Kurlov formulasi ko'rinishida ifodalang.

3. Qo'llanilayotgan me'yorlar va davlat standarti bo'yicha suvning sifatini uni aholi uchun ichishiga hamda qishloq xo'jaligida qo'llashga yaroqliligini, shuningdek temir va temir-beton konstruksiyalariga salbiy ta'sirini baholang.

4. Kimyoviy tahlil natijalaridan foydalanib proporsionallik koeffitsienti (K) bo'yicha yer osti suvining genetik turini aniqlang hamda ularni paydo bo'lishi haqida fikr yuriting. Talaba uchun kimyoviy tahlil natijalari 2-jadval ko'rinishida beriladi.

Suvlarning kimyoviy tahlil natijalari asosan ion shaklida ifodalanadi. Ionlar miqdori bir litr suvdagi grammlar yoki milligrammlar bilan ifodalanadi. Suvning xossalari to'liq tavsiflash uchun kimyoviy tahlil natijalari mg-ekv/l bilan ifodalanadi. mg/l ko'rinishidagi kimyoviy tahlil natijalarini mg-ekv/l ko'rinishiga o'tkazish uchun har bir ionning mg/l ifodasi uning ekvivalent massasiga bo'linadi. Turli mineralizatsiyali suvlarning kimyoviy tahlili natijalarini taqqoslab proporsional miqdorlar olish uchun ionlarning mg-ekvg/l miqdori foiz mg-ekv/l ga aylantiriladi. Shu maqsadda anionlar va kationlarning mg-ekv/l dagi miqdori yig'indisining har bir alohida 100 foiz deb qabul qilinadi, keyin har bir ionning shu yig'indiga nisbatan ekvivalent nisbiy miqdori foizda hisoblanadi.

2-jadval

Kimyoviy tahlil natijalari.

Burg'i qudug'ini tartib raqami	suv namunasi olingan chuqurlik, m	suvni mineralisasi mg/l	erkin holdagi CO <sub>2</sub> mg/l	pH	Koli titr	Ionlar miqdori, mg/l					
						Anionlar			Kationlar		
						Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>--</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Ca <sup>+</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>
10	8,0	673,2	63	6,7	310	124,5	83,0	276,3	88,6	24,4	76,8

1. Misol uchun olingan variantda (3-jadval) kimyoviy tahlil natijalari ion shaklida berilgan. Qayta hisoblash koeffitsientlaridan va yuqorida keltirilgan qoidalardan foydalanib tahlil natijalarini mg-ekv/l hamda foiz mg-ekv/l ifodasiga o'tkaziladi va hisoblash natijalari jadval ko'rinishida ifodalanadi.

#### Kimyoviy tahlilni qayta ishlash

Kimyoviy kompon	Taxlilni ifodalash shakli			Kimyoviy kompon /kationlar/ ar/	Taxlilni ifodalash shakli		
	mg/l	mg- ekv/l	foiz mg- ekv/l		mg/l	mg- ekv/l	foiz mg- ekv/l
Cl <sup>-</sup>	124,5	3,51	36,0	Ca <sup>++</sup>	88,6	4,42	45,3
SO <sub>4</sub> <sup>--</sup>	83,0	1,73	17,7	Mg <sup>++</sup>	24,4	2,01	20,6
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	276,3	4,52	46,3	Na <sup>+</sup> K <sup>+</sup>	76,6	3,93	34,1
yig'indi	483,8	9,76	100,0	yig'indi	189,6	10,36	100,0

Quruq qoldiq – 673,4

rN-6,7

Erkin qoldiq SO<sub>2</sub>-69,0 mg/l

kolitir-1

#### 2. Kimyoviy tahlil to'g'ri bajarilganligini tekshirish.

Kimyoviy tahlil xatosi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

$$K = \frac{\sum a - \sum k}{\sum a + \sum k} 100\%$$

bu erda:  $\sum a - \sum k$  va  $\sum a + \sum k$  - anionlar va kationlar yig'indisi mg-ekv/l da ommaviy o'tkaziladigan gidrokimyoviy tahlillar uchun yo'l qo'yilgan xato suvning mineralizatsiyasiga bog'liq quyidagi miqdordan oshmasligi kerak.

4-jadval

Suvning mineralizatsiyasi, anionlar yig'indisi, mg-ekv/l.	xato ± nisbiy foizda
> 15	> 2
5 – 15	2 – 5
3 – 15	5 – 10
< 3	aniqlanmagan

$$\text{Bu: } K = \frac{9,76 - 10,36}{9,76 + 10,36} 100 = 3\%$$

Misol tariqasida ko'rilyotgan variantda suvning mineralizatsiyasi (anionlar yig'indisi) mg-ekv/l da 9,76 ga teng bo'lganligi uchun hisoblangan xato 3 foizga teng, demak tahlil to'g'ri o'tkazilgan.

3. Yer osti suvini quruq qoldig'i (mineralizatsiyasi) bo'yicha tavsiflang.

Suvning tarkibidagi mineral moddalarning umumiy miqdori (mg/l yoki g/l) uning mineralizatsiyasini tavsiflaydi. Suvning mineralizatsiyasini aniqlash uchun 1 litr suv bug'lantiriladi va qolgan quruq qoldiq miqdori mg/l yoki g/l bo'yicha aniqlanadi.

Suvni ana shu ko'rsatkichi bo'yicha tavsiflash uchun akad.V.I.Vernadskiy taklif qilgan tasnifnoma qo'llaniladi. Shu tasnifnomaga muvofiq tabiatdagi suvlar quyidagi 5 ta sinfga bo'linadi:

1. Chuchuk suvlar – 1 g/l gacha,
2. Sho'rroq suvlar – 1-3 g/l,
3. Sho'r suvlar – 3-10 g/l,
4. O'ta sho'r suvlar – 10-35 g/l,
5. Namokop suvlar – 35 g/l. dan yuqori.

V.I.Vernadskiy tasnifnomasiga muvofiq misol tariqasida ko'rilayotgan suv chuchuk suvdir, chunki undagi quruq qoldiq miqdori 0,67 g/l ga teng.

4. Yer osti suvini qattqlik darajasi bo'yicha tavsiflang. Suvning tarkibida kaltsiy va magniy tuzlarini erigan holda bo'lishi uning qattqligini belgilaydi.

Suvlarning qattqligi uch xil bo'ladi:

a) umumiy qattqlik. –Suvda erigan holda bo'lgan barcha kaltsiy va magniy tuzlari ( $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Ca}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{MgSO}_4$ ) uning umumiy qattqligini vujudga keltiradi,

b) vaqtincha qattqlik. –Suvdagi erigan holda bo'lgan bikarbonatlar uning vaqtincha qattqligini vujudga keltiradi. Chunki suv qaynatilganda undagi bikarbonatlar parchalanib qiyin eriydigan kaltsiy va magniy karbonatiga aylanadi. So'ngra u suv qaynatiladigan idishlarning devorlariga quyqa (cho'kindi) hosil qiladi.

v) doimiy qattqlik. Umumiy va vaqtinchalik qattqlik orasidagi fazoviy farqni ko'rsatadi.

Hozirgi vaqtda O'zDST 6055-51 va DAVST 2874-54 ga binoan suvning qattqligi uning 1 litrdagi  $\text{Ca}^{++}$  va  $\text{Mg}^{++}$  ionlarining milligramm-ekvivalent miqdori bilan ifodalanadi. Suvning 1 mg-ekv/l qattqligi uning tarkibidagi 20,04 mg/l  $\text{Ca}^{++}$  ga yoki 12,16 mg/l  $\text{Mg}^{++}$  ga teng. Suvning qattqlik darajasini tavsiflash uchun O.A.Alekin tasnifnomasi qo'llaniladi. O.A.Alekin tabiatdagi barcha suvlarni qattqlik darajasi bo'yicha 5 sinfga bo'ladi.

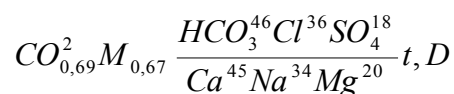
1. Juda yumshoq suvlar - 1,5 mg-ekv/l gacha,
2. Yumshoq suvlar - 1,5 – 3,0 mg-ekv/l,
3. O'rtacha qattiq suvlar - 3,0 – 6,0 mg-ekv/l,
4. Qattiq suvlar - 6,0 – 9,0 mg-ekv/l,
5. Juda qattiq suvlar - 9,0 mg-ekv/l.dan yuqori.

Ana shu tasnifnomaga binoan ko'rilayotgan suv qattiq suvlar guruhiga mansubdir, chunki  $\text{Ca}^{++}$  va  $\text{Mg}^{++}$  ionlarining mg-ekv/l miqdori 6,43 mg-ekv/l. ga teng.

5. Suvning kimyoviy tahlili natijasini M.G.Kurlov formulasi ko'rinishida ifodalang.

Suvning kimyoviy tarkibini ifodalashda ko'proq M. G. Kurlov formulasidan foydalaniladi, chunki u suvning asosiy tarkibiy qismi xaqida tasavvur beradi. Formula kasrdan iborat bo'lib, surati anionlarning foiz mg-ekv/l va maxraji esa kationlarning foiz mg-ekv/l dan iboratdir. Formulada anionlar va kationlarni foiz mg-ekv/l miqdori kamayib borish tartibida yoziladi. 10 foizdan kam miqdoridagi ionlar formulada ko'rsatilmaydi. Formulada chapda kasr chizig'i oldida suvning mineralizatsiyasi "M" harfi bilan belgilanib, yonida quruq qoldiq miqdori, shuningdek suvdagi erigan holdagi gazlar va aktiv elementlar g/l ko'rinishida yoziladi, o'ngda formulaning oxirida suvning harorati t tselsiy darajasida va suvning sarfi "D" kub m/kun da yoziladi.

Biz ko'rayotgan variantdagi suvning kimyoviy tarkibini formulasi quyidagicha:



6.O.A. Alyokinning kimyoviy tavsifnomasi bo'yicha suvning sinfi, guruhi va turini aniqlang.

Tabiiy suvlarning ma'lum bo'lgan tasnifnomasidan ko'plari ularni ishlab chiqqan olimlarning nomlari bilan bog'liq. Bu tasnifnomalar suvlarning kimyoviy tarkibini, paydo bo'lish qonuniyatlarini, ularni turli-tumanligini hisobga olib ishlab chiqilgan.

O. A. Alyokin (1948) suvlarni, ularning tarkibida ustunlik qiluvchi ionlar va ularning mg-ekv shakldagi o'zaro miqdoriy nisbati bo'yicha sinf, guruh va turlarga bo'lgan.

Asos sifatida mg-ekv/l ifodasidagi 6 ta asosiy ionlar olingan.

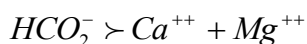
Tabiatdagi ionlar ustunlik qiluvchi anionlar bo'yicha 3 ta sinfga bo'lingan:

1. Hidrokarbonatli yoki karbonatli
2. Sulfatli
3. Xloridli

1. Hidrokarbonatli ( $HCO_3^-$ ) yoki karbonatli ( $SO_3^-$ );
2. Sulfatli ( $SO_4^-$ );
3. Xloridli (Cl);

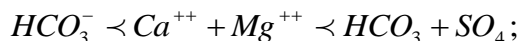
Gidrokarbonatli suvlarga minerallasgan ko'l, daryo, atmosfera yog'inlaridan oziqlanadigan yer osti suvlari kiradi. Xloridli suvlarga tarkibida xlor ionining miqdori 25 foizdan ko'p, dengiz suvlari bilan bog'liq bo'lgan sho'rroq, cho'l va yarim cho'l tumanlaridagi yer osti suvlari kiradi. Sulfatli suvlar tarqalganlik va minerallanish darajasi bo'yicha oraliq sinfiga mansub va ularning kelib chiqishi cho'kindi jinslar bilan bog'liq. Bu sinflarning har qaysisi tarkibidagi ustunlik qiluvchi kationlar miqdoriga qarab 3 guruhga: ya'ni  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$ ,  $Na^{++}$ ,  $K^+$  larga bo'linadi. O'z navbatida har bir guruh tarkibidagi ionlarning mg-ekv/l miqdori bo'yicha nisbatiga qarab 4 ta turga bo'linadi.

Birinchi turdagi ionlar quyidagicha:

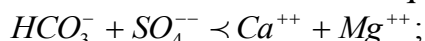


Bu turdagi suvlar ishqorli, yumshoq, ularning kimyoviy tarkibi natriy va kaliy bo'lgan asosiy magmatik tog' jinslarining nurashidan hosil bo'lgan jinslarning erishidan hosil bo'ladi.

Ikkinchi tur ionlarning nisbati quyidagicha:



Bu suvlarning kelib chiqishi cho'kindi tog' jinslari hamda tub jinslarining nurash mahsuloti bilan bog'liq. O'rtacha mierallashgan yer osti suvlarining ko'pi shu turga kiradi. Uchinchi tur ionlar nisbati quyidagicha:



Genezisi bo'yicha bu turdagi suvlar aralash suvlardir. Bularga yuqori minerallashgan va mitamorfizatsiyaga uchragan suvlar kiradi. To'rtinchi tur suvlari oddiy ionlar nisbati bilan xarakterlanadi, ya'ni  $HCO_3^- = 0$  Bular nordon, ya'ni kon suvlaridir. Misol uchun ko'rilayotgan variantdagi suv kimyoviy tahlil natijasi bo'yicha O.A.Alekin tavsifnomasiga muvofiq karbonatli sinf, kaltsiyli guruh, uchinchi turga kiradi.

Kimyoviy tahlil natijasi O.A.Alekin tavsifnomasiga muvofiq quyidagicha yoziladi:  $HCO_3^{co}$  gidrokarbonatli-kaltsiyli III turdagi suv deb o'qiladi.

### 7. Suvlarni betonga nisbatan agressivligini baholash.

Suvning agressivligi deb, uni turli betondan yasalgan inshootlarni buzish qobiliyatiga aytiladi. Suvning bunday qobiliyati, uning ma'lum kimyoviy va gaz tarkibidagina namoyon bo'ladi. Suvlarning quyidagi agressivlik turlarga bo'lish mumkin: karbon kislotali, ishqorlanuvchi, umumiy kislotali, sulfatli va magnezial.

Suvning karbonat kislotali agressivligi, uning tarkibidagi agressiv karbonat kislota ta'sirida kaltsiy karbonat tuzining erishi natijasida beton inshootining buzilishida namoyon bo'ladi.

5-jadval

Suvli muhitning agressivligi me'yorlari

Betoni suv bilan muloqot sharoiti (atrof muhit)	Konstruktsiyaning qalinligi, m	Bosimsiz inshootlar		Bosimli inshootlar	
		Oddiy va suvga chidamli			
		portlandtsement	putstsolan va shlakli portlandtsement	Portlandsement	Putstsolan va shlakli portlandsement

Suv havzasi yoki filtratsiya koeffitsienti 10 m/k.dan yuqori bo'lgan gruntlar.	< 0,5	1,5	0,5	2,0	0,7
	0,5-2,5	0,75		1,2	0,4
	> 2,5	0,4		0,7	
Filtratsiya koeffitsienti 10-0,1 m/k bo'lgan gruntlar.	< 0,5	0,75	me'yorlanm aydi	1,0	0,4
	0,5 – 2,5	0,4		0,6	
	> 2,5	me'yorlan maydi	me'yorlan-maydi	me'yorlan maydi	me'yorlan maydi

«HCO<sub>3</sub> ning miqdori keltirilgan qiymatlardan kichik bo'lsa suvlar agressiv hisoblanadi.

6-jadval

Suvli muhitning umumkislota agressivlik me'yorlari.\*

Betonni suv bilan muloqot sharoiti (atrof muhit)	Konstrukt siyani qalinligi	Bosimsiz inshootlar		Bosimli inshootlar	
		Oddiy va sulfatga chidamli			
		portland tsement	putstsolan va shlakli portland sement	portland tsement	putstsolan va shlakli portland sement
Suv havzasi yoki filtratsiya koeffitsienti 10 m/k.dan yuqori bo'lgan gruntlar.	< 0,5	6,7	6,7	7,0	7,0
	0,5 – 2,5	6,2	6,4	6,5	6,7
	> 2,5	5,7	6,0	6,0	6,2
Filtratsiya koeffitsienti 10-0,1 mG`k bo'lgan gruntlar.	< 0,5	6,2	6,4	6,4	6,6
	0,5 – 2,5	5,2	5,5	5,7	6,0
	> 2,5	me'yorlan-maydi	me'yorlan-maydi	5,2	5,5
Filtratsiya koeffitsienti 0,1 m/k dan kichik gruntlar	< 0,5	me'yorlan-maydi	me'yorlan-maydi	me'yorlan-maydi	me'yorlan-maydi
	0,5 – 2,5				
	> 2,5				

\*rN keltirilgan qiymatlardan kichik bo'lsa suv agressiv hisoblanadi.

Suvda karbonat anhidridning miqdori 100 mgG`l dan kam bo`lmagan holda agressiv anhidrid (SO<sub>2</sub>) 5 mg/l dan ko`proq bo`lsa, suv agressiv hisoblanadi. Yer osti suvining ta'sirida kaltsiy karbonatining (CaSO<sub>2</sub>) erishi va beton tarkibidan kaltsiy gidrat oksidini yuvib olib chiqib ketishini hisobiga ishqorlanish agressivligi yuz beradi. Bu jarayon suvning SO<sub>2</sub> va HCO<sub>3</sub> ionlari bilan to`yinmaganligi sababli yuz beradi.

7-jadval

*Suvli muhitning karbonat kislota agressivlik me'yorlari.*

Betoni suv bilan muloqot sharoiti (atrof muhit)	Konstruktsiyani qalinligi	K ning qiymati			
		Bosimsiz inshootlar		Bosimli inshootlar	
		Oddiy va sulfatga chidamli			
		portland sement	putstsolan shlakli portland sement	portland tsement	putstsolan va shlakli portland sement
Suv havzasi yoki filtratsiya koeffitsienti 10 m/k.dan yuqori bo`lgan gruntlar.	< 0,5	5	0	0	0
	0,5–2,5	20	15	10	5
	> 2,5	30	25	20	15
Filtratsiya koeffitsienti 10-0,1 m/k bo`lgan gruntlar.	< 0,5	40	30	25	20
	0,5–2,5	80	60	50	40
	> 2,5	me'yorlanmaydi	me'yorlanmaydi	80	70
Filtratsiya koeffitsienti 0,1 m/k. dan kichik gruntlar	< 0,5	me'yorlanmaydi	me'yorlanmaydi	80	70
	0,5–2,5			me'yorlanmaydi	me'yorlanmaydi
	> 2,5				

\*Suvda erkin karbonat kislotasining mg/l.dagi miqdori a.  $Sa^{++} v^+$  K formulasi bo'yicha aniqlangan qiymatdan katta bo'lsa suvlar agressiv hisoblanadi.  $Sa^{++}$  ioni mg/l.da ifodalanadi, a va b koefitsientlari maxsus jadvaldan aniqlanadi.

*Suvli muhitning karbonat kislota agressivligini aniqlash uchun kerakli "a" va "b" koeffitsientlari.*

Gidro-karbonat ishqorligi		Cl <sup>-</sup> +SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> , mg/l yig'indisi											
		0-200		201-400		401-600		601-800		801-1000		> 1000	
mg ekv/l	grad	a	v	a	V	a	v	a	v	a	v	a	v
1,41	(4)	0,01	16	0,01	17	0,01	17	0,00	17	0,00	17	0,00	17
1,8	(5)	0,04	17	0,04	18	0,03	17	0,02	18	0,02	18	0,02	8
2,1	(6)	0,07	19	0,06	19	0,05	18	0,04	18	0,04	18	0,04	18
2,5	(7)	0,10	21	0,08	20	0,07	19	0,06	18	0,06	18	0,05	18
2,9	(8)	0,13	23	0,11	21	0,09	19	0,08	18	0,07	18	0,07	18
3,2	(9)	0,16	25	0,14	22	0,11	20	0,10	19	0,09	18	0,08	18
3,6	(10)	0,20	27	0,17	23	0,14	21	0,12	19	0,11	18	0,10	18
4,0	(11)	0,24	29	0,20	24	0,16	22	0,15	20	0,13	19	0,12	19
4,3	(12)	0,28	32	0,24	26	0,19	23	0,17	21	0,16	20	0,14	20
4,7	(13)	0,32	34	0,28	27	0,22	24	0,20	22	0,19	21	0,17	21
5,0	(14)	0,36	36	0,32	29	0,25	26	0,23	23	0,22	22	0,19	22
5,4	(15)	0,40	38	0,36	30	0,29	27	0,26	24	0,24	23	0,22	23
5,7	(16)	0,44	41	0,40	32	0,32	28	0,29	25	0,27	24	0,25	24
6,1	(17)	0,48	43	0,44	34	0,36	30	0,33	26	0,30	25	0,28	25
6,4	(18)	0,54	46	0,47	37	0,40	32	0,36	28	0,33	27	0,31	27
6,8	(19)	0,61	48	0,51	39	0,44	33	0,40	30	0,37	29	0,34	28
7,1	(20)	0,67	51	0,55	41	0,48	35	0,44	31	0,41	30	0,38	29
7,5	(21)	0,74	53	0,60	43	0,53	37	0,48	33	0,45	31	0,41	31
7,8	(22)	0,81	55	0,65	45	0,58	38	0,53	34	0,49	33	0,44	32
8,2	(23)	0,88	58	0,70	47	0,63	40	0,58	35	0,53	34	0,48	33
8,6	(24)	0,96	60	0,76	49	0,68	42	0,63	37	0,57	36	0,52	35
9,0	(25)	1,04	63	0,81	51	0,73	44	0,67	39	0,61	38	0,56	37

Suvning umumiy kislotali agressivligi uning tarkibida erkin holdagi vodorod ioni (pH) borligi bilan bog'liq holda yuz berdi. Suvning tarkibida erigan holda SO<sub>4</sub><sup>-</sup> ionning ko'p miqdorda bo'lishi undagi sulfat agressivligini vujudga keltiradi. Ana shunday suv beton qorishda ishlatilsa yoki beton inshootlariga ta'sir ko'rsatsa u holda reaksiya natijasida beton tarkibida CaSO<sub>4</sub> 2H<sub>2</sub>O tuzi (gips) hosil bo'ladi, uning kristallari o'sib betonning parchalanishiga sabab bo'ladi.

Suvning tarkibida magniy ioni ko'p miqdorda bo'lganda magnezial agressivlik beton konstruksiyalariga ta'sir ko'rsatadi. Suvdagi magniy ionining maksimal aggressivligini vujudga keltiradigan miqdori sementning naviga, inshootning konstruksiyasiga va sulfat (SO<sub>4</sub><sup>-</sup>) ionining miqdoriga bog'liq holda o'zgaradi.

Suvning betonga nisbatan agressivligi H 114-54 "Gidrotexnik beton suvli muhitning agressivlik alomati va me'yori", me'yorlar va texnik sharoitlar bo'yicha baholanadi.



Ushbu me'yor va texnik sharoitlar quyidagi maqsadlarda ishlatiladi:

a) Kimyoviy tahlil natijalari bo'yicha suvli muhitning betonga nisbatan agressivligini aniqlash;

b) Shu agressiv suvli muhitga betonning chidamliligini ta'minlovchi sement navini tanlash;

v) Suvli muhit agressiv bo'lganida beton konstruktsiyasining suvga chidamliligini maxsus tadbiriy choralar bilan oshirish kerakligini aniqlash.

Ko'rilayotgan misolimizda filtratsiya koeffitsienti 5 m/kun bo'lgan gruntga joylashgan, qalinligi 0,5 m dan kichik, bosimli beton konstruktsiyasiga suvli muhitning agressivligini aniqlash talab qilinadi.

Keltirilgan me'yorlar bo'yicha (5,6,11-jadvallar) turli xil tsementdan tayyorlangan betonga nisbatan misol tariqasida ko'rilayotgan suv ishqorlanish, umumiy kislotali va magnezial agressivlikka ega emas.

Karbonat kislotali agressivlikning me'yor bo'yicha portlandtsement qo'llanilsa  $a\text{Sa}^{++} + v + \text{K}^{++} = 0,26 \cdot 88,6 + 26,5 + 25 = 73,96 \text{ mg/l}$ , agar aralash sement qo'llanilsa,  $a\text{Sa}^{++} + v + \text{K}^{+} = 0,26 \cdot 88,6 + 26,5 + 20 = 68,96 \text{ mg/l}$

(a va b koeffitsientlari 8-jadvaldan, K-koeffitsienti 7-jadvaldan aniqlanadi).

*Suvli muhitning sulfat agressivlik me'yorlari – oddiy portland sement va oddiy sulfatga chidamsiz putstsolan, qumli-putstsolan va shlakli portland sementlar uchun.*

Betonni suv bilan muloqot sharoiti (atrof-muhit)	Konstruktsiya qalinligi, m	Bosimsiz inshootlar			Bosimli inshootlar		
		Cl < 1000	Cl=1000-6000 mg/l	Cl > 6000 mg/l	Cl < 1000 mg/l	Sl=1000-6000 mg/l	Cl > 6000
Suv havzasi yoki filtratsiya koeffitsienti. 10 m/k dan yuqori gruntlar.	< 0,5	250	100+0,15/Cl	1050	250	100+0,15/Sl	1050
	0,5-2,5	250	100+0,15/Cl	1050	250	100+0,15/Sl	1050
	> 2,5	350	200+0,15/Cl	1150	300	150+0,15/Sl	1100
Filtratsiya koeffitsienti 10-0,1 m/kdan yuqori gruntlar.	< 0,5	250	100+0,15/Cl	1050	250	100+0,15/Cl	1050
	0,5-2,5	300	150+0,15/Cl	1100	250	100+0,15/Sl	1050
	> 2,5	350	250+0,15/Cl	1200	350	200+0,15/Cl	1150
Filtratsiya koeffitsienti 0,1 m/k dan kichik gruntlar	< 0,5	300	150+0,15/Cl	1100	300	150+0,15/Cl	1100
	0,5-2,5	400	250+0,15/Cl	1200	350	250+0,15/Cl	1150
	> 2,5	450	300+0,15/Cl	1250	400	300+0,15/Cl	1200

\*SO<sub>4</sub><sup>-</sup>-ioni ko'rsatilgan qiymatdan (Cl<sup>-</sup>- ioni hisobga olinganida) yuqori bo'lsa suv agressiv hisoblanadi.

Suvli muhitning sulfat agressivlik me'yorlari (sulfatga chidamli portlandtsement va putstsolan, qumli-putstsolan va shlakli portland-tsement uchun)\*.

Betonni suv bilan muloqot sharoiti (atrof-muhit)	Konstruktsiya qalinligi, m	Bosimsiz inshootlar		Bosimli inshootlar	
		Sulfatga chidamli			
		portland sement uchun	putstsolan qumli portland va shlakli tsement	portland sement uchun	putstsolan qumli portland va shlakli tsement
Suv havzasi yoki filtratsiya koeffitsienti. 10 m/k dan yuqori gruntlar.	< 0,5	3000	4000	2500	3500
	0,5-2,5	3000	4000	2500	3500
	> 2,5	3500	4500	3000	4000
Filtratsiya koeffitsienti 10-0,1 m/kdan yuqori gruntlar.	< 0,5	3000	4000	2500	3500
	0,5-2,5	3500	4500	3000	4000
	> 2,5	4000	5000	3500	4500
Filtratsiya koeffitsienti 0,1 m/k dan kichik gruntlar	< 0,5	3500	4500	3000	4000
	0,5-2,5	4000	5000	3500	4500
	> 2,5	5000	6000	4500	5500

\*SO<sub>4</sub><sup>-</sup> mg/l me'yori keltirilgan qiymatlar dan katta bo'lsa, suv agressiv hisoblanadi.

Demak tarkibida 69 mg/l erkin karbonat kislotasi bo'lgan ko'rilayotgan suvimiz sulfatga chidamli portland-tsemenga nisbatan esa agressiv emas, putstsolan va shlakli portlandtsementga nisbatan esa agressivdir.

Sulfat agressivlik me'yori bo'yicha Cl- ionining miqdori 1000 mg/l dan kichik bo'lgan holda sulfatga chidamsiz sementlar uchun SO<sub>4</sub>ning me'yori 250 mg/l dan, sulfatga chidamli sementlar uchun SO<sub>4</sub>ning me'yori 2500 mg/l dan yuqori bo'lishi kerak (9,10-jadvallar).

Biz ko'rayotgan suvimiz SO<sub>4</sub> ning qiymati 83,0 mg/l. ga teng bo'lganligi va u ko'rsatilgan me'yordan kichik bo'lganligi va uchun har xil navdagi sementlarga nisbatan agressiv emas.

*Suvli muhitning magnezial agressivlik me'yorlari.\**

Betonni suv bilan mulohot sharoiti (atrof-muhit)	Konstruktsiya qalinligi, m	K ni qiymatlari			
		Bosimsiz inshootlar		Bosimli inshootlar	
		Oddiy va sulfatga chidamli			
		portland sement uchun	putstsolan qumli portland va shlakli tsement	portland sement uchun	putstsolan qumli portland va shlakli tsement
Suv havzasi yoki filtratsiya koeffitsienti. 10 m/k dan yuqori gruntlar.	0,5	6000	4000	2500	3500
	0,5-2,5	7000	4000	2500	3500
	2,5	8000	4500	3000	4000
Filtratsiya koeffitsienti 10-0,1 m/kdan yuqori gruntlar.	0,5	8000	4000	2500	3500
	0,5-2,5	9000	4500	3000	4000
	2,5	me'yorlanmaydi			
Filtratsiya koeffitsienti 0,1 m/k dan kichik gruntlar	0,5	me'yorlanmaydi	9000	9000	8000
	0,5-2,5	—	me'yorlanmaydi	—	9000
	2,5	—		—	—

\* $Mg^{++}$  ionining miqdori 1000 mg/l.dan katta bo'lsa va  $K-SO_4$  formulasidan aniqlangan qiymatdan katta bo'lsa, suvlar agressiv hisoblanadi.  $Mg^{++}$  ning miqdori 1000 mg/l.dan kichik bo'lsa  $SO_4$  miqdoridan qat'iy nazar suvlar agressiv hisoblanmaydi.

### 8. Suvning ichish uchun yaroqliligini baholash.

Suvning ichish uchun yaroqliligini baholashda DAVST 2874-82 dan foydalaniladi (12-jadval).

12-jadval

DAVST 2874-82 "Ichimlik suvi"

No	Ko'rsatkichlarning nomi	Me'yor
1	Quruq qoldiq, mg/l	1000
2	Xlor (Cl), mg/l	350
3	Sulfat (SO) mg/l	500
4	Umumiy qattqlik, mg-ekv/l	7,0
5	Bakteriyalarning umumiy 1 ml. aralashtirilmagan suvdagi miqdori.	100
6	20 <sup>0</sup> S va suvning 60 <sup>0</sup> S gacha isitilgandagi hidi, ball	2
7	20 <sup>0</sup> S da suvning ta'mi, ball	2
8	Og'ir metallar turlari, radioaktiv elementlar va boshqa zararli moddalar miqdori.	Davlat bosh sanitariya epidemiyasi belg-n miqdorda bo'lishi kerak.

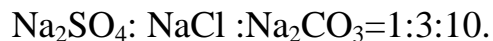
ILOVA: Sanitar-epidemiologik xizmati tashkilotlari bilan kelishilgan holda mineralizatsiyasi 15000 mg/l va umumiy qattqligi 10 mg-ekv/l. ga teng bo'lgan suvni vaqtincha ichishga tavsiya qilish mumkin. Vodorod ko'rsatkichi (pH) miqdori 6,5-8,5 ga teng bo'lishi kerak. Biz ko'rayotgan variant tahlilida suvdagi quruq qoldiq miqdori 673,4 mg/l, sulfat ioni 83,0 mg/l, xlor ioni 124,5 mg/l, umumiy qattqligi 6,43 mg-ekv/l, bir millilitrdagi ichak tayoqchasi miqdori bir donadir. Demak biz tekshirayotgan suv hamma ko'rsatkichlar bo'yicha ichishga yaroqli lekin ichak kasalliklarini tarqatuvchi tayoqchalar bo'yicha gumonlidir. Shu sababli suvning sanitar holatini yaxshilash uchun uni xlorlash zarur.

### 9. Suvning sug'orish uchun yaroqliligini baholash.

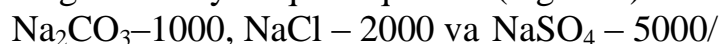
Buning uchun suvning haroratini, tarkibidagi erigan tuzlarning umumiy miqdorini, ularning tarkibi va irrigatsion koeffitsientini hisobga olish kerak. Odatda yer osti suvlarining past haroratda bo'lishi o'simliklarga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

A.N.Kostyakov umumiy mineralizatsiyasi 1000-1500 mg/l. dan oshmagan yer osti suvlarini sug'orish uchun zararsiz deb qabul qiladi. Agarda tarkibidagi erigan tuzlarning umumiy miqdori 1500 dan 3000 mg/l gacha bo'lsa, bunday suvlarning tarkibini sinchiklab tahlil qilish zarur bo'ladi, eng yuqori me'yor 5000 mg/l hisoblanadi. V.A.Kovdaning ma'lumotlari bo'yicha, tuproq qatlamida zararli tuzlarning miqdori 1,5-1,7 foiz bo'lganda ko'pgina o'simliklar unib

chiqmaydi. Yaxshi suv o'tkazuvchan va drenajlangan tuproqli yerlarni yuqori minerallasgan (sho'r) suvlar bilan sug'orish mumkin, og'ir tuproqli, suvni yomon o'tkazadigan yerlarni sug'orishda foydalaniladigan suvlar suvlarning tarkibida tuzlar miqdorini kamaytirish kerak. Suvlarning tarkibidagi tuzlar orasida eng zararlisi natriy tuzi hisoblanadi. Bu tuzlarning zararlilik darajasi quyidagi taxminiy miqdori nisbati bilan tavsiflanadi:



Suvni yaxshi o'tkazuvchi tuproqli yerlar uchun natriy tuzlarining quyidagi yuqori chegarasi me'yori qabul qilinadi (mg/l. da).



Yer osti suvining sifatini taxminiy baxolash uchun taxminiy empirik yo'l bilan chiqarilgan irrigatsion koeffitsientni aniqlash formulasidan foydalanish qulaydir. Irrigatsion koeffitsient yer osti suvi bug'langanda 1,2 m chuqurlikdagi ko'pgina o'simliklarning tuproq qatlamini zarasizlantiradigan etarli ishqorlar miqdorini bildiradi. Tahlil qilinayotgan variantdagi yer osti suvi tarkibidagi tuzlarning miqdori (umumiy mineralizatsiyasi) bo'yicha sug'orish uchun zararsizdir.

13-jadval

*Irrigatsion koeffitsientlarni hisobga olish formulasi*

№	Suvdagi ionlarning nisbati	Irrigatsion koef-t "K"
1	Suvdagi $\text{Na}^+$ ionning miqdori $\text{Sl}^-$ -ionining miqdoridan kichik. Suv tarkibida natriy xlor ( $\text{NaCl}$ ) bor. $r\text{Na}^+ > r\text{Cl}$	$K = \frac{288}{5r\text{Cl}}$
2	Suvdagi $\text{Na}^+$ ionning miqdori $\text{Sl}^-$ -ionining miqdoridan katta, lekin kuchli kislotalar ekvivalentlari yig'indisidan kichik $r\text{Cl}^- + r\text{SO}_4^{''} > r\text{Na}^+ > r\text{Cl}$ . Suvning tarkibida $\text{Na}^+$ ning $\text{Sl}^-$ - va $\text{SO}_4^{''}$ tuzlari bor.	$K = \frac{288}{r\text{Na}^+ + 4r\text{Cl}}$
3	Suvdagi $\text{Na}^+$ ionining miqdori kuchli kislotalar ekvivalentlari yig'indisidan katta, $r\text{Na}^+ > r\text{Cl}^- + r\text{SO}_4^{''}$ , suv tarkibida $\text{Na}^+$ ning $\text{Cl}^-$ , $\text{SO}_4^{''}$ va $r\text{CO}_3$ tuzlari bor.	$K = \frac{288}{10r\text{Na}^+ - 5r\text{Cl} - 9r\text{SO}^{''}}$

Ilova: "r" harfi ko'rilayotgan ion miqdori (mg-ekv/l)

14-jadval

Suvning irrigatsiya uchun yaroqli darajasi quyidagi tasnifnoma bo'yicha aniqlanadi.

Irrigatsion koef-t ki-ti	Suvning sifati	Suvning tasnifi.
$\gamma > 18$	yaxshi	Zararli ishqorlarni to'planishini oldini olish uchun maxsus tadbirsiz ishlatish mumkin.
18-6	qoniqarli	Ishqorlarning asta-sekin to'planishini bartaraf qiluvchi alohida tadbiriy-choralar ko'rish kerak (bundan erkin drenajlangan qumoq tuproqlar istisnodir)
5,9-1,2	qoniqarsiz	Sun'iy drenaj doimo kerak
$< 1,2$	sug'orishga yaramaydi.	Suv umuman sug'orishga yaroqsiz

Sug'orishga ishlatiladigan suvlarni tuz tarkibini baholash uchun kimyoviy tahlil natijalarini tuz shaklida ifodalaymiz.

Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> tuzi hisobi:

$$\text{Na}^+ = 76,6 \times 0,3237 = 24,8 \text{ mg/l}$$

$$\text{SO}_4^{\text{II}} = 83,0 \times 0,6763 = 56,13 \text{ mg/l}$$

NaCl tuzi hisobi:

$$\text{Na}^+ = 76,6 \times 0,3944 = 30,2 \text{ mg/l}$$

$$\text{Cl}^- = 124,5 \times 0,6066 = 75,5 \text{ mg/l}$$

Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> tuzi hisobi:

$$\text{Na}^+ = 76,6 \times 0,4338 = 34,2 \text{ mg/l}$$

$$\text{NCO}_3^- = 276,3 \times 0,5662 = 156,34 \text{ mg/l}$$

$$\text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ tuzi miqdori } 24,8 + 56,13 = 80,93 \text{ mg/l}$$

$$\text{NaCl tuzi miqdori } 30,2 + 75,5 = 105,7 \text{ mg/l}$$

$$\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ tuzi miqdori } 34,2 + 156,34 = 190,54 \text{ mg/l}$$

Tuzlar nisbati bo'yicha 80,93 : 105,7 : 190,54 bo'lib, ko'rilayotgan yer osti suvi sug'orish uchun yaroqlidir. Irrigatsiya koeffitsienti bo'yicha suvning sifati sug'orish uchun qoniqarli, chunki ionlarning o'zaro munosabati bo'yicha:

$$\begin{aligned} r\text{Cl}^- + r\text{SO}_4^{\text{II}} &> r\text{Na}^+ > r\text{Cl}^- \\ 3,51 + 1,73 &> 3,93 > 3,51; \end{aligned}$$

Irrigatsiya koeffitsient miqdori quyidagiga teng:

$$Ku = \frac{288}{3,93 + 4,351} = \frac{288}{17,97}$$

Ushbu suvdan sug'orishda foydalanilganda tuproq qatlamida ishqorlarning asta-sekin to'planishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Buning uchun maxsus tadbiriy choralar ko'rilishi shart. Bunga erkin drenalangan bo'sh tuproqlar istisnodir.

10. Suvning genetik turini va paydo bo'lish sharoitini aniqlash uchun proportsionallik koeffitsientidan foydalaniladi. Shu bilan birga proportsionallik koeffitsienti miqdorini aniqlashda natriy va xlorning mg-ekv/l miqdori olinadi. U koeffitsient oldidagi "r" harfi bilan belgilanadi.

$$\text{Proportsionallik koeffitsienti } \frac{rNa^+}{rCl^-} = 0.85, \text{ bo'lsa,}$$

u holda yer osti suvining genezisi-okean suvi bo'ladi,

$$\frac{rNa^+}{rCl^-} < 0.85 \text{ bo'lsa,}$$

u holda yer osti suvining genezisi sedimentatsion yoki dengiz suvi

$$\frac{rNa^+ = 3.93}{rCl = 3.51} = 1.12 > 0.85 \text{ bo'ladi.}$$

Yer osti suvining genetik turini aniqlashda uning tarkibidagi erigan gazlarning turi katta ahamiyatga ega. Chunonchi, agarda yer osti suvlarining tarkibidagi erigan holdagi  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $SO_2$  bo'lsa bunday suvning genezisi atmosfera suvi bo'ladi. Yer osti suvining metamorfik va magmatik genezislari tabiatda sof holda uchratilmagan.

Biz tahlil qilayotgan variantdagi yer osti suvi tarkibidagi  $Na^+$  va  $SI^-$  ionlarining g-ekv/l miqdori bo'yicha proportsionallik koeffitsienti bo'ladi.

Demak, yer osti suvining genezisi ishqorlanish tipidagi atmosfera suvidir.

11. Yer osti suvining paydo bo'lishi xaqida fikringizni ayting.

Yer osti suvining mineralizatsiya darajasi va aniqlangan genetik turi asosida uning paydo bo'lish sharoiti haqida taxmin qilish mumkin.

Jumladan: a) Chuchuk yer osti suvlari asosan yerning faol suv almashinish mintaqalarida, daryo allyuvial yotqiziqlarida, tog'li tumanlardagi darz, karst bo'lgan intruziv va karbonat jinslarda paydo bo'lishi mumkin, b) Sho'rroq va sho'r yer osti suvlari asosan ikki daryo oralig'idagi tog' jinslarida, cho'l sahro hamda tog'li tumanlarning slanetsli tog' jinslarining darzlari paydo bo'lishi mumkin. Biz tahlil qilayotgan misolda yer osti suvlari chuchuk bo'lib, u daryo vodiysining allyuvial yotqizilarda paydo bo'lgan. Ushbu tajriba ishi bajarilgandan so'ng talaba quyidagi joriy nazorat savollariga yozma javob beradi:

1. Yer osti suvining kimyoviy tarkibi nima uchun o'rganiladi?
2. Mineralizatsiya, quruq qoldiq tushunchalari.
3. Kimyoviy tahlilning natijasi qaysi shaklda ifodalanadi?
4. Milligramm-ekvivalent nima?
5. Foiz-ekvivalent nima uchun hisoblanadi?

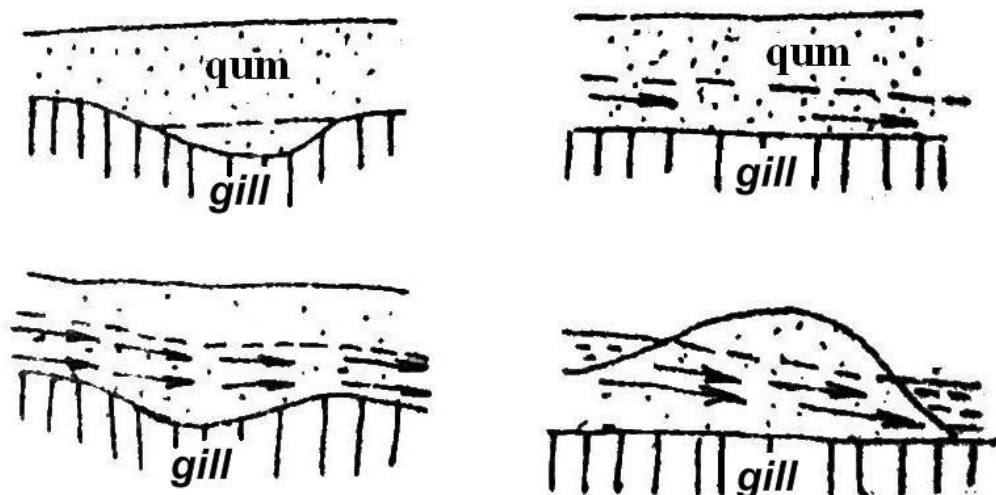


6. Xatolik ko'rsatkichi qancha bo'lganida tahlil to'g'ri bajarilgan hisoblanadi?
7. Quruq qoldiq nima va qanday o'lchamlarda ko'rsatiladi?
8. Suvning qattiqlik darajasi qaysi tuz birikmalari bo'yicha aniqlanadi? Ularning o'lchov birligi??
9. Suvning agressivligi deb nimaga aytiladi?
10. Agressivlik nima uchun o'lchanadi?
11. Kolutitr va kolitest nima?
12. Suvning sug'orishga yaroqli ekanini aniqlashda nimalarga ahamiyat beriladi?
13. Irrigatsion koeffitsient deb nimaga aytiladi?
14. Qanday suvlar sug'orish uchun yaroqli hisoblanadi?
15. Kimyoviy tahlil natijasiga ko'ra qanday suvlar ichimlik suvi hisoblanadi?
16. M.G. Kurlov formulasi qanday tartibda yoziladi?
17. O.Alyokinning suvlarning kimyoviy tarkibi bo'yicha tasnifnomasi.

#### 4.YER OSTI SUVLARINING GIDROIZOGIPS VA YOTISH CHUQURLIGI XARITASINI TUZISH

Sizot suvlari yer osti suvlarining bir turi bo'lib, yer yuzasidan birinchi uchraydigan suv o'tkazmaydigan qatlam ustida joylashgan bo'ladi. Ular doimiy, bosimsiz va erkin yuzaga ega. Agar sizot suvlarning yuzasi quduqlar bilan ochilsa, ularning sath balandligi o'zgarmaydi.

Sizot suvlarining yotish sharoiti turlicha bo'lib, u hududning tabiiy jug'rofik, geomorfologik va geologik sharoitlariga bog'liqdir.



**7 - rasm. Sizot suvlarinig yotish sharoitlari**

Sizot suvlari yer yuziga yaqin joylashganligi sababli yer yuzasida sodir bo'ladigan jarayonlar bilan uzviy bog'langandir. Atmosfera yog'inlari ta'sirida ularning sathi ko'tariladi, haroratining ta'sirida bug'lanish ro'y berib, ularning sathi pasayadi. Daryo suvi oqimining ko'tarilishi yoki pasayishi sizot suvlarida

shu kabi o'zgarishlarni yuzaga keltiradi, ya'ni sizot suvlari tabiatda suvning aylanishida faol qatnashadi.

Sizot suvlarining yuzasi uning oynasi deyiladi. Sizot suvlarining yuzasi notekis, to'liqsimon bo'ladi. Ko'p hollarda yuzaning reliefi ozgina yumshoqroq holda yer reliefini qaytaradi. Litologik tarkibi va gidrogeologik xossalari bir xil bo'lgan tog' jinsi qatlamlariga sizot suvlari qatlami deyiladi. Suvli qatlamning tagida joylashgan suv o'tkazmaydigan tog' jinslariga suv o'tkazmas qatlam deyiladi. Suvli qatlamning qalinligi, sizot suvining yuza sathidan suv o'tkazmas qatlam yuzasigacha bo'lgan tik masofani ko'rsatadi.

Sizot suvlarining yer qobig'ida tarqalishi, joylashishi, yuza tuzilishi, kimyoviy tarkibi, yer usti suvlari bilan o'zaro bog'liqligi va boshqa jihatlari xaqida to'liq tushunchaga ega bo'lish uchun turli xildagi gidrogeologik xaritalar tuziladi. Ulardan eng ahamiyatlisi sizot suvlarining gidroizogips va yotish chuqurligi xaritasi hisoblanadi.

Gidroizogips deb sizot suvlari yuzasidagi bir xil balandlik nuqtalarini birlashtiruvchi egri chiziqlarga aytiladi. Gidroizogips xaritasini tuzish uchun tadqiqot maydonida kavlangan quduqlarda va o'rnatilgan gidropostlarda sath o'lchash ishlari bajariladi. Sizot suvlarining sathi o'zgaruvchan bo'lganligi uchun gidroizogips xaritasi sath o'lchangan kun yoki haftaga xos bo'lgan holatni aks etdiradi. Shuning uchun xarita ma'lum davrlar uchun bir vaqtda o'lchangan o'lchovlar natijasidan foydalanib tuziladi. Bu xaritada bosimsiz sizot suvlari yuzasining tuzilishi gidroizogipslarda, yotish chuqurligi esa izobatlarida tasvirlanadi.

Gidroizogips xaritasidan foydalanib, amaliy ishlar uchun zarur bo'lgan quyidagi ma'lumotlarni aniqlash mumkin: 1) sizot suvi oqimining yo'nalishi va nishabini; 2) maydonning xoxlagan nuqtasidagi sizot suvining yotish chuqurligini; 3) agar suv o'tkazmas qatlam yuzasi izobatlarida berilsa, suvli qatlamning qalinligini; 4) sizot suvlarining yotish holatini va yer yuzasi relefiga munosabatini; 5) sizot suvlarining yer usti suvlari bilan o'zaro bog'liqligini; 6) sizot suvlari oqimining ozuqalanish, sarflanish maydonlarini; 7) erlarning meliorativ holatini tezkorlik bilan baholash va uni nazorat qilishni.

Talaba mashg'ulot vaqtida sizot suvlarining gidroizogips va yotish chuqurligi xaritasini tuzish uchun quyidagi vazifani oladi.

Berilgan: Qidiruv maydonining kattaligi 400x400, m. Undan kichik daryo oqib o'tadi. Daryoning joylashishini "D" belgisi bo'lgan gidropostlar ko'rsatadi (15-jadval). Maydonchada sizot suvlarini ochish uchun burg'ilash quduqlari kavlangan. Burgilash quduqlari va gidropostlar tarxda kvadrat turining burchagida bir-birlaridan 100 m masofada joylashgan. 15-jadvalda burg'ilash quduqlari kavlangan yerning mutlaq balandligi, gidropostlarning "O" grafigi balandligi va sizot suvlarning chuqurligi berilgan.

Sizot suvlari yuzasining mutloq balandligi har bir burg'ilash qudug'idagi yer yuzasining mutloq balandligidan sizot suvlari yuzasining chuqurligini ayirish orqali aniqlanadi (15-jadval).

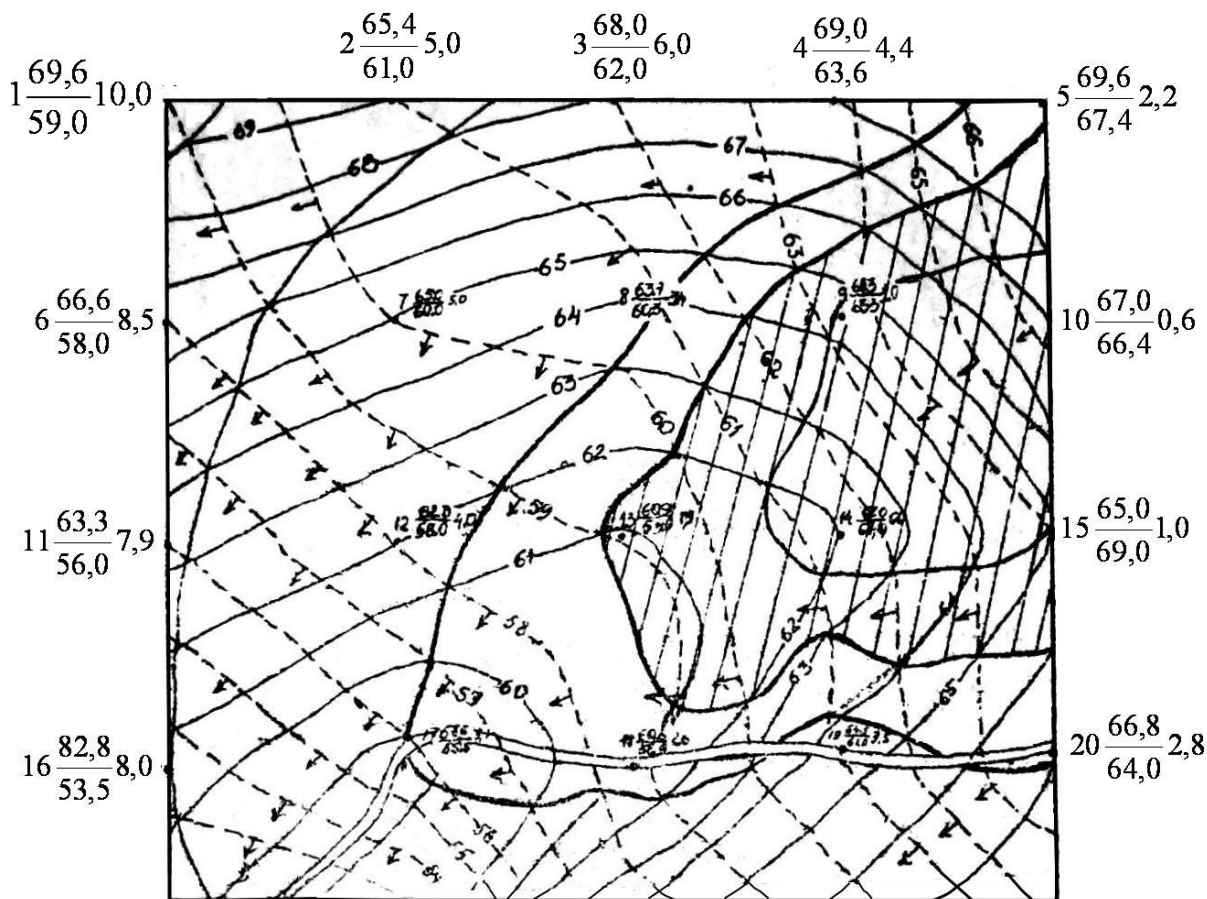
*Sizot suvlarining gidroizogips va yotish chuqurligi xaritasini  
tuzish uchun ma'lumotlar.*

Kuzatish quduqlari tartib raqami	Yer yuzining mutloq balandligi, m.	Sizot suvlarining chuqurligi, m.	Sizot suvlari yuzasining mutloq balandligi, m.
1	69,6	10,6	59,6
2	69,0	8,0	61,0
3	68,0	6,0	62,0
4	68,0	4,4	63,6
5	69,6	2,2	67,4
6	66,5	8,5	58,0
7	65,0	5,0	60,0
8	63,7	3,4	60,3
9	64,3	1,0	63,3
10	67,0	0,6	66,4
11	63,3	7,3	56,0
12	62,0	4,0	58,0
13	60,9	1,9	59,0
14	62,0	0,6	61,4
15	65,0	1,0	64,0
16	60,5	7,0	53,5
17.d	58,6	3,1	55,5
18.d	60,6	2,6	58,6
19.d	64,5	3,5	61,0
20.d	66,8	2,8	64,0
21.d	58,6	7,6	51,0
22	60,1	9,1	51,0
23	65,1	8,0	57,1
24	67,0	8,0	59,0
25	69,0	7,6	61,4

Bajarilishi kerak: a) 1:2000 masshtabda gorizontallar oraliq'ini 1.0 m. qilib yer yuzasi reliefi xaritasini tuzing; b) sizot suvlari sathi mutloq balandligini hisoblang va 1.0 m oralatib gidroizogips xaritasini tuzing, v) sizot suvlari oqimining yo'nalishini aniqlang va uni xaritada "tok" chiziqlari bilan ko'rsating, g) 0-1 m, 1- m, 3-7 m, 7-10 m, 10-15 m oraliqlar uchun sizot suvlari chuqurligi xaritasini tuzing, d) sizot suvlari 2,0 m. Balandlikka ko'tarilgandan so'ng botqoqlanish mumkin bo'lgan maydonning chegaralarini xaritagga o'tkazing, e) yer osti va usti suvlari orasidagi o'zaro bog'lanishni tahlil qiling.

#### VAZIFANI BAJARISH TARTIBI

Berilgan 400x400 metrli maydonchada 1:2000 masshtabda 5 qatoriga 5 tadan bir-biridan 100 m oraliqda 5 tadan burg'ilash qudug'i va gidropostlar tarxga – millimetrli qog'ozga tushiriladi. Quduqlar va gidropostlarning shartli belgisi-diametri 3,0 mm aylana bo'ladi. quduqning chap tomonida uning tartib raqami yoziladi. O'ng tomoniga, suratga yer yuzasining mutloq balandligi, maxrajga sizot suvlari yuzasining mutloq balandligi kasr chizig'ining ortiga esa sizot suvlari yuzasining chuqurligi yozib qo'yiladi (8-rasm).



8-rasm . Sizot suvlari yotish chuqurligi va gidroizogips xaritasi

"D" belgisi ko'rsatilgan gidropostlar orasini 2 mm kenglikdagi chiziqlar bilan tutashtirib maydonchani kesib o'tgan daryo ko'rsatiladi.

Burg'ilash quduqlarida berilgan yer yuzasining mutloq balandliklaridan foydalanib (suratdagi) ya'ni bir xil balandliklarni tekis egri chiziqlar bilan tutashtirib interpolyatsiya usuli yordamida gorizontallar o'tkaziladi (8-rasm.). So'ngra quduqlardagi sizot suvi yuzasining mutloq balandligidan foydalanib bir xil balandliklarni tekis egri chiziqlar bilan tutashtirib, interpolyatsiya yo'li bilan gidroizogipslar o'tkaziladi (8-rasm). Gorizontallar jigarrangli chiziqlarda, gidroizogipslar havo rang chiziqlarda ko'rsatiladi. Gorizontalar va gidroizogips chiziqlarining orasi 1 m dan bo'ladi. Ularga mutloq balandliklarning qiymati yozib qo'yiladi. Gorizontalar va gidroizogips chiziqlari daryoni kesib o'tmasligi lozim. Interpolyatsiya o'tkazishda geodeziya fani darslarida olingan bilimlardan

foydalaniladi. Hidroizogipslarda yuqori balandliklardan past balandliklar tomon tik ko'rsatkich chiziqlarini o'tkazish bilan, yer osti suvi oqimi yo'nalishini ko'rsatgan bo'lamiz (8-rasm). Bu ko'rsatkich chiziqlar "tok" chiziqlari deyiladi (8-rasm).

Burg'ilash quduqlarida berilgan sizot suvlarining chuqurligidan foydalanib interpolyatsiya yo'li bilan bir xil chuqurlikli nuqtalari tekis egri chiziqlar bilan tutashtirib izobatlar o'tkaziladi. 3,0 m, 5,0 m, 7,0 m, 10,0 m chuqurliklari uchun izobat o'tkazib, 0-3,0 m, 3-5,0 m, 5-7,0 m, 7,0-10,0 m oraliq chuqurlikli maydonchalarning chegaralarini o'tkazamiz (8-rasm). Xaritani aniqligini oshirish uchun gidroizogips va gorizontal chiziqlarning kesishgan nuqtalaridagi farqlaridan foydalanamiz. Bu farqlar sizot suvlari yuzasining kesishgan nuqtasidagi chuqurligini beradi. So'ngra ajratilgan maydonchalar turli xil ranglar bilan bo'yaladi. Xarita tuzilganidan so'ng undagi shartli belgilar uning o'ng tomoniga joylashtiriladi, nomi va masshtabi xaritaning yuqorisiga yoziladi. Va nihoyat tahlil orqali xaritadan foydalanib hududning gidrogeologik sharoitini yoritadigan tushuntirish matni tuziladi. Bu matnda quyidagi masalalar yoritiladi:

1. Hududning relief sharoiti, eng yuqori va past balandliklar (relefi, umumiy tavsif, notekisligi, yo'nalishi va nishabi).
2. Sizot suvlari yuzasi relefiga umumiy tavsif, joylashish chuqurligi va nishabi, alohida xususiyatlari.
3. Yer usti va yer osti suvlarining o'zaro bog'liqligi.
4. Sizot suvlarining oziqlanish va sarflanish maydonlarining yo'nalishi.
5. Sizot suvlari sathi 2,0 m ko'tarilganda qaysi maydonlarda botqoqlanish hodisasi ro'y berishi mumkin va necha gektar yerda meliorativ tadbirlar o'tkazilishi lozim?

Vazifa to'liq bajarilgandan so'ng talaba quyidagi nazorat savollariga yozma ravishda javob beradi:

1. Hidroizogips xaritasi qanday maqsadlarda tuziladi?
2. Hidroizogips xaritasi qanday tartibda tuziladi?
3. Hidroizogips chizig'i xaritada nimani ko'rsatadi?
4. Hidroizogips xaritasi sizot suvlari xaqida qanday gidrogeologik ma'lumotlarni beradi?
5. Hidroizogips xaritasi tuzish uchun burg'i quduqlarining qanday ma'lumotlaridan foydalaniladi?
6.  $2 \frac{114,5}{108,3} 6,2$  bu raqamni izohlang.
7. Sizot suvlarining oqim yo'nalishi xaritada qanday tasvirlanadi?
8. Sizot suvlarining joylashish chuqurligi xaritada qanday ko'rsatiladi?
9. Sizot suvlarining nishabi qanday hisoblanadi?
10. Sizot suvlari yer usti suvlari bilan o'zaro qanday bog'langan bo'lishi mumkin?

## 5. TOG' JINSLARINING FILTRATSIYA KOEFFITSIENTINI HISOBLASH.

Tog' jinslarining suv o'tkazuvchanligini aniqlash gidrogeologiya fanining asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi. U gidrotexnik, zax qochirish va boshqa inshootlarni loyihalash uchun bajariladigan gidrogeologik hisoblarning asosi hisoblanadi. Shuning uchun tog' jinslarining filtratsion ko'rsatkichlarini aniqlashda qo'llaniladigan dala tajribalari va hisoblash usullarini o'rganish o'quv dasturiga kiritilgan.

Gidrogeologik qidiruv ishlari amaliyotida tabiiy sharoitni hisobga olgan holda va olib borilayotgan ishlardan ko'zlangan maqsadga ko'ra gidrogeologik ko'rsatkichlarni aniqlash uchun quduqlardan tajriba uchun suv tortib olish, quduqlarga va shurflarga suv quyish usullaridan keng foydalaniladi.

### 1.1. Tajribaviy suv tortib olish usuli.

#### a) Tajriba maydonini tanlash.

Tajriba maydonini tanlash gidrogeologik qidiruv ishlarini natijasida amalga oshiriladi. Bu ishlar natijasida suvli qatlamlarning tuzilishi, litologik tarkibi, yer osti suvlarining joylashish chuqurligi, oqim yo'nalishi va boshqalar aniqlanadi. Tanlangan maydonda markaziy quduq va undan nur shaklidagi turli yo'nalishda qazilgan kuzatuv quduqlari joylashtiriladi. Yo'nalishlar to'rttacha bo'lishi mumkin. U joyning geologik tuzilishiga, suvli qatlamning bir xil jinslardan tashkil topganligiga, filtratsion oqim yo'nalishi va tajribada echiladigan masalalarga bog'liq. Kuzatuv quduqlarining soni bir yo'nalishda 4 tagacha bo'lishi mumkin. Markaziy quduqdan kuzatuv qudug'igacha bo'lgan masofani suvli qatlamning litologik tarkibiga ko'ra 17-jadval yordamida aniqlash mumkin.

#### Markaziy quduqdan kuzatuv qudug'igacha bo'lgan masofani aniqlash jadvali

Tog' jinslarining nomi	Markaziy quduqdan kuzatuv qudug'igacha masofa, m					
	Bosimli suvlar			Bosimsiz suvlar		
	Kuzatuv quduqlarining tartib raqami					
	1	2	3	4	5	6
Mayda zarrali qumlar	3-5	10-15	-	2-3	10-12	-
O'rta, yirik va turli zarrali qumlar	5-8	20-25	-	3-5	12-15	-
Yirik va mayda shag'alli qumlar	8-10	15-20	30-40	4-6	10-15	20-30
Oz yorilgan qoyali jinslar	6-8	15-20	30-40	5-7	10-15	20-30
Kuchli yorilgan qoyali jinslar	15-20	40-50	80-100	10-15	20-30	40-60

Markaziy quduqning diametri konstruksiyasi bo'yicha qabul qilingan filtrning diametri bilan belgilanadi va undan 50-100 mm katta bo'ladi. Suzgichning diametri suvi oz qatlamlarda 80-100 millimetrdan, sersuv qatlamlarda esa 150 millimetrdan katta bo'lishi kerak. Kuzatuv quduqlariga o'rnatilgan suzgichlarning diametri 50-100 millimetr bo'lishi kerak. Markaziy quduqdagi suzgichning uzunligi 3-5 metrdan kichik bo'lmasligi lozim.

b) Quduqni jihozlash.

Tajriba maydonida quduqlarni burg'ilash jarayonida tog' jinslaridan namunalar olinib, ularning litologik tarkibi o'rganib boriladi, suvli qatlam esa kuzatiladi. Bu ma'lumotlar maxsus jurnalga yozib boriladi. Burg'ilash tugagandan keyin so'ng hamma quduqlarga mo'ljallangan chuqurliklarga suzgichlar tushiriladi. Markaziy quduqqa esa nasos tushiriladi. Markaziy va kuzatuv quduqlariga suzgichlar shunday joylashtirilishi kerakki, tajriba hisoblash formulasi bo'lgan biron hisoblash sxemasiga mos kelishi lozim. Agar quduq suvli qatlamni to'liq kesib o'tsa va suv to'sar qatlamga tiralsa, va suzgichning uzunligi suvli qatlamning qalinligiga teng bo'lsa, bunday quduq mukammal quduq deyiladi. Suzgichning uzunligi suvli qatlam qalinligidan kichik bo'lsa va suvli qatlamning bir qismini ochsa u nomukammal quduq deyiladi.

v) Suzgichlar.

Quduqlarga suv kirishini ta'minlash hamda uning devorlarini mustahkamlash uchun suzgich kolonnalari o'rnatiladi. Oddiy suzgichlar bir tekis doira ko'rinishida teshilgan quvurlardan iboratdir. Mayda zarrali quvurlardan iboratdir. Mayda zarrali qumlardan suv tortib olinadigan bo'lsa, teshilgan suzgich maxsus jez turi bilan o'raladi. Suzgich kolonnasining teshikli qismi ishchi qismi deyiladi, uning pastki tomoniga 2-5 metr uzunlikda loyqa tindirgich qo'yiladi. Tindirgichning ostki qismi yog'och bilan berkitiladi. Suzgichning ishchi qismidan yuqorida teshiksiz ulangan quvurlar o'rnatiladi. Suvning sathi suzgich kolonnasi bilan nasos oralig'ida o'lchanadi. Buning uchun maxsus kichik diametrli quvur suzgich kolonnasi (pezometr) bilan bog'langan holda tushiriladi.

g) Nasoslar va qo'llaniladigan boshqa asboblari.

Quduqlardan suv tortib olish uchun tanlanadigan nasos suvli qatlamning yotish chuqurligiga, uning kam yoki sersuvligiga, elektr energiyasi manbaining mavjudligiga bog'liq. Tortib olinadigan suvning hajmi ma'lum o'lchamli idishni to'ldirish yo'li bilan aniqlanadi. Idishning to'ldirilishiga ketgan vaqt sekundomer bilan o'lchanadi. Tortib olingan suv, yer osti suvining oqim yo'nalishi bo'yicha quduqdan kamida 50 metr uzoqlikda tashlanishi zarur.

Quduqdagi suvning sathini uch marotaba (bosqichda) pasaytirib olib boriladi. Chunki bu holdagi suvli qatlamning imkoniyatlarini to'liq aniqlash uchun uni uch xil rejimda (maksimal, minimal, o'rtacha) sinab ko'rish (bezovta qilish) mumkin. Suv sathini uch marta pasaytirish (S) va sarfdan (Q) foydalanib ular orasidagi bog'lanish grafigi tuziladi. Undan quduqning turli rejimdagi debitni (sarfini) aniqlash mumkin. Umuman suv sathining pasaytirishlari soni tajribadan ko'rsatgan maqsadga, maydonning gidrogeologik sharoitiga va

texnikaviy imkoniyatlariga bog'liq. Quyidagi suv sathini uch marotaba pasaytirish yo'li bilan o'tkaziladigan suv tortib olish tajribasi ko'rib chiqildi.

1. Birinchi marta suv sathini pasaytirish.
2. Ikkinchi marta suv sathini pasaytirish.
3. Uchinchi marta suv sathini pasaytirish.

Tajriba boshlashdan avval markaziy quduq loyqadan tozalanishi kerak. Buning uchun markaziy quduqqa nasos tushirilib undan imkoni boricha yuqori sarfda suv tortib olinadi. Suvni tortib olish boshlanishi bilan tortib olinayotgan suvning sarfi, markaziy va kuzatuv quduqlarida sizot suvi sathining o'zgarishi ma'lum muddatlarda o'lchab turiladi. Suv tortib olish quduqdan tiniq suv chiqqunicha davom etdiriladi. Bu ishlar quduqni loyqadan tozalash va suvli qatlamning imkoniyatlarini aniqlash uchun qilinadi. Demak, quduqdan ma'lum bir sarf bilan suv tortib olib suv sathi qanchagacha pasayishini aniqlash orqali tajriba vaqtida uch xil rejimdagi suv sarflari va pasaytirish sathlari tanlab olinadi.

Aytaylik, quduqni loyqadan tozalash jarayonida tortib olinayotgan suv sarfi 30 l/sek, suv sathi pasayishi 3,0 metrni tashkil qildi.

Bu erda quduqning solishtirma sarfi

$$q = \frac{Q}{S} = \frac{30}{3} = 10 \text{ l / sek}$$

ni tashkil qiladi yoki sizot suvi sathini 1 metrga pasaytirish uchun quduqdan sekundiga 10 litr suv tortib olinishi kerak degan xulosaga kelamiz. Bu xulosaga asoslanib tajriba vaqtida suv sathini pasaytirishning har bir bosqichida tortib olinishi lozim bo'lgan suv sarfi va pasayish sathini tanlab olinadi. Biz misolimiz uchun birinchi pasaytirishda tortib olinadigan suv sarfini  $Q=30$  l/sek, ikkinchisi uchun  $Q=20$  l/sek va uchinchisi uchun  $Q=10$  l/sek deb qabul qilamiz. Shularga asoslanib uch pasaytirishli tajriba o'tkazamiz. Tajribaning birinchi bosqichida suv sathini minimal miqdorga pasaytirishdan boshlash, so'ngra katta pasaytirishga o'tish (suv yomon o'tkazuvchi jinlarda) yoki maksimal pasaytirishdan boshlab, kichik miqdordagi pasaytirishga keyin o'tish mumkin (yirik zarrali va yorilgan tog' jinlarida). Ikkinchi marta pasaytirishda suv sathi birinchining uchdan ikki qismini, uchinchi pasaytirishda esa birinchi pasaytirishdagi suv sarfini uchdan bir qismini tashkil qilishi kerak. Markaziy quduqdagi suv sarfining pasayishi suvni yomon o'tkazuvchi jinlarda 1 metrdan, suvni yomon o'tkazuvchi jinlarda 1,5-2,0 metrdan kichik bo'lmasligi kerak. Pasaytirishlar orasidagi farq esa 1 metrdan kichik bo'lmasligi kerak.

Kuzatuv burg'i quduqlaridagi pasaytirishlar 0,3-0,5 metrdan, farqlar esa 0,3 metrdan kichik bo'lmasligi kerak. Suzgichning ishchi qismi ochilib qolmasligi kerak.

Suv tortib olish tanlangan doimiy sarf bilan olib boriladi. U quduqlarda suv sathi barqaror bo'lguncha davom etdiriladi. Burg'i qudugidan bir xil miqdorda tortib olinayotgan paytda, 4-6 soat davomida suvning sathi 1-2 santimetrdan ortiq o'zgarmasa, bunday sath barqaror sath deyiladi; sathlarning 1-2 santimetrga o'zgartirishi bir xil balandlik atrofida bo'lishi kerak, ya'ni suv sathlari to'xtovsiz ko'tarilmasligi kerak. Tajriba vaqtida burg'i quduqlaridagi

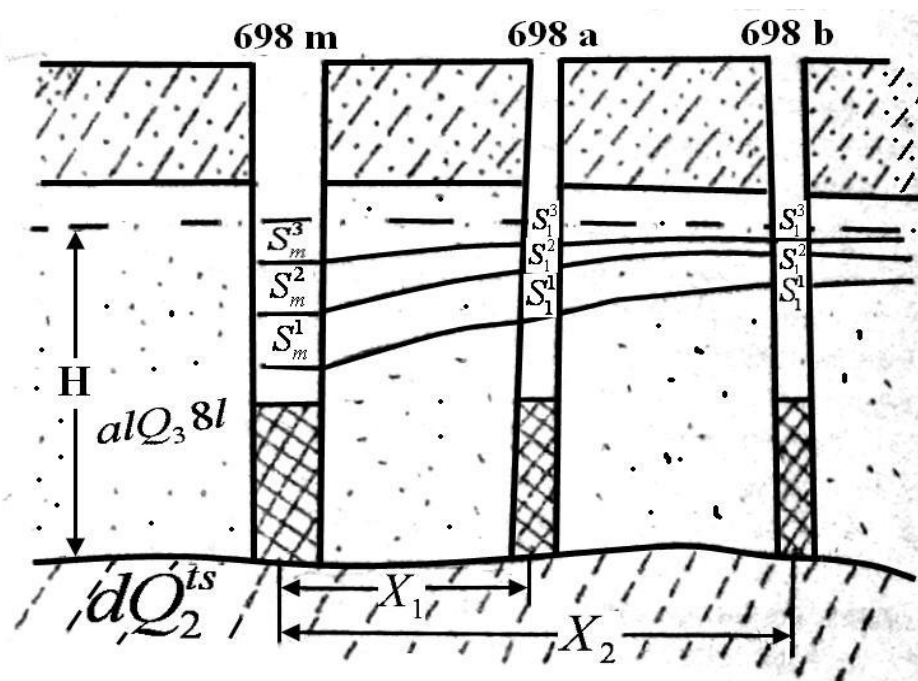


suv sathining o'zgarishi dastlabki yarim soatning har 10 minutida, keyingi 2 soatning har 15 minutida, keyingi 12 soatning har 30 minutida o'lchanadi. So'ngra tajriba nihoyasiga etgunigacha har soatda o'lchab boriladi. O'lchash ishi hamma burg'i qudug'ida bir vaqtning o'zida olib borilishi kerak.

Tartib olinayotgan suvning sarfi ham shu vaqtlarda o'lchab boriladi. O'lchov natijalari maxsus qayd qilish jurnaliga qayd qilib boriladi va unda kuzatuv olib borilgan vaqt va oylar ko'rsatiladi.

Suvni tartib olish jarayoni tugagandan so'ng, hamma burg'i quduqlarida pasaygan suv sathini tabiiy sathigacha tiklanishi kuzatiladi.

Tajriba to'g'ri olib borilganini aniqlash uchun suv sarfi bilan sathining pasaytirilishi miqdori orasidagi bog'lanish grafigi tuziladi (10-rasm). Agar bog'lanish grafigining chizig'i qabariq tomoni bilan pastga qaragan bo'lsa, u holda tajriba noto'g'ri o'tkazilgan bo'ladi. Aksincha yuqoriga qaragan bo'lsa tajriba bosimsiz suvli qatlamlarda to'g'ri o'tkazilgan bo'ladi. Agar bog'lanish grafigi to'g'ri chiziq ko'rinishida bo'lsa, tajribani bosimli suvli qatlamlarda to'g'ri olib borilgan deb hisoblanadi. Tajriba tugagandan so'ng, tajribaviy suv tartib olish natijalarini ko'rsatuvchi umumiy tajriba chizmasi tuziladi. Bu chizmada geologik kesim, burg'i qudug'ining kesmasi, jihozlarning texnikaviy tasviri, suv sarfi va sathining vaqt birligidagi o'zgarish grafigi, solishtirma debit ( $q$ ) va suv sathining pasayishi ( $S$ ) orasidagi bog'lanish grafigi, uning tiklanish grafigi, tajribadan olingan asosiy ma'lumotlar jadvali, filtratsiya koeffitsientining hisoblangan qiymati va boshqalar ko'rsatiladi.



9 - rasm. Tajriba maydonining geologotexnik qirqimi

Masalani echish: Tajribaviy suv tortib olish Mirzacho'l kompleksiga mansub allyuvial qumlarning filtratsiya koeffitsientini aniqlash uchun o'tkazilgan (alQge). Tajriba maydonidagi burg'i quduqlari Amudaryoning birinchi qayir usti terrasasiga, daryodan 300 m uzoqlikda joylashtirilgan.

Tajriba maydonida markaziy burg'i qudug'i (698 m) va undan 5,0; 15,0 metr uzoqlikda ikki dona kuzatuv burg'i quduqlari (698a, 698b) bir xil yo'nalishda joylashtirilgan (9-rasm).

Markaziy 5,45-9,70 metr oralig'ida chuqurliklarga jez to'ri bilan o'ralgan diametri 127 millimetrli suzgich o'rnatilgan. Shu chuqurlikka tajriba vaqtida suv sathini o'lchaydigan 3/4 dyuymli pezometr, suzgich bilan bog'lab tushirilgan. Kuzatuv quduqlariga (698a, 698b) ham 50 millimetrli pezometrlar o'rnatilgan (9-rasm).

17- jadval.

*Quduqlardan suv tortib olish tajribasining natijalari.*

Burg'i qudug'inin g tartib soni	Tajribani tartib soni	Pasaytirish tartib soni	Tajr. boshl. va tugat. vaqti	Tajr. o'tkazilgan umumiy vaqti soatda	Sathini stat. holati va vaqti, soatda
698 m	I	I	13.03.67	78	69
		II	24.03.67	50	40
		III		22	9

Suvning statik sathi, (hst), m			Suvning dinamik sathi (hdin), m			Sathning pasayishi (S), m		
698 m	698 a	698 b	698 m	698 a	698 b	698 m	698 a	698 b
4,4	4,3	4,35	5,48	4,70	4,53	1,08	0,40	0,18
4,4	4,3	4,35	5,25	4,62	4,47	0,85	0,32	0,12
4,4	4,3	4,35	4,96	4,45	4,42	0,55	0,15	0,07

Barqaror sarf, l/s	Solishtirma sarf, l/s	Quduq ta'sir rad. R, m	Quduqning raiusi g, m	Markaz. qud. kuzat. qud.bo'lga n masofa, m		Filtratsiya koeffitsienti m/kun		
2,1	1,9	50	0,065	5	15	33,8	37,4	27,0
1,66	1,9					34,1	36,0	23,3
0,9	1,6					30,1	25,0	30,0

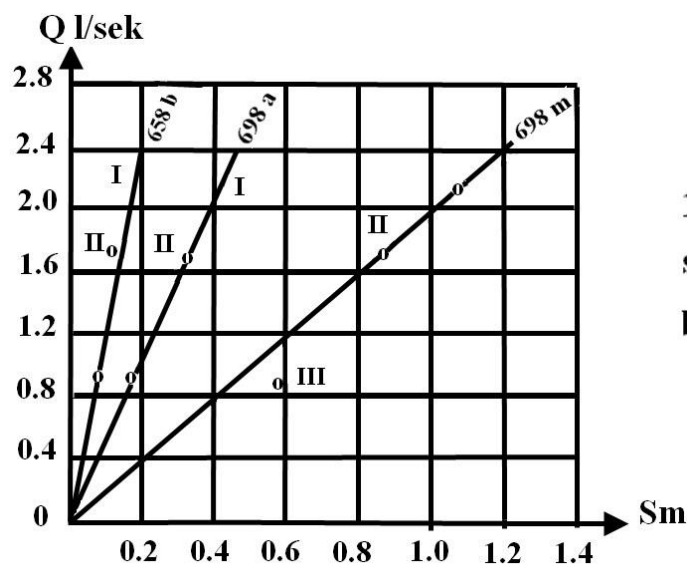
Suvli qatlam mayda zarrali qumlardan tashkil topgan. Sizot suvlarining statik sathi 4,40 metr chuqurlikda yotadi.

Maydonda, yer yuzidan 1,10 metr chuqurlikkacha qumoq tuproqlar ostida 9,70 metrgacha mayda zarrali allyuvial qumlar joylashgan. Ularning ostida gilli tuproqlar yotadi.

Bu jihozlangan maydonda tajribaviy suv tortib olish o'tkazilgan. Tajriba boshlanishidan avval markaziy quduqni loyqadan tozalash va suvli qatlam to'g'risida miqdoriy ma'lumot olish uchun suv tortib olingan. Suv tortib olish jarayonida markaziy va kuzatuv quduqlarida suv sathining o'zgarishi (pasayishi) kuzatib borildi. Sathlarning sath o'lchovchi elektr sath o'lchagich yordamida olib borilgan. Tortib olinayotgan suvning hajmi 125 litrli idishda 30, 60 minutlardan so'ng, sathlar bilan bir vaqtda o'lchab turiladi. Tortib olinayotgan suv quvurlar yordamida markaziy quduqdan 100 metr uzoqlikdagi chuqurlikka oqizildi.

Tajriba suv sathini uch bosqichda pasaytirish olib borildi va 17-jadvalda keltirilgan natijalar olindi.

Hisoblash formulasini tanlab olish uchun yuqorida berilgan ma'lumotlar asosida geologo-texnik kesim tuzildi, (9-rasm) tajribani to'g'ri olib borilganini tekshirish uchun esa, suv sarfi bilan pasaytirilish orasidagi bog'lanish grafigi tuzildi (10-rasm).



10-rasm. Suv sarfi (Q) bilan suv sathining pasayishi (S) orasidagi bog'lanish grafigi.

10-rasm. Suv sarfi (Q) bilan suv sathining pasayishi (S) orasidagi bog'lanish grafigi.

Grafikka ko'ra tajriba to'g'ri olib borilgan.

Hisoblash formulasini tanlashda burg'i quduqlarining daryoga nisbatan joylashishi, burg'i quduqlarining mukammal yoki nomukammalligi, sizot suvlari bilan yer yuzasida suvlar o'rtasidagi bog'lanish, suv tortib olish jarayonida suzgich suvli qatlamning qaysi bir qismiga qo'yilganligi, suvli qatlamning gidravlik belgisi, kuzatuv quduqlarining soni va boshqalar hisobga olinishi kerak.

Filtratsiya koeffitsientini yakka markaziy burg'i qudug'i, markaziy va birinchi kuzatuv qudug'i va ikki kuzatuv quduqlari uchun hisoblash mumkin.

Yuqorida ko'rsatilgan talablar hisoblash sxemasini tanlash uchun e'tiborga olinsa filtratsiya koeffitsientini hisoblash uchun quyidagi formulalardan foydalanish mumkin.

Yakka markaziy quduq uchun:

$$K = \frac{0,732Q \lg R / r}{(2H - S_M)S_M};$$

markaziy va birinchi kuzatuv, burg'i qudug'i uchun

$$K = \frac{0,732Q(\lg x_1 - \lg r)}{(2H - S_M - S_1)(S_M - S)};$$

ikkita kuzatuv qudug'i uchun

$$K = \frac{0,732Q(\lg x_2 - \lg x_1)}{(2H - S_1 - S_2)(S_1 - S_2)};$$

Bu yerda:

Q – markaziy burg'i qudug'ining suv sarfi, l/s.

N – bosimsiz suvli katlamning kalinligi, m.

S<sub>M</sub> – markaziy burg'i quduqdagi suv sathining pasayishi, m.

S<sub>1</sub> – birinchi kuzatuv burg'i qudug'idagi suv sathining pasayishi, m.

S<sub>2</sub> – ikkinchi kuzatuv burg'i qudug'idagi suv sathining pasayishi, m.

x<sub>1</sub> – birinchi kuzatuv burg'i qudug'i bilan markaziy burg'i quduq orasidagi masofa, m.

x<sub>2</sub> – ikkinchi kuzatuv burg'i qudug'i bilan markaziy burg'i quduq orasidagi masofa, m.

r<sub>m</sub> – markaziy burg'i quduqning radiusi, m.

R – quduqning ta'sir qilish radiusi, m.

Yakka markaziy quduq bo'yicha K<sub>f</sub> ni hisoblash.

$$K = \frac{0,732 \cdot 2,1 \cdot \lg 50 / 0,065}{(26,60 - 1,08)} = 33,8 \text{ m/kun}$$

$$K = \frac{0,732 \cdot 1,66 \cdot \lg 50 / 0,065}{(26,6 - 0,85)0,85} = 34,1 \text{ m/kun}$$

$$K = \frac{0,732 \cdot 0,9 \cdot \lg 50 / 0,65}{(26,6 - 0,56) \cdot 0,56} = 30,1 \text{ m/kun}$$

Markaziy va birinchi kuzatuv burg'i qudug'i uchun K<sub>f</sub> ni hisoblash:

$$K = \frac{0,732 \cdot 2,1 \cdot (\lg 5 - \lg 0,065)}{(26,60 - 1,08 - 0,4) \cdot (1,08 - 0,4)} = 37,4 \text{ m/kun}$$

$$K = \frac{0,732 \cdot 1,66 \cdot (\lg 5 - \lg 0,065)}{(26,60 - 0,85 - 0,32) \cdot (0,85 - 0,32)} = 36,0 \text{ m/kun}$$

$$K = \frac{0,732 \cdot 1,66 \cdot (\lg 5 - \lg 0,065)}{(26,60 - 0,56 - 0,15) \cdot (0,56 - 0,15)} = 25,0 \text{ m/kun}$$

Ikki kuzatuv burg'i quduqlari uchun  $K_f$  ni hisoblash:

$$K = \frac{0,732 \cdot 2,1 \cdot (\lg 15 - \lg 5)}{(26,60 - 0,40 - 0,18) \cdot (0,4 - 0,18)} = 27,0 \text{ m/kun}$$

$$K = \frac{0,732 \cdot 1,66 \cdot (\lg 15 - \lg 5)}{(26,60 - 0,32 - 0,12) \cdot (0,32 - 0,12)} = 23,3 \text{ m/kun}$$

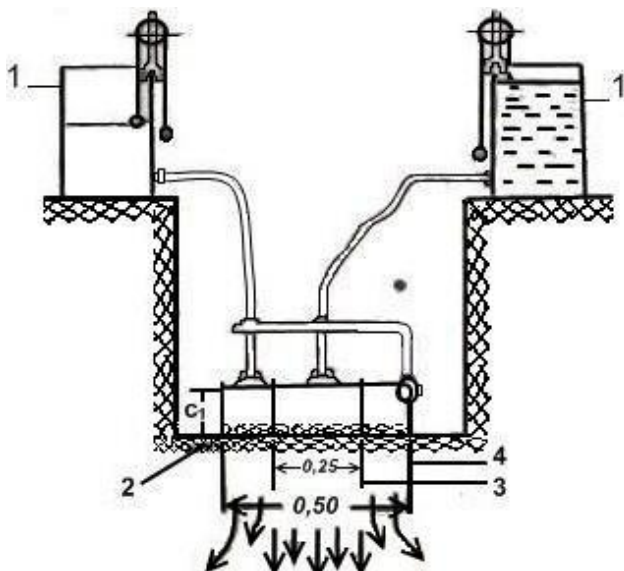
$$K = \frac{0,732 \cdot 0,90 \cdot (\lg 15 - \lg 5)}{(26,60 - 0,15 - 0,07) \cdot (0,15 - 0,07)} = 30,0 \text{ m/kun}$$

Filtratsiya koeffitsientini hisoblab bo'lgandan so'ng bajarilgan ishlar tartibga keltiriladi va taxlanadi. Topshirish uchun tayyorlangan ishlar tarkibiga tajribani o'tkazish usulining qisqacha bayoni, geologo-texnik qirqim, tajribani to'g'ri yoki noto'g'ri o'tkazilganligini aniqlash grafigi va hisoblash ishlari kiradi.

## 5.2. SHURFLARGA SUV QUYISH TARTIBI

Aeratsiya mintaqasida joylashgan suvga to'liq to'yinmagan tog' jinrlarining suv o'tkazuvchanligini aniqlash uchun shurflarga suv quyish tajribasi o'tkaziladi. Bunday tajribalar yer osti suvi sathining chuqurligi 5 metrdan kam bo'lmagan joylarda olib borilishi mumkin. Ishlab chiqarish amaliyotida, gidrogeologo-meliorativ, injener-geologik tadqiqot ishlarida, tog' jinrlari bo'ylab suvning harakat qilish jarayonida uning kapillyar kuchlar ta'sirida atrofga shimilib yoyilishini cheklaydigan,  $K_f$  ning aniqligini oshiradigan N.S. Nesterov usuli keng qo'llaniladi.

Bu usul aeratsiya mintaqasidagi tog' jinrlarining suv o'tkazish qobiliyatini aniqlash uchun qo'llaniladi. Tajribani o'tkazish uchun kerakli chuqurlikkacha shurf qaziladi. Shurfning tubi gorizontol holatga keltiriladi va unga diametri 0,5 m, balandligi 0,2 m bo'lgan tashqi halqa va diametri 0,25 m, qalinligi 0,5 m bolgan hamda pastki qismi o'tkirlangan halqalar bosib kiritiladi. Suv quyilayotgan vaqtda yerni o'yib yubormaslik uchun halqalar joylashgan yuzalarga 2-3 sm qalinlikda yirik qum yoki mayda shag'al solib qo'yiladi. Halqaning yuqori va pastki qismlarida 0,1 m ni ko'rsatadigan belgi bo'lib, u yerga kiritilayotganda shu belgilar hisobga olinadi.



11 - rasm. N. S. Nesterov usulida shurfga suv quyish tajribasi.

1 - suv idishi, 2 - mayda shag'al,

3 - ichki xalqa, 4 - tashqi xalqa.

Suv quyishni boshlashdan oldin 4 Mariott idishi olinib, u suvga to'ldiriladi. Idishning ostida ikkita jumrakli naycha bo'lib, uning biri havo ikkinchisi suv uchundir. Suvni ochish uchun maxsus jumrak bor. Idishlarning biri ichki halqa ustiga, ikkinchisi tashqi halqa ustiga o'rnatiladi. Tajriba boshlanishdan oldin halqalar 0,1 m balandlikda suv bilan to'ldiriladi va idishning jumragi ochiladi. Tajriba vaqtida suvning sathi 0,1 m balandlikda ushlab turilishi shart. Havo naychasi 0,1 m balandlikka to'g'rilangan bo'lib, suv sathini avtomatik ravishda bir xil balandlikda ushlab turish uchun xizmat qiladi. Har bir halqadan vaqt birligi ichida shimilayotgan suv miqdori o'lchab turiladi.

Tajriba vaqtida ichki halqadan shimilayotgan suv asosan tik xarakterda qiladi. Tashqi halqadan shimilayotgan suv esa kapillyar kuchlar ta'siri ostida ham tik, ham yon tomonlarga harakat qiladi. Tashqi halqadan ketayotgan suv esa, ichki halqadan ketayotgan suvning yon tomonlariga shimilib yoyilishiga yo'l qo'ymaydi va filtratsiya jarayonining borishini ta'minlaydi (11-rasm).

Tajriba vaqtida sarflanayotgan suvning vaqt birligidagi o'zgarish grafigi tuziladi. Sarflanayotgan suvning miqdori 6-8 soat davomida barqaror bo'lgandan keyin tajriba to'xtatiladi. Bu kuzatishlar ichki va tashqi halqalar uchun bir xil olib boriladi.

Suv quyish tugagandan so'ng, ichki halqa markazidan suv yetib borgan chuqurlikni aniqlash uchun quduq qaziladi. Filtratsiya koeffitsientini hisoblashda faqat ichki halqadan ketayotgan suv miqdori hisobga olinadi.

Filtratsiya koeffitsienti quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$K = \frac{QZ}{W(hk + Z + H)}$$

bu yerda:

Q – filtratsiya vaqtida ichki halqaning barqaror suv sarfi, lG`min;

W – halqa yuzasi (m);

H – halqadagi suv qatlamining balandligi;

Z – sizib o'tgan suv chuqurligi (m);

$h_k$  – kapillyar bosim.

Kapillyar bosimning qiymati kapillyar ko'tarilish balandligi maksimal qiymatining 50 foiziga yaqin bo'ladi. N.N. Videman, kapillyar bosim qiymatini quyidagi jadval bo'yicha aniqlashni tavsiya qiladi:

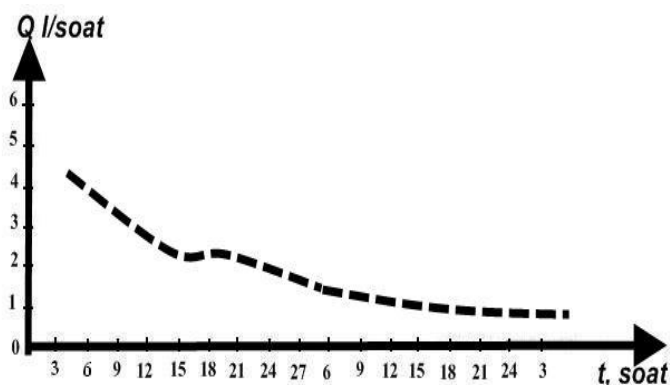
18-jadval

*Ayrim gruntlarning kapillyar ko'tarilish balandligi*

Tog' jinslari	Kapillyar bosim; m
Og'ir soz tuproq	1,0
Yengil soz tuproq	0,80
Og'ir qumloq tuproq	0,60
Yengil qumloq tuproq	0,40
Mayda, gilli qum	0,30
Toza, mayda zarrali qum	0,20
O'rta zarrali qum	0,10
Yirik zarrali qum	0,05

Sizib o'tish chuqurligi "Z" diametrlari uncha katta bo'lmagan ikkita quduq kavlash yo'li bilan aniqlanadi. Bitta quduq tajriba boshlanguncha 3-4 m chuqurlikda va shurfdan 3-5 m uzoqlikda qaziladi. Ikkinchi quduq esa tajribadan keyin xuddi shu chuqurlikda ichki halqaning o'rtasidan qaziladi. Tuproqning namligini aniqlash uchun har ikki quduqdan namunalari olinadi. Namunalarning namligini solishtirish orqali tajriba vaqtidagi suvning sizib o'tish chuqurligi aniqlanadi.

Misol. N.S. Nesterov usuli bilan soz tuproqning  $K_f$  ni aniqlash talab etiladi. Yer osti suvlari 8,5 m chuqurlikda joylashgan, ichki halqa diametri 0,25 m, tashqi halqa diametri 0,50 m, halqadagi suv qatlamining qalinligi 0,1 m. Tajriba 2 kun davom etgan. Filtratsiya sarfining vaqt bo'yicha grafigi 12-rasmda tasvirlangan. Suvning sizib o'tish chuqurligini aniqlash uchun ikkita 4 metrlik quduq qazilgan. Namlikni aniqlash uchun tog' jinsi namunalari har 0,5 m chuqurlikda olingan.



12 – rasm. Tajriba davomida filtratsion sarf (Q) ning vaqt birligi ichida o'zgarish grafigi

Soz tuproq namligini aniqlash natijalari quyidagi jadvalda keltirilgan:

tajribadan keyin

19-jadval.

*Tajriba jarayonida gruntlar namligini o'zgarishi.*

Namunaning tartib soni	Namunaning olish chuqurligi, m	Namlik %	
		tajribagacha	tajribadan keyin
1	0,05	19,1	28,1
2	0,5	20,4	23,6
3	1,0	20,9	23,1
4	1,5	20,8	22,8
5	2,0	19,7	21,7
6	2,5	19,8	20,9
7	3,0	18,7	19,3
8	3,5	18,5	18,3
9	4,0	18,6	18,4

Yechim: N.S.Nesterov usuli bo'yicha filtratsiya koeffitsienti quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$K = \frac{QZ}{W(hK + Z + H)}$$

Grafik bo'yicha suv sarfining qiymati 0,3 l/soat yoki 0,0072 m<sup>3</sup>/kun. Jadval bo'yicha sizib o'tish chuqurligi 3,25 m. Ichki halqa ko'ndalang kesimining yuzasi:

$$W = 3,14 \cdot 0,125 = 0,049 \text{ m}^3$$

Kapillyar bosim ( $h_k$ ) 18-jadval bo'yicha aniqlanadi va u soz tuproq uchun 0,9 m deb qabul qilinadi.

U holda

$$K\phi = \frac{0,0072 \cdot 3,25}{0,049(0,9 + 3,25 + 0,1)} = 0,19 \text{ m / кун}$$

Chizmalar chizilib, hisoblash ishlaridan so'ng, talaba bajarilgan ishlarning mohiyatini ochish uchun quyidagi mazmunda yozma matn tuzadi:

1. Tog' jinslarida suvlar qanday harakat qiladi? Uning turlari. Filtratsiya va infiltratsiya tushunchasi.
2. Filtratsiya koeffitsienti haqida tushunchalar bering.
3. Suv tortib olish tajribasi qanday olib boriladi?
4. Nima uchun tajriba suv sathini uch marotaba pasaytirib o'tkaziladi?
5. Markaziy quduqqa nisbatan kuzatuv quduqlari qanday joylashtiriladi?
6. Quduq suzgichlari uning qaeriga o'rnatiladi?
7. To'da quduqlardan suv chiqarish paytida eng chuqur sath yuzasi qaysi quduqda bo'ladi?
8. Bajarilgan tajribaning to'g'riligini tasdiqlovchi grafik qanday tuziladi?



9. Zumpga nima uchun ikkita halqa o'rnatiladi?
10. Mariott idishlarini ta'riflab bering.
11. Halqalar ichiga quyilgan suvning sathi necha metr?
12. Tajriba natijalari qanday grafikda tasvirlanadi?
13. Filtratsiya va infiltratsiya jarayonini qanday tushunasiz?
14. Shimilgan suvning necha metr chuqurlikka yetib borgani qanday aniqlanadi?
15. Statistik va dinamik sath nima? Ularning farqi nimani beradi?
16. Tajriba o'tkazish uchun qanday asboblari ishlatiladi?
17. Filtratsiya koeffitsientining o'lchov birligini ayting.
18. Mukammal va nomukammal quduqlar qanday bo'ladi?

## **6. SIZOT SUVLARINING REJIMI VA BALANSINI O'RGANISH NATIJALARINI QAYTA ISHLASH.**

Ma'lumki sug'oriladigan maydonlarning gidrogeologik meliorativ sharoiti sizot suvlarida sodir bo'ladigan o'zgarishlarga bog'liqdir. Shuning uchun sizot suvlarini gidrogeologiya fani bilan birga melioratsiya fani ham o'rganadi. Bu ishni bajarishdan maqsad – "Geologiya va gidrogeologiya asoslari" fani dasturiga kiritilgan. Sizot suvlarining rejimi va balansi masalalari bilan talabalarni yaqindan tanishtirishdir. Chunki sizot suvlarida bo'lib o'tadigan turli tabiiy va sun'iy omillar ta'siri ostida sodir bo'ladigan miqdoriy va sifat o'zgarishlar qonuniyatlarini o'rganmasdan turib, sizot suvlarini kerakli yo'nalishda boshqarib bo'lmaydi, hamda turli xil meliorativ tadbirlarni amalga oshirib ham bo'lmaydi.

### 2.1. UMUMIY TUSHUNCHALAR

Sizot suvlarining rejimi deb vaqt birligi ichida turli tabiiy va sun'iy omillar ta'sirida ularning sath, harorati, mineralizatsiyasi, gaz tarkibi va harakatlanish tezligining qonuniy o'zgarishlariga aytiladi. Qurg'oqchil hududlarda joylashgan sug'orish maydonlarining yer yuziga yaqin joylashgan sizot suvlari tuproqlarni sho'rlantiruvchi va botqoqlikka aylantiruvchi asosiy manba hisoblanadi. Bu hodisalar sizot suvlarining fasllar, yillar mobaynida tutgan o'rni va mineralizatsiyasiga bog'liq. Yuqori harorat esa bu jarayonlarning tezlashishiga ta'sir ko'rsatadi. Sug'oriladigan hududlarda tarqalgan sizot suvlarining rejimi har xil bo'ladi. Uning shakllanishi esa turli xil omillar bilan belgilanadi.

Bunday omillarga quyidagilar kiradi:

- a) geologik va geomorfologik omillar (yer yuzining reliefi, litologik tuzilishi, tektonik sharoiti);
- b) iqlimiy omillar-yog'in suvlari, havoning namligi, harorati, havo bosimi va boshqalar;

v) irrigatsion-xo'jaliklar omillari, irrigatsiya va kollektor zovur shaxobchalari, sug'orishga beriladigan suvlar, sug'orish usullari va tuproq ishlanish tizimi va boshqalar;

g) gidrologik omillar-tabiiy suv havzalari;

d) biologik omillar-o'simliklar transpiratsiyasi;

e) tuproq omillari-tuproq hosil qiluvchi har xil jarayonlar-nurash jarayonida turli organik mahsulotlarni sintezlanish va buzilish (parchalanish).

Odatda yuqorida keltirilgan omillar turli tabiiy mintaqalarga joylashgan sug'orish maydonlarida turlicha va turli tezlanishda namoyon bo'lib sizot suvlari rejimini har xil turlarini shakllanishiga olib keladi.

Sug'oriladigan maydonlardagi sizot suvlariga ta'sir qiluvchi omillar turli tuman va ko'p sonliligidan qat'iy nazar, rejimni shakllantirishda ularning ayrimlarigina asosiy rol o'ynaydi.

Professor M.M. Krilov rejim hosil qiluvchi omillarning barchasini hisobga olib, sizot suvlari rejimini shakllanishiga ko'ra 5 turga bo'ladi:

1. Infiltratsion – bug'lanish rejimi. Bu turdagi rejimlar yer osti suvi deyarli harakatlanmaydigan yerlarga mansub bo'ladi.

2. Infiltratsion oqim rejimi. Bu turdagi rejimlarning hosil bo'lishi infiltratsiya va tez harakatlanuvchi oqimlar mavjud bo'lgan yerlarga mansubdir.

3. Infiltratsion rejim. Bu turdagi rejimlar sug'orish suvlarining infiltratsiyasi natijasida sizot suvlari sathining yil sayin ko'tarilib borishida namoyon bo'ladi.

4. Oqim rejimi. Bu turdagi rejim asosan yer osti suvi oqimining xususiyatiga bog'liq bo'ladi.

5. Aralash yoki kompleks o'zgaradigan rejim. Sizot suvlari balansi tushunchasi, ma'lum muddat ichida hududda sizot suvlariga kelib qo'shiladigan va undan sarf bo'ladigan suv miqdorlarini taqqoslashdan kelib chiqadi.

Balans so'zi frantsuzcha so'z bo'lib, o'lchash taroziga tortish, muvozanat ma'nosini bildiradi. Agarda sizot suvlarining rejimi gidrogeologik jarayonning tashqi qiyofasini (sifat o'zgarishini) ifodalasa, balans esa, uning ichki miqdoriy mazmunini (o'zgarishini) ifodalaydi.

Sug'oriladigan maydonlarda sizot suvlari balansining kirim qismiga sun'iy manbalar – kanallardan kelib qo'shiladigan, sug'orish vaqtida dalalardan shimiladigan suvlar kiradi. Yog'in suvlaridan, yer usti hamda yer osti suvlari oqimidan qo'shiladigan suvlar esa tabiiy manbalarga kiradi. Sizot suvlari bug'lanish, transpiratsiya, buloqlar orqali va zax qochirish zovurlari va quduqlar orqali sarf bo'ladi.

Sizot suvlari balansi kirim qismi bilan sarf bo'ladigan qismi orasida muvozanati tiklangan va tiklanmagan balans turlariga ajratiladi. Agar kirim qismining miqdori (K) sarf bo'lish miqdori (C) ga teng bo'lsa, (K=C) muvozanati tiklangan balans deyiladi. Bu turdagi balansda sizot suvlari asosan bug'lanish hisobiga sarf bo'lsa, u holda tuproq qatlamida tuz yig'iladi, ya'ni yerlarda yomon meliorativ holat vujudga keladi va tuproqlarda tuz yuvilish jarayoni sodir bo'ladi.

Agar sizot suvlari balansining kirim va sarf bo'lish qismi o'zaro teng bo'lmasa ( $K \neq S$ ) muvozanati tiklanmagan balans deyiladi. Kirim qismi katta

bo'lsa ( $K > S$ ) sizot suvlarining sathi ko'tariladi va erlarda qayta sho'rlanish yoki botqoqlanish jarayoni sodir bo'ladi.

Agarda sarf qismi, kirim qismidan katta bo'lsa ( $S > K$ ) sizot suvlarining sathi pasayadi va tuproqlarda tuz yuvilish jarayoni sodir bo'ladi.

## 6.2. SUG'ORILADIGAN TUMANLARDA TARQALGAN SIZOT SUVLARINING REJIMINI O'RGANISH.

Yer osti suvlarining rejimini o'zgarish qonuniyatlarini o'rganish ishlari keng maydonlarda, xo'jalik maydonlarida joylashtirilgan va maxsus joylashtirilgan kuzatuv shaxobchalari yordamida olib boriladi.

Regional rejim shaxobchalari asosiy gidrogeologik mintaqalarda yer osti suvlarining tabiiy va buzilgan fasliy, ko'p yillik rejimlarining o'zgarish qonuniyatlarini o'rganish uchun xizmat qiladi. Xo'jalik maydonida qurilgan shaxobchalar qishloq xo'jalik ekinlarini joylashtirish, sug'orishni rejalashtirish, erlarni meliorativ holatini nazorat qilish, sug'oriladigan yerlarning suv va tuz balansini hisoblash va kuzatib borish, sug'orish tizimi maydonida joylashgan sizot suvlari rejimini bashorat qilishda, drenaj qudug'i, zovurlarni loyihalashda va yer osti suvlari resurslarini baholashda kerak bo'ladigan gidrogeologik ko'rsatkichlar aniqlanadi.

Sug'orish tumanlarida, xo'jalik maydonlarida joylashtirilgan shaxobchalar yordamida sizot suvlari rejimi ustidan doimiy kuzatuv olib borilishi lozim.

Kuzatuv haxobchalari odatda sug'orish ishlari boshlanmasdan avval xo'jalik maydonlarida bir tekis yoki biron-bir yo'nalish bo'yicha joylashtiriladi.

Birinchi turdagi shaxobchalar sizot suvlarining yotish chuqurligi va mineralizatsiyasining katta masshtabdagi xaritalarini tuzish va sizot suvlari ustidan tezkor nazorat qilib turish imkonini beradi.

Gidrogeologik kuzatuv ishlarida asosiy e'tibor sizot suvlari qatlamining yuqori qismiga qaratilishi lozim. Agar shu tumanda regional kuzatuv shaxobchalari bo'yicha pastki qatlamlarda joylashgan yer osti suvlari rejimi to'g'risida ma'lumotlar bo'lsa, ularning natijalaridan sizot suvlarining rejimini tahlil qilishda va yerlarning meliorativ holatiga ta'sirini aniqlashda foydalanish kerak.

Qabul qilingan me'yorlarga ko'ra sug'oriladigan maydonlarda 100 gektarda 1-2 ta kuzatuv qudug'i qazilishi kerak va sizot suvining sathi oyiga 1 marotaba o'lchanishi lozim. Kuzatuv quduqlarining soni va o'lchash muddatlari yerlarning relief sharoitiga, irrigatsion-xo'jalik va gidrogeologik sharoitlarining murakkabligiga, kuzatuv ishlaridan kutilgan maqsadga qarab o'zgartirilishi mumkin.

Xo'jaliklarda kanallar orqali sug'orishga berilgan va irrigatsiya tizimidan sarf bo'layotgan suv miqdori ustidan doimiy nazorat o'tkazilmog'i zarur. Kuzatuv natijalarini qayta ishlash vaqtida sizot suvlari rejimini o'zgartiruvchi omillar (harorat, havoning namligi, atmosfera yog'ini suvlarining miqdori, bug'lanish) ham hisobga olinishi kerak.

Kuzatuv natijalarini qayta ishlash vaqtida sizot suvlari rejimini o'zgartiruvchi omillar (harorat, havoning namligi, atmosfera yog'ini suvlarining miqdori, bug'lanish) ham hisobga olinishi kerak.

Kuzatuv natijalarini qayta ishlash sizot suvlari sathining irrigatsion tizim va sug'orishga berilgan suv miqdorining, atmosfera yog'ini suvi miqdorining hamda havo namligi etishmasligining ustma-ust tushurilgan chizmalarini tuzishdan iboratdir.

Chizmalar har bir kuzatuv qudug'i uchun tuziladi. Ordinata o'qi bo'yicha yer yuzasidan o'lchangan chuqurligi, abtissa o'qi bo'yicha suvlarning yer yuzasidan o'lchangan chuqurligi, abtissa o'qi bo'yicha vaqt belgilanadi. Chizmaning chekkasida kuzatuv qudug'ining geologik kesimi beriladi. Sug'orish maydonchasidagi sizot suvlarining sathi bilan rejim yaratuvchi omillar orasidagi sifat bog'liqlikni aniqlash uchun ularning chizmalari ustma-ust tushuriladi. Tuzilgan chizmalarni tahlil qilish orqali sizot suvlari sathining yil maboynda o'zgarish qonuniyatlarini aniqlash mumkin.

### *Rejim bo'yicha kuzatuv natijalari*

Yillar	Oylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sizot suvlari sathining o'rtacha oylik chuqurligi, m.												
1958	3,60	2,80	2,56	2,28	2,0	1,90	2,10	2,05	2,46	2,86	2,90	2,76
1959	2,64	2,46	2,20	3,00	2,30	2,40	1,90	2,20	274	2,86	3,00	3,05
Irrigatsion tizimlarga berilgan o'rtacha oylik suv miqdori, m/s.												
1953	10,0	8,0	38,0	30,0	40,0	36,0	40,0	40,0	30,0	15,4	10,8	9,0
1959	18,0	14,0	16,0	26,0	27,0	30,0	43,0	36,0	28,0	14,5	9,4	5,0
Havo namligining to'yinish kamchiligi, mb												
1958	10,0	8,5	9,0	12,0	16,0	20,0	24,0	20,0	14,0	11,0	9,0	6,0
1959	8,0	10,0	10,0	21,0	31,0	24,0	28,0	20,0	15,0	11,0	8,0	5,0
Atmosfera yog'ining oylik yig'indisi, mm												
1958	10,0	17,0	34,0	18,0	-	-	-	-	-	16,0	10,0	5,0
1959	17,0	19,0	23,0	14,0	29,0	-	-	-	-	15,0	16,0	-
Havo harorati, s												
1958	-16	-30	28	18	19,4	3,7	6,0	3,9	17,7	9,6	2,0	3,8
1959	-4,5	-1,5	5,6	4,5	3,2	8,3	27,4	24,5	18,4	11,1	4,0	1,8

### **MASALANI YECHISH:**

Iqlimning o'zgarishini ko'rsatuvchi ma'lumotlar, irrigatsion tizimga berilgan suv miqdori va allyuvial tekislikda tarqalgan sizot suvlari sathi ustidan ikki yil mobaynida o'tkazilgan kuzatish natijalaridan foydalanib (21-jadval) rejim chizmasini tuzing :

1. Sizot suvlari sathining gorizontallik masshtabi 1 oyda 5 millimetr, vertikal masshtabda 1sm. da 20 sm. dir.
2. Irrigatsion tizimga berilgan suv miqdorining vertikal masshtabi 1 santimetr ga 5.0 kubometr sekund.

3. Iqlim omillarining masshtabi. Vertikal masshtabda havo harorati uchun 1sm. da 10 gradus, havoning namlik yetishmasligi uchun 1 sm da 10 mb, yog'in suvlarining miqdori uchun 1sm. da 20 mm.
4. Chizmadan foydalanib sizot suvlari rejimining shakllanishi nuqtai nazaridan kelib chiqib, tumanning iqlim sharoitini qisqacha yoritib (o'rtacha yillik harorat va havoning namlik yetishmasligi, uning fasllarida o'zgarishi, maksimal va minimal o'rtacha oylik miqdori, atmosfera yog'ini suvlarining o'zgarishi va miqdorlari). Irrigatsion tizimga berilgan suvlarning miqdorlari, ularning fasliy o'zgarishi va sizot suvlari rejimi uchun bo'lgan tasiriga tavsif bering. Sizot suvlari sathi rejimining fasliy o'zgarishini, sathlarining ko'tarilish va pasayish tezligi (mm/kun) ni, sath o'zgarishining fasliy amplitudasini va fasliy o'zgarishlarni keltirib chiqaruvchi sabablarini ko'rsating.

Talaba jadval ko'rinishida rejim kuzatuv natijalarini olganidan so'ng, sizot suvlarining rejimi va rejimini o'zgartiruvchi omillarning ustma-ust tushirilgan chizmasini tuzishi lozim. So'ngra berilgan ma'lumotlar va chizmadan foydalanib yuqorida ko'rsatilgan savollar asosida talaba yozma ravishda tushuntirish matnini yozishi lozim. Quyida 16 – variant uchun tayyorlangan yozma matnini tuzish ko'rsatiladi:

**a) Iqlim sharoiti.**

Ko'rilayotgan tuman, iqlim sharoiti bo'yicha sahro mintaqasiga kiradi. Iqlimi keskin kontinental va harorati kun mobaynida va fasllarda keskin o'zgarib turadi. Yozi issiq, quruq, qishi esa qisqa va nisbatan sovuqdir.

Havoning harorati. O'rtacha yillik harorat +10 dan +21 gachadir. Yuqori harorat iyul – avgust, past harorat esa dekabr - fevral oylarida kuzatiladi.

Atmosfera yog'inlari. Atmosfera yog'inlarining o'rtacha yillik miqdori qish va bahor oylarida (dekabr oyidan maygacha) yog'adi.

Bahor (mart-may) oylariga umumiy yillik atmosfera yog'inining 49-53 foizi, 11-13 foizi esa kuz oylariga to'g'ri keladi. Yoz oylarida deyarli yog'ingarchilik bo'lmaydi.

Havoning namligi. Havoning suv bug'lari bilan to'yinmasligi atmosfera yog'inlarining miqdori va havoning harorati bilan bog'liq holda o'zgarib turadi, suv havzalari va yer yuzasidan bo'ladigan bug'lanish tezligi bilan belgilanadi.

Havo namligining bug' bilan to'yinmasligining maksimal miqdori issiq yoz oylariga (iyun-avgust 20-31 mb.), minimal miqdori esa – qish oylariga (dekabr-fevral 5-10 mb.) to'g'ri keladi.

Irrigatsion tizimlarga beriladigan suvlar miqdori. Bu suvlar sizot suvlarini ozuqlantiruvchi asosiy manba hisobalanadi. Sug'orishga beriladigan suvlar asosan kanallardan, xo'jalik maydonidagi va xo'jaliklar orasida joylashtirilgan irrigatsion tizimlardan infiltratsiyaga sarf bo'ladi. Bu suvlar miqdori sug'orish shaxobchalarining turli qismlarida vaqt birligi ichida o'zgaruvchan bo'ladi. Ular shaxobchalarning texnik holatiga, loyqa bilan qoplanganligiga, jinslarning suv o'tkazuvchanligiga bog'liq bo'lib, sizot suvlari rejimiga ta'sir ko'rsatadi.

Tizimga beriladigan suvning maksimal miqdori vegetatsiya davriga (may-sentyabr) to'g'ri keladi va 1958 yilda 30-40,6 m<sup>3</sup>/s, 1959 yilda 27-43 m<sup>3</sup>/s, ni tashkil qiladi. Minimal suv miqdori sentyabr-fevral oylarida 1958 yilda 8-15,4 m<sup>3</sup>/s va 1959 yilda 5-18 m<sup>3</sup>/s ni tashkil qiladi.

O'rtacha miqdori mart-aprel oylarida kuzatiladi va 1958 yilda 30-38 m<sup>3</sup>/s, 1959 yilda 16-26 m<sup>3</sup>/s ni tashkil qiladi.

*Sizot suvlari sathining rejimi* – irrigatsiya shahobchalaridan filtratsiyaga sarf bo'ladigan suvlar hisobiga shakllanadi va o'zgaradi.

Sizot suvlari sathining yuqori holati irrigatsiya shahobchalariga maksimal suv beriladigan davrlar (may-avgust) bilan bog'liq va 1958 yilda 1,90-2,05 m ni, 1959 yilda esa (iyul-avgust) 1,90-2,20 m ni tashkil qiladi. Sathning pastki holati dekabr-yanvar oylariga to'g'ri keladi va 2,90-3,60 m ni tashkil qiladi.

1958 yilda sizot suvlarining sathi fevral oyidan boshlab ko'tarila boshladi va iyun oyida o'zining maksimal balandlik holatini egalladi (1,90 m), so'ngra, iyun-avgust oylari davomida yuqori balandlikda (holatda) saqlanib turdi. Sentyabr noyabr oyining oxirigacha suv sathi pasayib boradi. Sathning o'zgarish amplitudasi 0,90-1,70 m, ko'tarilish tezligi oyiga 0,42 m ni tashkil qildi. Ko'tarilish davri 4 oy (fevral-iyun). Sathning pasayish tezligi birmuncha kichikroq, ya'ni oyiga 0,3 m dan iborat bo'ldi.

21-jadval

*Sizot suvlarining balansini hisoblash.*

oylar	Xf	$\frac{Xn}{10W}$	$\frac{Xk}{10W}$	W	Z	Sizot suvlarini ng kirimi	Sizot suvlarini ng sarfi	Sizot suvlarini ng balansi
1	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	2	-2
2	3,0	0,0	0,0	3,0	0,6	3	3	0
3	4,0	0,0	0,0	4,0	0,7	4,0	4,7	-0,7
4	3,0	0,0	2,2	4,2	1,2	5,2	5,4	-0,2
5	2,0	16,0	4,0	4,0	2,0	22	6	16
6	0,0	14,0	20,0	5,0	3,0	44	8	36
7	0,0	40,0	13,0	6,0	8,0	53	14	39
8	0,0	32,0	14,0	5,0	10,8	46	15,8	-30,2
9	1,4	20,0	10,0	5,0	12,0	31,4	17,0	14,4
10	2,1	1,9	12,0	4,0	12,0	16	16	0
11	4,0	0,0	0,0	6,0	4,0	4	10	-6
12	1,0	0,0	0,0	3,5	2,0	1	5,5	-4,5

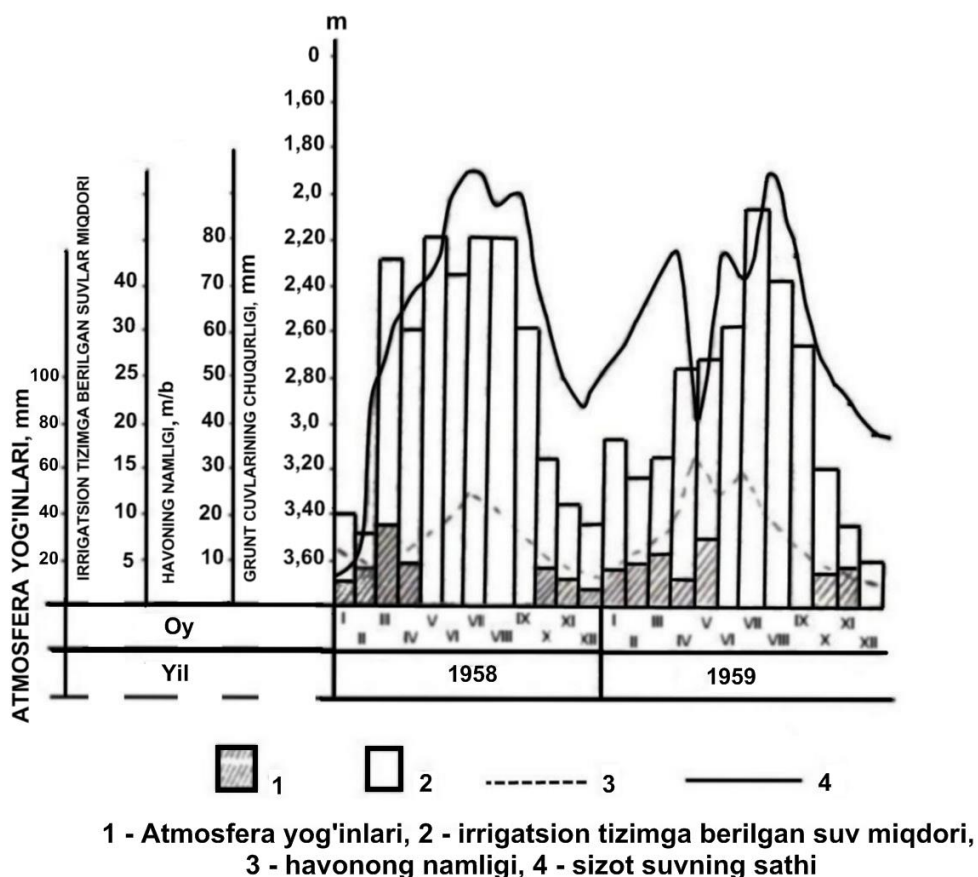
Xf – atmosfera yog'inining sizot suviga qo'shilgan qismi, mm.

$\frac{Xk}{10W}$ , - irrigatsion kanallardan filtratsiyaga sarf bo'lgan suv miqdori, mm.

W – sizot suvlarining balans hisoblash maydonidan oqib ketgan miqdori, mm.

Z – bug'lanishga sarf bo'lgan sizot suvlarining miqdori, mm.

$\frac{X_n}{10W}$  - sug'orish tarmoqlaridan filtratsiyaga sarf bo'lgan suv miqdori, mm.



13 - rasm. Sizot suvlarining sathi, iqlim omillari va irrigatsion tizimga berilgan suv miqdorining o'zgarishini ustma-ust tushirilgan grafigi.

1959 yilda sizot suvining 1958 yil dekabridan boshlab ko'tarilayotgan sath tezligi 0,16 m/oy bilan aprel oyigacha davom etadi. Aprel oyida sizot suvining sathi keskin (0,74 m/oy) pasayadi. So'ngra iyul oxirigacha doimiy, oyiga 0,36 m tezlik bilan ko'tarilib boradi. Iyul oyining oxirigacha dekabr oyining boshlarigacha sizot suvining sathi doimo bir tekis, oyiga 0,36 m tezlik bilan ko'tarilib boradi. Iyul oyining oxirlaridan dekabr oyining boshlarigacha sizot suvining sathi doimo bir tekis, oyiga 0,23 m tezlik bilan pasayib boradi. Sizot suvining sathi pasayish tezligi, ko'tarilish tezligiga nisbatan kichikroqdir. O'zgarish amplitudasi 0,24-1,20 m ni tashkil qiladi.

Chizmaning ko'rsatishicha sizot suvining sathiga ta'sir qiluvchi asosiy omil bo'lib irrigatsiya shaxobchalaridan filtratsiyaga sarf bo'lgan suvning katta miqdori mos keladi.

Havo namligining to'yinmasligi va haroratning ta'siri iyul-avgust oylarida sizot suvlarining sathi 1,9-2,0 metr bo'lganida ko'rinadi. Bu oylarda sug'orish shahobchalariga maksimal miqdorda suv berilsa ham, suv sathi ko'tarilish o'rniga bug'lanish hisobiga pasayib boradi. Sizot suvining sathi pasayishi bilan bu omillarning ta'siri sezilmay qoladi.

Atmosfera yog'inlari sizot suvlari sathi rejimiga deyarli ta'sir qilmaydi.

Berilgan tahlil asosida bu rejimni prof. M.M Krilov tasnifnomasiga ko'ra infiltratsion – bug'lanish turiga kiritish mumkin. Berilgan ma'lumotlar sizot suvlarining rejimini to'liq, har tomonlama tahlil qilish va uni idora qilish uchun tadbir ishlab chiqishga kifoya emas. Buning uchun, sizot suvlarida sodir bo'ladigan o'zgarishlarning miqdoriy ko'rsatkichlarini, ya'ni sizot suvlarining balansini va uning dinamikasini o'rganish lozim.

Balansni o'rganish ishlari balansni o'rganish maydonlarini tanlashdan boshlanadi. Balans maydonlarining chegarasi bo'lib xo'jaliklarning, gidrogeologik tuman va mintaqalarning, oddiy gidrogeologik sharoitlarda irrigatsiya shahobchalarining chegaralari xizmat qilishi mumkin.

So'ngra, bu tanlangan maydonda sizot suvi balansining tarkibiy qismini yoki elementlarini aniqlash uchun balans o'lchash joylari quriladi. Bu o'lchash joylarida atmosfera yog'inlarining, yer osti suvi oqimining kirimi va chiqimi, sarfi, yer usti suvlarining sarfi, daryo, kanal va sug'orish maydonlaridan filtratsiyaga sarf bo'ladigan suvlar miqdori, kondensatsiya yo'li bilan hosil bo'lgan suvlar miqdori, bug'lanishga sarf bo'lgan suvlar miqdori, kollektor, zovurlar orqali chiqarib tashlanadigan suvlar miqdori aniqlanadi. Bulardan tashqari tog' jinsi va tuproqlarning fizik, gidrogeologik va filtratsion xususiyatlari – kapillyar ko'tarilish balandligi, g'ovakligi, solishtirma og'irligi, zichligi, suv o'tkazuvchanligi va boshqalar aniqlanadi.

Sizot suvlari balansining asosiy qismlari o'rganilayotgan davr uchun aniqlab bo'linganidan so'ng, uning natijalari va hisoblari jadval ko'rinishiga keltiriladi. So'ngra balans elementlarining hamda tabiiy va xo'jalik omillarining ustma-ust tushirilgan xronologik chizmasi tuziladi. Jadval va chizmaga asosan kuzatuv natijalari tahlil qilinadi.

Tahlilning vazifasi sizot suvlari balansi strukturasi vaqt birligi ichidagi o'zgarish qonuniyatlarini tiklashdan, ularga ta'sir qiluvchi jami omillar uchun miqdoriy ko'rsatkichlar olish va natijalarini melioratsiya ishlari qilinayotgan maydonga tarqatish hamda balansning tarkibiy qismlari va jami omillar orasidagi bog'lanishni aniqlashdan iboratdir.

## **MASALANI YECHISH.**

21-jadvalda berilgan balansni o'rganish ma'lumotlari asosida maydoni 100 gektar bo'lgan paxta dalasi uchun sizot suvlari balansini hisoblash va tahlil qilish talab qilinadi. Berilgan ma'lumotlardan foydalanib sizot suvlari miqdorining o'zgarishi chizmasini chizish lozim.

Yil oxiriga kelib sizot suvlarning zaxirasi 122,4mm ortadi yoki  $\mu=0.1$  bo'lsa sizot suvlarning sathi 12,24 sm ko'tariladi. Bu hodisa shuni ko'rsatadiki



sug'orish ishlari davom etishi bilan keyingi yillarda sizot suvlarining sathi ko'tarilib boraveradi va natijada tuproqlarning qayta sho'rlanishga olib keladi.

Talaba jadval ko'rinishida vazifa olganidan va o'qituvchining tushuntirishidan so'ng, sizot suvi balansini hisoblaydi va natijalarini 21-jadval ko'rinishida rasmiylashtiradi, sizot suvlarining balans elementlari va zahiralarini o'zgarishini ustma-ust tushirilgan chizmasini chizadi. Tuzilgan chizma va qilingan hisobga asoslanib quyidagilarni aytish mumkin: sizot suvlarining balansida asosiy rolni sug'orishga berilgan suvning infiltratsiyasi, kanallardan sarf bo'lgan filtratsion suvlar va bug'lanish o'ynaydi. Atmosfera yog'ini suvlarining infiltratsiyasi va balans maydonidan oqib chiqadigan sizot suvlarining oqimi uncha sezilarli ta'sir ko'rsatmaydi. Balans kirim qismining 58 foizini sug'orishdan shimilgan suvlar, 33 foizini irrigatsiya shahobchalaridan sarf bo'ladigan infiltratsion suvlar, 9 foizini atmosfera yog'inlari tashkil qiladi.

Sizot suvlarining 52 foizi bug'lanishga sarf bo'ladi va bu jarayon iyul oyidan oktyabr oyigacha davom etadi. Balans maydonidan sizot suvi oqimi sifatida sarf bo'ladigan qismi 48 foizni tashkil qiladi va bu jarayon yil bo'yi davom etadi.

Sug'orish maydonidagi sizot suvlarining zahirasi (13-rasm) may oyi boshlarida o'zgaradi va yer osti suvi oqimining sarfi hisobiga asta-sekin kamayib borishi (dekabr-aprel oylari), vegetatsiya boshlanishi bilan ortib borishi bilan almashinadi. Bu yerda bug'lanish, sug'orishdan va irrigatsiya shahobchalaridan shimilib sizot suvlariga qo'shilgan suvlar miqdoriga teng bo'lmaydi. Sizot suvi zahirasi ortish jarayoni sentyabr oyigacha davom etadi, so'ngra oktyabr oxirigacha bug'lanish hisobiga va maydondan chiqib ketadigan yer osti suvi oqimi hisobiga bir tekis kamayib boradi.

Yil oxiriga kelib sizot suvlarining zahirasi 122,4 millimetrga ortadi yoki sizot suvlarining sathi 12,24 santimetrga ko'tariladi. Bu hodisa shuni ko'rsatadiki, sug'orish ishlari davom etishi bilan keyingi yillarda sizot suvlarining sathi ko'tarilib boraveradi va natijada tuproqlarni qayta sho'rlanishga olib keladi.

Yuqorida qilingan tahlilga ko'ra quyidagi xulosa kelib chiqadi:

1. Sizot suvlarining balans hisoblariga ko'ra muvozanati tiklanmagan balans turiga kiradi. Balansning kirim qismi, sarf qismidan katta, ( $k > c$ ) ya'ni bug'lanish hisobiga qayta sho'rlanishga olib keladigan sizot suvlari sathining ko'tarilish jarayoni sodir bo'layapti.

2. Sizot suvlari zahirasi ortib borishi asosan (91 foiz) sug'orishdan infiltratsiyaga va irrigatsiya shahobchalaridan filtratsiyaga sarf bo'lgan suvlarga bog'liq bo'lganligi uchun suv berishni kamaytirish, kanallarda filtratsiyaga qarshi tadbirlar ishlab chiqish, suvdan reja asosida foydalanish va ortiqcha yer osti suvlarini zax qochirish inshootlari orqali chiqarib tashlash lozim.

Rejim va balans grafiklari, jadvallari tuzilganidan so'ng talaba ish natijalarini quyidagi mazmunda yozma ravishda bayon qiladi:

- a) Sizot suvlari rejimi va balans tushunchalari;
- b) Regim va balansni o'rganish usullari;
- v) Regim va balans tadqiqotlari natijalarini qayta ishlash;

g) Xulosalar.

Vazifa to'liq bajarilib, topshirish uchun tayyorlanganidan so'ng talaba quyidagi joriy nazorat savollariga javob beradi:

1. Yer osti rejimi tushunchasi.
2. Yer osti suvlari rejimini hosil qiluvchi omillarga nimalar kiradi?
3. Yer osti suvlari rejimi qanday turlarga bo'linadi?
4. 100 ga. maydonda sizot suvlari rejimini kuzatish nechta quduqda olib boriladi?
5. Yer osti suvlari rejimini o'rganishda qaysi elementlar o'lchanadi?
6. Burg'i quduqlarida rejim – kuzatuv ishlari qanday vaqtlar oralig'ida o'lchab turiladi?
7. Rejim-kuzatuv ishlari qanday ma'lumotlarni beradi?
8. Yer osti suvlari balansi tushunchasi.
9. Yer osti suvlari rejimi o'zgarishiga asosan qaysi suvlar ko'proq ta'sir etadi?
10. Qanday maydonlarda balans tadqiqotlari olib boriladi?
11. Yer osti suvlari balansi qanday tarkibiy qismlardan tashkil topadi?
12. Balansning kirim qismini qaysi elementlar tashkil qiladi?
13. Balansning chiqim qismini qaysi elementlar tashkil qiladi?
14. Balansni tashkil qiluvchi elementlarning miqdori qanday hisoblanadi?

## A D A B I Y O T L A R .

1. Алёкин О.А. "Гидрохимия", Л. 1952.
2. Бочеров Ф.М., Гармонов И.В., Лебедев А.В., Шестаков В.М. "Основы гидрогеологических расчетов". М. "Недра", 1965.
3. Гавич И.К. и др. Сборник задач по обхей гидрогеологии. М., "Недра", 1985, 321-338 б.
4. Лебедев А.В. Методы изучения баланса грунтовых вод. М., "Недра",
5. Иванова М.Ф. Обхая геология. "Высшая школа", М., 1974.
6. Исломов О. Н., Шорахмедов Ш. Умумий геология Т., "Ўқитувчи"., 1971 й. 155-1160 б.
7. Кац. Д.М. Основы геологии и гидрогеологии М., "Колос", 1981, 141-167 б.
8. Крилов М.М. "Основы мелиоративной гидрогеологии Узбекистана" Ташкент., 1977, АН УзССР.
9. Климентов П.П. "Методика гидрогеологических исследований" М., Гос-геолхиздат. Т., 1961
10. Климентов П.П., Богданов Г.Я. "Обхая гидрогеология" М., "Недра", 1977
11. Кац Д.М. Контроль режима грунтовых вод на орошаемых землях. М., "Колос", 1967
12. Мавлонов Г.А., Крилов М.М., Зоҳидов С. "Гидрогеология ва инженерлик геологияси асослари" Т., "Ўқитувчи" 1976, 207-216 б.
13. Методическое руководство по гидрогеологическим исследованиям для мелиоративного строительства. М., 1972
14. Маменко Г.К. Инструкции и методические указания по определению коэффициента фильтрации водоносных пород методом опытных откачек из скважин (Л-38-67), Из-во "Энергия" М., 1976
15. Рекомендации по методике водно-балансовых исследований на орошаемых землях вып. 1, 2. М., ВНИИГИМ, М, 1978
16. Справочник гидрогеолога. "Госгеолтехиздат" М., 1961, 217-229 б.
17. Сляднев А.Ф. Методы изучения баланса грунтовых вод. Т., Изд. АН УзССР., 1961.
18. Толстой Малыгин В.А. Основы геологии и гидрогеологии. М., "Недра", 1988
19. Юсупов Г.У. и др. Методические указания к лаборатория к лабораторно-практическим занятиям по "Основам геологии и гидрогеологии" Т., 1982.