

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**OLIY TA’LIM TIZIMI PEDAGOG VA RAHBAR KADRLARINI QAYTA
TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI OSHIRISHNI TASHKIL
ETISH BOSH ILMIIY-METODIK MARKAZI**

**TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI HUZURIDAGI
PEDAGOG KADRLARNI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING
MALAKASINI OSHIRISH TARMOQ MARKAZI**

GIDROGEOLOGIYA VA MUHANDISLIK GEOLOGIYASI
yo‘nalishi

**«ER OSTI SUVLARI, MINERAL SUVLAR VA UNING AMALIY
AHAMIYATI»**
moduli bo‘yicha

O‘QUV-UCLUBIY MAJMUA

Toshkent -2023

Mazkur o'quv-uclubiy majmua Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2021 yil 25dekabrdagi 538- sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan o'quv dastur asosida tayyorlandi.

Tuzuvchilar: TDTU "Gidrogeologiya va muhandislik geologiyasi"
kaf. mudiri, dotsenti, g.m.f.PhD. I.A.Agzamova,
katta o'qituvchisi G.D.Gulyamov.

Taqrizchi: TDTU "Gidrogeologiya va muhandislik geologiyasi"
kafedrasi professori A.D.Qayumov

O'quv-uclubiy majmua Toshkent davlat texnika universiteti Kengashining 2021 yil 29 dekabrdagi 4 sonli yig'ilishida ko'rib chiqilib, foydalanishga tavsiya etildi.

MUNDARIJA

I. Ishchi dastur.....	5
II. Modulni o'qitishda foydalaniladigan interfaol ta'lim metodlari.	9
III. Nazariy materiallar	13
IV. Amaliy mashg'ulot materiallari.....	104
V. Keyslar banki	120
VI. Glossariy	125
VII. Adabiyotlar ro'yxati.....	127

I. Ishchi dastur

Kirish

Dastur O'zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentyabrda tasdiqlangan "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevralъ "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida"gi PF-4947-son, 2019 yil 27 avgust "Oliy ta'lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to'g'risida"gi PF-5789-son, 2019 yil 8 oktyabrъ "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish kontseptsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5847-sonli Farmonlari hamda O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 23 sentyabrъ "Oliy ta'lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi 797-sonli Qarorida belgilangan ustuvor vazifalar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo'lib, u oliy ta'lim muassasalari pedagog kadrlarining kasb mahorati hamda innovatsion kompetentligini rivojlantirish hamda oliy ta'lim muassasalari pedagog kadrlarining kasbiy kompetentligini muntazam oshirib borishni maqsad qiladi.

Ushbu ishchi o'quv dasturda yer osti suvlarini izlash va ulardan foydalanishgda qo'llaniladigan jihozlari, uskunalari masalalarining nazariy va amaliy asoslarini o'rganishni o'zida qamrab olgan.

Modulning maqsadi va vazifalari

“Er osti suvlari, mineral suvlar va uning amaliy ahamiyati” modulining maqsadi:

-pedagog kadrlarning o'quv-tarbiyaviy jarayonlarni yuksak ilmiy-metodik darajada ta'minlashlari uchun zarur bo'ladigan kasbiy bilim, ko'nikma va malakalarini muntazam yangilash, malaka talablari, o'quv reja va dasturlari asosida ularning kasbiy kompetentligi va pedagogik mahoratini doimiy rivojlanishini ta'minlashdan iborat.

- “Er osti suvlari, mineral suvlar va uning amaliy ahamiyati” modulning **vazifasi:**

-“Gidrogeologiya va muhandislik geologiyasi” yo'nalishida pedagog kadrlarning kasbiy bilim, ko'nikma, malakalarini uzluksiz yangilash va rivojlantirish;

- zamonaviy talablarga mos holda oliy ta'limning sifatini ta'minlash uchun zarur bo'lgan pedagoglarning kasbiy kompetentlik darajasini oshirish;

- pedagog kadrlar tomonidan zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va xorijiy tillarni samarali o'zlashtirilishini ta'minlash;

- er osti suvlarini izlash, o'rganishdagi innovatsion texnologiyalari va ilg'or xorijiy tajribalarni o'zlashtirish;

- **“Gidrogeologiya va muhandislik geologiyasi”** yo'nalishida o'quv jarayonini fan va ishlab chiqarish bilan samarali integratsiyasini ta'minlashga qaratilgan faoliyatni tashkil etish.

Modul bo'yicha tinglovchilarning bilimi, ko'nikmasi, malakasi va kompetentsiyalariga qo'yiladigan talablar

“Er osti suvlari, mineral suvlar va uning amaliy ahamiyati” modulni o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida:

Tinglovchi:

- Respublika hududidagi yer osti suvlarining hozirgi kundagi holati yer osti suvlarini xosil bo'lishi va tarqalishi bo'yicha tarixi va istiqboli;
- yer osti suvlarini o'rganishning yangi zamonaviy turlari;
- yer osti suvlaridan turli maqsadlarda foydalanish;
- yer osti suvlarini va mineral suvlarni yotish sharoiti bo'yicha turlarining tahlili haqida **bilimlarga ega bo'lishi lozim.**

Tinglovchi:

- yer osti va mineral suvlarning hosil bo'lish nazariyalari va ilmiy asoslari ularni tahlil qilish;
- ularning joylashuv sharoiti va o'zaro aralashish nazariyalari tahlil qilish;
- gidrogeokimyoviy izlash usullari yordamida foydali qazilmalarni yer osti suvlari yordamida ajratib olishning ilmiy asoslarini tahlil qilish **ko'nikma va malakalarini egallashi zarur.**

Tinglovchi:

- egallagan bilim va ko'nikmalarga asoslangan holda yotish sharoitlari bo'yicha yer osti suvlarini turlarga ajratish, gidrogeologik sharoitni baxolash, gidrogeologik karta va qirqimlar tuzish;
- yer osti suvlari bilan bog'liq muammolarini yechish **kompetentsiyalarni ega bo'lishi lozim.**

Modulni tashkil etish va o'tkazish bo'yicha tavsiyalar

“Er osti suvlari, mineral suvlar va uning amaliy ahamiyati” moduli ma'ruza va amaliy mashg'ulotlar shaklida olib boriladi.

Modulni o'qitish jarayonida ta'limning zamonaviy metodlari, pedagogik texnologiyalar va axborot-kommunikatsiya texnologiyalari qo'llanilishi nazarda tutilgan:

- ma'ruza darslarida zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida prezentatsion va elektron-didaktik texnologiyalardan;
- o'tkaziladigan amaliy mashg'ulotlarda texnik vositalardan, ekspress-so'rovlar, test so'rovlari, aqliy hujum, guruhli fikrlash, kichik guruhlar bilan ishlash,

kollokvium o'tkazish, va boshqa interaktiv ta'lim usullarini qo'llash nazarda tutiladi.

Modulning o'quv rejadagi boshqa modullar bilan bog'liqligi va uzviyligi

“Er osti suvlari, mineral suvlar va uning amaliy ahamiyati” moduli o'quv rejadagi kuyidagi fanlar bilan bog'liq: “Gruntshunoslik va gruntlar mexanikasi”, “Gidrogeokimyo va yer osti suvlari ekologiyasi”, “Muhandis geologik tadqiqotlarni loyihalash”.

Modulning oliy ta'limdagi o'rni

Modulni o'zlashtirish orqali tinglovchilar eritib payvamlash texnologiyasi va jihozlarini o'rganish, amalda qo'llash va baholashga doir kasbiy kompetentlikka ega bo'ladilar.

Modul bo'yicha soatlar taqsimoti

№	Modul mavzulari	Tinglovchining o'quv yuklamasi, soat			
		Jami	Nazariy	Amaliy mashg'ulot	Ko'chma mashg'ulot
1.	Er osti suvlarini hosil bo'lishi, yotish sharoiti bo'yicha turlari	4	2	2	
2.	Er osti suvlarini izlashdagi gidrogeologik tadqiqotlar.	4	2	2	
3.	Er osti mineral suvlari, ularning tarkibi, taxlillar natijalarini ifodalash usullari	8	2	2	4
4	Konchilik sanoatida yer osti suvlari va gidrogeologik sharoit haqida ma'lumotlar.	2	2		
	Jami:	18	8	6	4

NAZARIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1-mavzu: Mamlakatimizda ichimlik suvi ta'minoti tizimini rivojlantirish.

Mamlakatimizda ichimlik suvi ta'minoti tizimini rivojlantirishga doir muhim dastur va loyihalar hayotga izchil tatbiq etilishi shahar va tumanlar, jumladan, qishloq joylarda markazlashtirilgan suv ta'minoti holatini tubdan yaxshilash tqg'risidagi loyixa qarorlar.

2-mavzu: Aholini sifatli ichimlik suvi bilan ta'minlash, ichimlik suvini oqilona va samarali ishlab chiqarish, yetkazib berish va realizatsiya qilish bilan bog'liq hal etilmagan qator muammolar.

Aholini sifatli ichimlik suvi bilan ta'minlash, ichimlik suvini oqilona va samarali ishlab chiqarish, yetkazib berish va realizatsiya qilish bilan bog'liq hal etilmagan qator muammolar Yer osti suvlarining izlash va qidirishda taqiqot turlari. Dala ishlari. Tajriba fil'tratsiya ishlarri. Rejim kuzatuv ishlari. Laboratoriyada suvlarni taxlil turlari. Kameral ishlarda gidrogeologik karta va qirqimlar tuzish.

3-mavzu: Janubiy mintaqalarda, toza ichimlik suvi ta'minotini yaratish choralari.

Janubiy mintaqalarda, toza ichimlik suvi ta'minotini yaratish choralari. O'zbekiston mineral xomashyo bazasini kengaytirish maqsadida sanoat, termal va mineral suvlar turlarining vujudga kelishi, tarqalish qonunlari va kelajakda ulardan foydalanishni o'rganish

4-mavzu: Konchilik sanoatida yer osti suvlari va gidrogeologik sharoit haqida ma'lumotlar.

Mineral ko'llar va shifobaxsh loylarning hosil bo'lish va shakllanish nazariyalari va ularning ilmiy asoslari. Gidrogeokimyoviy izlash usullari yordamida foydali qazilmalarni yer osti suvlari yordamida ajratib olishning ilmiy asoslari.

AMALIY MASHG'ULOT MAZMUNI

1-amaliy mashg'ulot:Er osti suvlarini hosil bo'lishi, yotish sharoiti bo'yicha turlari; Gruntlarni suvli xususiyatlarini o'rganish.

Gruntlarni tabiiy namligi. Gigroskopik namlik. To'la to'yinganlik. Fil'tratsiya koeffitsientini aniqlash.

2- amaliy mashg'ulot: Yer osti suvlarini izlashdagi gidrogeologik tadqiqotlar.; Gidrogeologik kartalar va qirqim tuzish.

Gidroizogips kartasini tuzish. Yer osti suvlarini chuqurlik kartasini tuzish. Mineral suvlar kartasini tuzish. Gidrogeologik qirqim tuzish

3- amaliy mashg'ulot: Yer osti mineral suvlari, ularning tarkibi, taxlillar natijalarini ifodalash usullari.

Tahlil natijalarini grafik usulda, diagramma shaklida, formula shaklida ifodalash.

KO'CHMA MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

Mavzu: Yer osti mineral suvlari, ularning tarkibi, taxlillar natijalarini ifodalash usullari.

Ko'chma mashg'ulotlarni "O'zbekiston Respublikasi davlat geologiya va mineral resurslar qo'mitasi" tashkilotlari va O'zgashliti DAKda olib borilishi ko'zda tutilgan. Mavzu yuzasidan yangi texnika texnologiyalar va amaliy ishlarni bajarish rejalashtirilgan.

TA'LIMNI TASHKIL ETISH SHAKLLARI

Ta'limni tashkil etish shakllari aniq o'quv material mazmuni ustida ishlayotganda o'qituvchini tinglovchilar bilan o'zaro harakatini tartiblashtirishni, yo'lga qo'yishni, tizimga keltirishni nazarda tutadi.

Modulni o'qitish jarayonida quyidagi ta'limning tashkil etish shakllaridan foydalaniladi:

- ma'ruza;
- amaliy mashg'ulot.

O'quv ishini tashkil etish usuliga ko'ra:

- jamoaviy;
- guruhli (kichik guruhlarda, juftlikda);
- yakka tartibda.

Jamoaviy ishlash – Bunda o'qituvchi guruhlarning bilish faoliyatiga rahbarlik qilib, o'quv maqsadiga erishish uchun o'zi belgilaydigan didaktik va tarbiyaviy vazifalarga erishish uchun xilma-xil metodlardan foydalanadi.

Guruhlarda ishlash – bu o'quv topshirig'ini hamkorlikda bajarish uchun tashkil etilgan, o'quv jarayonida kichik guruxlarda ishlashda (3 tadan – 7 tagacha ishtirokchi) faol rol o'ynaydigan ishtirokchilarga qaratilgan ta'limni tashkil etish shaklidir. O'qitish metodiga ko'ra guruhni kichik guruhlarga, juftliklarga va guruhlarga shaklga bo'lish mumkin.

Bir turdagi guruhli ish o'quv guruhlari uchun bir turdagi topshiriq bajarishni nazarda tutadi.

Tabaqalashgan guruhli ish guruhlarda turli topshiriqlarni bajarishni nazarda tutadi.

Yakka tartibdagi shaklda - har bir ta'lim oluvchiga alohida- alohida mustaqil vazifalar beriladi, vazifaning bajarilishi nazorat qilinadi.

II. MODULNI O'QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTREFAOL TA'LIM METODLARI

MUHOKAMA-MUNOZARA

Metodning tavsifi

Bu interaktiv o'qitishning eng keng tarqalgan usuli hisoblanadi va tinglovchilarning ushbu mavzu bo'yicha turli xil bilim darajasi va tajribalari asosida o'rganiladigan masalaga qanday yondashishi ko'zda tutiladi. Bunda o'qituvchi muhokama uchun muammoli savolni yoki hayotdagi aniq bir vaziyatni belgilab, o'rtaga tashlaydi. Tinglovchilar esa mavzudan chetga chiqishlariga yoki ayrim faol tinglovchilarni yetakchi bo'lib, faqat ular fikr bildirishlariga yo'l qo'ymaydi, mumkin qadar barchaning faol ishtirok etishlariga ahamiyat beradi, tinglovchilar bir-birini fikrlariga hurmatsizlik bilan qarashlariga yo'l qo'ymaydi. Muhokama oxirida o'qituvchi fikrlarni umumlashtirib, o'z fikrini nazariy va amaliy isbotlab bayon etadi.

Metodning mashg'ulotga tatbiq etilishi

Yer osti suvlarini qanday sharoitda paydo bo'lganliklarini aniqlashning samarali usullarini qiyosiy tahlil qiling

Yer osti suvlari cho'lli zonalarda ham mavjud bo'lishlari mumkinmi? Fikringizni isbotlang

Yotish sharoiti bo'yicha bosimli va bosimsiz yer osti suvlarini farqi nimada?

“AQLIY HUJUM” metodi

- + Yotish sharoiti bo‘yicha yer osti suvlarini turlarini aytib o‘ting.
- + Bosimli va bosimsiz yer osti suvlari turlarini aytib o‘ting.
- + Yer osti suvlari mineral suvlarini aytib o‘ting.



Metodning mashg‘ulotga tatbiq etilishi

- “Aqliy hujum” metodini birinchi bo‘lib bundan bir necha o‘n yillar oldin F.Osborn Aleks reklamasi orqali Batter, Barton, Dastin va Osborn firmalarida qo‘llagan. Keyinchalik ushbu uslubdan yirik xalqaro korporatsiyalar ham foydalana boshlashgan. Respublikamizdagi ta‘lim muassasalarida ushbu uslubdan 2000 yillardan boshlab foydalanila boshlandi.
-
- **Aqliy hujum metodining asosiy qoidalari:**
- ilgari surilgan fikr iva g‘oyalarni tanqid ostiga olinmaydi va baholanmaydi;
- taklif qilinayotgan fikr va g‘oyalar qanchalik fantastik va antiqa bo‘lsa ham, uni baholashdan o‘zingizni tiying;
- tanqid qilmang! Hamma bildirilgan fikrlar bir xilda bebahodir;
- fikr bildirilayotganda gapni bo‘lmang;
- maqsad-fikr va g‘oyalar sonini ko‘paytirish;
- qancha ko‘p g‘oya va fikr bildirilsa, shunchalik yaxshi. Yangi, bebaho fikr va g‘oyaning tug‘ilish ehtimoli paydo bo‘ladi;
- agar fikrlar qaytarilsa, rad etmang;

INSERT JADVALI

Metodning maqsadi: Mazkur metod tinglovchilarda yangi axborotlar tizimini qabul qilish va bilimlarni o'zlashtirilishini yengillashtirish maqsadida qo'llaniladi, shuningdek, bu metod tinglovchilar uchun xotira mashqi vazifasini ham o'taydi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

tinglovchi mashg'ulotga qadar mavzuning asosiy tushunchalari mazmuni yoritilgan input-matnni tarqatma yoki taqdimot ko'rinishida tayyorlaydi;

yangi mavzu mohiyatini yorituvchi matn tinglovchilarga tarqatiladi yoki taqdimot ko'rinishida namoyish etiladi;

tinglovchilar individual tarzda matn bilan tanishib chiqib, o'z shaxsiy qarashlarini maxsus belgilar orqali ifodalaydilar. Matn bilan ishlashda tinglovchilar quyidagi maxsus belgilardan foydalanish tavsiya etiladi:

Belgilar	1-matn	2-matn	3-matn
“V” – tanish ma'lumot.			
“?” – mazkur ma'lumotni tushunmadim, izoh kerak.			
“+” bu ma'lumot men uchun yangilik.			
“– ” bu fikr yoki mazkur ma'lumotga qarshiman?			

Metodning mashg'ulotga tatbiq etilishi

“Er osti suvlarini yotish sharoiti bo'yicha turlarini o'rganishda” ko'rgazma material sifatida “GIDROINGEO” laboratoriyasida ko'rgazma sifatida foydalaniladigan hisob namunalaridan keng foydalaniladi. Tinglovchilar “Er osti suvlarini yotish sharoiti bo'yicha turlarini o'rganishda” mavzusi yuzasidan olingan bilimlarini real qo'llanilishi bilan taqqoslab jadvalni to'ldiradilar.

B-B-B TEXNOLOGIYASI

Ushbu metod ta'lim oluvchilarni birlamchi bilimlarini aniqlash va faollashtirish maqsadida ishlatiladi. Metodning mavzuga qo'llanilishi. Mavzu buyicha iboralar tushunchalar yoziladi, ta'lim oluvchilar berilgan iboralarga belgilar qo'yib chiqadi. Ta'lim beruvchi mavzu bo'yicha ta'lim oluvchilar qanday билимга эгалигини ҳамда фаоллигини таъминлагандан кейин мавзу буйича маълумотлар беради

Metodning mashg'ulotga tatbiq etilishi

BBB jadvali

№	Mavzu savollari	Bilaman	Bilishni istayman	Bilib oldim
1.	Artezian va grunt suvlari rejimi			
2	Er osti suvlari fizik xossalari			
3	Yer osti suv konlari.			
3	Er osti mineral suvlarini hosil bo'lish jarayonlari			

III. Nazariy materiallar

1-mavzu: Yer osti suvlarini hosil bo'lishi, yotish sharoiti bo'yicha turlari

Reja:

1. Yer osti suvlarini hosil bo'lishi tarixi .
2. Yer osti suvlarining yotish sharoiti bo'yicha turlari .
3. Grunt suvlari va rejimi .
4. Artezian suvlar. Karst va Yoriqlik suvlari .
5. Yer osti suvlarining harakat qonunlari .

Tayanch so'z va iboralar: Yer osti suvi, ustki suvlar, epigenez, katagenez, diagenez , tog' jinsi, buloq, grunt suvi, artezian suv, suv balansi, suv rejimi. yer osti suvlari, grunt suvlari, gidroizogips, skvajinalar, vernadskiy tasnifi, aeratsiya zonasi, artezian suvlar, yuzaki suvlar (verxovodka), tuproq suvlari, oqim, tepzlik. tektonik yoriqlik, darzlik o'lchami, nurash yoriqligi, litogenetik yoriqldik. Karst suvlar, atmosfera yog'ini, karst g'orlari, nisbiy balandlik, tektonik ko'tarilish, ohaktoshlar, karst buloqlar. Darsi qonuni, laminar harakat, turbulent harakat, SHEzi qonuni, Smerker formulasi, gorizontal chizik, vertikal chiziq, notekis harakat, turg'un harakat.

1.1 Yer osti suvlarini hosil bo'lishi tarixi

Gidrogeologiya – yer osti suvlari to'g'risidagi fan bo'lib, ularni hosil bo'lish, joylanish va tarqalish sharoitini, yer qa'ridagi harakati, fizik xususiyatlari va kimyoviy, baktoreologik, radioaktiv gaz tarkibini va yer ustki suvlari bilan bog'liqligini o'rganadi. Xalq xo'jaligini shifobaxsh yer osti mineral suvi bilan ta'minlash, ekinzor maydonlarni sug'orish, yer osti suvlaridan amalda oqilona foydalanish va eng kerakligi aholini toza ichimlik suvi bilan ta'minlashda gidrogeologiya sohasining o'rni beqiyosdir.

Suv – yerdagi hayotning va tabiatning rivojlanishida muhim ahamiyatga ega bo'lib, u yer sharida keng tarqalgan va turli sferalarda suyuq, qattiq hamda gazzimon hollarda uchraydi.

Er qa'rida va yer ustida sodir bo'luvchi turli fizik-geografik, geoximik, geologik jarayonlar rivojlanishida suv eng faol ishtirokchi bo'lib hisoblanadi. Turli xalq xo'jalik tarmoqlari: ishlab chiqarish korxonalari, zavod va fabrikalar, qishloq xo'jaligi suvsiz rivojlanishi mumkin emasligi hammaga ma'lum. Toza ichimlik suvisiz shahar va qishloqlar aholisi turmushini tasavvur ham etib bo'lmaydi.

Gidrogeologiya boshqa qator ilmiy fanlar kabi xalq xo'jaligi talablarini qondirish uchun paydo bo'ldi va rivojlanib kelmoqda.

Ajdodlarimiz buloq, ariq, daryo va chuchuk ko'l suvlarini ichimlik suvi sifatida iste'mol qilishgan.

Hozir esa ko'p tumanlarda, shahar va qishloqlarda faqat yer osti suvlaridagina ichimlik suvi sifatida foydalaniladi.

Qishloq xo'jaligini suv bilan ta'minlash jarayonida suvning turli xil zararli oqibatlarini ham kuzatish mumkin.

Er osti suvlari sathining ko'tarilishi natijasida xalq xo'jaligiga ko'p miqdorda ziyon yetishi mumkin. Sug'oriladigan yerlarni sho'r bosib, yerlarning ishdan chiqishi, ekinzorlarda hosildorlikning keskin pasayib ketishi yoki ba'zi ekinzorlarda umuman ekinlarning o'smasligi, bino va inshootlarning deformatsiyalanishi, ekin maydonlarida yuzaga keladigan o'pirilishlar va boshqalar shular jumlasidandir.

Konchilik sanoatida yer osti suvlari haqida ma'lumotlarga ega bo'lish muhim ahamiyatga ega. Yer osti suvlari tog' kovlash ishlariga va kar'erlarga ko'pincha salbiy ta'sir ko'rsatadi. Yer osti suvlari kutilmagan holatlarda suv inshootlariga, ba'zan ayrim kon lahmlari uchastkalariga va butun shaxtalarga bosib kirish holatlari uchraydi. Bu esa ishlayotgan insonlar hayotiga xavf tug'diradi va ma'dan olish ishlarini borishiga to'sqinlik qiladi. SHaxta va rudniklarda yer osti suvlariga qarshi turli drenaj va suv chiqarish tadbirlari qo'llaniladi.

Tog' ishlarini loyihalashda yer osti suvlarini salbiy ta'sir etishiga qarshi turli tadbirlar qo'llash uchun yer osti suvlari haqida batafsil ma'lumotlarga bo'lish

kerak. Buning uchun foydali qazilma va uning atrofida gidrogeologik sharoitni aniqlash maqsadida izlanish ishlari olib boriladi.

SHifobaxsh yer osti suvlari davolanishda sanatoriya va profilaktoriyalarda qo'llaniladi. Yer osti suvlaridan turli mikroelementlar yod, brom, uran, germaniy va boshqa kam uchraydigan elementlar olinadi. Termal suvlar esa energetikada, isitishda va kommunal maqsadlarda qo'llaniladi.

Gidrogeologiya fanining maqsadi va vazifalari.

Hozirgi paytda gidrogeologiya fani quyidagi mustaqil bo'limlardan iborat:

1. Umumiy gidrogeologiya – yer osti suvlarining paydo bo'lishi, yotish va tarqalish sharoitlari, fizik xususiyatlari, kimyoviy tarkibini o'rganadi. 2. Yer osti suvlari dinamikasi – yer osti suvlarining harakat qonuniyatlari, suv inshootlariga, tog' inshootlariga suvning kelishi, gidrotexnik va sug'orish kanallarini qurishda grunt suvlarining ta'sirini o'rganadi.

3. Gidrogeologik tadqiqot uslublari – yer osti suvlarini qidirish va izlash asoslarini ilmiy ishlab chiqish bilan shug'ullanadi, yer osti suvlari rejimi va balansini o'rganadi. SHu jumladan, dala gidrogeologik tajriba tadqiqotlarini, suv ta'minoti, gidrotexnik inshootlar, shaxtalar va boshqa qurilishlar gidrogeologik tadqiqotlarini o'z ichiga oladi.

4. Foydali qazilmalar gidrogeologiyasi – aniq foydali qazilmalar gidrogeologik sharoitlarini o'rganadi, yer osti suvlarining tog' inshootlariga ta'sirini aniqlash, tog' kovlash ishlarini olib borishda yer osti suvlariga qarshi kurash chora-tadbirlarini tashkil etish kabi masalalarni yechadi.

5. Regional gidrogeologiya – ma'lum hududda, masalan O'zbekiston Respublikasi hududida, yer osti suvlarining tarqalish qonuniyatlarini o'rganadi.

6. Mineral va sanoat suvlari – shifobaxsh yer osti suvlarini va sanoat uchun ahamiyatli suvlarni (osh tuzi, yod, brom va shunga o'xshash boshqa kam uchraydigan elementlar olinadigan suvlar, yuqori haroratli suvlar) paydo bo'lish va tarqalish qonuniyatlarini o'rganadi.

7. Gidrogeoximiya – yer osti suvlarining kimyoviy tarkibini, mavjud kimyoviy elementlarning paydo bo'lishini, suvda ko'chishini (migratsiya)

o'rganadi. Yer osti suvi tarkibidagi turli radioaktiv elementlarni esa – radiogidrogeologiya o'rganadi.

Sayyoramizdagi ba'zi bir davlatlar suv ta'minotida ancha muammolar bor. Toza sifatli chuchuk ichimlik suvlari bo'lmagan davlatlar ham yo'q emas. SHuning uchun suvni qadrlab, avaylab asrashimiz, undan oqilona foydalanishimiz kerak.

Gidrogeologiya fanining rivojlanish tarixi.

Qadim zamonlardan buyon insonlar hayot uchun kurashib, kundalik turmushida yer osti suvlaridan ichimlik, sug'orish va turli maqsadlarda foydalanib kelgan. Hozirgacha ba'zi bir qadimgi suv inshootlari saqlanib qolgan.

*Qadimgi Gretsiya, Rim, Xitoy va Misrda tabiatda suvning aylanishi, suvning xossalari to'g'risidagi birinchi ilmiy tushunchalar paydo bo'lgan.

Umumiy va maxsus gidrogeologiya to'g'risidagi fikrlarini birinchi bo'lib o'rta asrning buyuk allomasi Abu Rayhon Beruniy aytgan. Abu Rayhon Beruniy 973 yilda ko'hna Xorazmning Qiyot shahrida tavallud topgan. Uning yozgan asarlari o'sha davr ilm-fanining ko'plab qirralarini o'z ichiga olgan bo'lib, matematika, fizika, astronomiya, geologiyaga bag'ishlangan asarlari shular jumlasidandir. Uning mineralogiya, palero geografiyadan yozgan qimmatbaho asarlari ma'lum.

Tabiatda suvning aylanishi, yoqqan yomg'ir suvlarining qisman yer yuzi suv oqimlariga taqsimlanishi, qisman tog' jinslari bo'shliqlariga shimilishi va bu suvlar yana buloqlar bo'lib yer yuzasiga chiqishini aytib o'tgan. Abu Rayhon Beruniyning «Tabiatdagi favvora buloqlar» haqidagi asarida Sultonsanjar, SariqamiSH favvorolari, ya'ni bosimli suvlari haqida ma'lumotlar keltirilgan. Uning bosimli yer osti suvlari harakati to'g'risidagi ilmiy fikrlari XVIII-XIX asrlarga kelib o'zining ilmiy tasdig'ini topdi.

Tabiiy boyliklar va yer osti suvlarini o'rganish borasida Petr I tomonidan tashkil etilgan Rossiya Akademiyasi katta ishlar olib borgan. Uning ekspedistiyalari Kaspiy dengizida, Sibirda, Kamchatkada va boshqa Rossiya tarkibidagi hududlarda katta izlanishlar olib bordi. Natijada joylarning geografik kartalari tuzildi va yirik yer osti suvi konlari aniqlanib, o'rganildi. 1917 yildagi

Ulug' oktyabr revolyustiyasidan so'ng gidrogeologiyani o'rganishda yangi davr boshlandi, ya'ni gidrogeologiya xizmati xalq xo'jaligining rivojlanishida muhim o'rin egalladi.

1926 yilda Toshkent shahrida Leningrad (hozirgi Sankt-Peterburg) geologiya qo'mitasining gidrogeologiya bo'limini ochilishi O'zbekistonda gidrogeologiya sohasining ilk qadamini izohlaydi.

Gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi sohasida 1920-1950 yillar oralig'ida dastlabki tadqiqotlar olib borildi va O'rta Osiyoda, SHu jumladan O'zbekistonda, gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi asoslari yaratildi. XX asr boshlarida olib borilgan ushbu tadqiqotlarda sobiq SSSR ning taniqli gidrogerlog va injener-gerlog olimlari faol ishtirok etishgan.

Ilk gidrogeologik tadqiqotlar O'zbekistonda 1910-1917 yillarda o'tkazilgan. 1921 yilda O'zbekiston geologiya xizmati tashkil qilingan bo'lib, bu xizmat 1931 yildan boshlab O'rta Osiyo geologiya razvedka boshqarmasi nomini oldi. 1950 yilda O'zbekiston gidrogeologik ekspedistiyasi tuzildi va 1957 yilda ushbu ekspedistiya O'zbekiston gidrogeologik tresti nomini oldi. Birinchi gidrogeologik ilmiy markaz O'rta Osiyo Davlat Universiteti (hozirgi O'zMU) geologiya kafedrasi qoshidagi gidrogeologiya kabineti hisoblanadi. 1960 yilda O'zSSR FA qoshida «GIDROINGER» instituti tashkil qilindi.

Bugungi kunda ham gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi sohasida ilmiy-amaliy ishlar olib borilmoqda, turli oliy o'quv yurtlarida, o'rta maxsus bilim yurtlarida gidrogeolog va injener-geolog mutaxassislar tayyorlanayapti. O'zbekistondagi, SHu jumladan O'rta Osiyodagi, gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi sohasi faollari Abu Rayhon Beruniy (973-1048), Oktaviy Konstantinovich Lange (1883-1975), G'ani Orifxonovich Mavlonov (1910-1988), Kenesarin Natay Azimxonovich (1908-1975), To'laganov Habibulla To'laganovich (1917-2000), Xodjibaev Narimon Narzullaevich (1926-1974) lar hisoblanishadi. Toshkent Politexnika Instituti (hozirgi ToSHDTU) «Gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi» kafedrasining asoschilari va yetuk professor o'qituvchilari sirasiga O.K.Lange, M.M.ReSHetkin, G'.O.Movlonov,

V.L.Dmitriev, akad. M.N.Sultanxodjaev, K.P.Pulatov nomlarini keltirishimiz mumkin. Bugungi kunda ham gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi sohasida tajribali mutaxassislardan professorlar Yu.IrgaShev, Ya.S.Sodiqov, M.SH.SHermatov va boshqalar faoliyat ko'rsatib kelmoqdalar.

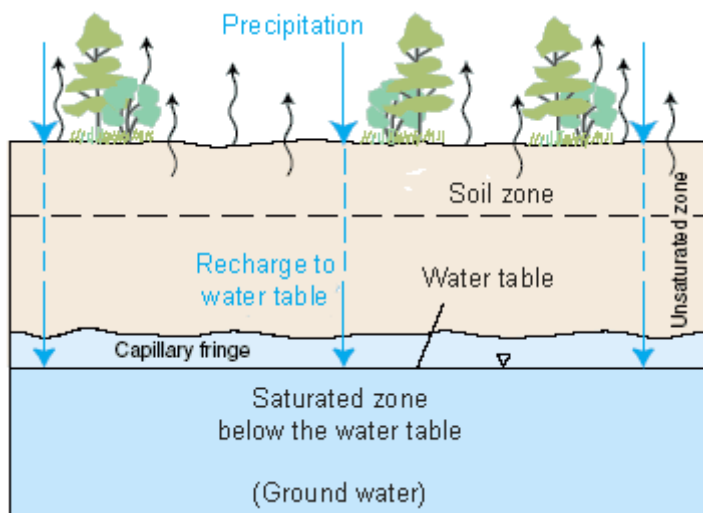
G'.O.Mavlonov O'zbekistonda gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi fanlarini rivojlanishida va bu soha olimlarini tayyorlashda tarixiy ahamiyatga molik ishlarni amalga oshirgan olimdir. Uning safdoshi va o'tkir gidrogeolog olim N.A.Kenesarin butun O'zbekiston hududining sug'oriladigan va yangi o'zlashtirilgan maydonlari gidrogeologik sharoitlari haqida ko'pgina ilmiy asarlar yaratgan va bu sohada bir qancha ilmiy kadrlar tayyorlagan. Professor N.N.Xodjibaev ko'p yillar mobaynida O'zbekiston hududida olib borgan amaliy va ilmiy ishlari natijasida tog'oldi hududlarida hamda tekislik maydonlarida grunt suvlarining oqim yo'nalishlariga qarab maydonlarni guruhlashning turli masshtabdagi kartalarini tuzib, kelgusida yerlarning meliorativ holati o'zgarishini bashoratlash masalasi bo'yicha o'zining qimmatli tavsiyalarini bergan. Akademik M.N.Sultanxodjaev O'zbekiston hududini gidrogeologik sharoitlariga qarab, asosan, chuqur qatlamlardagi bosimli va bosimsiz yer osti suvlari joylashgan maydonlarni alohida havzalarga ajratgan. Havzalardagi yer osti suvlarining har bir qatlamidagi bosim darajasini, haroratini, mineralizatsiyasini, uning oqim yo'nalishlarini, harakatini hamda zahirasini aniqlagan olim hisoblanadi. Oxirgi 30 yil davomida bu olim yer osti suvlari tarkibidagi ayrim radioaktiv Elementlarning faollashuvi bilan bog'lab yer qimirlash sabablarini oldindan bashoratlash sohasida ish olib bordi. O'rta Osiyo respublikalarida va Rossiyada tanilgan olimlardan hisoblangan professor S.SH.Mirzaev ishlari asosan yer osti suvlarining zahirasini aniqlash uslublariga bag'ishlangan.

1.2. Yer osti suvlarining yotish sharoiti bo'yicha turlari.

Dunyoning xar bir burchagida, yomg'ir yoki qor bo'lib tushgan suv turpoq va tog'lar tagiga infiltratsiya qiladi. Qancha miqdorda suv infiltratsiya qilinishi bir qator omillarga bog'liq. Yog'ingarchilikni infiltratsiyasi Grenlandiya muzliklarida

kichik bo'lishi mumkin, boshqa xududlarda, misol uchun suratda ko'rsatilgan AQSHning Jorjiya shtatidagi kabi irmoq to'g'ridan to'g'ri yer osti suvlariga kelib quyilib mumkin!

Er osti suvlari



Yog'ingarchilik turpoq ostiga infiltratsiya qilar ekan, odatda u to'yingan va to'yinmagan xududlarni xosil qiladi. To'yinmagan xududlarda, ba'zi toshloq osti yoriqlarida suv mavjud bo'ladi, lekin turpoq suvga to'yinmagan bo'ladi. To'yinmagan xududning yuqori qismi turpoqli xududdan iborat bo'ladi. Turpoqli xududda o'simliklar ildizlari orqali yuzaga kelgan yoriqliklar mavjud bo'ladiki, u yerdan yog'ingarchilik onsonlik bilan infiltrlanadi. SHu turpoqli xududdagi suvdan o'simliklar foydalanadi. To'yinmagan xudud ostida to'yingan xudud mavjud bo'ladi, u yerda barcha bo'shliqliklarni suv egallaydi. Kishilar shu xududlarda quduqlar qazib suvni tortib olishlilari mumkin.

Tabiatdagi suv gruntlar tarkibida bug', suyuq va qattiq holatda uchraydi. Suvning bu holatda uchrashi o'ziga xos anomal xususiyatlaridan biri bo'lib asosan havoni absolyut va nisbiy namligiga, bosim va haroratni o'zgarishiga bog'liq.

Gruntlardagi namliklarni qumli, gilli tog' jinslardagi ko'rinishlarini o'rganib o'zini ko'p yillik ilmiy ishlari natijasida akademik A.F. Lebedev beshta asosiy turlarga bo'lgan: bug' holatdagi suv, gigroskopik, parda oarsidagi suv, gravitastion suv, kapillyar suv, qattiq suv.

Bug' ko'rinishidagi suv havo bilan birga grunt g'ovaklari va yoriqlarini to'ldirib turadi. Bunday suv jins og'irligining taxminan 0,01% ini tashkil qiladi. Sutka va fasl davomida harorat hamda bosim o'zgarishi bilan ular g'ovaklar va yoriqlarda aktiv harakat qilib zarralar yuzasiga yopishadi va kondensastiyalanadi.

* Kevin M. Hiscock "Hydrogeology : principles and practice" ISBN 0-632-05763-7 (pbk. : alk. paper)1. Hydrogeology. I. Title. GB1003.2.H57 2005

Natijada zarralar atrofida juda ham yupqa (0,88 mkm) parda ya'ni gigroskopik suv hosil bo'ladi. (rasm)

Gigroskopik suvlar mineral zarralari yuzasiga katta elektro – molekulyar kuch ta'sirida alohida suv molekulasi holatida yopishadi, SHuning uchun ham ularni ajratib bulmaydi. Binobarin gigroskopik fizikaviy jihatdan bog'langan, qator o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib ulardan muhimlari:

- 1) gigroskopik suv tortish kuchi ta'siriga bo'ysunmaydi;
- 2) – 780S gacha muzlamaydi;
- 3) faqat muz holatiga o'tib bo'lgandan so'ng ajralishi mumkin;
- 4) Elektr o'tkazuvchanlik xususiyati yo'q, tuzlarni erita lomaydi;
- 5) gigroskopik suv hosil bo'lishida namlanish issiqligi ajraladi;
- 6) zichligi birdan katta.

Zarralar yuzasida gigroskopik suvning hosil bo'lishi uzoq vaqt davom etadi, uning qalinligi oshadi va u zarralarning o'zaro molekulyar tortishish kuchi ta'sirida bir – biri bilan qo'shiladi, natijada pardali yoki molekulyar suv hosil bo'ladi. Agar biror zarraning atrofida qalinroq suv hosil bo'lgan bo'lsa, u asta – sekin qo'shni zarraning yupqaroq suv pardasi tomon harakat qiladi va bu harakat ikki zarraning suv qalinligi bir hil bo'lguncha davom etadi. Elektromolekulyar tortish kuchlari zarralar yuzasida qanchalik kuchli bo'lmasin, undan uzoqlashgan sari kamayib boradi. Zarralar yuzasidan 0,25 – 0,50 mkm masofaga uzoqlashganda bu kuchlar shu qadar kamayadiki, hatto kondensastiyalanayotgan suv molekulalarini ushlab qola olmaydi. Bunday holda kondensastiya bo'layotgan suv molekulalaridan gravitastion (tomchi) suvlar hosil bo'ladi va u o'z og'irlik kuchi ta'sirida g'ovaklar hamda yoriqlar orasida harakat qiladi.

Tog' jinsidagi katta bo'shliqlarni bu suvlar to'ldiradi, yer qa'rida erkin harakat qiladi. Gravitastion suvlar suv ta'minotida iqlatiladigan suvlardir. Ular quduqlar yordamida yer ostidan chiqarib olinadigan yer osti suvlaridir. Gravitastion suvlar zonasi to'yinish zonasi deb ataladi, chunki uning atrofida joylashgan tog' jinslarning bo'shliqlari suvga to'lgan bo'ladi.

Gruntlarda suvning har hil holatda ko'rinishi:

- 1 – grunt zarralari atrofi suv molekulalarini to'planish
- 2 – to'liq to'planish
- 3 – parda suv;
- 4 – gravitastion suv.

Tog' jinsining to'yiishi uchun sarf bo'lgan suv bug'lari miqdori jinsning maksimal gigroskopik namligi deyiladi. Gigroskopik va pardali suvlarning jins tarkibida juda katta miqdorda bo'lishi shu jinsning maksimal molekulyar nam tutishi deb ataladi. Tog' jinslarining maksimal molekulyar nam tutish qiymatlari jadvalda berilgan.

Pardali suv zarralar orasidagi bo'shliqni egallab, ular orasidagi bog'lanishni, stementlanishni bo'shashtiradi, gilli jinslarning ko'pchishiga, hajmning kamayishiga (usadka), zichligining oshishiga olib keladi.

Qattiq suvlar jins tarkibida mineral zarralar oralig'ida kichik linza yoki qatlamcha shakllarida muz qotgan holda bo'ladi. Uning harorati doimo manfiy bo'lib, chaqiq va gil jinslarning mustaxkamligini oshiradi. Muz eriganda jinsning namligi oshib, mustaxkamligi kamayadi.

Minerallarda tog' jinslariga o'xshash quyidagi ko'rinishda suvlar mavjuddir.

1. Sterlit suv.
 2. Kristalizastion suv.
 3. Konstitustion suv.
1. Sterlit ko'rinishdagi suv minerallar bilan juda qattiq bog'lanmagan holda bo'ladi va pastroq haroratda ham ajralib chiqadi. Bu ko'rinishdagi suv miqdori minerallarda havoning namligiga bog'liq. Bunga misol qilib Opal mineralini

olamiz. Sterlit ko'rinishidagi suvni gigroskopik ko'rinishdagi suvdan ajratiSH qiyin.

2. Kristalizastion suv minerallarni kristallik katagida alohida suv molekulasi yoki ularni gurux ko'rinishda uchraydi. Mineral tarkibidan 250 dan 3000 S gacha bo'lgan haroratda ajraladi. Tarkibida kristalizastion suv bo'lgan minerallar jumlasiga soda $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, mirabilit $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ va boshqalar kiradi.

3. Kostituttsion (kimyoviy bog'langan suv) minerallarni kristallik katagi orasida ionlar

ON, Nk, N_3O_2 ko'rinishida bo'ladi. Bu turdagi suv mineralni 300 dan 13000S gacha bo'lgan haroratda qizdirganda ajralib chiqadi va kristallik kataklar to'liq buziladi. Bunga alyumin gidroksil $\text{Al}(\text{OH})_3$, kal'ystiy gidroksili $\text{Ca}(\text{OH})_2$ va boshqa minerallar misol bo'ladi.

Kapillyar suvlar. Tog' jinslar turli – tuman kapillyar bo'liqlardan g'ovaklik naychalardan iboratdar. Suv shu naychalar bo'ylab kapillyar kuchlar ta'sirida yuqoriga ko'tariladi. Ko'tarilish balandligi asosan, jins g'ovakligining, ya'ni naychalarning diametriga bog'liq. Qumli gruntlarda g'ovakliklarning katta bo'lgani uchun namlikning yuqoriga ko'tarilish balandligi 0,3 – 0,6m bo'lsa, gillarda 3 – 4m ga yetadi.

Gruntlar	Maksimal gid.namlik % namlik	Maksimal molekulyar nam tutish %	Kapillyar ko'tar.. balandligi, m
Qum	0,24	0,76	0,3 – 0,6
Qumli tuproq	3,18	11,82	1,2 – 1,6
Gil tuproq	22,89	33,25	3,0 – 4,0

Kapillyar suvlar yer osti suvlari satxidan yuqorida joylashgang bo'lib kapillyar zonani tashkil Etadi. Bu zonada suvlar kapillyar bosim hosil qiladi.

Kapillyar suvlar ikki ko'rinishda bo'ladi. Biri yuqoridan, ya'ni yer yuzasidan pastga qarab yo'naladi. Bu turdagi suvlar kapillyar osilgan deyiladi va ikkinchisi grunt suvning sahidan yuqoriga yer yuzasiga, kichkina kapillyar bo'shliqlar orasidan ko'tariladi.

Kapillyar suvlar yerning yuqori va pastki zonalarida haroratning o'zgarishi tufayli harakatga keladi va zarralar orasidagi tuzlarni eritib yuqoriga - yer yuzasiga olib chiqadi. Kapillyar suvlar yozning issiq kunlarida bug'lanadi va ularning tarkibidagi tuzlar yer yuzasida yig'ila boSHlaydi. SHu tarzda yer osti suv sathi 2 – 3 m chuqurlikda bo'lgan maydonlarida yer yuzasini sho'r bosishi kuzatiladi. O'zbekistonning Sirdaryo, Jizzax, Qashqadaryo, Farg'ona oblastlarida sho'r bosgan maydonlarni uchratish mumkin. SHo'r bosgan joylarda gruntning unumdorligi pasayadi, yuk ko'tara olish xususiyati zaiflashadi. Yer yuzasini sho'r bosishining oldini olish uchun gorizont va vertikal zovurlar qazilib, yer osti suvlarining satxi pasaytiriladi.

1.3.Grunt suvlari va rejimi

ER OSTI SUVLARINING TASNIFI

Er osti suvlari turli gorizontlarda, chukurliklarda xar xil gerlogik litologik sharoitlarda xosil buladi. Ba'zi yer osti suvlari yer yuziga yaqin joylashgan suv katlamlarda, boshkalari esa pastki katlamlarda uchraydi. Hosil bulish, joylanish sharoitlariga karab turli xil yer osti suvlari ajratilgan. SHu vaktga kadar umumiy kabul kilingan tasnif yuk.

Buning sababi shundaki, yer osti suvlari turli joylarda, strukturalarda, chukurlikda, joylashgan holatda, temperaturada, turli xil kimyoviy tarkibga va uning turli xil xarakatiga egadir. SHuning uchun xam umumiy qabul qilingan klassifikastiya yukdir. Ba'zi bir mutaxassislar yer osti suvlarini hosil bo'lish sharoitiga ko'ra klassifikastiya qilishni taklif etadilar, boshqalari esa yer osti suvlarini gerlogik strukturada joylashishga karab klassifikastiya etishini taklif etadilar. 1930 yil Vernadskiy yer osti suvlarini suv tarkibida bo'lgan gaz turlariga

qarab klassifikatsiya qilishni taklif etgan (masalan, kislorod, seravodorod, uglekislo'y suvlar deyiladi). S

hu bilan bir katorda Vernadskiy yer osti suvlarining mineral tarkibiga karab, klassifikatsiya etishni taklif etadi.

Vernadskiy tasnifi

Suvning mineral tarkibibo'yicha tasnifi	Mineral trakib miqdori g/l
CHuchuk suv	0-1
SHo'rroq suv	1-10
SHo'r suv	10-50
Namakob suv	50-400

1939 yil F.P.Savarenskiy yer osti suvlarini quyidagi klassifikatsiyasini taklif etadi.

- Tuproq, yuzaki va botqoqliklar suvlari;
- Grunt suvlar;
- Karst suvlari;
- Artezian suvlar-katlamlar orasidagi suvlar
- Yuriqdagi suvlar (treshinnie vodi)

1948 yilda A.M.Ovchinnikov va P.P.Klimentov o'zining klassifikatsiyasini ishlab chiqdi va bunga ko'ra yer osti suvlari quyidagi ko'rinishda berilgan:

1. Aeratsiya zonasidagi suvlar
2. Grunt suvlar
3. Artezian suvlar.

Yuqoridagi klassifikatsiyalardan ko'rinib turibdiki, har bir mutaxassis o'zining to'plagan ilmiy izlanishlari asosida yer osti suvlarini klasifikatsiyasini taklif etadilar. Bunday klassifikatsiyalar juda ko'pdir.

O'rta Osiyo maydoniga tegishli bo'lgan va bu maydonga qulay bo'lishi mumkin bo'lgan yer osti suvlarining klassifikatsiyasini O.K.Lange taklif etgan. O.K.Lange klassifikatsiyasi yer osti suvlarini gidravlik nuqtai nazardan va yer osti

suvlarining qanchalik chuqurlikda bo'lishiga ko'ra tasniflagan. Bu klassifikatsiya O'rta Osiyo gidrogeologlari tomonidan hozirga qadar qo'llaniladi. Bunga ko'ra yer osti suvlari yotish sharoiti bo'yicha quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

1. Tuproq suvlari
2. Grunt suvlari (grunt suvlari)
3. Katlamlararo suvlar.

Er osti suvlari yer yuziga yaqin va katta chuqurlikda suv gorizontlarini xosil qiladi. Bu suv gorizontini turli holati va tuzilishi, shu gorizontni xosil qiluvchi tog' jins qatlamlarining tarkibiga va qatlamlarning qalinligiga xamda ularni qatlamchalar sifatida turli tarkibli tog' jinslarning qaytarilib kelishiga bog'liq xolda tuzilgan bo'ladi. Yer osti suvlarini asosiy manbai yog'in suvlari, daryo, sug'orish kanal va ariqlar bulardan tashqari chuqur yer osti suvlari kiradi. Hosil bo'lishiga, suvli gorizontni joylanishiga bosimning bor-yo'qligiga, gidravlik holatiga va qimiyoviy tarkibiga qarab yuzaki, grunt, qatlamlararo, darzlik yoriqlardagi, karst, doymiy muzloq va mineral suvlar ajratilgan. Mineral suvlar shifobaxsh xususiyatiga ega bo'lib ko'p xollarda sanoat korxonalarida ishlatiladi.

YUZAKI SUVLAR (VERXOVODKA).

Yuzaki suvlar yer yuzasiga yaqin joylashgan bo'lib aeratsiya zonasiga linzasimon ko'rinishda kichik-kichik maydonlarda, o'zidan suv o'tqazmaydigan yupqa qatlamchalar ustida uchraydi. Ularning qalinligi 0,5-3 bazan 5 metr, uzunligi 0,5-3 km. Va undan xam ko'p bo'lishi mumkin. Yuzaki suvlar yog'in sochin, yer usti suvlari, vodoprovod va kanalizatsiya trubalari yorilganda va boshqa suvlar sizilishi natijasida paydo bo'ladi. Yuzaki suvlarni to'ynish va tarqalish joyi mos keladi. Linzasimon suv o'tqazmaydigan qatlamchalar asosan og'ir suglinok, gil kabi tog' jinslardan iborat.

Boshqa yer osti suvlarga nisbatan maydoni chegaralangan, doymiy grunt suv qatlamidan yuqorida aeratsiya zonasida to'plangan

Bu kesmada 3xil litologik tarkibdagi (gil, suglinok va supes) tog' jinslar maydonchalari ko'rsatilgan. Ular o'zlariga tegishli filtratsiya koeffitsientiga ega bo'lganliklari uchun ularning ustilarida yuzaki suvlarini to'planish miqdori xam

xar xil bo'ladi. Bu yuzaki suvlar grunt suvlariga nisbatan chuchuk, ularning zaxirasi shu linzasimon qatlamlarning katta kichikligiga va qishda, baxorda bo'ladigan yog'in suvlariga ya'ni infiltratsiya suvlariga bog'liq bo'ladi. Yuzaki suvlar ko'pincha bir necha oy davomidagina mavjud bo'lib turadi qisman yoki xammasi yozda parlanadi. Yuzaki suvlar cho'l va saxrolarda yaxshi ichimli suv sifatida va xalq xo'jaligida ishlatiladi. Bazi katta inshootlar qurilishi yoki konchilik ishlari olib boriladigan maydonlarda oldindan bu to'rdagi yer osti suvlari o'rganilishi kerak. Aksincha bu yer osti suvlari katta zarar keltirishi mumkin.

ER OSTI GRUNT SUVLARI

Er osti grunt suvlari deb yer yuzasidan birinchi regional suv utkazmaydigan qatlam ustida joylashgan doimiy erkin xoldagi suvga aytiladi. Bu suvlar skvajinalar yordamida ochilganida qanday satxda bo'lsa shunday satxda qoladi. Bu suvlar asosan yog'in sochin va yer ustidagi daryo, kanal suvlarning shimilishidan, ba'zan yer osti bosimli suvlar xisobiga ta'minlanib turadi. Yer osti grunt suvlarining to'iyinishi ta'minlanish joyi tarqalish joyiga tengdir. Bu suvlarning chuqurligi 0,0-90 m. gachan ba'zan undan xam ko'p Grunt suvlarini urganish uchun razvedochno'y svajinalar yordamida harorati, ximiyaviy va fizik xususiyatlari urganiladi. Olingan ma'lumotlar natijasida turli xil xaritalar tuziladi. Bunday gidrogeologik xaritalar qatoriga:

1. Grunt suvlarini chuqurlik xaritasi.
2. Hidroizogips
3. Grunt suvlarini mineral tarkibi xaritasi

Er osti grunt suvlarini chuqurligini kursatuvchi xaritani tuzish uchun urganilayotgan maydondagi quduqlarni buloqlarni topografik xaritaga tushiradi. SHundan so'ng xarita tuzish uchun masshtab qabul qilinadi.

Grunt suvlari xavzasi: yer satxidan pastda uzoq davrga suvlarning to'planishi.

To'plangan suv suvni tabiatda aylanishining bir bosqichi sifatida

Turpoq ostida katta miqdordagi suv to'planadi. Suv o'z xarakatini to'xtatmaydi, u juda sekin xarkatlanadi va suvni tabiatda aylanishining bir bosqichi bo'lib xisoblanadi. Yer ostidagi suvning asosiy qismini yog'ingarchilik natijasida yer yuzasidan infiltratsiya orqali kelib tushgan suv tashkil qiladi. Yer qatlamining ustki qismi to'yinmagan xudud bo'lib, u yerda suv miqdori vaqt o'tishi bilan o'zgarib turadi, lekin to'yingan xududda bunday o'zgarishlar yuz bermaydi. Bu qatlamdan pastdagi qatlam to'yingan xudud bo'lib, barcha yer osti jinslari orasidagi bo'shliqlar suv bilan to'ladi. Grunt suvlari termini shu xududni tushuntirish uchun ishlatiladi. Katta miqdordagi grunt suvlari bo'shliqlarda to'planadi va dunyodagi barcha kishilarning kundalik xayoti mana shu grunt suv bilan chambarchas bog'liq.

Suvni topish uchun sathga qara ...er osti suv sathiga



Men umid qilamanki siz mening bir soat mobaynida issiq quyoshli kunda soxil bo'yida o'ra qaziganimni qadirlaysiz. Bu ma'lum chuqurlikda, turpoq, agar u yetarli jarajada o'tkazuvchan va suvni ushlab tura oladigan bo'lsa, suv bilan to'yinganligini tushuntirib berish uchun eng yaxshi yo'l. SHu o'radagi suvni usti yer osti suvi satxidir. Okean to'lqinlari shu o'radan o'ng tomonda va suv satxi okean suv satxi bilan birxilda. Albatta, suv satxi bu yerda xar daqiqada to'lqin oqib kelishi va ketishi bilan o'zgarib turadi, to'lqin kelganda suv satxi ko'tariladi, suv okeanga qaytib ketganda suv satxi tushadi.

Ma'lum ma'noda bu o'ra yer osti suvidan foydalanish uchun quduq kabidir. Agar bu suv chuchuk bo'lganda edi odamlar chelak olib bu suvdan foydalanishlari mumkin bo'lardi. Agar siz xaqiqatdan xam chelak olib bu o'rani quritmoqchi bo'lsangiz u deyarli bir zumda yana to'lib qolgan bo'lar edi, chunki soxil qumining suv o'tkazuvchanligi nixoyatda yuqoridir. CHuchuk suvga yetish uchun odamlar yer osti suv satxiga qadar ancha chuqur bo'lgan quduq qazishlari lozim. Quduq bir necha o'n yoki bir necha ming fut chuqur bo'lishi mumkin. Lekin umumiy g'oya xuddi bizning soxildagi o'rada bo'lganidek suv bilan to'yingan qatlamgacha yetish.

Grunt suvlari oqimi: suvning grunt dan tashqariga xarakati

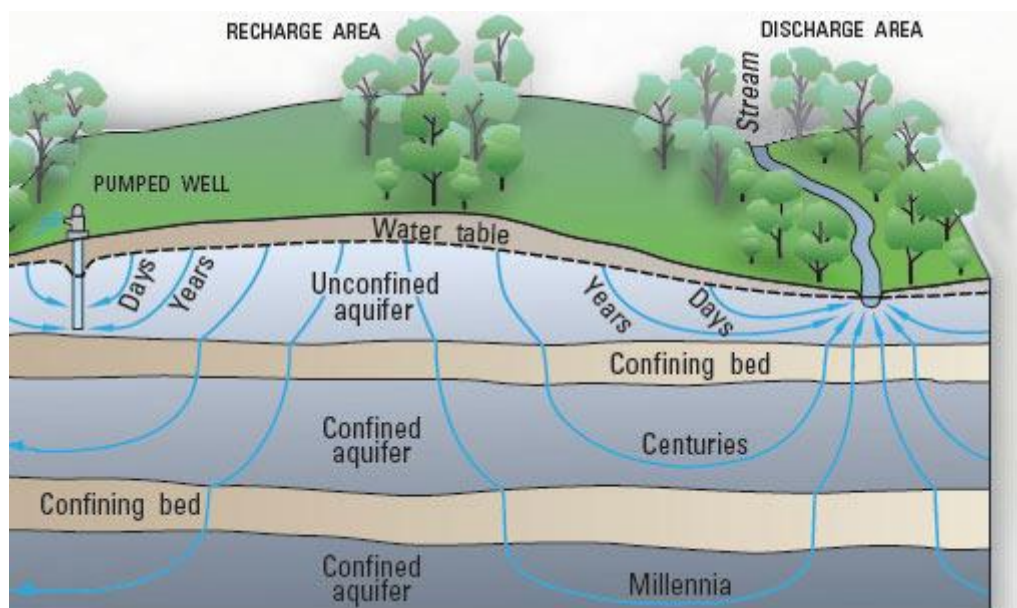
* Kevin M. Hiscock "Hydrogeology : principles and practice" ISBN 0-632-05763-7 (pbk. : alk. paper)1. Hydrogeology. I. Title. GB1003.2.H57 2005



Ground-water discharge in Snake River Plain, Idaho, USA

Siz suvni atrofingizda xar kuni ko'l, daryo, muz, qor yoki yomg'ir shaklida ko'rasiz. SHu bilan bir vaqtda suvning juda katta xajmi borki u ko'zga ko'rinmaydi, bu yer ostida mavjud bo'lgan va u yerda xarakatlanayotgan suv. Odamlar ming yillar mobaynida yer osti suvlaridan asosan ichimlik maqsadida va sug'orish uchun foydalanib kelganlar va xozir xam foydalanishmoqda. Yerdagi xayot uchun yer usti suvi qanchalik muxim bo'lsa yer osti suvi xam shunchalik muxim.

Grunt suvlari yer ostida xarakatlanadi



Er ustiga tushuvchi yog'inning bir qismi tuproqqa infiltratsiyalanib yer osti suviga aylanadi. Tuproq ichidagi bu suvning bir qismi yer sirtiga yaqinlashib tezda o'zanlardagi suvga qo'shilsa, asosiy qismi gravitatsiya xisobiga pastga chuqurroq singib borishda davom etadi.

Diagrammaning ko'rsatishicha, yer osti suvi xarakatining yo'nalishi va tezligi suvli qatlamning turli ko'rsatkichlariga va qatlamlar joylashishiga bog'liq (qattiq qatlam orqali suvning sizib o'tishi qiyin kechadi). Suvning yer satxidan pastda xarakatlanishi jinslarnig o'tkazuvchanligi (suvning xarakatlanishining qanchalik onson yoki qiyinligi) va g'ovakliligiga (jinsda mavjud bo'lgan ochiq xajmning kattaligiga) bog'liq.. Agar jinlar o'zichidan suvning nisbatan onson oqib o'tishiga imkon bersalar, u xolda suv bir necha kun mobaynida uzoq masofaglarga yetib borishi mumkin. SHu bilan birga suv shunchalik chuqur qatlamlarga singib ketishi mumkinki uning yana tabiatga qaytib chiqishi uchun ming yillar zarur bo'ladi.

Grunt suvlarini o'rganish uchun qidiruv skvajinalari yordamida yer osti grunt suvlari sathi, suvning temperaturasi, ximiyaviy va fizik xususiyatlari, sarfi

o'rganiladi. Olingan ma'lumotlar orqali turli xil xaritalar tuziladi. Bunday gidrogeologik xaritalar qatoriga:

1. Grunt suvlarini chuqurligi xaritasi
2. Hidroizogips xaritasi
3. Grunt suvlarini mineral tarkibini ko'rsatuvchi xarita
4. Ximiyaviy tarkibini ko'rsatuvchi xarita va boshqalar.

Er osti grunt suvlarini chuqurligini ko'rsatuvchi xaritani tuzish uchun o'rganilayotgan maydondagi quduqlar, buloqlar, ma'lum masshtabdagi topografik xaritaga tushiriladi. Chuqurlik xartisini tuzish uchun alohida uslubdan foydalaniladi. Bu uslub interpolyastiya uslubi bo'lib, bir-biriga yaqin joylashgan 3 ta skvajina birlashtiriladi, berilgan topshiriqqa ko'ra alohida-alohida yer osti suvlarini chuqurligi bo'yicha maydonlar ajratiladi. Masalan: 0,0-0,5 m gacha, 0,5-1,0 m gacha, 1,0-1,5 m gacha, 1,5-2 m gacha bo'lgan maydonlar ajratiladi.

Er osti suvlarini bir xil absolyut balandlikdagi nuqtalarini birlashtiruvchi egri chizik hidroizogips deb ataladi. Hidroizogips xaritasi ham interpolyastiya uslubi asosida tuziladi va har bir quduqni absolyut balandligi aniqlanadi, bunda topografik xaritadan foydalanish mumkin.

Gidrogeologlar, geologlar yer sathini absolyut balandligini alohida nivelir asbobi yordamida aniqlaydi. Har bir parma quduqni yer sathini absolyut balandligini aniqlangandan so'ng undan yer osti grunt suvlarini chuqurligi ayiriladi va yer osti grunt suvlarining absolyut balandligi aniqlanadi. Absolyut balandliklar tuzilgan xarita hidroizogips deb ataladi. Hidroizogips quyidagi gidrogeologik elementlarni aniqlash mumkin:

1. Er osti grunt suvlarining oqim yo'nalishi
2. Oqim nishabligi, tezligi aniqlanadi
3. Hidroizogips yordamida xoxlagan nuqtada yer osti grunt suvlarini chuqurligini aniqlash mumkin.
4. Hidroizogips yordamida suv o'tkazmaydigan qatlamning absolyut balandligi ma'lum bo'lsa, yer osti grunt suvlarining qalinligi aniqlanadi.

Gidroizogips chizig'ini turli intervalda o'tkazish mumkin. Masalan, xar 0,5 m, 1,0 m, 3 m da, 5 m da, 10 m, 20 m, 30 m va x.k. gidroizogips xaritani 1 hafta yoki 1 oy ichida ulchangan satx uchun tuzish mumkin. Asosan bu xarita grunt suvlarini eng yuqori satxga ega bo'lgan holati uchun (MAX) va eng past holati (MIN) vaqtlar uchun tuziladi.

$$H - H_1 = \frac{\Delta H}{\ell}$$

$$J = \frac{H - H_1}{\ell} = \frac{\Delta H}{\ell}$$

H, H_1 – suvning absolyut balandligi

ℓ – skvajinalar orasidagi masofa

J – suvning nishabligi

shunday qilib, yer osti grunt suvlariga quyidagilar xarakterlidir.

1. To'yinish maydoni bilan tarkalish maydoni bir-biriga mos.
2. Grunt suvlarining satxi erkin kutarilib, pastlab turadi.
3. Grunt suvlar yogin-sochin, yer usti va ba'zan suvlar, xavo namligi porlanishi natijasida ta'minlanib turadi.
4. Er osti grunt suvlar yer usti suvlari bilan gidravlik jihatdan bog'liqdir.
5. Grunt suvlari yer yuzasiga yaqin bo'lishi sababli ularni jarliklar, tog' yon bag'rida yer yuzasiga buloq bulib chiqadi.
6. Grunt suvlari yer yuzasiga yaqin bo'lgan joylarda tezda ifloslanishi mumkin.
7. Grunt suvlarning rejimi tabiiy va sun'iy faktorlarga bog'liqdir.
8. Grunt suvlarni zarurat bo'lgan vaktida to'plash mumkin.

Yuqorida aytilgandek, grunt suvlarni rejimini o'rganish uchun kuzatuvchi skvajinalardan foydalaniladi. O'rganilayotgan maydonda grunt suvlarini o'rganish uchun alohida kuzatuv skvajinalar tashkil kilinadi va bular yordamida grunt suvlarining satx uzgarishini, tempraturasini, ximiyaviy tarkibini o'zgarishi kuzatib boriladi. Agar grunt suvlarini satxi uzgarishini o'rganmoqchi bo'lsak, buning uchun ertalab, tushlikda va kechqurun xlopushka yordami bilan o'rganish kuzatib boriladi. Olingan ma'lumot aloxida daftarga yozib boriladi. Masalan, ertalab kuzatu skvajinada suvning satxi ma'lum chukurlikda bulsa, peshin vaktida yana

ulchab, daftarga yozib boriladi. Olingan ma'lumotlar orkali alohida chizmalar chiziladi. Vertikal o'qqa grunt suvlarini chukurligi qo'yilsa, gorizontal chiziqqa esa vaqt (T) qo'yiladi. Bu grafik grunt suvlarining satx o'zgarishi grafigi deyiladi.

Grunt suvlarining rejimini o'rganish uchun ma'lum vaqtlarda kuzatuv ishlari olib boriladi, ya'ni xar kuni yoki xar 3 kunda. SHuningdek, xar 10 kunda kuzatuv ishlarini olib borish o'sha maydonning kanchalik urganilganligiga nisbatan olinadi. Yaxshi o'rganilgan maydonlarda grunt suvlarining satxi uzgarishini kuzatish ishlari xar 10 kunda 1 marta olib boriladi.

Er osti suvlarining rejimi deganda ularning satxini, ximiyaviy tarkibini, temperaturasini, sarfini (Q) turli xil faktorlar natijasida o'zgarishi tushuniladi. Yer osti grunt suvlarini rejimini o'rganish Amaliy nuqtai nazardan katta ahamiyatga egadir. SHu sababli yer osti grunt suvlarini rejimini o'zgarishini hisobga oluvchi klassifikastiyalar yaratishga xarakat qilganlar. Bunday klassifikastiyalardan biri O'rta Osiyo maydoni uchun yaratilgan genetik klassifikastiyani N.A.Kenesarin taklif Etgan. Kenesarin Urta Osiyo maydonidagi yer osti grunt suvlarini o'rganib, bu suvlarni uzgarishiga aloxida tabiiy va sun'iy faktorlar ta'sir etishini kuzatgan. Bu faktorlarning qaysi biri ko'prok ta'sir etishini kuzatgan, ya'ni grunt suvlari rejimi chizmasi orqali o'z fikrlarini bildirgan. Bu klassifikastiyaga ko'ra O'rta Osiyo tog'lik rayonlari uchun quyidagi genetik rejimlarni ajratish mumkin:

1. Influatatsion oqim
2. Influatatsion -akkumulyativ.

Tog'lik rayonlar asosan tub ona jinslardan tashkil topganligi sababli bu jinslar tashki va ichki o'zgarishlar orkali tub ona jinslarda darzliklar paydo bo'ladi. Yog'ayotgan yogin-sochin ushbu darzliklarga kirib, yoriqlar ichida xarakatga keladi. Agar tog jinslar ichidagi yoriqlar, darzliklar bir-biri bilan tutashib ketgan bo'lsa, u holda yoriklar orasida oqim xosil bo'ladi. Agar yoriklar bir-biri bilan bog'lanmagan bo'lsa, bunday yerlarda oqim xosil bo'lmaydi, balki shimilgan suvlar yig'ila boshlaydi. Kenesarik ushbu o'zgarishlarni xisobga olib shunday degan: agar yog'in-sochin tog' jinslari yoriqlari orqali oqim hosil kilsa, inflyuastion okimga Ega bo'lgan rejim deb yuritiladi-inflyuastionovo'y stok. Agar

yoqqan yoriklar ichida yigilsa, inflyuastionno-akkumulyativniy. Tog' oldi maydonlarida tog' jinslar yirik donali bo'lishi sababli tushayotgan yogin-sochin bunday maydonlarda yer ostiga tuplanib tugri shimilib boradi va bu shimilgan suvlar qandaydir suv o'tkazmaydigan qatlamlar ustiga, yuzasiga yigilib, joylashgan relyefiga ko'ra bir tarafga qarab oqa boshlaydi. Ana shunday maydonlarda genetik jixatdan alohida rejim hosil bo'ladi, ya'ni infiltrastion oqimli.

Ma'lumki tog' oldi rayonlari oldida yirik donalik jinslar tarqalgan bo'lsa, tog'dan uzoqlashgan sari bu tog jinslar asta-sekin mayda tog jinslari bilan almashinib turadi, demak bu tog jinslar orasidagi suvning ham oqimi shunchalik kamayib boradi. Ana shunday oqim miqdori kamaygan maydonlarda boshqa infiltrastion-akkumulyativ rejimi hosil bo'ladi.

O'rta Osiyo maydonining tekislik joylarida yer usti suvlari kam bo'lganligi sababli turli xil kanallar o'tkazilgan. Kanallar orqali kelgan suv kurishda, xalq xo'jaligini rivojlanishida ishlatiladi. Ana shunday maydonlarda alohida yer osti grunt suvlarining rejimi hosil bo'ladi. Kanallardan yer ostiga shimilgan suvlar filtrastiya deb ataluvchi nom bilan filtrastiya oqimi va filtrastiya akkumulyastiyasini hosil qiladi. Yer osti grunt suvlarini rejimini o'rganish davomida shunday hollar xam bo'ladiki, bu yerlarda asosiy vazifani filtrastiya yoki infiltratsiya bajarilishini ajratish qiyin bo'ladi. Bunday hollarda Kenesarin (smeSHenno) aralash oqim va aralash akkumulyativ rejim deb yuritishni taklif etadi. Bundan asosiy maqsad yer osti grunt suvlarini boshqarishdan iboratdir. Chunki xar bir genetik tip uchun alohida omillar ta'sir qilishi bilan bir qatorda bu genetik tiplar rejimini o'zgarishi bilan bir-biridan ajralib turadi.

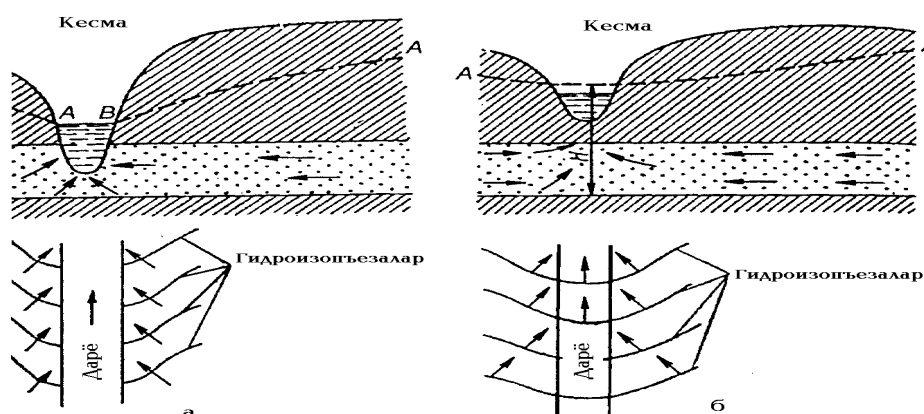
Yuqorida keltirilganidek, yer osti grunt suvlarini o'zgarishiga sun'iy va tabiiy omillar ta'sir etadi. Tabiiy faktorlarga xududni geologiyasi, litologiyasi, iqlimi geormorfologik tuzilishi, gidrogeologiyasi va boshqalar kiradi. Sun'iy faktorlarga joylarda ko'rilayotgan gidrotexnik inshootlar, yer osti suvlarini satxini sun'iy yo'l bilan pasayish, sug'orish ishlarini olib borish va boshqalar.

1.4. Artezian suvlar. Karst va Yoriqlik suvlari

ARTEZIAN SUV HAVZALARI

Bosimli suv vujudga kelish oblastida u avval grunt suvi xolatida bo'lib, vujudga kelish oblastidan uzoqlashgan sari suv bosimi tobora oshib artezian suvi xolatiga o'tadi. Botiq (sinklinal) geologik strukturlardagi bosimli suv tarqalgan oblast artezian suvi havzasi deb ataladi. Havzani artezian suvi oqimi vujudga kelgan qismi uni oziqlanish yoki ta'minlash oblasti deyilib, yer yuzasiga tabiiy oqib chiqish oblasti ysa artezian suvini tabiiy sarflanish oblasti deyiladi (10.1-rasm).

Tabiatda artezian suvlarining asosiy ta'minlanish oblasti ancha uzoqda, tog'li hududlarda bo'lsada, ba'zan o'z harakat jarayonida daryo suvlaridan ham oziqlanishi yoki ularni oziqlantirish ham mumkin (10.3-rasm). Bu xolat artezian suv xavzasining tektonik sharoiti va yer usti sath tuzilishi bilan chambarchas bog'liq xolatda sodir bo'ladi.

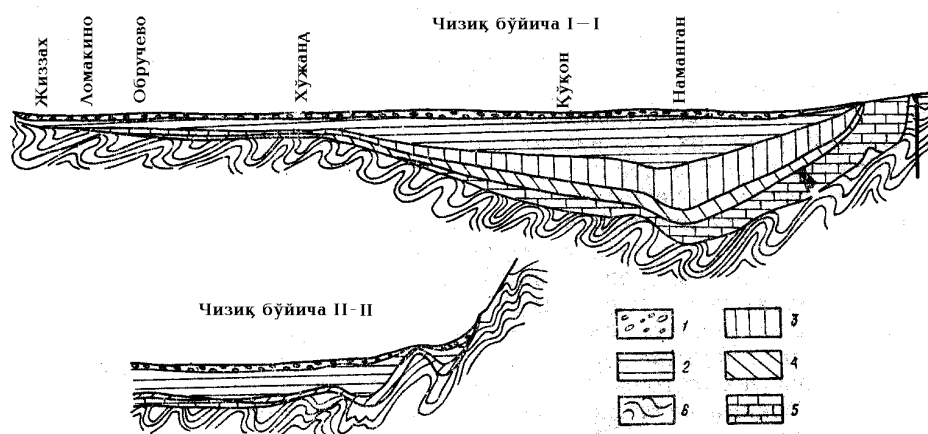


1.4.1-rasm. Bosimli suvlarni yer usti suv xavzalari bilan o'zaro aloqasi (U.Bogomolov). a-bosimli suvlar oqimining daryo suvlari oqimi bo'yicha ta'minlanishi; b-daryo suvlarioqimini bosimli suvlar oqimi bilan ta'minlanishi; AA-p'ezometrik yuza

Respublikamiz hududida qator artezian suv xavzalar mavjud (A.N.Sultonxajev, B.A.Beder, V.A.Geyns, K.P.Petushkov va b.q.) bularga ¹:

Farg'ona, Toshkent oldi, Zarafshon, Surxondaryo va boshqa yer osti suv xavzalari kiradi. kuyida ulardan ba'zilar to'g'risida qisqacha ma'lumot beriladi.

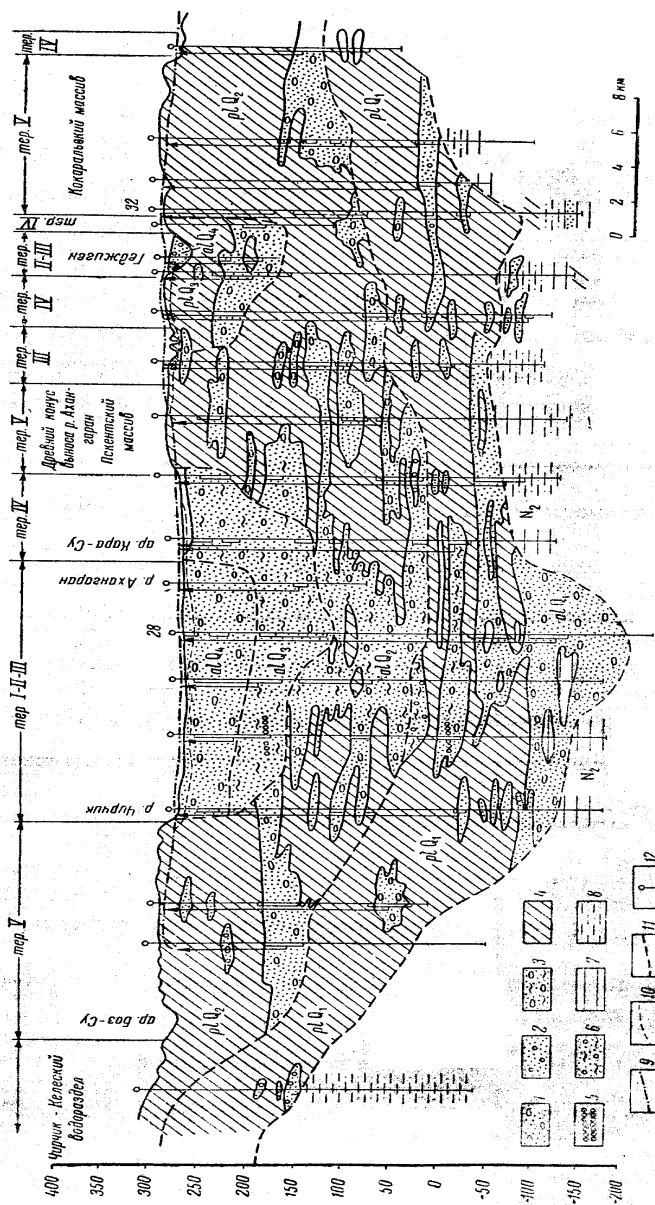
Farg'ona artezian xavzasi², uning suv yig'ish oblslari bilan hisoblaganda uch qo'shni respublikalar-O'zbekiston, kozog'iston va Tojikiston xududlariga joylashgan. Umumiy maydoni 80 000 km³. Suvli qatlamlarning qalinligi xavzaning markaziy qismida 10 000 m dan ortiq bo'lib, Andijon, Farg'ona va Namangan viloyatlari xududlariga to'g'ri keladi. Ular asosan adir va tekistlik zonasi to'rtlamchi (Q) neogen, (N) paleogen, (P) bur, (K) dovr qum, shag'al, qumtosh, oxaktosh jins qatlamlaridan o'rin olgan (1.4.2-rasm). Artezian suv xavzasining bunday qalin, turli tuman tarkibdagi tog' jins qatlaridan tashkil topishi, uni o'rab turgan CHotqol-kurama, Farg'ona, Oloy-Turkiston tog'larining geologo-tektonik rivojlanish davrlari bilan chambarchas bog'liq.



1.4.2-rasm. Farg'ona artezian xavzasining strukturaviy geologik kesmasi (A.N.Sultonxo'jaev bo'yicha). Suvli tog' jins qatlamlari: 1-to'rtlamchi davr (Q); 2-quyi (Sox) to'rtlamchi(Q₁) va baktriy svasi jinslari (N₂); 3-massaget svasi jinslari (N₁); 4-paleogen davri jinslari (R); 5-bo'r davri jinslari(K); 6-paleozoy davri jinslari (Pz)

Har bir davr, bir necha suvli qatlamlardan iborat bo'lib, ulardan 2-3 ta yuqori qatlamlar suvi mineralizatsiya darajasi kam (0,5-1 dan 2-5 g/l) suvlar guruxiga kiradi. Aksariyat xollarda pastki qatlamlardagi suvlar yuqori darajada minerallashtirilgan bo'lib, sho'r, o'ta sho'r xatto 15-10 dan 30-250 g/l, ba'zan bundan ham ko'p nomokop xolatda uchraydi. Bu suvlarning yana bir xususiyatlari shundan

iboratki, ularda yuqori miqdordagi kod (10-20 mg/l), brom (300 mg/l), NH₄ (210 mg/l), H₂S (500-800 mg/l) va boshqa mikroelementlar uchraydi. Suvning harorati yer yuziga yaqin qatlamlarda nisbatan past (8-10⁰S), chuqur qatlamda 40-50 dan 120⁰S (Izboskan strukturasi k2 quduq, 3500 m chuqurlikda) yetishi mumkin (A.N.Sultonxo'jaev). Tabiiy bosim ostida suvni otilib chiqishi ko'p holatlarda sekundiga 0,01-5 dan (Namangan strukturasi 101 v burg'u qudug'i)-18 (CHimyondagi burg'u qudug'i) litrni tashkil ytadi.



1.4.3-расм. Чирчиқ ва Охангарон дарё водийси куйи оқимининг схематик геолого-гидрогеологик кесмаси (К.П.Петушков, О.Е.Зубков, Х.Т.Гўлагановлар бўйича) 1-шағаллар; 2-майда шағаллар; 3-гилли шағаллар; 4-суглиноқлар; 5- конгломератлар; 6-майда шағалли кумлар; 7-гил жинслари; 8-гилли алевритлар; 9-ер ости сувларини пьезометрик юзаси; 10-ер ости сувларининг сатхи; 11-ғар хил ёшдаги жинсларни чегарасини ажратувчи (белгилловчи) пунктир чизиги; 12-ер ости сувларини ўрганиш учун қазилган бурғу кудуклари.

Toshkent oldi artezian suv xavzasining maydoni 20-25 ming km² ni tashkil ytadi. Toshkent va Sirdaryo viloyati hududiga joylashgan³ bo'lib, uch tomondan shimoli-g'arbdan Kartantog', shimoli sharq va sharqdan CHotqol, janubiy sharqdan va janubdan kurama tog' tizimlari bilan o'ralib turiladi. /arb tomondan ysa kizilqumga borib tutashadi.

Yuqoridagi tog' tizimlari o'z navbatida Toshkent oldi artezian suv xavzasini suv bilan ta'minlab turuvchi yng asosiy tabiat manba bo'lib hisoblanadi. Artezian xavzadagi jins qatlamlarining maksimal qalinligi 200-350 m bo'lib, asosan to'rtlamchi, neogen, polegen, bo'r davrlari qum, qumtosh, shag'al, shag'altosh (konglomerot), gravelit, alevrolit va mergel jinslaridan iborat. Ularning umumiy qalinligi Keles va Mirzacho'l (hozirgi Sirdaryo viloyati hududi) tomonga qarab kamayib boradi. Yng qalin qatlam ysa CHirchiq va Ohangaron daryolari vodiysiga mansub (10.5-rasm). Bu qatlamlarning suvli darajasi va yotish chuqurligi har xil. To'rtlamchi davr yotqiziqalaridagi bosimli suvlarni yotish chuqurligi ko'p hollarda 100-150 dan 200-280 m gacha, (Ohangaron daryosi o'rta va quyi qismlarida); neogen davri jins qatlamlarida 79 dan 500 m gacha (Ohangaron daryo vodiysida), CHirchiq daryosi vodiysida 536 m ga borishi kuzatilgan. Bo'r (k) davri jins qatlamlaridan bosim ostida otilib chiquvchi suvning yuqori chegarasi 640-780 m (CHirchiq -/azalkent shaharlari atrofida) dan 800-1100 m (CHirchiq-Keles suv ayrig'ichida) balandlik atrofida o'zgaradi. Uning pastki chegarasi Mirzacho'l hududiga xos bo'lib, 250 m balandlikni tashkil ytadi (10.6-rasm).

Neogen davri jins qatlamlaridagi suvlarning mineralizastiya darajasi 0,5 dan 5 g/l oralig'ida o'zgaradi. Suvning harorati 20-22⁰S dan (CHirchiq daryo vodiysi) 35-41⁰S (Ohangaron vodiysi).

Poleogen qatlamlaridagi suvlarni miniralizastiya darajasi xavzaning CHirchiq-Ohangaron qismida aksariyat hollarda 0,7-2,5 g/l ni, Mirzacho'l qismida ysa 27 g/l ga borishi aniqlangan. Suvlarning harorat 17-18⁰S. p'ezometrik bosimning yer yuzasidan balandligi 12 at. tashkil ytib, burg'u quduqlaridan chiquvchi suvlarning miqdori sekundiga 0,1 dan 19 l oralig'ida o'zgaradi.

Bo'r davri jins qatlamlaridagi suvlar asosan chuchuk suvlar guruxiga mansub bo'lib, ularni mineralizastiya darajasi asosan 1 g/l, ba'zi hollarda 3 g/l yetishi mumkin. Turon-senon jinslaridagi suvlarni harorati 25-38⁰S, Senomon kompleksidagi suvlarni harorati ancha baland 42-67⁰S bo'lib, termal suvlar guruxiga kiradi (K.P.Petushkov va b.q., 1971).

«Toshkent mineral suvi» nomi bilan mashhur shifobaxsh suv ham shu guruhga mansub.

Mavjud ma'lumotlarga ko'ra Toshkent oldi xavzasi to'rtlamchi davr qatlamlaridagi yer osti suv oqimining harakat qilish (yuza) qiyaligi (i)¹ CHirchiq daryosi vodiysida 0,005-0,007 (L.D.Kondaurov, M.M.Saakyan) ga, Ohangaron daryosi vodiysida 0,007-0,008 (R.V.Borodin) oralig'ida o'zgaradi. CHirchiq-Ohangaron voxasi neogen davri qatlamlaridagi bosimli suvlarning harakat qiyaligi ysa 0,0001-0,0002 ni tashkil ytadi (K.P.Petushkov, O.E.Zubkova).

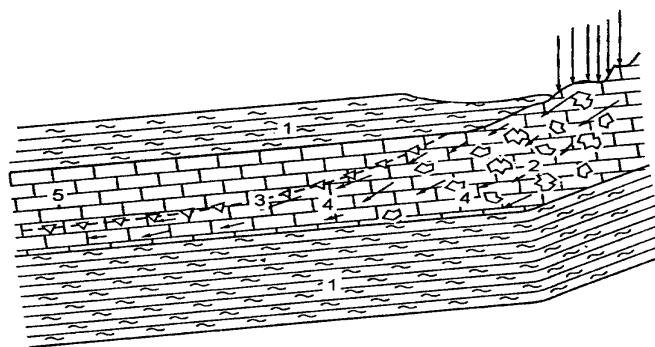
Zarafshon artezian xavzasi shimol, shimoliy-sharqdan Nurota, janubdan Zirabuloq-Ziyaiddin va koratepa tog'lari bilan o'ralib turadi. /arbdan ysa Amudaryo bukilmasi bilan chegaralaniladi. Yer osti suv manbai bo'lib to'rtlamchi davr allyuvial, allyuvial-prolyuvial shag'allar, yirik donli qumlar, konglomerotlari, neogen davrining qumtosh, alevrolit, gravelitlari; polegeon davrining qum, qumtoshlari va mergillari hisoblanadi. To'rtlamchi davr allyuvial jinslarining maksimal qalinligi 1000-1200 metr ga, allyuvial-prolyuvial jinslarining qalinligi 300 m ga, neogen davri jinslarining qalinligi 600 m ga yaqin. Ularni suvlilik darajasi har xil. Yer osti suvlari mineralizastiya darajasi hamma jins qatlamlarida deyarli yuqori ymas, 0,5-1 dan 2-3,5 g/l oralig'ida o'zgaradi. Poleogen (yosten-poleosten) jins qatlamlari bo'yicha qazilgan burg'u quduqlaridan olingan ma'lumotlarni ko'rsatishicha, bu qatlamlardan chiqayotgan suv miqdori sekundiga 0,3 dan 50 metrni tashkil ytadi. Suvning harorati 27-75⁰S bo'lib, termal suvlar guruxiga kiradi (K.P.Petushkov va b.q.).

Surxondaryo artezian xavzasi mamlakatimizni janub qismida joylashgan bo'lib, Xisor tog' tizimlarining janubiy yonbag'irlaridan o'rin olgan. Uning umumiy maydoni 14000 km². Suvli qatlamlar: Surxondaryo va Amudaryo

vodiylari bo'yicha tarqalgan, qalinligi 300-950 m bo'lgan to'rtlamchi davr allyuvial, allyuvial-prolyuvial jinslari, neogen (N₂) davrining qalinligi 2000-3500 m dan iborat bo'lgan alevrolit, qumtosh, grovelit, konglomerot jinslari, paleogen (R) davrining qalinligi 700 metrdan oshiq qumtosh, ohaktosh, dolomit jinslari, bo'r (k) davrning qalinligi 1500-3500 m bo'lgan qumtosh, oxaktoshlar majmualaridan o'rin olgan. To'rtlamchi davr jins qatlamlarida bosimli suvlar 70-120 m, neogen davri jinslarida 40-300 m, paleogen davri jins strukturalarida Oq tog', Xaudog', Jayronxona va b.q 11 dan 1880 m, bo'r davri jins strukturalarida (Uchqizil, Lolamikor, Kokayt, Jayronxona va b.q.) 750-2300 m chuqurlikda burg'u quduqlari yordamida ochilgan. Suvlarning mineralizatsiya darajasi to'rtlamchi davr yotqiziqlarida 1-2 (Beshqo'rg'on qishlog'i, To'palon va Sangardak daryolari vodiylarida) dan 70 g/l (SHerobod daryo vodiysi) ga borishi, neogen va paleogen davri yotqiziqlaridagi suvlarda 1-45 g/l oralig'ida o'zgarishi kuzatilgan. Yura davri jinslaridagi suvlarning mineralizatsiyasi ancha yuqori bo'lib, 314 g/l boradi. Paleogen strukturalaridan chiquvchi suvlarning harorati 45-47 (polimikor) 50⁰S (Jayronxona) ni tashkil ytadi.

Dunyo miqyosida yer osti artezian suv xavzalarining eng yiriklari Parij (10.3-rasm Franstiya, shimoliy Afrika, Avstraliya, Moskva yer osti (Rossiya), Dnepr-don (Ukraina)) suv havzalari hisoblanadi. Ulardan Moskva osti suv xavzasining maydoni bir necha yuz ming km² ni tashkil ytadi. Suv har xil bosimga yga. Devon (D) davri jinslaridagi suvlar yuqori mineralizatsiya darajasi 250 g/l ni tashkil ytadi. Bu xavzadagi quyi karbon (S₁) davrining ohaktosh, dolomitlaridagi bosimli suvlar mineralizatsiya darajasi bilan chuchuk suvlar guruhiga mansub.

U.M.Axmedsafining ma'lumotiga ko'ra Qozog'iston respublikasining hududi 70 dan ortiq artezian suv havzalari mavjud. Ularni umumiy maydoni 1800 ming km².



1.4.5.-rasm. Qatlamlararo yoriqlik suvlarining vujudga kelishi va xarakat qilish sxemasi

1-suv o'tkazmaydigan qatlamlar; 2-nurash jarayoniga uchragan qoya ohaktoshlarining nurash zonasida yoriq yer osti suvlarining vujudga kelishi; 3-qatlamlararo yoriq suv satxi; 4-qatlamlararo yoriq suvlarning xarakat yo'nalishi; 5-qoya ohaktosh qatlamining nurash jarayoniga nisbatan uchramagan yoki kam uchragan qismi

* Kevin M. Hiscock "Hydrogeology : principles and practice" ISBN 0-632-05763-7 (pbk. : alk. paper)1. Hydrogeology. I. Title. GB1003.2.H57 2005

Darzlklardagi suvlar.

Er osti yoriq suvlari geologik omillarining, ya'ni tog' jinslari va ulardagi mavjud yoriqlarning xillariga qarab litogenetik yoriq suvlarga, qatlamlararo yoriq suvlarga va nixoyat tektonik yoriq suvlariga bo'linadi.

Litogenetik yoriq suvlar hamma qoya tog' jinslarining nurash jarayoni ta'sir etgan zonasida uchrab, har xil qalinlikda bo'ladi, oqish chuqurligi 100-200 m boradi va tog' jinslarini nurash jarayoniga uchraganlik darajasiga, yotish holatiga, hamda yer osti suv oqimi ta'sirida qirqilganligiga qarab, ma'lum yo'nalishda bo'ladi. SHu bilan birga turli litologik, mineralo-petrografik tarkibiga ega bo'lgan tog' jins qatlamlarida vujudga kelgan suvlar bir-birlari bilan o'zaro gidrovlik bog'langan bo'lib, bir qatlamdagi suvni tarkibini, yillik, ko'p yillik rejasini o'zgarishiga o'z ta'sirini ko'rsatadi.

Qatlamlararo yoriq suvlar, o'zidan deyarli suv o'tkazmaydigan (gil jinslari, argillit va b.q.) jinslar oralig'ida uchrovchi ohaktoshlar, qumtoshlarning yoriqlarida vujudga keladi

Tektonik yoriq suvlar qoya tog' jinslari qatlamlarini qirqib o'tuvchi yoinki ulardagi mavjud tektonik yoriqlarda vujudga keladi va harakat qiladi. Bu suvlarning uchrash chuqurligi tektonik yoriqlar chuqurligiga bog'liq bo'lib, litogenetik va qatlamlararo yoriq suvlardan ancha chuqurlikda, ba'zan bir necha yuz, bir necha minglab metrda uchrashi bilan harakatlanadi.

Qatlamlararo va tektonik yoriq suvlar o'zlarining paydo bo'lish, tarqalish va yotish holatlariga qarab, bosimli va yuqori haroratga (50-100⁰S) ega ham bo'lishi mumkin. Bu suvlar mamlakatimizning va yer sharining hamma tog'li hududlarida uchraydi.

Yoriq suvlar, yer yuzasiga nisbatan turlicha chuqurliklarda, har xil ginetik turdagi yoriqlarda vujudga kelishini, hamda gidravlik hususiyatlarini hisobga olib, ginetik nuqtai nazaridan, ularning yoriq grunt suvlari, tomirli (жильны), tomirli-yoriq bosimli yer osti suvlari gruhlariga ajratiladi. Yoriq grunt suvlari tog' jinslarini nurash yoriqlarida paydo bo'lgan yer osti suvlari bo'lib, yer yuzasiga yaqin joylashganligi bilan harakterlanadi. Yoriq va yoriq-tomirli bosimli suvlar tektonik regional va lokal chuqur yoriqlarida paydo bo'ladi va yer yuzasiga nisbatan turlicha chuqurliklardan o'rin olgan suvlar bo'lib, yoriq grunt suvlariga nisbatan yer qoyuig'ining ancha chuqur qismlarida harakat qiladi.

Yoriq suvlar kimyoviy tarkibi jihatidan kam minerallashgan (litiriga 0,5 grammdan kam) bo'lib, yer usti suv oqimining vujudga kelishida juda katta ahamiyatga ega.

Har qanday qattiqlik darajasiga ega bo'lgan va har xil yoshli tog' jinslari paydo bo'lgandan boshlab, qatlamlarning ustki va ichki tomonlarida darzlar, yoriqlar va katta-katta g'orliklar hosil bo'lishi mumkin. Yerning ustki qismidagi yoriqlar asosan yerning tashqi dinamik kuchli ta'sirida ya'ni nurash jarayoni natijasida hosil bo'ladi va ular davr o'tishi bilan kengaya boradilar. Nurash natijasida hosil bo'lgan yoriqlar yoriqlarning kenglik darajasi yarim 0,5 mm dan 8-10 mm ga

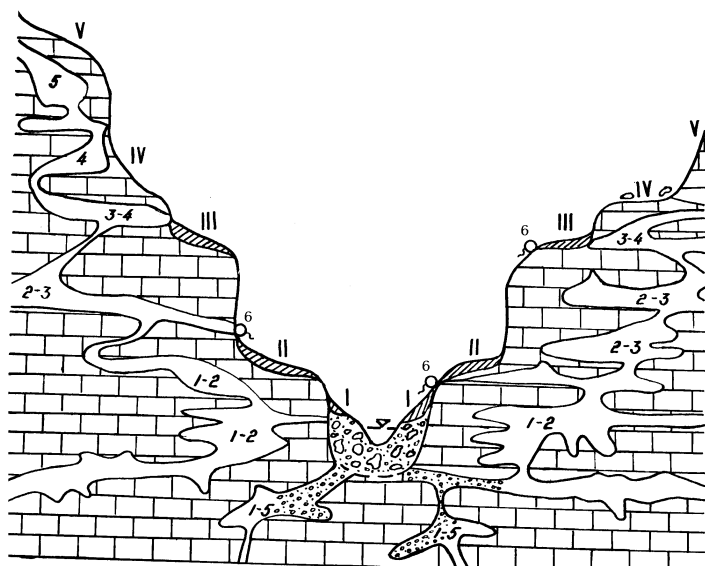
borishi mumkin. Kelgusi geologik davrlar davomida ysa bu darz va yoriqlarga tushgan suvlar yaxlashi, yrishi ko'p yillar davomida qaytarilishi bilan va bundagi suvlarning uzoq davrlar davomida harakati, yoriqlar devorlarni yuvib qisman yritib yana 'am kengaytira boradi. Bular ysa sekin-asta tektonik yoriqlar bilan birlashib, bulardagi suv harakati 'am uzoq yillarni bosib o'tadi, natijada qari-qattiq tog' jins qatlamlarining darzlari va yoriqlari harakat qiluvchi yer osti suv gorizonti hosil bo'ladi. Bundan tektonik yoriqlar juda chuqurdagi qatlamlarni 'am ishjol qilishi mumkin. Bunday tektonik harakatlar natijada 'osil bo'ladigan yoriqlarning kengligi bir necha mm dan bir necha m gacha bo'lishi mumkin, qanchalik bu yoriqlarda suv ko'p harakat qilsa geologik davrlar o'tishi davomida yoriqlar kengayib g'orlarga aylana boradi. Bunday g'olardagi yer osti suvlari harakati laminar harakatdan (bir tekis harakatdan), turbulent harakatdan (tartibsiz) va aylanma harakatga o'tadigan yer osti suvlariga aylanadi. CHizmada ko'rsatilganidek, bunday turdagi yer osti suvlari ko'pincha bosimsiz holatda bo'ladi va bunday suvlarda chiqayotgan buloqlarni, sizib chiqayotgan bosimsiz buloqlar deyiladi. Agarda bu buloqlar qatlamlarining yaoni suv gorizontining geologik tuzilishiga bo'liq holda maolum darajada bosim 'osil qilib, ulardan chiqayotgan buloqlarni otilib chiquvchi bosimi suvga yga bo'lgan buloqlar deyiladi. Ko'pincha bunday buloqlarning suvlari chuchuk suvlardan tashkil topgan.

CHunki bularning suv bilan taominlash manbai yaqin bo'lganligi uchun tog' jinslari orasidagi har xil tuzli minerallar yrib suvga o'tishga ulgira olmaydi (sho'r suvga). Bunday darzlardagi yoriqlardagi suvlar ayrim joylarda juda katta miqdorda sizib yoki qaynab tog'lar orasidagi soyliklardan chiqib yotadi. Taxminiy chiqish miqdorda bir necha sek. dan bir necha m sek. gacha bo'lishi mumkin. Bunday katta miqdorda chuchuk suv chiqadigan buloqlardan xalq xo'jaligini ichimlik suvi bilan taominlashda keng foydalaniladi. CHunki bu suvlar ykologik tomondan yng toza ichishga yaroqli 'isoblanadi. Masalan: Qashqadaryo vodiysining yuqori qismida bitta g'ordan chiqayotgan suvning miqdori $3 \div 4 \text{ m}^3 \text{ sek.}$ yana bir boshka buloqning suv berish qobiliyati $0,5 \div 0,8 \text{ m}^3 \text{ sek}$ va bunday yirik buloqlar O'zbekistonning tog'li 'ududlarida ko'plab topiladi. Lekin ayrim bunday buloqlar suvi o'ta sho'r

bo'lib, 1 l suvda tuz miqdori 70-80 g, ayrim joylarda esa 350-400 g ga yetadi. Bunday joylar buloq atrofida osh tuzi, kaliy xlor tuzi va shu kabi tuzlar tez kristallanib yer yuzida tuzli qatlamlar 'osil bo'lishiga sabab bo'ladi, yaoni tuz konlari 'osil bo'ladi.

KARST SUVLARI.

Krast suvlari, asosan turli yoshdagi ohaktoshlar, dolomit, gips, osh tuzi ba'zan gil jinslari qatlamlarida tektonik ko'tarilishlar, daryo o'zanining mutloq va nisbiy balandliklarini o'zgarishi, atmosfera yog'inining ta'siri ostida vujudga keladigan karst bo'shliqlari (g'orlar, kovaklar, yer osti kanallari va b.q.) faoliyati bilan bog'liq holda paydo bo'ladi (11.2-rasm). Ana shu karst bo'shliqlari bo'ylab harakat qiladigan yer osti suvlarini krats suvlari deb ataladi. Krats suvlarining mavjudligi va o'zining uzunligi bilan dunyodagi eng mashhur g'orlar guruhiga AqSHdagi Mamont (uzunligi 160 ka), Selitralli-Indiana shtati (uzunligi 107 m, balandligi 75 m) va SHvetsariyadagi Xelblox g'orlarini ko'rsatish mumkin. SHuningdek karst bo'shliqlari Avstraliya, Rossiya, Frantsiya, Italiya, Ukraina, Yugoslaviya, SHimoliy Afrika, Gretsiyada va boshqa mamlakatlarda mavjud. Respublikamizda karst bo'shliqlari va karst suvlari Xisor tizmasining Kuxitang tog' tarmog'ida («qorluq» Turkmaniston chegarasida), Boysun tizma tog'larida (teshiktosh), qoratepa tog'ining g'arbiy qismida (Sovuqbuloq), Samarqand viloyati Urgut tumanining g'arbiy qismida (qiriqtou), Surxondaryo viloyati SHo'rob qishlog'ining janubida (Suvsiztou), Toshkent viloyatining Bo'tsonliq tumanida (Xodjikent, qo'lota va b.q.) mavjud. Karst suvlarining yer yuzasiga nisbatan chuqurligi asosan 150-500 m, ba'zan 800-1000 m ga yetishi ham mumkin. Karst bo'shliqlari bo'ylab oquvchi karst suvlarining oqish chuqurligi, daryo o'zani yoki



1.4.5-расм. Оҳактош қатламларида карст бўшлиқларини (ғорларни) вужудга келиш схемаси. I-V-тўртламчи давр мобайнида ҳосил бўлган «ювилган» ва «Цколь» террасалар; 1-5-«ювилган» ва «Цколь» террасалар пайдо бўлиш даври билан, ана шу даврлар мобайнида тектоник-кўтарилиш ҳаракатлари билан боғлиқ ҳолда пайдо бўлган карстлар (ғорлар); 6-карст булоқлари

dengiz sathining mutloq yoki nisbiy balandligi tomon o'zgarib boradi. SHuning uchun daryolarning ikki qanoti maydonida yoki dengizga yondosh hududlarda turlicha balandlikdagi, to'rtliqcha kenglikdagi va turlicha sarfga ega bo'lgan karst buloqlari kuzatiladi (1.4.5-1.4.6-rasmlar).

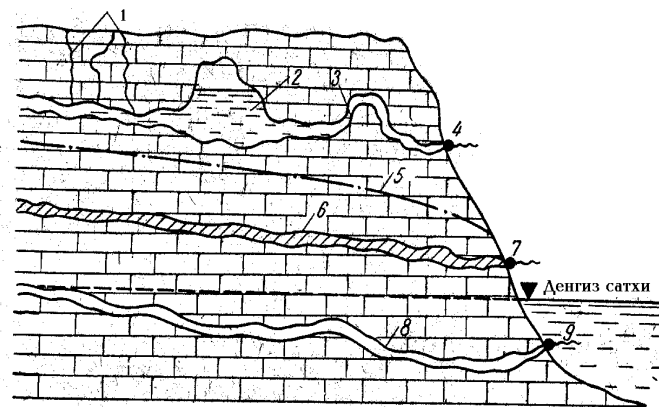
Bu holat ana shu hududda yuz bergan o'tgan va hozirgi zamon tektonik haraktlarning tezligi bilan bog'liq holda sodir bo'ladi.

U yoki bu hududdagi yer osti suvlari sarfini doimiyligi ko'p holatlarda yer osti karst suvlarining sarfiga bog'liq. Buloqlar ko'rinishidagi yer osti karst suvlarining sarfi ba'zan sekundiga 35-40 m³ beradi. SHunday buloqlar qatoriga Italiyadagi TSella va Friuli buloqlarini kiritish mumkin. Karst buloqlaridan chiquvchi yer osti suvlarining bunday yuqori sarfi ulardan energetik maqsadlari uchun ishlatish imkoniyatini beradi. Frantsiyaning janubdagi «Voklyuz» va Aljirdagi qator buloqlarni ana shular jumlasiga kiradi. SHu bilan birga tabiatda daryo suvlarining bir qismi ba'zida butun bir daryo oqimi krats bo'shliqlari, krats varonkalari orqali yer ostiga singib, yer osti suv oqimini hosil qilishi ham mumkin.

Masalan Boshqirdiston hududida oquvchi Yamanelga daryosi ohaktoshlardagi mavjud karst kanallari orqali 40 km masofa bo'ylab yer ostida oqadi. SHuningdek, Uraldagi

(Rossiya) Kizel, Kosьva daryolari o'z suv oqimlarini ohaktoshlar tarqalgan hududlarda sekundiga 0,5 dan 3,4 m³ gacha bo'lgan qismini yer ostiga singdirib

yuboradi. Bunday holatlarni mamlakatimizdagi mavjud Pskom, CHotqol daryolari vodiylarida ham uchratish mumkin.



1.4.6-rasm. Karst buloqlari. 1-er yuzasiga chiquvchi yoriqlar; 2-karstli yer yuzasi; 3-sifon turdagi bukilgan kanallar; 5-karstli suvli gorizontlardagi doimiy suv satxi; 6-karst kanallari; 7-doimiy buloq; 8-suv osti buloqlari

Fotogalereya: Jahonning eng g'aroyib karst o'ralari

Karst — toshtuz, ohaktosh, gips singari eruvchan jinslardan tuzilgan yerlarning notekis ko'rinishi va xossalaridir. Karst o'ralar esa eng g'aroyib relief ko'rinishlaridan biridir. TravelAsk'ning yozishicha, ular karst tog' jinlaridagi tuproqning yerosti suvlari ta'siridagi harakati sabab yuzaga keladi.

Suv ta'sirida erigan qatlam cho'kishni boshlaydi va oqibatda o'ra yuzaga keladi. Bunday o'ralarning chuqurligi atigi bir metrdan boshlanib, 100 metrdan ham oshib ketishi mumkin.

Kizil ko'l, Xorvatiya



* Kevin M. Hiscock “Hydrogeology : principles and practice” ISBN 0-632-05763-7 (pbk. : alk. paper)1. Hydrogeology. I. Title. GB1003.2.H57 2005

Mazkur o‘raning chuqurligi 530 metrni tashkil etadi. U yer osti g‘orining qubbasi qulashi natijasida hosil bo‘lgan. Hozirda u sig‘imi 25—30 million kubometrlik go‘zal ko‘lga aylangan.



Bimma, Ummon



Унча ката бўлмаган мазкур қудуқнинг чуқурлиги 30 метрга тенг. У соф шаффоф сув билан тўлган, остида эса тўғри денгизга олиб чиқадиган 500 метрлик туннел бор, шу сабабли ҳам бу ерда чучук ва денгиз суви аралашади.



Darvoza, Turkmaniston



Mazkur o'raning boshqa bir nomi ham bor—«Jahannam darvozasi». Uning diametri taxminan 60 metr, chuqurligi esa 30 metrga yaqin. Bu yerda yer ostidan tabiiy gaz otilib chiqadi, uni 1971 yili sovet geologlari bir necha kun yonib, so'ng o'chib qoladi, degan umid bilan yoqib yuborgan. Biroq buerda hali ham gaz yonyapti.



Sima Gumboldt, Venesuela



Venesueladagi o'raning chuqurligi 320 metrga yetadi. Uning devorlari amalda vertikal bo'lgani sabab, karst tuzilma ichida o'ziga xos ekotizim yuzaga kelgan. Bu yerda yashaydigan jonivorlar va o'sadigan o'simliklarni boshqa hech qayerda uchratmaysiz.



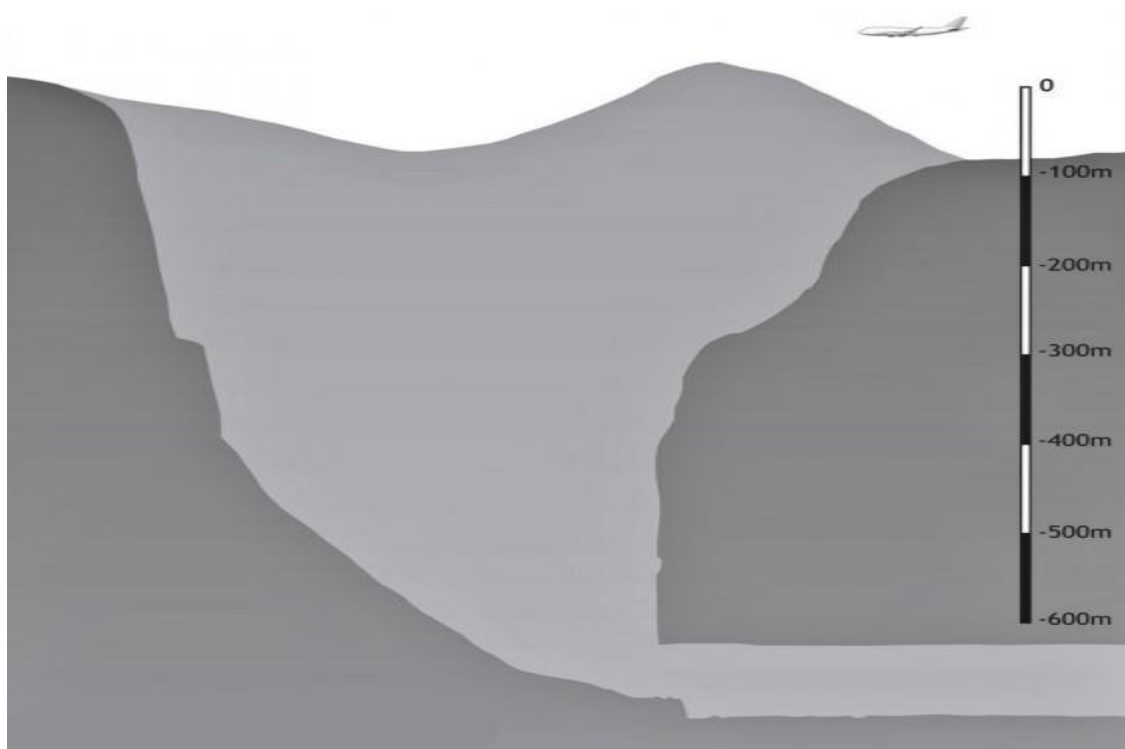
SyaochjayTyanken, Xitoy



Sayyohlar orasida haddan tashqari mashhur bo'lgan Syaochjay Tyankenni «Osmon teshigi» deb hamatashadi. Bu Yer sayyorasidagi eng chuqur karst o'ra—uning

chuqurligi 660 metrni, eni esa 530 metrni tashkil etadi. Yomg'irlar mavsumi boshlanishi bilan bu joy yanada maftunkor ko'rinish oladi.

O'ra ko'lamini yanada aniqroq his qilish uchun uni, masalan, Boeing 747 layneri bilan taqqoslab ko'rish mumkin.



Kattamoviytuynuk



Ideal darajadagi aylana ko'rinishidagi mazkur karst o'ra Jak-Iv Kusto tomonidan kashf etilgan va suv ostida suzish uchun tavsiya etilgan eng yaxshi 10 makondan biri hisoblanadi.

1.5. Yer osti suvlarining harakat qonunlari.

N.Ya.Denisovning ma'lumoti bo'yicha less jinslari g'ovaklarining vertikal naysimon yo'nalishida bo'lishi ularni vertikal tomonga suv o'tkazuvchanligi gorizontol tomonga suv o'tkazuvchanligiga qaraganda o'n marotaba yuqori bo'lishi, ba'zi hollarda alyuvial, ko'l, dengiz jinslari kesmasida qum qatlarini bo'lishi esa, ularni gorizontol yo'nalishi bo'yicha Yer osti suvlarining dinamikasi deganda, ma'lum tarkibga (litologik, granulometrik, ximik va b.q.) fizik, suvli xossa va hususiyatlariga (zichlik, g'ovaklik, namlik va b.q.) ega bo'lgan jins qatlamlarida u yoki bu haroratdagi suvlarning harakat qilish qonuniyatlari tushiniladi. Ma'lumki suv molekulalari bir-biri bilan qo'shilib ma'lum tarkibdagi, qalinlikdagi, sarfdagi va yo'nalishdagi erkin yer osti gravitatsion suv oqimiga ega

bo'lgunga qadar bir qancha holatlarda (bug', gigroskopik, molekulyar, kapillyar va b.q.) bo'ladi.

Tog' jinslari qatlamlarida vujudga kelgan yer osti suvlarining ma'lum yo'nalishdagi harakati yoki fil'tratsiyalanishi suv oqimining ikki nuqtasi balandliklari orasidagi farqga va nuqtalar orasidagi masofaga bog'liq. Fil'tratsiya bosimsiz va bosimli bo'lishi mumkin. Bosimsiz fil'tratsiya grunt suvlariga, bosimli fil'tratsiya artezian suvlariga xos.

Aytaylik grunt suvi A nuqta yo'nalishidan B nuqta yo'nalishi bo'ylab harakat qilmoqda (1.5.1-rasm). Suvning A nuqtadagi balandligi- H_1 , B



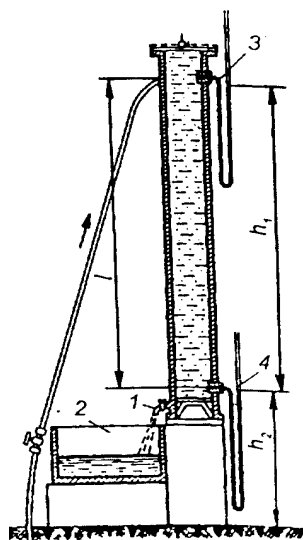
nuqtadagi balandligi- H_2 , nuqtalar orasidagi masofa L bo'lsin. Unda nuqtalar orasidagi farq $H_1 - H_2 = \Delta h$ bo'ladi.

Tabiatda bu farq qancha katta bo'lsa, grunt suv oqimining tezligi ham shuncha katta bo'ladi. Fanda $\frac{\Delta h}{L}$ nisbati gidravlik qiyalik yoki gidravlik gradient deb yuritiladi.

1.5.1-рasm. Анри Дарси

Er osti suvlari oqimining tog' jinslari qatlamlari bo'ylab harakat qonuniyatlariga ko'ra laminar chiziqli va turbulent chiziqsiz oqimli suv turlariga bo'linadi.

Laminar oqimiga ega bo'lgan yer osti suvlari asosan g'ovakli, mayda donador (qum, qumloq, nisbatan bir xil yirikliklardagi shag'al, gilli) tog' jinslari qatlamlarda vujudga keladi. Oqim erkin, tekis-parallel, uzluksiz bo'lib, tezligi uncha katta bo'lmaydi. Suv sathiga tushadigan bosim atmosfera bosimiga teng bo'ladi.



1.5.2-рasm. Дарси курилмасининг умумий кўриниши

Laminar orqali yer osti suvlarining harakt qilish qonuniyati birinchi marotaba 1856 yili frantsuz gidravligi A.Darsi (1.5.2-rasm) tomonidan maxsus tajriba yo'li bilan aniqlangan (1.5.3-rasm). Buning uchun kerakli (I) tsilindr olib, qum bilan to'lg'izadi va

qum g'ovaklarini suv quyib to'yintiradi. Suvni qum qatlamidan sizib o'tish jarayonida ma'lum qarshilikni yengib o'tishni, ya'ni qandaydir darajada bosim sarf qilinishini hisobga olib, tsilindrni yuqori va patski qismiga bukilgan p'ezometrik naycha o'rnatadi (3,4). Naychalardagi suv har xil sathlarda, yuqoridagisi yuqori, patsdagisi pats etib belgilanadi. So'ngra tsilindrda bir xil sathda ushlab turilgan suv kran orqali (I), maxsus idishga (II) oqizilib, suvni qum jinsi g'ovaklari orqali sizib o'tishni ta'minlaydi, ma'lum vaqt davomida oqib o'tgan suv sarfi o'lchab boriladi.

Olingan natijalarni taxlil qilish asosida A.Darsi tsilindrda ma'lum vaqt birligida sizib o'tgan suv miqdori oqimining ko'ndalang kesim yuzasi, fil'tratsiya koefftsienti va bosim gradientiga yoki oqim qiyaligi I ga to'g'ri proporsional ekanligini aniqlaydi. SHu bilan u g'ovakli tog' jinslarda yer osti suv oqimini chiziqli fil'tratsiya qonunini yaratadi. SHuning uchun bu qonun fanda Darsi qonuni deb atalib, quyidagi tenglama orqali ifodalanadi:

$$Q = K_{\phi} F \frac{h_1 - h_2}{L} = K_{\phi} LJ$$

bu yerda: Q-vaqt birligida sizib o'tgan (fil'tratsiyalangan) suvning miqdori, m³-sut;

K_f-o'rganilayotgan jins uchun doimiy qiymat; jins qatlamining fil'tratsiya qiymati, m-sut;

F-jins qatlamidagi (tsilindrda) suv oqimining ko'ndalang kesim yuzasi, m²

J-bosim gradienti $\frac{h_1 - h_2}{L}$ yoki gidravlik nishoblik (qiyalik);

L-fil'tratsiya (sizib o'tish) yo'lining uzunligi, m-sm.

Tenglamani ikki tomonini, suv oqimining ko'ndalang kesimiga bo'lish $\frac{Q}{F}$ orqali fil'tratsiya tezligi (V) topiladi, ya'ni

$$V = \frac{Q}{F} = KJ$$

Agar bosim gradienti Jq1 deb olinsa, fil'tratsiya tezligi (V) va fil'tratsiya koefftsienti (K_f) bir-biriga teng (VqK_f) bo'ladi. Demak, qiyalik qiymati birga teng bo'lganda, fil'tratsiya koefftsientining qiymati fil'tratsiya tezligiga teng bo'ladi. Lekin bu qiymat suvni tog' jinslari g'ovaklari (n) orqali sizib o'tgan haqiqiy

filtratsiya koefftsienti bo'lmay, balki suv oqimining ko'ndalang kesim yuzasi suvli qatlamning ko'ndalang kesim yuzasiga teng qilib olingan. SHuning uchun suv oqimining ko'ndalang kesim yuzasi tog' jinslari g'ovaklari yuzasiga teng deb olinadigan bo'lsa, grunt suvlarining haqiqiy tezligi (U) oqim sarfi qiymatini (Q) jins g'ovaklari yuzasi (Fn) nisbatiga teng bo'ladi.

$$U = \frac{Q}{Fn}$$

Yuqoridagi tengliklarni qiyoslash orqali $VqUn$ va deb olish mumkin. Bu demak tog' jinslarining filtratsiya tezligi (V) haqiqiy tezlikning (U) tog' jinslari g'ovakligi (n) ko'paytmasiga tengligini ko'rsatadi.

Tog' jinslari g'ovaklarining qiymati doimo 1 dan kichik bo'lganligi tufayli filtratsiya tezligi doimo g'ovakli tog' jinslari qatlamlari bo'yicha harakat qiluvchi yer osti suvlari haqiqiy tezligidan taxminan 3-4 marta kam bo'ladi (Sedenko, 1979).

Turbulent yoki chiziqsiz oqimga ega bo'lgan yer osti suvlari g'ovakli yirik donali dag'al shag'altoshlar, nihoyatda seryoriq qoya toshlar g'lvaklari, yoriqlari bo'ylab harakt qiluvchi suvlar bo'lib, harakt yo'li uzoq masofaga cho'zilganligi, oqim tezligini yuqoriligi, notekis girdob hosil qilib oqishi bilan harakterlanadi va oqim harakati bilan kanal, quvurlardan oqayotgan suvlarga o'xshab ketadi. Bu oqim harakat tezligi fanda filtratsiyaning chiziqsiz qonuni deyilib SHEzi-Krasnopol'skiyning quyidagi formulasi bilan ifodalanadi:

Bu yerda: V-tog' jinslarini filtratsiya tezligi;

K_f -tog' jinslarini filtratsiya koefftsienti;

J-gidravlik nishoblik (oqim qiyaligi).

Demak, yer osti suvlarining trabulent harakat tezligi oqim qiyaligining kvadrat ildiziga proporsional bo'ladi.

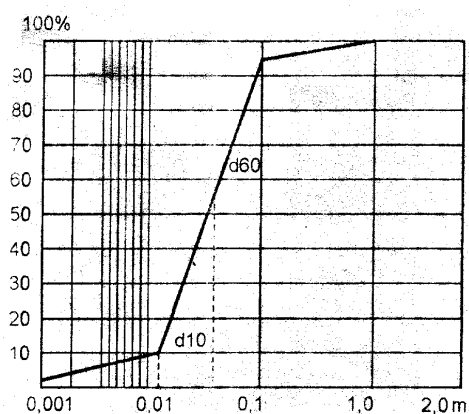
Er osti suvlarining harakat tezligi (filtratsiya koefftsienti) odatda mm-sek,

m-sut, km-yil bilan ifodalanadi. SHuningdek yuqorida keltirilgan omillarni hisobga olgan holda qator emirik formulalarning ham taklif etishgan.

Jumladan, A-Gazen granulometrik tadqiqot natijalari asosida qum jinslari uchun quyidagi formulani ishlab chiqadi:

$$KqCd^2_e (0.7q0.037 t) m\text{-sutka}$$

Bu yerda S-empirik koefftsient bo'lib, qum donalarning bir xilligiga undagi mavjud aralashmalarga bog'liq. Toza va donalar bir xil qumlar uchun u Sq800-1200, toza bo'lmagan gilli har xil donali qumlar uchun 400-800 oralig'da olinadi (CHapovskiy, 1968); d_e -qum zarralarning ta'sir etuvchi, ya'ni effektiv diometri, granulometrik tarkibini ifodolovchi egri ichziqdan mm hisobida aniqlanadi (1.5.3-rasm); t-suvning harorati.



1.5.3-rasm. qum jinslari ta'sir etuvchi diametrini (x) (d_{10}) aniqlovchi granulometrik tarkibi egri chizig'i (Й.Эргашевдан)

Slixter suvlarning g'ovaklik darajalarini hisobga olib, fil'tratsiya koefftsientni aniqlash uchun quyidagi formula taklif etadi:

Bu yerda: M-jins g'ovakligiga bog'liq bo'lgan koefftsient (1.5.1-jadval); d^2_e -jinslarni effektiv yoki ta'sir etuvchi diametri, mm.

Formulada effektiv diametri 0,01 va 5 mm bo'lgan jinslar uchun qo'llaniladi.

1.5.1-jadval

g'ovaklik darajasini ko'rsatuvchi koefftsient M-qiymatlari (Slixter bo'yicha)

g'ovaklik darajasi	M	g'ovaklik darajasi	M
26	0,01187	35	0,03163
27	0,01350	36	0,03473
28	0,01517	37	0,03808
29	0,01697	38	0,04157
30	0,01905	39	0,04524
31	0,01905	40	0,04922
32	0,02356	41	0,05339
33	0,02601	42	0,05789
34	0,02878	43	-

Har xil tarkibli, mayda donali qumlar hamda tsrukturasiz gilli jinslarning filʼtratsiya koefftsientni aniqlashda Kryuger formulasi qoʻllaniladi:

Bu yerda: K_{18} -harorati 18°S boʻlgan suv oqimining filʼtratsiya koefftsienti;

-1 sm^3 hajmdagi jins donalarining yuzasi;

P-jins gʻovakligi.

Akademik N.N.Pavlovskiy tabiatda chiziqli-lominar yer osti suvlari harakatini baʼzan trubulent suv harakati bilan almashinishi jarayonlarini hisobga olib, 10°S dagi suv harorati uchun yer osti suvlarini kritik oqim tezligi formulasini taklif etgan:

Bu yerda: V_{kr} -er osti suv oqimining kritik tezligi;

P-togʻ jinslarni gʻovakligi;

Re-Reynolʼds soni, oʻrta yiriklardagi qumlar uchun 50-60 ga teng;

de-togʻ jins donalarining diametri, mm.

SHuningdek, lominar suv oqimi harakati trubulent suv oqim harakati bilan, baʼzan aralash harakatda boʻlishi ham mumkin. Suvlarning bunday aralash harakati qonuni Smerker formulasi bilan ifodalanadi:

Bu yerda: m-togʻ jinslarining hususiyatiga bogʻliq boʻlgan kattalik boʻlib 1 dan 2 oraligʻida oʻzgaradi. m-1 boʻlganda V_{qKJ} ; m-2 boʻlganda V_{qKJ} boʻladi (Mavlonov va b.q., 1976).

Togʻ jinslari filʼtratsiya koefftsientini oʻzgarishiga taʼsir etuvchi omillar

Amaliyotda (tabiatda) turli ginetik gruxga kiruvchi togʻ jinslarining suv oʻtkazuvchanlik koefftsienti, yaʼni filʼtratsiya koefftsientining qiymati qator omillarga bogʻliq boʻlishi aniqlangan. Bu omillarga asosan quyidagilar kiradi:

1.Togʻ jinslarini granulometrik tarkibi;

2./ovakligi va ularni yoʻnalishi;

3.Suvni oqish jarayonidagi harakati;

4.Minerologik va kimyoviy tarkibi.

Jumladan, gil, suglinok, shag'al jinslarining tashkil qiluvchi zarra va bo'laklarning katta-kichikligiga qarab ularni fil'tratsiya koefftsientlari 0,001 mm dan 10 m-sutkagacha va undan yuqori bo'lishi mumkin (1.5.2-jadval).

1.5.2-jadval

Ba'zibir bo'shoq donador va gilli jinslarining fil'tratsiya koefftsientlari

(V.D.Lomtadze bo'yicha, 1984)

№	Jinslar	Fil'tratsiya koefftsienti, m-sutka
1	Gillar	0,001
2	Suglinoklar (lessimon jins)	0,1-0,001
3	Supesъva mayda donali qumlar	2-0,1
4	qumlar: mayda zarrali, o'rta zarrali, yirik va dag'al zarrali.	10-2; 30-10; 50-30
5	qumli chaqiq toshlar, shag'allar	100-30

suv o'tkazuvchanligini bir necha bor oshib ketishi ta'kidlanadi. SHuningdek, less jinslarini optimal namlikda ma'lum bosim ostida siqilishi, ularni g'ovaklarini kamayishiga, suv o'tkazuvchanligini kamayib ketishi ham ko'rsatiladi. N.Ya.Denisovni bu xulosalarini bizning Toshkent oldi hududi less jinslari ustida o'tkazgan laboratoriya eksperimental tadqiqot ishlari natijalari bilan isbotlangan (M.SH.SHermatov, 1971). Jumladan, less jins qatlamidan olingan manolitdan kompression-fil'tratsion asbob (anjom) halqasiga qirqib joylashtirilgan namunani tabiiy bosim ($1,75 \text{ kg-sm}^2$) ostida (monolit olingan qatlam ustidayotuvchi jins og'irligida) va $2-8 \text{ kg-sm}^2$ qo'shimcha bosim g'ovakligini, fil'tratsiya koefftsientini ham qonuniy ravishda o'zgarishiga olib kelgan. Olingan natijalar less jinslaridan suv omborlarida sun'iy ekran (to'siq) sifatida ishlatish imkoniyatlarini beradi.

Savollar

1. Yer osti suvlarini qanday tasniflari mavjud?
 2. Yer osti suvlarini turlari nima maqsadda o'rganiladi?
 3. Turli sharoitda yer osti suvlari o'zini qanday tutadi?
 4. Ularni to'yinishiga va tarqalishiga nimalar ta'sir etadi?
 5. Asosiy gidrogeologik parametrlariga qaysilar kiradi?
 6. Yer osti suvlari turlari bo'yicha qaerlarda qo'llaniladi?
 7. Ularni o'rganish qanday asboblarda bajariladi?
1. Darzlik va yoriqlik suvlarining paydo bo'lish sharoiti to'g'risida gapirib bering. Darzlik suvlari qanday tog' jinslarida vujudga keladi?
 2. Qanday suvlar yoriq suvlar deb yuritiladi?
 3. Darzlik va yoriqlik suvlarini vujudga kelishidagi eng asosiy tabiiy jarayonlar qaysilar?
 4. Darzlik yer osti suvlarini, yer usti suv oqimi sarflarini vujudga kelishi va o'zgarishidagi ahamiyati to'g'risida gapirib bering.

Adabiyotlar

1. Kevin M. Hiscock "Hydrogeology : principles and practice" ISBN 0-632-05763-7 (pbk. : alk. paper) 1. Hydrogeology. I. Title. GB1003.2.H57 2005
2. Shermatov M.SH. va b. "Umumiy gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi" Darslik. -T.: Turon , 2005 .
3. Shermatov M.SH., Umarov U.U., Raxmetov I.I. "Gidrogeologiya" Darslik. -T.: Universitet nash., 2011.
4. Mirsaidova M.U., Agzamova I.A. Umumiy gidrogeologiya. O'quv uslubiy qo'llanma, -T.: ToshDTU, 2012 .
5. www.google.ru/textbooks of hydrogeology and Engineering geology.
6. <http://www.elibrary.ru/> – nauchnaya elektronnyaya biblioteka.
7. [Http://msgu.ru](http://msgu.ru) – Moskovskiy gosudarstvennyy geologo-razvedochnyy universitet.

2-mavzu: Yer osti suvlarini izlashdagi gidrogeologik tadqiqotlar.

Reja:

1. Er osti suvlarining izlash va qidirishda taqiqot turlari.
2. Dala ishlari. Tajriba filʼtratsiya ishlarri. Rejim kuzatuv ishlari.
3. Laboratoriyada suvlarni taxlil turlari. Kameral ishlarda gidrogeologik karta va qirqimlar tuzish.

Tayanch iboralar: gidrogeologik s'yomka, gidroizogips chizig'i, yer osti suvi rejimi, aerovizual kuzatuv, statsionar rejim kuzatuvlari.

2.1.Er osti suvlarining izlash va qidirishda taqiqot turlari.

Rejim kuzatuvlari. Gidrogeologik s'yomkada rejim kuzatuvlaridan maqsad yer osti suvlarining tebranish va o'zgaruvchanligining umumiy qonuniyatlarini aniqlashdan iborat. Yer osti suvlarining sathini, kimyoviy tarkibini, fizik xususiyatlarining o'zgaruvchanligiga iqlim, gidrologik, geomorfologik, geologik, gidrogeologik, xo'jalik-sug'orish, irrigatsiya omillari ta'sir qiladi. Rejim kuzatish muddati gidrogeologik s'yomka muddatiga qarab 1-2 yil davom etadi. Bu davrda yer osti suvlarining rejimi haqida dastlabki ma'lumotlar olinadi, bu ashyolar statsionar rejim to'rini tuzishga asos bo'ladi.

Rejim tadqiqotlarining natijasiga ko'ra yillik rejim jadvallari, grafiklari (har bir skvajinalar natijasi bo'yicha) tuziladi. Bularda yer osti suvining harorati, sathining o'zgarishi, sarfi, kimyoviy tarkibi, meteoko'rsatkichlar ko'rsatiladi. Kerak paytda gidroizogips, sath chuqurligi, gidrokimyo haritalari va kerak bo'lsa har xil gidrogeologik kesimlar tuziladi.

Er osti suvlarining rejimi haqidagi ashyolar statsionar rejim kuzatishlari natijasida olinadi.

Geofizik ishlar. Gidrogeologik s'yomkada geofizika ishlari quyidagi masalalarni yechadi:

1. Kesimning gidrogeologik stratigrafiyasini;

2. Aeratsiya zonasi, suv ushlagich va suv o'tkazmas qatlamlarning tarkibini va sizilish xususiyatlarini o'rganadi;
3. Karst, darzlanish zonasi, uzilish dislokatsiyalarini haritaga tushirish;
4. Er ostida ko'milib ketgan qadimgi daryo vodiylarini aniqlash;
5. Er osti suvlarining turli mineralizatsiyali uchastkalarini haritaga tushirish;
6. Qum va shag'allardagi yer osti suvining sath chuqurligini aniqlash;
7. Er osti suvlarining oqim tezligi va yo'nalishini aniqlash;
8. Er osti suvlarining sarf bo'ladigan joyini aniqlash;
9. Muzlik hududlarda muzlagan suvlarning xususiyatlarini, muzliklar o'lchovini aniqlash;
10. Muzlagan yer osti suvlarining (naledi) turli geologik tuzilishlar bilan bog'liqligini aniqlash.

Gidrogeologik s'yomkada geofizik ishlardan elektrorazvedka, VEZ, dipol elektr zondlash, simmetrik elektr profillash, dipol elektrmagnit profillash kabi usullar eng ko'p tarqalgan.

Seysmorazvedka usullaridan gidrogeologik s'yomkada foydalisi – singan to'lqin usuli va ba'zi hollarda magnit va gravirazvedka usullari yaxshi natija beradi.sss

Aerofotos'yomka va aerovizual kuzatishlar. Aerofotos'yomka va aerovizual kuzatishlar fizik-geografik, geologik tuzilma sharoitini o'rganish, yer osti suvlarining va geologik hodisalarni haritalashda, o'rganilayotan mintaqaning joylanishini aniqlashda ishlatiladi.

Geologik tuzilmalarning holati gidrogeologik sharoitning murakkabligiga qarab aerofotos'yomka masshtabi har xil bo'ladi. O'rtacha sharoitda gidrogeologik s'yomka masshtabiga quyidagicha aerofotos'yomka masshtabi to'g'ri keladi:

Gidrogeologik s'yomka masshtabi:	Aerofotos'yomka masshtabi:
1:1000000	1:50000-1:60000

1:500000	1:40000
1:200000	1:25000-1:30000
1:100000	1:17000-1:25000
1:50000	1:10000-1:17000
1:25000	1:10000
1:10000 va yirik	1:5000

Aerovizual kuzatishlar rekognostsirovka tadqiqotlarida yoki yer ustidagi ob'ektlarning joylashishini aniqlashda ishlatiladi. Odatda aerovizual kuzatishlar samolyotdan tezligi 100-160km/soat bo'lganda uchadigan apparatlarda olib boriladi.

Oxirgi yillarda kosmik tadqiqotlardan keng foydalaniladi. Balandligi va s'yomka texnologiyasiga qarab, uchuvchi kosmik apparatlar quyidagi 6 guruhga bo'linadi:

1. Ballistik raketalar (80-150km baladlikda);
2. Pilot boshqaradigan boshqa kemalar va orbital stantsiyalar(150-600km);
3. Erning sun'iy yo'ldoshlari (600-2000km);
4. Erning geostantsionar yo'ldoshlari (36000);
5. Planetalararo avtomatik va pilot boshqaradigan stantsiyalar (60-150ming km);
6. Oy geofizik observatoriyasi (400 ming km);

Hozirgi paytlarda Yerning ustki tuzilishini o'rganish uchun turli kuzatish usullari ishlatiladi. CHunonchi, Quyosh nurini qaytaruvchi va Yerning nurlanishi har xil elektromagnit spektrlaridan foydalaniladi.

Laboratoriya ishlari. Laboratoriya ishlarining ba'zilari aynan s'yomka jarayonida dala sharoitida va ba'zilari partiyaning bazasida bajariladi. Laboratoriya ishlaridan maqsad suvlarning fizik xususiyatlarini va kimyoviy tarkibini aniqlash, suv ushlagich qatlamining mineral tarkibini, granulometrik tarkibini, fizik-mexanik xususiyatlarini aniqlashdan iborat.

Laboratoriya ishlarining hajmi s'yomkadan qo'yilgan maqsad va partiyaning laboratoriya uskunalari bilan jihozlangan darajasiga bog'liq.

Gidrogeologik haritalarni tuzish usuli. Gidrogeologik s'yomka, fond va adabiyot ashyolarini kameral ishlov berish natijasida gidrogeologik haritalar tuziladi. Bu haritalarning turlari:

1. Yig'ilgan ashyolarni asoslash darajasiga ko'ra kondiktsion va nokondiktsion haritalar;
2. Masshtablariga ko'ra – mayda masshtabli (obzornqe) 1:1000000-1:500000, o'rta masshtabli 1:100000-1:200000 va yirik masshtabli 1:25000-1:50000; mufassal xaritalar masshtabi 1:25000 va undan yirik – 1:10000, 1:5000, 1:2000.
3. harita tuzishdan maqsadga qarab umumiy hududning gidrogeologik sharoiti to'la ko'rsatiladi va maxsus haritalar – tadqiqotchi oldiga qo'yilgan cheklangan maqsadni bajarish uchun tuzilgan haritalar.
4. Grafika usuliga qarab haritalar keltirilgan informatsiyalarga qarab shtrixlar va bo'yoqlar yordamida bitta asosda biriktirilgan va alohida informatsiyali – ajratilgan haritalar (sovremennqe i raschlenennqe kartq) tuziladi.

Gidrogeologik haritalar gidrogeologik kesimlar bilan qo'shib tuziladi. Kesimlarda geologik tuzilish, fatsial o'zgaruvchanlik, suv ushlagich qatlamlarining litologik tarkibi, suv sathi, suv o'tkazmas asos, bosimli suvlarda suv bosimi, mineralizatsiyasi va sarfi ko'rsatiladi.

2.2. Dala ishlari. Tajriba fil'tratsiya ishlarri. Rejim kuzatuv ishlari.

Xaritalashtirish uchun burg'ilash va skvajinalarni gidrogeologik maqsadda sinash.

Gidrogeologik s'yomkada xaritalashtirish uchun burg'ilashdan maqsad quyidagi masalalarni yechishdan iborat:

1Hududning geologik tuzilishini 100-200m va undan ko'proq chuqurlikkacha o'rnatish;

2Suv ushlagich qatlamlarini ochish va tekshirib ko'rish;

3Er yuzasidan birinchi chuqurlikdagi suv ushlagich qatlamning chegarasini aniqlash;

4Har xil mineralizatsiyali va kimyoviy tarkibli yer osti (grunt) suvlarining chegarasini o'tkazish.

Xaritalashtirish uchun o'tiladigan skvajinalarning soni hududning gidrogeologik murakkabligiga, s'yomkaning masshtabiga bog'liq. Xaritalashtiruvchi skvajinalar odatda geologik strukturalarga tik yoki parallel kesimlarga joylashtiriladi yoki yer osti suvining oqimi bo'ylab, artezian suvlarda esa – skvajinalar artezian basseynining suv oluvchi, suv oquvchi va suv sarf bo'luvchi kesim chiziqlariga joylashtiriladi.

Xaritalashtirish uchun o'tiladigan skvajinalarning chuqurligi o'rganilayotgan suv ushlagich qatlamining chuqurligiga, s'yomka maqsadiga, hududning gidrogeologik jihatdan o'rganilganlik darajasiga bog'liq. Hududning aeratsiya zonasini va grunt suvlarini o'rganish uchun o'tiladigan skvajinalar chuqurligi 30-50 metr. Qatlamlar oralig'idagi suv ushlagich qatlamlarini o'rganish, darz ketgan qatlam va yoriqlikdagi suvlarni va karst yoriqligidagi suvlarni o'rganish uchun o'tiladigan o'rta chuqurlikdagi skvajinalarning chuqurligi 100-150metr. O'ta chuqurlikdagi artezian mineral suvlarni ochish va xaritalash uchun o'tkaziladigan skvajinalarning chuqurligi 500metr va undan ortiq bo'ladi.

Skvajinalarning konstruktsiyasi ularni sinash va suv ushlagich qatlamlarni bir-biridan ajratish maqsadiga javob berishi kerak. Xaritalashtirish skvajinalarini o'tishda gidrogeologik kesim chiziladi, yer osti suvlarini, suv ushlagich qatlamlarining ochilishi, suvning sathi, harorati, burg'ilash asboblarning holati, suvning gazliligi kuzatiladi va suvlardan kimyoviy tahlilga namunalar olinadi. Agar burg'ilash jarayonida bosimli suvlar ochilsa, burg'ilashni vaqtincha to'xtatib, suv bosimi va sarfini o'lchash kerak va suv haroratini o'lchab, kimyoviy tahlil uchun suv namunasini olish kerak.

Agar skvajina suv yoki gil eritmasi bilan qazilsa, u holda vaqt-vaqtida burg'ilash jarayonida chiqayotgan yuvish suvidan namuna olib uning kimyoviy tarkibini o'rganish yoki gil eritmasining konsentratsiyasini tekshirish kerak.

Gidrogeologik skvajina o'tilgach, uning kesimi, burg'ilash va obsadka grafigi tuziladi. Keyin skvajina maxsus tekshiriladi.

CHuqur skvajinalarda olib boriladigan gidrogeologik tadqiqotlar.

CHuqur skvajinalar odatda 2 maqsadda qaziladi.

- neft va gaz qidirish, razvedka va ulardan foydalanish uchun;
- katta bosimda dam bilan yuboriladigan tayanch, parametrik va texnologik skvajinalar.

Bu skvajinalarni qazishda olib boriladigan gidrogeologik tadqiqotlarni ko'rib chiqamiz.

Burg'i skvajinalari va gidrogeologik skvajinalarni burg'ilash usullari.

Qo'yilgan maqsadga va muayyan sharoitga qarab suv olish uchun qaziladigan burg'i skvajinalarini quyidagi usullarda barpo etiladi:

1. Burg'i skvajinaning devorlarini gil eritmali bilan to'g'ri, teskari va qaytarma yuvuvchi aylantiriladigan usul;
2. Burg'i skvajinasining devorlarini siqilgan havo, havo eritmasi va ko'pik bilan tozalaydigan aylantiriladigan usul;
3. Burg'i skvajinasining devorlari yuvilmaydigan va havo bilan tozalanmaydigan – shnek bilan tez va sekin aylantirib qaziladigan usul;
4. Pnevmodarniklar ishlatib zarba bilan aylantirib qaziladigan usul;
5. Zarba – kanatli usuli;
6. Qaytarma yuviladigan zarbali – mexanik usul. (10.1-, 10.2- va 10.3-jadval)

Burg'ilash kern olish yoki kernsiz usullar bilan bajarilishi mumkin. Suv qidirish uchun UVD-600 va 1BA-15V ixtisoslashtirilgan maxsus burg'i uskunalari ishlatiladi. Bu uskunalarda burg'ilash jarayonida erlior usuli bilan tajribali suv

chiqarish uchun kuchli kompressor bor. Suv ta'minoti va sug'orish uchun bajariladigan gidrogeologik tadqiqotlarda ko'pincha o'zi yurar rotor tipidagi burg'ilash uskunasi ishlatiladi.

Botqoqliklarni quritish mineral va termal suvlar uchun rotor tipidagi uskunalar yordamida chuqur razvedkachi va foydalanuvchi skvajinalar qaziladi.

Suv uchun mayda skvajinalarni qazishda zarba-kanatli va kombinatsiyalashgan uskunalar ishlatiladi.

Gorizontal skvajina – drenajlarni, nursimon suv olish inshootlarini barpo qilish uchun maxsus UGB-2, UGB-4, UGB-5 burg'ilash uskunalaridan foydalaniladi.

Gidrotexnik kuzatishlarda va suv ta'minotida gidravlik burg'ilash uskunalarining har xil turlari (modifikatsiyasi) ishlatiladi.

Tajriba – sizilish ishlari gidrogeologik tadqiqot ishlari kompleksida, xususan, suv olish inshootlari, suv sathini pasaytirish, drenaj, dam bilan suv yuborish, kanal, to'g'on, suv ombori loyihalarini asoslash, yer osti suvlarining rejimini, balansini, sifatini o'rganishda bajariladi.

Tajriba – sizilish ishlarining asosiy turlari suv chiqarish, dam bilan suv yuborish va suv quyishdan iborat. Bu ishlar odatda skvajinalarda, quduq va shurflarda bajariladi. Suv quyish esa faqat shurflarda, yer osti suvining sathi 3 metrdan ortiq bo'lganda olib boriladi.

2. Suv chiqarish usulining asosiy masalalari.

Suv chiqarish ishlari gidrogeologik tadqiqot hisoblanadi. Bu usul bilan suv ushlagich qatlam va komplekslarning hisoblash parametrlari aniqlanadi. Suv chiqarish tajribasi natijasida yer osti va yer usti suvlarining bir-biriga aloqasini, yer osti suvlari qatlamlarining bir – biriga ta'sirini, suv ushlagich qatlamlarning chegarasini, skvajinalarning sarfini, bir-biriga ta'sir etuvchi skvajinalar sarfining bashorati (prognoz) va boshqa parametrlar o'rganiladi.

Tadqiqot maqsadiga ko'ra suv chiqarish sinov, tajriba va tajriba – foydalanuvchi turlarga bo'linadi. Suv chiqarish davrida kuzatuvchi skvajinalarning bor yoki yo'qligiga qarab suv chiqaruvchi skvajinalar yakka ishlaydigan va guruh

bo'lib ishlaydigan skvajinalarga bo'linadi. Guruh suv chiqaruvchi skvajina guruhidan yakkama-yakka yoki barcha skvajinalar guruhidan bir paytda olib boriladi.

Agar suv ushlagich qatlamlar bir nechta bo'lsa, yoki bir qatlam juda qalin bo'lsa, suv chiqarish alohida-alohida qatlamlardan, yoki bir qatlamning har xil chuqurligida olib boriladi. SHaroitga qarab, ba'zi paytlarda bir qatlamdan suv olib, ikkinchi qatlamga dam bilan quyiladi.

Suv chiqarish uslubi quyidagi 3 ta omillar bilan tanlanadi:

1. Suv chiqarish tajribasidan maqsad;
2. Tajriba o'tkaziladigan ob'ektning gidrogeologik sharoiti;
3. Gidrogeologik tadqiqotning pog'onasi.

Suv chiqarish turlarini tanlash

Suv chiqarish turlari tanlash eng avval suv chiqarish ishlariga qo'yilgan maqsadga bog'liq.

Sinov suv chiqarish. Suv ushlagich qatlamining dastlabki taxminiy sizilish xarakteristikasi yer osti suvlarining sifatini, uning tarqalish maydonini belgilash va skvajinaning suv bera olish qobiliyatini aniqlash uchun olib boriladi.

Yakka skvajinalardan tajriba suv chiqarish – skvajinadan bir necha pasayishda olib boriladi va skvajina sarfi suv sathining pasayishiga bog'liqligini belgilaydi, $Q = f(S)$ aniqlanadi.

Skvajinalar guruhidan tajriba suv chiqarish gidrogeologik parametrlarni va suv ushlagich qatlam chegaralarini aniqlash, suv ushlagich qatlamlarning, yer osti va yer usti suvlarining bir biriga aloqasini aniqlash uchun, skvajina sarfini mazkur pasayishda belgilash uchun olib boriladi.

Tajriba foydalanish suv chiqarish yakka yoki skvajinalar guruhidan suv chiqarish gidrogeologik sharoiti uncha o'rganilmagan, shakllangan yoki shakllanmagan rejim qonuniyatlari to'la aniqlanmagan sharoitlarda olib boriladi. Skvajinadan suv chiqarish parametrlari o'rganilgan skvajina foydalanish uchun jihozlanadi va ishlashga topshiriladi.

E.E. Kerkis tomonidan taklif qilingan suv chiqarish – suv quyish metodi bo'yicha suv ushlagich qatlamidan suv chiqarilib, quruq qatlamga suv dam bilan quyiladi. Skvajinalar orasidagi masofa 5-20 metr, hisob Dyupyui tenglamasi bo'yicha olib boriladi.

Skvajinalarning tajriba guruhi, sxemasi va joylanishi.

Tajriba guruhi shunday joylanishi kerakki, natijada yer osti suvlari haqida to'la ma'lumot bersin. Skvajinalarning tajriba guruhi suv tarqalgan maydonda bo'lishi kerak, maydon chegarasidan chiqib ketishi mumkin emas, depression voronka ham chegara ichida bo'lishi kerak.

Suv chiqarishning davomliligi, xarakteri. Suv chiqarishning boshlang'ich davrida skvajinaning sarfi pasayishga nisbatan har hil egri chiziqli bog'liqlikda bo'ladi. Vaqt davomida, 2-3 pasayish bosqichida $q_f(S)$ grafigi kuchga kiradi. Bunday suv chiqarish ishlarini razvedka foydalanuvchi skvajinalarda olib borish maqsadga muvofiqdir. Odatda suv chiqarish davomliligi 5-10 sutka, suv sathining pasayish darajasi 3-4 metrdan ortiq bo'ladi. Suv chiqarish davomliligi galechnik, graviylarda 2 sutkagacha kamayib, supes, suglinoklarda 3 sutkagacha ko'payishi mumkin. Suv chiqarishning boshlang'ich davrida skvajinalarning sarfi ko'p bo'ladi. Keyin asta-sekin depression voronka rasmiylashtirilib, sarf stabillashib boradi. Suv chiqarish davrining uchdan bir qismi sarf stabillashgan davrda olib boriladi.

Odatda yirik donali suv ushlagich qatlamlarda, karst bo'shliqli va darz ketgan suv ushlagich qatlamlarda va yer osti yer usti suvlarining bir biriga aloqasini aniqlash uchun skvajina guruhidan olib boriladigan suv chiqarishning davomiyligi 10-15 sutka. 2-3 qavatli suv ushlagich qatlamlarda sizilish koeffitsenti birdan ancha kam bo'lganda, suv chiqarishning davomiyligi 10-15 sutkadan 40 sutkagacha suv chiqarish suv sarfini stabillashgandan so'ng to'xtatiladi.

Tajriba – foydalanish suv chiqarishining xususiyatlari. Tajriba – foydalanish suv chiqarishi murakkab gidrogeologik sharoitlarda olib boriladi. Bu turdagi suv chiqarishda tajriba davridagi suv sathi pasayishining davomiyligi

foydalanish davridagi skvajina ishlashiga yaqin bo'lishi kerak. Odatda tajriba foydalanish suv chiqarishi 2ta pasayish pog'onasida bajariladi. Suv chiqarish keyin foydalanuvchi skvajinalardan olib boriladi. Kuzatuvchi skvajinalarning soni va ularning joylanishi gidrogeologik sharoitning murakkabligi va tajriba foydalanuvchi skvajinalarining soniga bog'liq. Kuzatuvchi skvajinalar o'qi 2-4 ta bo'lib, har o'qda 2-3 yoki 2-4 ta skvajina bo'ladi. Tajriba foydalanish suv chiqarishning davomiyligi odatda 1-3 oy, ba'zida 5-7 oygacha davom etadi. Uning davomiyligi quyidagi xususiyatlardan aniqlanadi:

1. Barcha tajriba o'tkaziladigan va kuzatuvchi skvajinalarda kvazistatsionar rejim o'rnatilishi;

2. Kvazistatsionar rejim barcha tajriba va kuzatuvchi skvajinalarda shakllanishi kerak. Bu shart suv chiqarilayotgan barcha guruh skvajinalarning markaziysida $\varphi_f(lgt)$ yoki boshqa to'g'ri chiziqli grafikni tuzishni taminlashi kerak;

3. Guruh skvajinalaridan suv chiqarish jarayonida suv sathining o'zgarishi o'rganilayotgan suv ushlagich gorizontining suv oqib keladigan va sarf bo'ladigan cheklanish chegaralarida sezilishi kerak.

Er osti suvlarining rejimi deganda biz yer osti suvlarining sathini, sarfini, gidravlik nishabligi, oqim tezligini, haroratini, yelimshakligini, kimyoviy va gazligi tarkibini vaqt va kenglik davomida o'zgaruvchanligini tushunamiz.

Er osti suvlarining rejimi tabiiy va buzilgan holda bo'ladi. Grunt va bosimli yer osti suvlarining tabiiy rejimi tabiiy faktorlar ta'siri ostida shakllanadi.

Buzilgan rejim sun'iy faktorlar ta'siri ostida shakllanadi. Sun'iy faktorlar - suv chiqarish, suv quyish, sug'orish, botqoqliklarni quritish, yer tuzini yuvish, foydali qazilma konlarini quritish va h. k.

Er osti suvlarining rejimini o'rganishda ular regional va maxsus rejimlarga ajratiladi.

Regional rejim tadqiqotlari asosiy suv ushlagich qatlamlarining tabiiy rejimining umumiy qonuniyatlarini aniqlash uchun olib boriladi. Bu tadqiqotlar natijasida olingan ma'lumotlar umumiy bashoratlar tuzishga yordam beradi. Tabiiy

rejimning bashorati insoniyatning ishlab chiqarish ta'siri natijasida buzilgan yer osti suvlarining rejimini tahlil qilishda foydalaniladi.

Maxsus tadqiqot ishlari va yer osti suvlarining rejimi bashorati juda ko'p masalalarni yechishga yordam beradi:

1. Yirik suv olish inshootlari rayonida yer osti suvlarining buzilgan rejimini o'rganish birinchi galda:

1. yer osti suvlarining ekspluatatsion zaxirasini aniqlashga yordam beradi;
2. yer osti va yer usti suvlarining va suv ushlagich qatlamlarining bir-biriga ta'sirini oydinlashtiradi;
3. hisoblash parametrlarini aniqlaydi va oydinlashtiradi;
4. yer osti suvlarining sathini ko'p yillik o'zgaruvchanligi natijasini inobatga olib, suv zaxiralarini qayta hisoblab chiqishga zarurat tug'diradi;
5. yer osti suvlarining zaxiralarini ifloslanishdan va sarflanib ketishidan saqlovchi choralarni ishlab chiqishga zarurat yaratadi.

2. Kam suvli sug'oriladigan yerlarning yer osti suvlari rejimini va balansini o'rganish uchun:

- sug'oriladigan yerlarning botqoqlanishini va sho'rlanishini yo'qotadigan va oldini oladigan choralarni asoslash va yer osti suvlaridan suv ta'minotida foydalanish;
- yer osti suvlarining tabiiy va buzilgan rejimining bir yillik va ko'p yillik fazilatlarini o'rganish va ularning tabiiy va suniy omillar bilan aloqadorligini ko'rsatish;
- grunt suvlarining balans elementlarini miqdoran aniqlash;
- o'rganilayotgan sug'oriladigan massivlarning suv – tuz balansini boshqarish uchun tavsiyalar ishlab chiqarish va yer osti suvlarining bir yillik va ko'p yillik bashoratini tuzish.

3. Sernam zonadagi yer osti suvlarining rejimini va balansini o'rganish va botqoqlik yerlarni quritish uchun ko'riladigan tadbirlarni bashoratlash.

4. SHaxta, kon, kar'erning yer osti suvlari rejimini o'rganish. Bu inshootlardan suv chiqarish va drenaj natijasida ularning gidrogeologik sharoitining o'zgarishini bashorat etish.

5. Katta suv omborlari va kanallarning ta'sir zonasidagi yer osti suvlarining rejimini o'rganish, ko'ngilsiz geologik va injener geologik hodisalarning oldini olish, suv ta'minot sharoitlarini, konlarning suv bosishini va yerlarning meliorativ holatini o'rganish.

6. Katta shaharlar hududida har xil injenerlik inshootlarini loyihalash va ulardan foydalanish maqsadida yer osti suvlari haqida kerakli ma'lumotlarni olish uchun yer osti suvlarining rejimini o'rganish.

7. Mineral va termal suvlardan foydalanish jarayonida suvlarning sarfini, fizik xususiyatlarini, kimyoviy tarkibini, gazliligini, suvlarning shifobaxshlilik xususiyatlarini bashorat qilish uchun yer osti suvlarining rejimini o'rganish kerak.

8. Sanoat oqova maishiy suvlarni yutuvchi suv ushlagich qatlamlar rayonida, yer ustida oqova suvlari va quruq qoldiqlar saqlanadigan rayonlarda, oqova suvining sizilish dalalari, sug'orish va bug'lanish dalalari rayonlarida yer osti suvlarini rejimini o'rganish kerak. Bunday hududlarda yer osti suvlarini ifloslantiradigan manba, iflos suvlarning oqish tezligi va yo'nalish aniqlanadi va ifloslanish jarayoni bashorat etiladi.

9. Suv ta'minoti qurilish ishlari zonasida ko'p yillik muzliklarning yer osti suvlariga ta'sirini bashorat qilish kerak.

Er osti suvlarining rejimini o'rganishda tadqiqot ishlarini tashkil etish va bajarish uchun tavsiyalar. Yer osti suvlarini tekshirishdan pirovard maqsad yer osti suvlaridan foydalanish va tartibga solish uchun ularning rejimini bashorat etish. Yer osti suvlarining rejimi, ayniqsa, ko'p yillik rejimi haqidagi ma'lumotlar har xil inshootlarni loyihalashda, yer osti suvlarining ekstremal holatini, haroratini kimyoviy tarkibini bilib olishga yordam beradi. Rejim kuzatuv ishlari natijasida suv ushlagich qatlamlarining gidrogeologik parametrlari aniqlanadi.

Tabiiy rejimni o'rganish uchun Davlat tayanch kuzatuv to'ri tashkil etiladi. Bu punktlarda grunt suvlarining rejimi suv ushlagich qatlamlarining, bosimli

suvlarning p'ezometrik sathi ustidan kuzatuvlar olib boriladi. Grunt suvlarinig rejimini o'rganish davrida ularning balansini ham qo'shib o'rganish kerak. Buning uchun grunt suvlari sathining gidrodinamik tahlilidan foydalanish yoki yer osti suvlarining sathidan bug'lanishni, o'simliklarning transpiratsiyasini, yer osti suvlarining yuqoridan sizilish natijasida ko'payishini aniqlash maqsadga muvofiq.

Grunt suvlarining rejimini o'zgarish qonuniyati regional masshtabda tabiiy va rejimi buzilgan rayonlarda olib boriladi. Kuzatish kompleks bo'lishi kerak, ya'ni suvning sathi, harorati, kimyoviy tarkibining o'zgarishlari kuzatiladi. O'lchov birinchi 2-4 yil davomida yiliga kamida 10 marta o'lchanadi, keyin kerakligiga qarab qisqartiriladi. Maxsus gidrogeologik kuzatuv punktlari, yirik suv olish inshootlari, sug'oriladigan massivlarda, sersuv konlarda, shaharlar hududida, yer osti suvlari ifloslanadigan rayonlar tashkil etiladi.

Er osti suvlarining rejimini kuzatish natijalari tahlili. Yer osti suvlarining rejimi quyidagi 6 omil ta'siri natijasida shakllanadi:

1. Geologiya omili;
2. Kosmogen omili;
3. Iqlim omili;
4. Tuproq – biologiya omili;
5. Hidrologiya omili;
6. Sun'iy ta'sir omili.

Er osti suvlarining rejimini to'g'ri tasavvur etish uchun rejim tashkil etuvchi omillar har birining ta'sir darajasini o'rganish – tahlil qilish kerak.

2.3. Laboratoriyada suvlarni taxlil turlari. Kameral ishlarda gidrogeologik karta va qirqimlar tuzish.

Tayanch iboralar: mineralizatsiya darajasini aniqlash, yer osti suvlari namunasini, ifloslanmagan va kam ifloslangan suvlar, organik brikmalar, suv manbai, qattiq qoldiq.

Er osti suvlarining kimyoviy tarkibini mineralizatsiya darajasini aniqlash dala va statsionar-laboratoriya sharoitlarida amalga oshiriladi. Buning uchun maxsus usullar va uslubiy qo'llanmalar ishlab chiqilgan (A.A.Reznikov, Ye.P.Mulikova, 1962 va b.q.).

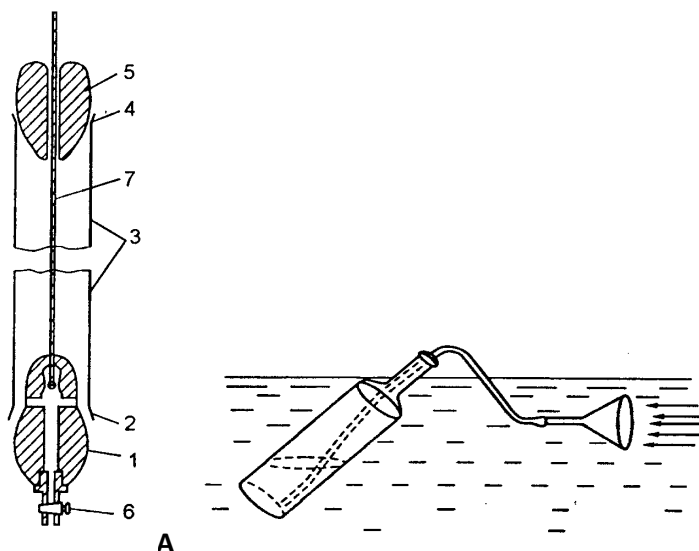
Dala sharoitida to'g'ridan-to'g'ri yer osti suvlarini nitrit (NO_2^-), nitrat (NO_3^-), ammoniy (NH_4^+), gidrokarbonat (HCO_3^-), karbonat (SO_4^{2-}), xlor (Cl^-), sulfat (SO_4^{2-}), kaltsiy (Ca^{2+}), magniy (Mg^{2+}), natriy (Na^+), kaliy (K^+), ionlari, temir oksidlari (Fe^{2+} , Fe^{3+}), vodorod sulfid (H_2S), vodorod ionlarining konsentratsiyasi (pH), erkin karbonat kislotasi, qattiqligi, qattiq qoldiq va boshqalar aniqlanadi.

qattiq qoldiq deganda, ma'lum miqdordagi yer osti suvlari namunasini chinni farfar kosachada olov ostida bug'latilgandan keyingi qolgan mineral moddalarning umumiy miqdori tushinilib, mg-l yoki g-l da ifodalanadi. qolgan qattiq qoldiqni q105-110⁰S da yana qidirilsa uni tarkibilagi ba'zibir organik brikmalarni butunlay quyib yo'q bo'lib ketish jarayoni sodir bo'ladi va qattiq qoldiq qandaydir milligramga yoki protsentga kamayadi. Anashundan keyingi qolgan qattiq qoldiqni qismi quruq qoldiq deb ataladi. Ifloslanmagan va kam ifloslangan suvlarda qattiq qoldiq bilan quruq qoldiq miqdori orasidagi farq 3-5% dan oshmaydi. Bu farq yer osti suvlari taxlili natijalari ro'yxatida «qizdirish natijasidagi yo'qotish» deb ko'rsatiladi.

Taxlil uchun olinadigan suv namunalari buloqlardan chuqur bo'lmagan shurflardan to'g'ridan-to'g'ri, chuqur burg' quduqlaridan maxsus suv namunalarini olish asboblari yordamida (10.1-rasm) olinib, yaxshilab yuvib tozalangan shisha yoki plastmassa idishlarga solinib, surguch yoki parfinlab berkitiladi. Namuna olingan idishga yer osti suvi tarkibini o'rganuvchi tashkilotni nomi, olingan suv manbai (buloq, shurf, burg' qudug'i va b.q.), olingan joyi, chuqurligi, vaqti, taxlil qilish turi, namuna oluvchi mutaxassisning ism, familiyasi maxsus tayyorlangan yorliqqa yozilib, yopishtirilib qo'yiladi. Namuna miqdori taxlil turlariga qarab turlicha bo'lishi mumkin (10.1-jadval).

To'liq qisqartirilgan va taxlil qilish jarayonida yer osti suvlarini fizik

гидрохимёвий тадқиқотлар учун намуналар олиш жараёнида ишлатиладиган асбоб ва уқларидан сув намунасини олиш асбоби: 1-кранли юк; 2-цилиндрнинг пастки мухофаза илиндрнинг юқориги воронка қисми; 6-кран; 7-кранга қўйилган резина найча. Б-булок раёни



hususiyatlari, pH, Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- , HCO_3^- , CO_2 , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Ay^{3+} , NH_4^+ , NO_3^- erkin CO_2 , SiO_2 oksidlanishi, quruq qoldiq miqdori umumiy qattiqligi va boshqa

hususiyatlari statsionar laboratoriyalarda aniqlanadi. To'liq taxlilni qisqartirilgan taxlildan farqi shundan iboratki, birinchidan to'liq taxlil jarayonida eng yuqori aniqlikdagi usullar qo'llaniladi, ikkinchidan ayrim namunalargina o'rganildi, uchinchidan dala sharoitida olingan taxlil natijalari tekshirib ko'riladi va to'ldiriladi.

Dala sharoitida suvlarni taxlil qilish maxsus dala laboratoriyalarda sodda usullar yordamida amalga oshiriladi. Bunda taxlil katta miqdordagi namunalarda ustida olib borilib, aniqlik darajalari bilan statsionar laboratoriya natijalaridan farq qilishi ham mumkin. Shuningdek Ca^{2+} va Mg^{2+} , dan biri, NaqK umumiy miqdori aniqlanishi mumkin.

2.3.1-jadval

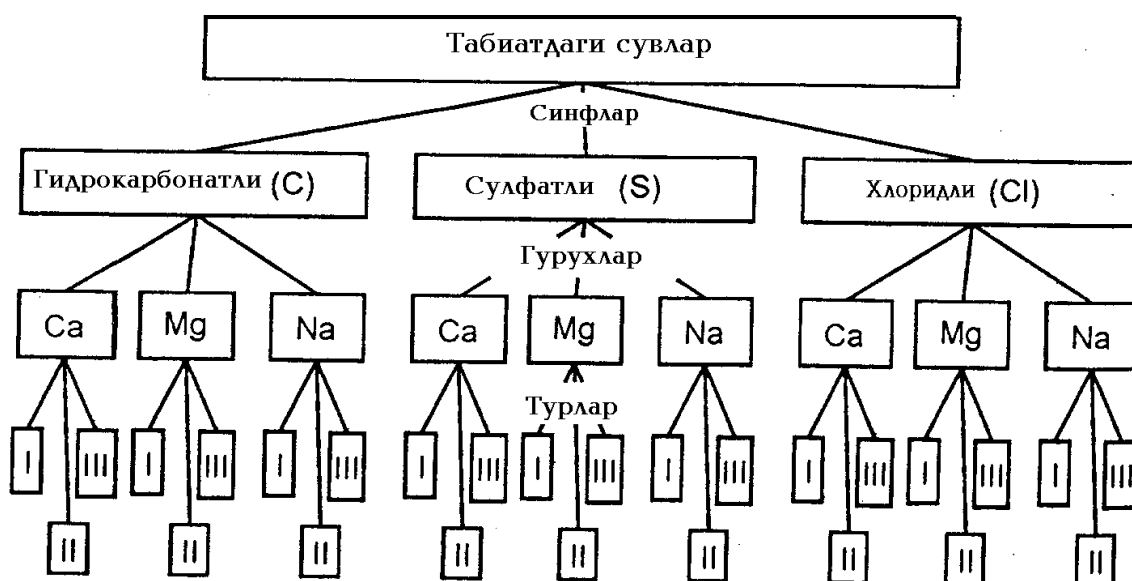
Gidroximik taxlil uchun olinadigan suv namunasining miqdori

Taxlil turlari	Namunaning miqdori, l	
	Yuqori mineralizatsiyaga ega bo'lgan suvlardan (quruq qoldiq 1000-1500 mg-l)	CHuchuk suvlardan (quruq qoldiq 500 dan 1500 m mg-l)
To'liq	1,0	1,5-2,00
qisqartirilgan	0,5	1,0-1,5
Dala sharoitida	0,5	0,5

Er osti suvini kimyoviy klassifikatsiyasi

Suvni ximiyaviy analizlarini sistemalash.

Suvlarni kimyoviy analiz natijasi bo'yicha bir nechta klassifikatsiyalar mavjud. Ularning eng maquli O.A.Alekin klassifikatsiyasi hisoblanadi (2.3.2-rasm).



2.3.2-rasm. Tabiatdagi suvlarni kimyoviy tarkibi bo'yicha tasnifi (O.A.Alekin bo'yicha, 1970)

Unda tabiiy suvlar tarkibidagi asosiy ionlarni kam ko'pligiga qarab uchta sinfga: Gidrokarbonatli (karbonat), sulfatli va xloridli suvlarga. Har bir sinf esa Ca^{2+} ,

Mg^{2q}, Na^{2q}, ionlarini kam ko'pligiga qarab uchta guruhga. Ionlarni kam ko'pligiga to'rtta turga bo'linadi. Jumladan:

1 tur $HCO_3^- > Ca^{2+} + Mg^{2+}$ kam minerallangan;

2 tur $HCO_3^- < Ca^{2+} + Mg^{2+} < HCO_3^- + SO_4^{2-}$ o'rtacha minerallangan;

3 tur $HCO_3^- + SO_4^{2-} < Ca^{2+} + Mg^{2+} + rCl^- > Na^+$ odatda yuqori minerallangan;

4 tur NSO₃- dan iborat. Nordon suvlar bo'lib, sulfat va xloridli sinflarni Sa va Mg guruhlarga mos.

Birinchi turdagi suvlar tarkibida Na va K bo'lgan asosli o'tqindi jinslarning nurashi jarayonida hosil bo'lgan xosilalari bo'ylab suvni harakati natijasida, ikkinchi turdagi suvlar cho'kindi jins qatlamlari bo'ylab harakat qilishi natijasida vujudga keladi. Uchinchi guruhdagi suvlar tog' jinslarining metamorfizm jarayoni uchrashi sharoiti bilan, to'rtinchi guruhga kiruvchi suvlar u yoki bu kon sharoiti bilan bog'liq holda vujudga keladi.

Nazorat savollar

1. Hidrogeologik s'yomkada rejim kuzatuvlaridan maqsad nima?
2. Hidrogeologik s'yomkada geofizika ishlar qanday masalalarni yechadi?
3. Hidrogeologik s'yomkada xaritalashtirish uchun burg'ilashdan maqsad nima?
4. Er osti suvlarining rejimi nechta omil ta'siri natijasida shakllanadi?
5. Qattiq qoldiq nima?

Adabiyotlar:

1. Kevin M, Hiscock Victor F, Bense "Hydrogeology-Principles and Practice, Edition 2". John Wiley&Sons – 2014.
2. Bear, Jacob "Hydraulics of Groundwater". Publisher: Dover Publications – USA 2007.
3. Kevin M. Hiscock "Hydrogeology : principles and practice" ISBN 0-632-05763-7 (pbk. : alk. paper)1. Hydrogeology. I. Title. GB1003.2.H57 2005
4. SHermatov M.SH. va b. "Umumiy gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi" Darslik. -T.: Turon , 2005 .

5. SHermatov M.SH., Umarov U.U., Raxmetov I.I. “Gidrogeologiya” Darslik. - T.: Universitet nash., 2011.
6. Sodiqov Ya.S. Gidrogeologik xisoblashlar fanidan ma’ruzalar matni. –T.: ToshDTU, 2000.
7. Gulyamov G.D. “Er osti suvlari dinamikasi” fanidan ma’ruza matnlari. T.: TDTU. 2000.
8. Mirsaidova M.U., Agzamova I.A. Umumiy gidrogeologiya. O’quv uslubiy qo’llanma, -T.: ToshDTU, 2012 .

3 –mavzu: Yer osti mineral suvlari, ularning tarkibi, taxlillar natijalarini ifodalash usullari.

Reja:

- 1 Er osti mineral suvlari.
- 2 Kimyoviy elementlarning (ionlarning) ekvivalent og’irliklari.
- 3 Er osti suvlari tahlili natijalarini jadval holatida ko’rsatish.

3.1. Er osti mineral suvlari.

Mineral va sanoat suvlarini gidrogeologik izlanishlarini aniqlash va zaxiralaridan foydalanish maqsadlarida bajariladi. Mineral suvlarni ekspluatatsion zaxiralari deb kaptaj qilinib ma’lum bir miqdordagi (m^3/kun) zamindan ratsional va texnik-iqtisodiy tomondan berilgan rejimda, ma’lum sifatda olingan suvlarga aytiladi.

Mineral suvlarni tadqiq qilish uch etapda bajarilib, birinchi etapida kompleks geologik-gidrogeologik s’yomka rayonni gidroximiyasini o’rganish bilan birga olib boriladi. Bir vaqtda mineral va chuchuk suvlar uchun rejim kuzatuv ishlari olib boriladi.

Ikkinchi etapda mineral suvlar maydonida qidiruv ishlari mineral suvlarni aylanma harakatini va chuchuk suvlar bilan aloqasini aniqlash uchun olib boriladi.

Uchinchi etapda qidiruv ekspluatatsiya ishlari, tajriba ishlari burg’u quduqlarini ekspluatatsion sarfini aniqlash uchun bajariladi.

Har bir etapni davomiyligi geologik va gidrogeologik sharoitni murakkabligidan kelib chiqib, 1 yildan bir necha yilga davom etishi mumkin.

Umumiy s'ymka 1:50000, 1:200000, mufassal s'ymka 1:10000, 1:5000 tozalama va shurflar bilan o'tkaziladi.

Suvlarni taxlili ishlarni boshida va oxirida o'tkaziladi. CHuchuk suvlar uchun kation va anionlar aniqlansa, mineral suvlarda ulardan tashqari boshqa ingrredientlar va gazlar ham aniqlanadi. Yer usti suvlaridan ham taxlil qilinadi. TO'g'ri chiziq usuli bilan taxlil natijalari solishtiriladi va suvni aralash suv emasligi aniqlanadi.

Burg'u quduqlaridan 5,10,15 m chuqurliklarda namunalar olinib taxlil qilinadi. Izoxim deb nomlanuvchi xarita tuziladi Unda mneral suvlarni turli chuqurlik oraliqlari chiziqlaridan iborat bo'ladi.

Uchinchi etapda chuqur burg'u quduqlari qazilib mineral suvlarni ko'p miqdordagi zaxiralarini izlaydi. Topilganda quduqlarni ekspluatatsiya uchkun kaptaj qilib topshiriladi. Har bir quduq uchun texnik loyixa tuzilib obsadka quvurlari diametri, tushirilish chuqurligi, tamponaj turi, diametrlar, fil'tr chuqurligi, suv chiqarish davomiyliklari ko'rsatiladi.

Suvni harorati va kimyoviy tarkibi o'lchab turiladi, ular oshsa demak mineral suv manbaiga yaqinlashayotganligi ma'lum bo'ladi.

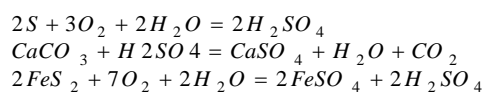
Burg'ulash ishlaridan so'ng tajriba ishlari o'tkaziladi. Agar quduqdan suv o'z bosimi bilan chiqmasa suv chiqarish ishlari o'tkazilib, suvli gorizontni suv sarfi aniqlanadi.

Burg'u quduqlarni kaptaj qilish bir nechta usulda bajariladi. Quduqlar, shtol'nyalar, burg'u quduqlari, kaptaj quvurlari. Quduqlar bilan qachonki mineral suvlar juda qimmatli axamiyatga ega bo'lsa, yoki gidrogeologik sharoit yaxshi o'rganilmagan bo'lsa.

SHTol'nyalar usuli esa mineral suvlar mayda yoriqliklardan chiqsa; chuqur mineral suvlar xolatida burg'u quduqlari bilan bajariladi;

Er osti suvlarining hususiyatlari va sifati suvni tog' jinslari qatlamlari bo'ylab harakat qilish jarayonida erigan tuzlarning ion, ya'ni kation (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+}) va anionlar (Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- , HCO_3^- , CO_3^{2-}) tarkibiga bog'liq holda vujudga keladi. Jumladan, xlor ionlarining asosiy manbai tuzli cho'kindi

jinslar, osh tuzi qatlamlari hisoblanadi. Sulʼfat ioni esa gips va gipsli jinslar, oltingugurt va sulʼfidli brikmalarni oksidlanishi oqibatida quyidagi kimyoviy reaksiyalar koʻrinishida hosil boʻladi.



Azotni yer osti suvlarida uchrovchi brikmalaridagi ionlari: ammoniy (NH_4^+), nitrat-ion (NO_3^-), nitrit-ion (NO_2^-) xolatlarida, hamda xayvon va oʻsimlik organizmlarini chirishi natijasida vujudga kelgan maxsulotlarni suv bilan oqizib kelishi jarayonida hosil boʻladi.

3.2. Kimyoviy elementlarning (ionlarning) ekvivalent ogʻirliklari.

Gidrokorbanat va karbonat ionlari kam mineralizatsiyalashgan yer osti suvlarining asosiy kimyoviy tarkibiy qismi boʻlib hisoblanadi. Hidrokorbanat ionlarining asosiy manbai yer osti suvlarining oqib oʻtish yoʻlidagi mavjud oxaktosh, dolomit va mergelʼ jinslaridir.

CO_3 ioni karbonat jinslarini suvda toʻgʻridan-toʻgʻri erishi natijasida paydo boʻlmasdan, balki suvdan CO_2 ning ajralishi va suvdagi NCO_3 ionning CO_3 ioniga aylanishi jarayonida vujudga keladi.

Natriy va kaliy ionlari otqindi va metamorfik togʻ jinslarining iashkil qiluvchi minerallarning parchalanishi va yuvilishi oqibatida, kaltsiy va magniy ionlari esa oxaktosh, dolomit, mergelʼ jinslarining suvda erishi natijasida vujudga keladi. Kaltsiy ionning baʼzan oshishi (1 g-l) neftʼ konlari hududlaridagi mavjud kaltsiy-xlor tarkibli suvlarining mavjudligi bilan ham bogʻliq.

Er osti suvlari, ulardagi vodorod (N) ionlarining konsentratsiyasiga qarab neytral, ishqoriy va kislotaliy boʻlishi mumkin. Fanda vodorod ionlarining konsentratsiyasini raqamlar bilan (vodorod koʻrsatgichi bilan) koʻrsatish qabul qilingan boʻlib, u manfiy oʻng ming darajali logarifimga teng va rN bilan belgilanadi, yaʼni:

$$PHq-Lg(H^q)$$

Agar yer osti suvining konsentratsiyasi $H^+ \approx 10^{-2}$ bo'lsa, $pH = \lg(10^{-2}) = 2 \lg 10 = 2$ bo'lib, juda nordon suvlar uchun rN-5, nordon suvlar uchun 5-7, neytral suvlar uchun rNq7, ishqorli suvlar uchun $pH > 7$. Suvdagi vodorod konsentratsiyasi ko'rsatgichini miqdoriga qarab suv tarkibidagi u yoki bu ionlarning miqdori ham turlicha bo'lishi mumkin. Masalan, $pH > 4$ bo'lganda NO_3^- va CO_2 juda kam bo'lishi yoki bo'lmasligi, rN ning qiymati 7 dan 10 gacha o'zgarganda eng asosiy ion bo'lib, NO_3^- bo'lishi va suvdagi rN ning qiymati 10 dan oshiqbo'lganda eng asosiy ion bo'lib, CO_3^{2-} uchrashi mumkin (21.1-jadval). NO_3^- , CO_3^{2-} gidrokarbonat va karbonat ioni tabiiy suvlarni ximiyaviy tarkibini asosiy tashkil qiluvchisi hisoblanadi. Bu ikkala ion ko'mir kislotasini hosil qiladi. Bu ionlarni birini o'zgarishiga qarab ikkinchisi ham o'zgaradi.



21.1-Jadval

Suvdagi vodorod ko'rsatgichini (RN) o'zgarishiga qarab gidrokarbonat va karbonat ionlarini o'zgarishi

SHakli	RN							
	4	5	6	7	8	9	10	11
H_2CO_3	99.7	97.0	76.7	24.99	3.22	0.32	0.02	-
HCO_3^-	0.3	3.0	23.3	74.98	96.70	95.84	71.43	20.0
CO_3^{2-}	-	-	-	0.03	0.08	3.84	28.55	80.0

Temir brikmalari ham yer osti suvlari tarkibiga asosan tog' jinslarini yuvilishi jarayonida vujudga keladi. Bunda asosiy brima bo'lib, temir oksidi hisoblanadi. Neytral va ishqoriy muhitda u $Fe(OH)_2$ holatida bo'lib, vodorod ionining oshishi bilan suvda juda kam eruvchanligi bilan harakterlanadi. Asosan suvda kolliod holatida bo'ladi.

Mikrokomponentlar. A.P.Vinogradovni fikri bo'yicha mikrokomponentlar deganda suvlarni tarkibida komponentlarni 10 mg-l dan kam bo'lgan miqdori tshuniladi.

Mikrokomponentlarga brom, yod, ftor, bo'r, litiy, rubidiy, strantsiy, boriy, mishyak, molibden, mis, kabolt, nikel va x.o. kiradi.

Mikrokomponentlarni suvni tarkibida kam yoki ko'p uchrashi ularni sifatiga ta'sir qiladi. Misol uchun ftor elementini suvda kamayib yoki ko'payib ketishi inson va hayvonlarni tishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bromni ko'payib ketishi esa oshqazon kasalligiga olib keladi.

Brom. Tabiatda nisbatan kam miqdorda uchraydi. Ichimlik suvlarida bromni miqdori 0,001 dan 0,2 mg-l, mineral suvlarda 10-15 mg-l, ba'zi sho'r ko'llarda 900 mg-l gacha yetadi.

Suvni mineralizatsiyasi oshishi bilan S1 ioni miqdori ham oshadi, shunga o'xshash brom ham osha boradi. SHO'r suvlarda ko'llarda sedimentatsiya jarayoni natijasida xlor ioni cho'kib kristal holatiga o'tadi va tuzlar hosil bo'ladi. Brom esa suyuq faza sifatida qolaveradi. Brom asosan suvlarga tog' jinslarini erishi orqali o'tadi.

Yod. Tabiiy suvlarda yodni miqdori bromga nisbatan kam uchraydi. CHuchuk suvlarda yod miqdori 0,05 mg-l. Neft konlari atrofidagi suvlarda ko'p miqdorda uchraydi. Misol uchun: Boku shahari atrofidagi yer osti suvlaridp 30-50 mg-l dan 100-120 mg-l gacha uchraydi. Yodning tarqalishi asosan tabiaida organik moddalar bilan bog'liq. Yer osti suvlarida yodni kamayib ketishi har xil turdagi kasalliklarga olib keladi. Misol qilib bo'qoq kasalligini olsak bo'ladi.

Ftor. Hidrogeoximiyada ftor eng ko'p o'rganilgan element safiga chiqadi. CHunki bu elementni yer osti suvlarida uchrashi katta ahamiyatga ega. Ftorni yer osti suvlarida 0,01 mg-l dan kamligi yoki 1,5 mg-l dan ortiqligi odamlarni tishini kasallanishiga olib keladi. Ftor ioni daryoda, ko'llarda va artezian suvlarida 0,04 mg-l dan 0,3 mg-l gacha o'zgaradi. Yer osti suvlarida ftor ioni asosan tarkibida ftor elementi bor minerallar orqali o'tadi, bularga fosforit, fyuorit tog' jinslaridan opatit, turmalin va slyudalar kiradi. Yer osti suvlarida ftorni ko'p uchrashi neft konlari bilan bog'liq.

Bor. Sochma elementlarga kiradi. Bor har doim suvlarda uchrab, juda kam miqdorda bo'ladi. CHuchuk suvlarda ularni miqdori 0,001 va 0,0001 mg-l, dengiz suvlarida 1,5-4,4 mg-l, sho'r ko'llarda 100-150 mg-l ga yetadi. Neft konlari atrofidagi suvlarda va ishqorli suvlarda ba'zan 100 mg-l ni tashkil etadi. Bor suvda

yaxshi eruvchan hisoblanadi shu sababli barot mineralini suvda erishi orqali hosil bo'ladi. Borni suvda uchrashi ularni shifobaxsh qiladi.

Mis. Misni yer osti suvlarida migratsiyasi juda murakkab hisoblanadi, shuning uchun ular kam o'rganilgan. Misni har xil valentligi Cu^{I} va $\text{Cu}^{2\text{I}}$ suvda kam eriydigan va CuSO_4 ko'p eriydigan bo'ladi. Tabiatda mis xalkopirit, kovelin, bornit va sulfit minerallari tarkibida mavjud. Suvlarda misni rN ko'rsatgichiga qarab chegaralanadi. RNq5,3 bo'lgandan boshlab qorishmadan ajrala boshlaydi. SHuning uchun neytral va neytralga yaqin reaksiyalarda mich juda kam miqdorda 1-100 mg-l bo'ladi. Tabiiy suvlarda mis, mis krnlari yaqinda ko'p miqdorda uchraydi.

qo'rg'oshin. Tabiiy suvlarda qo'rg'oshin ionini ikki valentligi mavjud bo'lib, ularni miqdori 1-2 mg-l da bo'ladi. Ularni miqdori Rn bilan bog'liq holda o'zgaradi. $pH \geq 7$ bo'lganda, ya'ni kam ishqorli qorishmalarda ularni miqdori tezda kamayadi. Nordon suvlarda $pH \leq 5,5$ bo'lsa, qo'rg'oshin miqdori eng ko'p bo'ladi. qo'rg'oshinni suvda tarqalishini asosiy manbai bo'lib galenit PbS , angdezit PbSO_4 va ierussit PbSO_3 hisoblanadi.

Rux Zn. Ruxni ftor ruxidan tashqari hamma brikmalari suvda yaxshi eriydigan bo'ladi. SHu sababli rux misga va qo'rg'oshinga nisbatan keng tarqalgan. Ruxni migratsion hususiyati mis va qo'rg'oshinga nisbatan yuqori. Ruxni katta miqdori rN 5,5 dan 6,5 gacha bo'lgan nordon suvlarda uchraydi. RN yuqorilashgan sari uning miqdori kamaya boradi. Ruxni suvdagi miqdori rux rudalari joylashagan zonalarda 0 dan 500 mkg-l ni tashkil qiladi.

Fosfor. Fosfor asosan suvlarda H_2PO_4^- va HPO_4^{2-} ko'rinishida bo'lib, birinchi normasi nordon suvlarda, ikkinchisi esa neytral va ishqorli suvlarda uchraydi. Fosforni asosiy manbai bo'lib, fosfat kaltsiyini har xil ko'rinishida $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3 \text{Cl}$ va $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3 \text{F}$ ular yer yuzasiga chiqqan va cho'kindi jinslarida ko'p tarqalgan. Fosfor har xil brikmalari 0,01 va 0,1 mg-l bo'lib, faqat mineral suvlaridagina 10 mg-l larga yetadi.

Ultramikro komponentlar. Ular suvlarda juda oz miqdorda ($< 10^{-2}$ mg-l) uchraydi. Ularga Au, Bi, Te, Cd, Se va x.o. kiradi.

2.3.2-jadval

Kimyoviy elementlarning (ionlarning) ekvivalent og'irligi

Ionlar	Ionlarning ekvivalent og'irligi	Ionlar	Ionlarning ekvivalent og'irligi
Na ^q	22,99	Cl ⁻	35,46
K ^q	39,10	Br ⁻	79,92
Ca ^{2q}	20,04	J ⁻	126,91
Mg ^{2q}	12,16	F ⁻	19,00
Fe ^{3q}	18,62	SO ₄ ²⁻	48,03
Fe ^{2q}	27,92	HCO ₃ ⁻	61,02
Al ^{3q}	8,99	CO ₃ ⁻	30,01
Mn ^{2q}	27,47	NO ₃ ⁻	62,01
Zn ^{2q}	32,69	NO ₂ ⁻	46,01
Cu ^{2q}	31,77	HS ⁻	33,07
Pb ^{2q}	103,60	HsiO ₃ ⁻	77,10
Ba ^{2q}	66,68	H ₂ PO ₄ ⁻	96,99
Sr ^{2q}	43,81	HPO ₄ ^{2q}	47,99
Li	6,94		
NH ^{4q}	18,04		

2.3.3-jadval

Er osti suvlari tarkibidagi aniqlangan miqdorini mg-l dan mg.ekv-l o'tkazish koefitsientlari

Ionlar	Koefftsient	Ionlar	Koefftsient
Na ^q	0,0435	NH ₄ ^q	0,0554
K ^q	0,0250	Cl ⁻	0,0282
Ca ^{2q}	0,0499	Br ⁻	0,0125
Mg ^{2q}	0,0822	J ⁻	0,0079
Fe ^{2q}	0,0358	F ⁻	0,0526
Fe ^{3q}	0,0537	SO ₄ ²⁻	0,0208
Al ^{3q}	0,111	HCO ₃ ⁻	0,0164
Mn ^{2q}	0,0364	CO ₃ ⁻	0,0333
Zn ^{2q}	0,0306	NO ₃ ⁻	0,0161
Cu ^{2q}	0,0315	NO ₂ ⁻	0,0217
Pb ^{2q}	0,0096	HS ⁻	0,0302
Ba ^{2q}	0,0146	HsiO ₃ ⁻	0,0130
Sr ^{2q}	0,0228	H ₂ PO ₄ ⁻	0,0103
Li	0,144	HPO ₄ ²	0,0208

2.Er osti suvlari tahlili natijalarini protsent-ekvivalent shaklida ifodalash.

1 litr yer osti suvi tarkibidagi kation yoki anionlar miqdorini ayrim-ayrim protsent-ekvivalentda (% ekv.) ifodalash uchun hamma natijalarni yoki anionlar miqdorini 100% deb olinadi. Har bir kation, anionlarning 1 litr suvdagi mg.ekv. miqdorini 100% ga nisbatan olinib, oddiy proporsiya usulida aniqlanadi.

Misol uchun yer osti suvi tarkibidagi anionlarning umumiy miqdori 100%, mg.ekv.-l da esa ularni (Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- , HCO_3^- , CO_3^{2-}) umumiy miqdori 9,86 (2.3.4-jadval) bo'lgani uchun Cl^- -36, SO_4^{2-} -17, NO_3^- -1, HCO_3^- -46 mg.ekv.% ni tashkil etadi. SHuningdek kationlarni ham mg.ekv.% dagi qiymatlari aniqlanadi.

2.3.4-jadval

3.3. Yer osti suvlari tahlili natijalarini jadval holatida ko'rsatish va mg-l, mg.ekv-l, ekv-% larda ifodalash (F.F.Loptev va I.Yu.Sokolovlardan)

Kationlar	Tarkibi			Anionlar	Tarkibi		
	Mg-l	Mg.ekv-l	Ekv.%		Mg-l	Mg.ekv-l	Ekv.%
Na^q	78	3,39	34	Cl^-	125	3,53	36
K^q	9	0,23	2	SO_4^{2-}	83	1,7	17
Ca^{2q}	89	4,44	44	NO_3^-	5	0,08	1
Mg^{2q}	24	1,97	20	HCO_3^-	276	4,52	46
Fe^{2q}	0,2	0,01	-	CO_3^{2-}	-	-	-
Jami		10,04	100	Jami		9,86	100

3.Er osti suvlari taxlili natijalarini formula yordamida ifodalash.

M.G.Kurlov yer osti suvlari taxlili natijalarini quyidagi formula yordamida ifodalashni taklif etgan.

$$Г.М. \frac{\text{катионлар}}{\text{анионлар}} - Т.Д.$$

Bu yerda G-er osti suvlarida uchrovchi ba'zibir o'ziga xos hususiyatli elementlar, gazlar, g-l; M-er osti suvlarida uchrovchi mineral moddalarning miqdori, g-l; formulaning suratida suvdagi kationlar va ularni miqdori, ekv.%; mahrajida anionlar miqdori, ekv.%; T-er osti suvlarining harorati T^0S ; D-suvning debiti, l-s. ushbu formulani u yoki bu hudud yer osti suvlari taxlili natijalari asosida yozilsa quyidagi ko'rinishni oladi:

$$CO_{1,5}^2 M_{0,6} \frac{HCO_{60}^3 SO_{40}^4 Cl_{15} NO_2^3}{Ca_{52} Na_{25} Mg_{20} K_5} T_{20}^0 C_{2,1}$$

Formula kasr chizig'ining chap tomonida suvni gaz tarkibi (SO_2^2 va b.q.), umumiy mineralizatsiya miqdori ($M_{0,6}$), kasr chizig'ining ustki qismida esa anionlarning chapdan o'nga qarab kamaib borishi, ya'ni HCO_{60}^3 , SO_{40}^4 , Cl_{15} , NO_2^3 va kasr chizig'ining ostki qismida kationlarning chapdan o'nga qarab kamayib borish tartibi- Ca_{52} , Na_{25} , Mg_{20} , K_5 yozilgan. Amaliyotda yer osti suvlarining nomi formula surati va maxrajidagi birinchi va ikkinchi anion va kationlarning miqdoriga qarab nomlanishi qabul qilingan. Agar o'rganilayotgan suvga nom bersak gidrokarbonat-sulfit-kaltsiy-natriyli suvi deb ataladi. Yer osti suvlarini nomlashda anionlar va kationlarni miqdori 10% kam bo'lsa, ular suvga nom berishda hisobga olinmaydi.

Hozir Respublikamizning deyarli hamma hududlarida yer osti suvlarini, ayniqsa mineral suvlarini ximiyaviy tarkibi mukammal ravishda o'rganib chiqilgan. masalan, Toshkent va Farg'ona vodiysi hududlaridagi mavjud yer osti mineral suvlarning tarkibi quyidagicha:

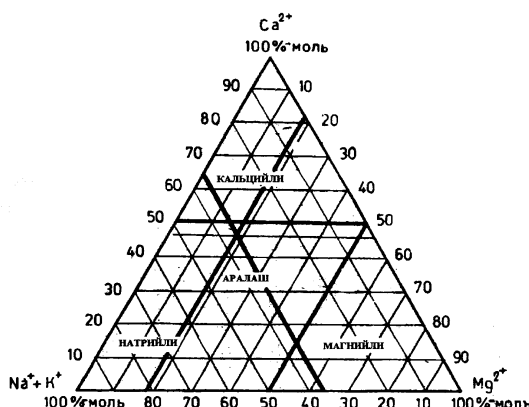
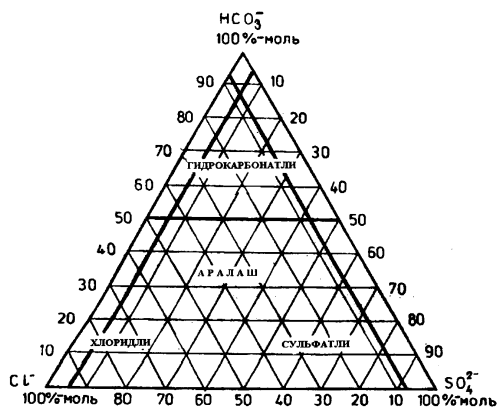
1. Qibray tumani, Yadro fizikasi instituti maydoni

$$SiO_2 \cdot 0,024 M_{0,95} \frac{HCO_{54}^3 Cl_{26} SO_{20}^4}{Na_{95} (Ca_6)}$$

2. Farg'ona vodiysi, CHortoq sanatoriyasi maydoni

$$SiO_2 \cdot 0,010 M_{0,5} \frac{SO_{45}^4 HCO_{40}^3 (Cl_{15})}{Mg_{39} Ca_{35} Na_{21}}$$

Birinchi holatda mineral suvining nomi gidrokarbonat-xlor-natriyli, ikkinchi holda sulfit-gidrokarbonat-magniy-kaltsiyli suv deb ataladi.



2.3.3-rasm. Yer osti suvlarini taxliliy natijalarini uchburchak grafigi orqali ifodalash (G.V.Bogomolovdan)

4. Er osti suvlari taxlili natijalarini chizma ko'rinishda ifodalash.

Er osti suvlari ximiyaviy tarkibini chizma shaklida ko'rsatish uchun «Ferri uchburchagi» usuli qo'llaniladi (2.3.3-rasm). Buning uchun anionlar va kationlar uchun alohida-alohida uchburchaklar chizilib, uchburchakni birinchi uch qismlariga anionlar (HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-}) ikkinchisining uch qismlariga kationlar (Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}) joylashtiriladi. Uchburchaklarni har bir tomoni 10 ga bo'linib, har bir bo'lak 10% mg.ekv. ga teng deb yoki 10bo'lakni ichida 100% mg-ekv ionlar bor deb olinadi. Uchburchaklarni uchidan, ya'ni ionlar belgilaridan pastga va yuqoriga qarab, ularni miqdorini kamayib borishini hisobga olgan holda uchburchaklardan tahlil natijalari to'g'ri kelgan nuqtalar topiladi. Har bir uchburchakdagi anashu topilgan nuqtalarning o'rniga (% mg-ekv. miqdoriga) qarab suvning tarkibiy nomi o'qiladi.

Qisqa taxlil turg'un (tsatsionar) laboratoriyalarda aniq uslublar bilan suvning fizik xossasi, pH, Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , CO_3^{2-} , Ca^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mg^{2+} , NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , H_2S , O_2 , $\text{CO}_{2,\text{svob}}$ va CO_2 yemiruvchi, umumiy va karbonat qattiqlik, oksidlanish va quruq qoldiq. Bu qisqartirilgan taxlil aniqroq bajarilib quruq qoldiq natijalari asosida taxlil xatolarini tekshirish mumkin.

To'liq kimyoviy taxlilda suvning kimyoviy tajribi mufossad tavsiflanadi va turg'un (statsionar) laboratoriyalarda bajariladi. To'liq taxlilda qisqa taxlilda aniqlanadigan komponentlardan tashqari natriy va kaliy, mikrokomponentlar va radioaktiv elementlar aniqlanadi.

Maxsus taxlil ma'lum bir masala yechishda (ayrim mikrokomponentlarni davolanish va sanoat suvlarida, kamyob va tarqalgan komponentlar, gazlar, organik va boshqa moddalarni gidrogeoximik izlanishlarda o'rganish).

Nazorat savollar

1. Mineral suvlar nima?
2. Izoxim nima?
3. Mikrokomponentlar deganda nimani tushunasiz?
4. Er osti suvlari tahlili natijalarini qanday ifodalanadi?
5. Kimyoviy taxlillar nechta turga bo'linadi?

Adabiyotlar:

1. Kevin M, Hiscock Victor F, Bense “Hydrogeology-Principles and Practice, Edition 2”. John Wiley&Sons – 2014.
2. Bear, Jacob “Hydraulics of Groundwater”. Publisher: Dover Publications – USA 2007.
3. Kevin M. Hiscock “Hydrogeology : principles and practice” ISBN 0-632-05763-7 (pbk. : alk. paper)1. Hydrogeology. I. Title. GB1003.2.H57 2005
4. SHermatov M.SH. va b. “Umumiy gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi” Darslik. -T.: Turon , 2005 .
5. SHermatov M.SH., Umarov U.U., Raxmetov I.I. “Gidrogeologiya” Darslik. -T.: Universitet nash., 2011.

4-maruza: Konchilik sanoatida yer osti suvlari va gidrogeologik sharoit haqida ma'lumotlar.

Reja:

1. Qazilma konlarining suv bosishiga ta'sir etuvchi omillar.
2. Qazilma boylik konlarining gidrogeologik klassifikatsiyalari.
3. Kon inshootlariga yer osti suvlarini oqib kelishini aniqlash usullari
4. SHaxta va karʼerlarni suv bosishdan saqlash uchun ko'riladigan chora va tadbirlar
5. Kon suvlaridan xalq xo'jaligida foydalanish

Tayanch suzlar: kon suvlari, tog' jinslari, kon maydoni, kon inshooti, yer osti suv oqimi, shaxta, kar'er, gidrogeologik sharoit, ochiq kon, yopiq kon.

4.1. Qazilma konlarining suv bosishiga ta'sir etuvchi omillar

Ma'lumki qazilma konlarini qidirib topish, kon inshootlarini (shaxtalar, karʼerlar, burg'i quduqlari va b.q.) barpo etish, ekspluatatsiya qilish jarayonida yer osti suvlari qator qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. Ba'zan qurilayotgan va qazilayotgan shaxtalarni, karʼerlarni to'satdan paydo bo'lgan yer osti suv oqimi bosadi, jins bo'laklari bilan qoplanishiga sababchi bo'ladi. Natijada kon inshootlarida ishlayotgan injener-texnik xodimlarni ishlash sharoiti qiyinlashda, ish unumdorligi pasayadi, katta miqdordagi rejaga kiritilmagan mablag'ni sarflanishiga olib keladi. SHuning uchun xar qanday qazilma konlarini loyixalashda va qurishda eng avvalo quyidagilarga e'tibor beriladi:

1. Kon maydonining gidrogeologik sharoitini mukammal o'rganish, yer osti suv gorizontlarini, chuqirligini, qalinligini aniqlash.
2. Kon inshootlarini qurish mumkinligini gidrogeologik nuqtai nazardan isbotlash.
3. Yer osti suv oqimidan saqlanish yo'llarini ishlab chiqish.
4. Kerak bo'lgan gorizantal va vertikal suv chiqarish-drenaj inshootlarini turi va xajmini aniqlash.

5. Yer osti suvlarining ximiyoviy tarkibi, betonga nisbatan yemiruvchanlik, odamlarning salomatligiga ko'rsatadigan taosir darajalarini aniqlash.

6. Yer osti suvlari oqimini, rejimini vujudga kelishida yer usti suv manbalarining (daryo, ko'l, suv omborlari va b.q.) ta'sir etish yoki ta'sir etmaslik darajalarini o'rganish.

7. Olib borilgan tadqiqot ishlari asosida yer osti suvlari oqimidan qutilishning ratsional usullari ishlab chiqish va b.q.

Yuqoridagi sanab o'tilgan ishlar gidrogeologiya fanining tarmoqlaridan biri bo'lgan «Rudali konlar gidrogeologiyasi»ning eng asosiy vazifalari bo'lib hisoblanadi.

Qazilma kon qurilishlari ochiq va yopiq ko'rinishida bo'ladi. Ochiq konlar asosan karoerlar xolatida, yopiq konlar shaxtalar xolatida quriladi. SHuningdek yer osti suv, neft va gaz konlarini ishlatish burg' quduqlari va ular majmuasiga kiruvchi boshqa qo'shimcha qurilmalar yordamida amalga oshiriladi.

4.1. Qazilma konlarining suv bosishiga ta'sir etuvchi omillar.

Qazilma konlarida yuz beradigan suv bosish jarayoni tabiiy va texnogen omillar taosirida vujudga keladi va rivojlanadi (1-jadval).

Konlarni qurish va o'zlashtirish jarayonida yuqorida ko'rsatilgan omillarni nixoyatda sinchiklab o'rganish, ularni ayrim xolatda va birgalikdagi ko'rsatadigan taosir darajalarini aniqlash, konlarni suv bosishdan saqlashda juda katta ahamiyatga ega. Chunkiy kon maydonida mavjud bo'lgan yer osti suvlari xarakat yo'nalishini, suv o'tkazmas qatlamlarning yotish xolatini, qalinligini bilmaslik, shaxtalar karoerlar qazish jarayonida suvli qatlamlarga to'g'ri kelib qolish, ularni kesib o'tish vaqtida shaxtaga, karoer qirg'oqlarga to'satdan juda katta miqdordagi, suvni oqib kirishiga sababchi bo'lish mumkin. Masalan, Blinovo-Kominsk va Kurgazak konlarini ishlatish jarayonida kon qurilish inshootlari majmualariga soatiga 7000 m³, Chermuxov boksit konini o'zlashtirish vaqtida 12000-13000 m³, Mirgolim ruda konini ishlatish jarayonida xatto soatiga 50000 m³ miqdoridagi suv oqib kirganligi maolum (I.I.Plotnikov, 1988).

Konlarni suv bosishiga taosir etuvchi eng asosiy omillar.

Tabiiy omillar	Tabiiy bo'lmagan-texnogen omillar
1. Atmosfera yog'inlari	1. Kon maydoniga yaqin bo'lgan suv omborlari, kanallar
2. Kon maydonining relpof tuzilishi.	2. Kon maydonida mavjud bo'lgan tashlandiq quduqlar, shaxtalar va x.k
3. Kon maydonining geologik, tektonik sharoiti	3. Kon maydonida ishlovchi mexonizmlar.
4. Kon maydonidagi mavjud yer osti suvlari, ularni tarqalish yotish xolati.	4. Kon maydoni yer satx tuzilishining buzilishi
5. Kon maydonidagi mavjud tabiiy yer usti suv manbalari (daryolar, ko'llar va b.q.)	5. Ekspluatatsiya jarayonida yer osti suv oqimi yo'nalishiga bo'lgan taosir.
6. Kon maydonidagi mavjud geologik jarayonlar (karst bo'shliqlari, yoriqlar, ularni suvliligi).	

SHuningdek, kon maydonidagi mavjud tashlandiq quduqlarni, ular kesib o'tgan yer osti suv gorizontalarini hisobga olmaslik va shaxtalar qazish jarayonida anashu quduqlarga rubba-ru kelib qolish shaxtaga birdaniga yer osti suv gorizontalaridan suvni oqib kirishiga olib kelishi ham mumkin.

Konlar o'z maydonining suvliligi yoki yer osti suviga seroblighi bilan birbirlaridan ajralib turadi. SHuning uchun amaliyotda konlarni suvliligini baxolashda «*Konlarni suvlilik koeffitsienti*» qo'llaniladi. U quyidagi formula orqali xarakterlanadi (23.2-jadval):

$$K_c = \frac{Q_c}{Q_{kb}}$$

bu yerda K_s -konlarni suvlilik koeffitsienti

Q_s -kon maydonidan nasoslar orqali yer satxiga so'rib chiqarib turiladigan suv miqdori, m³.

Q_{kb} -Kon maydonidan maolom vaqt mobaynida (bir yilda) qazib chiqarilayotgan qazilma boylikmiqdori, tonna.

Demak, konlarni suvlilik koeffitsienti deganda bir xil vaqt davomida (yil) kon maydonidan nasoslar orqali yer yuzasiga surib chiqarilgan suv miqdorini, shu

vaqt mobaynida konlardan qazib olingan qazilma boyliklar miqdoriga bo'lgan nisbati tushiniladi. Bu nisbat qancha katta bo'lsa, qazib olinayotgan boylikni qiymati ham shuncha katta bo'ladi.

Dunyoning ba'zi hududaridagi mavjud kon maydonlarining suvlilik koeffitsienti

(G.V.Bogomolov ma'lumotlari bo'yicha)

2-jadval

Kon joylashgan hududlar	Suvlili koeffitsient	
	o'rtacha	Maksimal
Donetsk ko'mir xavzasi (Rossiya)	3	6
SHimoliy O'ral yarim metal konlari (Rossiya)	100	300
Hindiston Markaziy qismidagi ko'mir konlari	2	3,5
Rura ko'mir konlari (Germaniya)	3	5,5
Uelps ko'mir konlari (Angliya)	2,5	4,5
Vengeriyaning ko'mirli rayonlari	2,0	4,0

4.2.Qazilma boylik konlarining gidrogeologik klassifikatsiyalari.

Qazilma konlarining gidrogeologik klassifikatsiyalari asosini konlardagi mavjud tog' jins qatlamlari, ularni tarkibi, yotish xolatlari, suvlilik yoki suvga seroblik darajalari tashkil etadi.

Eng dastlabki umumiy klasifikatsiya 1940 yilda D.I.SHeglov tomonidan tuzilgan bo'lib, unda suvlilik darajalariga qarab hamma konlar uch guruhga ajratiladi: 1) bo'sh qum-gilli jinslardagi konlar; 2) seryoriq qoya tog' jinslaridagi konlar; 3) karst bo'shliqlariga boy bo'lgan jinslardagi konlar.

Keyinchalik (1969) V.D.Babushkin, S.P.Proxorov va b.q. tomonidan qazilma boylik konlarining yangi gidrogeologik klassifikatsiyasi ishlab chiqiladi. Bu klassifikatsiyada ular asosan qazilma konlarining tashkil etuvchi tog' jins qatlamlarini yotish xolatlari hisobga olishda va maolom klasslarga bo'lishida: I klass-gorizont xolatda yotgan tog' jins qatlamlaridagi konlar; II klass-qiya, monoklinal xolatda yotgan tog' jins qatlamlaridagi konlar; III klass-mulpda xolatidagi tog' jinslari qatlamlaridagi konlar. Xar bir klass o'z navbatida, kon

geologik kesmasida uchrovchi yer osti suvlari gorbzontlarini soniga, ularni bir-biriga ko'rsatadigan taosir darajalariga qarab yanada mayda (grux va x.k) taksanomik birliklarga ajratiladi. SHunbngdek ular tog' inshootlariga (shaxtalar, burg' quduqlar, shurflar va b.q.) oqib kirishi mumkin bo'lgan suv miqdorini xisoblash usullarini ham keltirishadi.

Konlarni gidrogeologik klassifikatsiyasi tuzishda asosiy eotibor tog' jinslarining yotish xolatlariga berilganligining boisi shundan iboratki, konlarga oqib keluvchi yer osti suvlarining miqdori, uning yillik rejimi eng avvalo suvli qatlamning, hamda suvni tusuvchi, yaoni suv o'tkazmas qatlamlarining yotish xolatlariga bog'liq. Jumladan qatlamlarning gorizont xolatda yotishi, yer osti suvlari rejimini fasillar mobaynida o'zgarishi qiymatiga, hamda oqib kelayotgan suv miqdorining yuqori darajada oshishiga taosir etadi. Bunda oqib kelayotgan suv miqdori faqat- 20-25% ga oshishi mumkin. Qatlamlarning qiyaliligini oshishi bilan yer sti suv rejimiga fasillar bo'ylab nixoyatda tez o'zgarishiga, oqib kelayotgan suv miqdorining 50-100% dan ham oshib ketishiga olib kelishi mumkin. Kon maydonida seryoriq, karst bo'shliqlari bo'lgan jinslarni bo'lishi ham yer osti suvlari rejimini o'zgarishiga, oqib kelayotgan suv miqdorining baozan 300-400% ga oshib ketishiga sababchi bo'lishi ham mumki (A.I.Kravtsov, A.A.Trofimov, 1977).

Demak, qazilma konlarining gidrogeologik klassifikatsiyasi deganda, kon maydonining gidrogeologik va injener-geologik sharoitini tashkil qiluvchi komponentlarining (tog' jins qatlamlarining suvliligi, yotish xolati, litologik tarkibi, yoriqlarning ko'p-ozligi xosa va xususiyatlari va x.k.) bir-biriga yaqinligiga, o'xshashligiga qarab maolom gruxlarga birlashtirish va ajratish tushuniladi.

4.3. Kon inshootlariga yer osti suvlarini oqib kelishini aniqlash usullari.

Kon maydonlariga yer osti suvlarini oqib kelish manbalarini aniqlamasdan, mavjud yer osti suvlari xarakati rejimini fasllar, yllar mobaynida o'zgarish sabablarini, oqib kirishi mumkin bo'lgan suv miqdorini, ularni statik va dinamik zaxiralari to'g'risida maolumotga ega bo'lmay turib, kon inshootlarini qurish,

qazilma boyliklarni qazib olish ishlarini boshlash, kerak bo'lgan chora va tadbirlarni belgilash aslo mumkin emas. Aks xolda kutilmagan talofatlarga duch kelish mumkin. SHuning uchun yuqorida ko'rsatilgan masalalarni yechish maqsadida kon maydonida keng qo'lamdagi gidrogeologik va injener-geologik tadqiqot ishlari olib boriladi.⁷⁴

Ular quyidagilardan iborat:

1. Kon maydoni geologik sharoitini o'rganish. Bunda asosiy eotibor jinslarni genetik turlariga, litologo-petrografik tuzilishiga, qalinligiga, yotish xolatiga qaratiladi.

2. Tog' jinslari qatlamlaridagi mavjud regional, regional-chuqur yoriqlari, fleksura-zonalari, ularni yo'nalish, yoriqlarni jins bo'laklari bilan to'lganlik darajalari sinchiklab o'rganiladi.

3. Tog' jinslarining nurash jaryoniga qanchalik uchraganlik, litogenetik yoriqlarni mavjudligiga eotibor berilib xaritada belgilanib chiqiladi.

4. Kon maydonidan oqib o'tuvchi yoki unga yaqin bo'lgan daryolar va boshqa yer usti suv manbalari, ularni kon maydoniga taosiri, oylik, yillik sarfi aniqlanib chiqiladi.

5. Kon maydonining gidrogeologik sharoiti nixoyatda sinchiklab o'rganiladi. Yer osti suvlari mavjud bo'lgan suvli gorizontlar, ularni suv bilan taominlanishi, yer osti suvlarining turlari: grut, yoriq, karst suvlariga eotibor qaratilib, oylik, yillik rejimini aniqlash maqsadida maxsus kuzatish postlari tashkil etiladi.

6. Suvni kon maydonidan chiqarib tashlash inshootlarini (gorizontal va vertikal drenajlar⁷⁵ suvni nasos orqali yer satxiga chiqarish uchun yig'ish joylari va x.k.) qurish va ularni ishlashi ustidan nazorat o'rnatish ishlari.

7. O'tkazilgan tadqiqot, statsionar kuzatish ishlari (monitoring) natijalarini taxlil qilish asosida kon maydoni uchun eng ratsional bo'lgan chora va tadbirlar,

⁷⁴ Инженер-геологик ва гидрогеологик тадқиқот ишлари у ёки бу халы хшжалиги обоекларини (шахарлар, гидротехник иншоотлари, йшлар ыуриш ва х.к.) ыуриш учун маолум стадияларда (техник-нытиодий маруза, техник лойиха ва иш чизмаси) олиб борилади. Хар бир стадияда бажариладиган текшириш ишларининг турлари (ыидирув-разведка ишлари, тажриба тадыныот, дала стационар, лаборатория, камерал ишлар), режалаштириляётган, лойихалаштириляётган, ыурилиши керак бшлган обоекларининг шлканлиги, ахамиятини ыисобга олган холда аниыланади ва олиб борилади.

⁷⁵ Ер ости сувларини ер сатхига чныариб ташлаш учун сувли ыатламларга ыурилган ыар ыандай вертикал (бурь ыудуылари, шурфлар) ва горизонтал (завур, арны, траншялар, штолнийлар) иншоотлар дренажлар деб аталади.

eng maqbul bo'lgan maydonlarni tanlab olish amalga oshiriladi va bundan keyingi bajariladigan hamma ishlar anashu metodlar asosida olib boriladi.

Kon maydonidagi shaxta quduqlariga yer osti suvlari suvli qatlamlarining yotish xolatlariga qarab tubidan, yon devorlaridan yoki ham tubidan va yon devorlari orqali bir vaqtda oqib kelishi mumkin (23.1-rasm, a,b,v). Suv quduqning tag qismidan oqib kirgan xolati uchun (23.1- rasm, a) suv sarfining miqdori quyidagi formula orqali aniqlanadi (Ergashev, 1990):

$$Q = \frac{2\pi K_{\phi} \cdot S \cdot r}{\frac{\pi}{2} + \frac{r}{T} (1 + 1,18 \lg \frac{R}{4H})}$$

bu yerda Q-suv sarfi, m³/sut; K_f-suvli qatamning fil'tratsiya koefitsienti, m/sut; S-suv satxining pasayishi, m; r-quduq radiusi,m; N-bosimsiz suvli qatlam qatlinligi,m; R-taosir radiusi,m; T-quduq tubidan suv o'tkazmaydigan qatlamgacha bo'lgan masofa,m.

$\frac{R}{H} < 10$ xolatida, shaxta quduq'ining bosimli suv sarfi

$$Q=4K_f \cdot r \cdot s$$

formula bilan aniqlanadi.

SHaxta quduqg'iga bir vaqtning o'ida ikki tomondan suv kirsa (23.16-rasm,v), suv oqimi sarfi ikki oqim yig'indisini xisobga olish orqali aniqlanadi:

$$Q = \frac{\pi \cdot K_{\phi} (2H - S)^s}{\ln R - \ln r} + \frac{2\pi \cdot K_{\phi} S \cdot r}{\frac{\pi}{s} + \frac{r}{T} (1 + 1,18 \ln \frac{R}{4H})} = \pi K_{\phi} \cdot S \left[\frac{2H - S}{\ln R - \ln r} + \frac{2r}{\frac{\pi}{2} + \frac{r}{T} (1 + 1,18 \ln \frac{R}{4H})} \right]$$

Kon maydonining gidrogeologik sharoitini murakkabligiga qarab, bir vaqtning o'zida bir nechta quduqlar ishlatilishi yoki bir nechta quduqlardan suv chiqarilib turilishi lozim bo'ladi. Bu xolatda suv sarfining miqdori Forxgeymerning quyidagi formulasi yordamida hisoblanadi (23.2-rasm):

$$Q = \frac{\pi \cdot K_{\phi} (H^2 - y^2)}{\ln R - \ln r \sqrt{x_1, x_2, \dots, x_n}}$$

bu yerda Q-bir necha quduqlardan bir vaqtda chiqarib olingan suv sarfining umumiy yig'indisi,m³/sut; N-suvli qatlam qalinligi,m; y-suv o'tkazmaydigan

qatlamdan suvni chiqarib olish vaqtidagi pasaygan suv satxigacha bo'lgan balandlik, m ; R -bir necha quduqlar orasidagi taosir etuvchi radius, m ; x_1, x_2, \dots, x_n -suv satxi paysaishi aniqlanayotgan nuqtadan (A) quduqlargacha bo'lgan masofa, m ; n -quduqlar soni.

Kon maydonlariga oqib kelayotgan suv oqimining sarfi ko'p xolatlarda gorizontal kon inshootlari-zovurlar yordamida o'rganiladi va aniqlanadi (23.3-rasm). Zovurlar suvli qatlamning bir qismini (mukammal bo'lmagan zovurlar) yoki suvli qatlamni butunlay kesib o'tgan (mukammal zovurlar) bo'lishi mumkin. SHunga qarab zovurlarga oqib kelayotgan suv xarakati xam bir tomondan yoki xar tomondan vujudga kelishi, bosimli va bosimsiz bo'lishi mumkin. Mukammal zovurlarga oqib keluvchi bosimsiz suv sarfini aniqlash Darsi-Dyupyuning quyidagi formulasi orqali amalga oshiriladi:

$$q = K_{\phi} \cdot \frac{H^2 - h^2}{2R}; Q = q \cdot L; Q = L \cdot K_{\phi} \cdot \frac{H^2 - h^2}{2R}$$

Agar oqib kelayotgan yer osti suv oqimi bosimli bo'lsa, yuqoridagi formula quyidagi ko'rinishda foydalaniladi:

$$q = K_{\phi} \cdot m \cdot \frac{H - h}{R}; Q = q \cdot L; Q = L \cdot K_{\phi} \cdot m \cdot \frac{H - h}{R}$$

Formulada Q -zovurga bir tomondan oqib kelayotgan suv, m^3/sut ; q -zovurga oqib kelayotgan ayrim oqimlar, m^3/sut ; K -suvli qatlamning fil'tratsiya koeffitsienti, m/sut ; L -zovurning uzunligi.

Yuqoridagi formulalar boshqa gorizontal suv chiqarish inshootlari uchun ham qo'llanilishi mumkin.

Gorizontal suv chiqarish inshootlari taosirida yer osti suvlarining tabiiy satxining o'zgarishi yaoni depression egri chiziqning o'rtacha nishobligi (J_0) $J_0 = H - h/R$ ekanligini hisobga olinsa, kon inshootlariga oqib kelayotgan suv sarfi (Q) quyidagicha bo'ladi:

$$Q = L \cdot K_f \cdot (H + h) \cdot J_0$$

J_0 ning qiymati bo'shoq jinslari uchun turlicha, jumladan: qumda 0,006 dan 0,02 gacha; qumloq tuproqda 0,02-0,05; qumoq tuproqda 0,04-0,1; qumli gil 0,10-0,15 oralig'ida o'garishi mumkin (Ergashev, 1990).

Kon maydonlarida mukammal bo'lmagan quduqlar yordamida chiqarilayotgan suv sarfini aniqlashda suv taminoti uchun o'tkaziladigan gidrogeologik qidiruv ishlari jarayonida qo'llaniladigan filtrlardan foydalanish mumkin. Bunday xalarda ishlatish uchun qo'llaniladigan filtrlarni uzunligi suvli qatlam qalinligiga nisbatan $\frac{l}{H, m} > 0,1$ qilib olinadi. Bu yerda l-filtrning uzunligi, m; N yoki m-suvli qatlam qalinligi, m (23.4-rasm). Quduqar bosimsiz suv sarfini aniqlashda V.D.Babushkining formulasidan

$$Q = 1,366 \cdot K_f \cdot S \left(\frac{1 + S_0}{\lg \frac{R}{r}} + \frac{l}{\lg \frac{0.66l}{r}} \right),$$

bosimli suvlar uchun N.K.Grinskiyning quyidagi formulasidan foydalanish mumkin:

$$Q = 2.73 \frac{K_\phi \cdot l \cdot S}{\lg \frac{1.6 \cdot l}{r}}$$

Formulalarda l-filtrning uzunligi, m; K_f -suvli qatlam jinsining filtratsiya koeffitsienti, m/sut; $S = H - h$ - so'rib olish jarayonida quduqdagi suv satxining pasayishi, m; r-quduq radiusi, m; R-taosir radiusi, m.

Shaxta va karʼerlarni suv bosishdan saqlash uchun koʻriladigan chora va tadbirlar.

Qattiq qazilma boyliklarni qazib olish, ularni turlariga, yotish xolatiga, tarqalish chuqurligiga, zaxiralarning ko'p-ozligiga, hamda qazilma boyliklar tarqalgan maydonning geologik, geologo-tektonik, gidrogeologik, geomorfologik xolatiga, tog' jinslarining fizik, fizik-mexanik, suvli xossa va xususiyatlariga qarab, yuqorida (§-23) ko'rsatib o'tilganidek ochiq-karʼerlar yoki yopiq-shaxtalar qurish usulida amalga oshiriladi. Xozirgi vaqtda karʼerlarni yer yuzasiga nisbatan bo'lgan chuqurligi 400-500 m dan ham oshib ketganligi maolom. Qararlarni yer yuzasiga nisbatan chuqurligi oshib borishi bilan ularni suv bosishi asosan ikki sababga ko'ra yuz berishi mumkin. Birinchi sabab karʼerga yerning ustki qismidan atmosfera yog'in suvlarini hamda yer usti suv manbalaridan (daryo, suv ombori, kanallar va b.q.) suvni oqib kirishi natijasidagi suv bosish. Ikkinchi sabab karʼerni

qazish jarayonida yer osti suv gorizontlarining birin-ketin ochilishi va maolum sarfga ega bo'lgan suv oqimini kaɣber maydoniga oqib kirishi oqibatida sodir bo'ladi. Kaɣber maydonini atmosfera yog'inlari va yer usti suv manbalaridan vujudga kelishi mumkin bo'lgan suv oqimidan saqlash uchun quriladigan chora va tadbirlar quyidagilardan iborat:

1. Kaɣberdan tashqarida 25-30 metr masofada maolum yo'nalishidagi ariqlar qazilib, atmosfera yog'ini natijasida xosil bo'lgan suv oqimini kaɣberdan tashqariga oqizib yuborish.

2. Kaɣber maydoni yaqinidan oqib o'tadigan daryo suvi rejimi ustidan doimo nazorat o'rnatish. Daryo suvini toshib kaɣberga kirmaslik choralarini ko'rish. Kerak bo'lsa, daryo suv oqimi yo'nalishini o'zgartirish.

3. Daryo bilan kaɣber oralig'idagi tog' jinslarining fil'tratsiya koeffitsienti aniqlash. Tog' jins qatlamlarida karst bo'shliqlari, tektonik yoriqlarni mavjud yoki mavjud emasligini o'rganish. Agarda mavjud bo'lsa, kaɣber bilan daryo suv oqimi oralig'ida maolum yo'nalishdagi va miqdordagi burg'i quduqlari qazish va anashu burg' quduqlari orqali maxsus ximiyoviy aralashmalarni maolum bosim ostida yoriqlarga yuborish, suv o'tkazmas parda xosil qilish, shu bilan daryo suvini kaɣberga sizib o'tish xolatlariga barham berish.

Ikkinchi sabab bo'yicha, ya'ni yer osti suvlari taosiridan kaɣber maydonini suv bosishdan saqlash va olib borilayotgan qazish ishlarini tezlashtirish uchun bajariladigan ishlar:

1. Yer osti suv gorizontlarini, ularni qalinligini, sonini, xarakat yo'nalishini aniqlash. Oylik, ko'p yillik rejimini o'rganish.

2. Agarda kaɣberga oqib kelayotgan suv oqimining miqdori soatiga 200-300m³ dan ko'p bo'lsa, kaɣberdan tashqarida, yer osti suv qatlamlari qalinligiga to'g'ri keluvchi burg' quduqlari qazib tushish va ular orqali soatiga 50-170 m³ suvni so'rib chiqariladigan maxsus nasoslar o'rnatish yordamida yer osti suvlarini yerni satxiga so'rib chiqarish, xosil bo'lgan suv oqimini kaɣberdan tashqariga, quvirlar yoki ariqlar orqali oqizib yuborish.

3. Kaɓerda u yoki bu sabablarga ko'ra yig'ilgan suvni doimiy ravishda nasoslar orqali, kaɓerdan tashqariga chiqazib turish ishlarini tashkil etish.

Qazilma boyliklarni yopiq yoki yer osti usulda, yaoni shaxtalar yordamida qazib olish kaɓerlar orqali qazib olishga nisbatan nixoyatda og'ir va qiyin jarayon hisoblanadi. SHaxtalarni suv bosish xolati ham asosan, yuqorda ko'rsatilgan ikki sababga ko'ra yuz berishi mumkin. SHuning uchun bajariladigan ishlar va ko'riladigan chora va tadbirlar ham bir-biriga juda o'xshash. SHaxtalarni suv bosishdan saqlash qazish ishlarini tezlashtirish uchun kon maydonining gidrogeologik, geologik sharoitini hisobga olgan holda qo'shimcha quyidagi chora va tadbirlar amalga oshiriladi:

1. Qazilayotgan shaxtalarga paralel, maolum qiyalikdagi qo'shimcha suv chiqarish, shtolpnilarini qurish va yer osti suv oqimini shaxta mayonidan yer yuzasiga chiqarib yuborish.

2. SHaxta devoriga yaqin bo'lgan yer osti suv gorizontlariga diametri 1,5-2 dyuymli, ko'zlarining kattaligi 2-5 mm bo'lgan qoziqsimon temir filtrlar o'rnatish (23.5-rasm). Filtrlarni bir-birlaridan oralig'i masofasi 10-25 m dan 50-70 m borishi mumkin. Suv, filtr qudulardan nasoslar orqali surilib olinib, shaxta maydonidan suv chiqarib tashlash qurilmalari orqali yer betiga chiqarib tashlnadi (23.6, 23,7-rasm).

3. Baozi xolatlarda qazilayotgan shaxta devorlariga burg' qurilmalari orqali xarorati 35°S bo'lgan xlorli kalptsiy eritmasi yuborilib sizib o'tayotgan suv oqimini yaxlatish yo'li bilan ham shaxtalarni qazib o'tish jarayoni amalga oshiriladi. SHuningdek, shaxtalarga, kaɓerlarga tog' jinslari g'ovaklari, yoriqlari orqali suvni sizib kirishidan saqlash maqsadida ularni ximiyoviy yo'llar bilan suv o'tkazuvchanligini kamaytirish, tsementlash, bitumlash va boshqa usullar ham qo'llaniladi.

4.4. Kon suvlaridan xalq xo'jaligida foydalanish.

Konlarni ochiq va yopiq usulda qazish va ishlatish jarayonida, ularning maydonidan katta miqdordagi yer osti suvi oqib chiqadi. Dunyo amaliyotida bunday suvlardan juda ko'p maqsadlar uchun ishlatilishi ma'lum. Jumladan: 1. Ichimlik suvi sifatida; 2. Texnik maqsadlar uchun; 3. Meditsinada; 4. Mag'donlarni ajratib olishda; 5. Kon atrofidagi ekin maydonlarini sug'orishda; 6. Nodir ximiyoviy elementlar (tsink, molibden, vanadiy, xrom, kobalt, oltin, mis va b.q.) mavjud bo'lgan maydonlarni izlab topishda; 7. Zilzilani bashorat qilishda.

Kon suvlaridan yuqordagi maqsadlar uchun foydalanish, ularni ximiyoviy, gaz tarkibini, xossa va xususiyatlarini doimiy ravishda anqlab borish, natijalarini taxlil qilish va kerakli ilmiy va amaliy xulosalar chiqarish, qaysi maqsadlar uchun ishlatish mumkin ekanligi to'g'risida kerakli ko'rsatmalar berish orqali amalga oshiriladi. Agarda suv kam mineralizatsiyalangan bo'lib, odamlar salomatligi uchun zararli moddalar bo'lmasa ichimlik suvi sifatida foydalanish mumkinligi ko'rsatiladi.

Texnik maqsadlar uchun ishlatish uchun suv tarkibida temirni, tsementni yemiruvchi moddalar bo'lmasligi kerak. Aks xolda suvni yumshatish, zararli moddalardan tozalash ishlari olib boriladi.

Tarkibida yod, brom, oltingugurt bo'lgan suvlar ba'zibir teri, nerv kasalliklarini davolashda, organizmda modda almashinuvni yaxshilashda ishlatiladi.

Kon suvlari yer qatlamlarining turli chuqurliklaridan, uzoq masofalardan, turli tarkibidagi tog' jinslari g'ovaklari, yoriqlari bo'ylab oqib kelishi sababli, anashu oqib o'tish maydonlaridagi u yoki bu xoldagi qazilma boylik konlari to'g'risida, ulardagi mavjud metallarning miqdori to'g'risida ham zarur ma'lumotlar olish imkonini beradi. Bundayo xollarda qo'shimcha mukammal gidrogeologik tekshirish ishlari olib borish talab etildi.

Ma'lumki, oxirgi yillarda yer osti suvlari, ularni tarkibini, xossa va xususiyatlarini o'rganish yer qimirlash xodisasini bashorat qilishda, uni sodir bo'lish maydonlarini aniqlashga imkoniyat bermoqda. Bu ishlarni olib borish,

tashkil qilish o'z navbatida katta miqdordagi mablag'ni talab etadi. shuning uchun kon suvlaridan zilzila o'chog'larini, epitsentr zonalarini aniqlashda foydalanish maolom miqdordagi mablag'larni tejashga yordam beradi. SHuningek kon suvlari qishloq xo'jaligi uchun eng arzon suv manba bo'lib hisoblanadi.

Takrorlash va tekshirish uchun savollar

1. Foydali qazilma konlarini suv bosishdan saqlash maqsadida bajariladigan loyixalash, qurilish ishlarini amalga oshirishda nimalarga eotibor berilmog'i lozim?

2. Konlarini suv bosishiga taosir etuvchi tabiiy va texnogen omillar to'g'risida gapirib bering.

3. Konlarni suvliligini baxolashda qo'llaniladigan «Konlarni suvlilik koeffitsienti» formulasini yozing va xarakterlab bering.

4. Konlarni gidrogeologik klassifikatsiyasini tuzishda nimalarga eotibor beriladi?

5. Kon inshootlariga oqib kelayotgan yer osti suv oqimini aniqlash usullari to'g'risida gapirib bering. SHaxtalarga oqib keladigan va oqib chiqib ketadigan suv sarf formulalarini yozib ko'rsating.

6. Zovurlarga yer osti suvlarini oqib kelish jarayoni qanday sodir bo'ladi?

7. SHaxta va karberlarni suv bosishdan saqlash uchun ko'riladigan chora va tadbirlar nimalardan iborat?

8. SHaxtalarni suv bosishdan saqlash uchun qo'llaniladigan burg' quduqlari va filbtrlar to'g'risida gapirib bering.

9. Kon suvlari xalq xo'jaligida qanday maqsadlar uchun foydalanadi? Foydalanish soxalari to'g'risida gapirib bering.

Adabiyotlar:

1. Kevin M, Hiscock Victor F, Bense "Hydrogeology-Principles and Practice, Edition 2". John Wiley&Sons – 2014.

2. Bear, Jacob “Hydraulics of Groundwater”. Publisher: Dover Publications – USA 2007.
3. Kevin M. Hiscock “Hydrogeology : principles and practice” ISBN 0-632-05763-7 (pbk. : alk. paper)1. Hydrogeology. I. Title. GB1003.2.H57 2005
4. SHermatov M.SH. va b. “Umumiy gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi” Darslik. -T.: Turon , 2005 .
5. SHermatov M.SH., Umarov U.U., Raxmetov I.I. “Gidrogeologiya” Darslik. -T.: Universitet nash., 2011.
6. Sodiqov Ya.S. Gidrogeologik xisoblashlar fanidan ma’ruzalar matni. –T.: ToshDTU, 2000.
7. Gulyamov G.D. “Er osti suvlari dinamikasi” fanidan ma’ruza matnlari. T.: TDTU. 2000.
8. Mirsaidova M.U., Agzamova I.A. Umumiy gidrogeologiya. O’quv uslubiy qo’llanma, -T.: ToshDTU, 2012 .

IV.AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI

1-amaliy mashg'ulot: Er osti suvlarining xosil bulishi, yotish sharoiti buyicha turdari; Gruntlarni suvli xususiyatlarini o'rganish

Ishdan maqsad: Gruntlarni tabiiy namligini, gigroskopik namligini, to'la to'yinganlikni, fil'tratsiya koeffitsientini aniqlash. Natijada yer osti suvlarini aeratsiya zonasidagi gruntlarga ta'siri va ularning fizik mexanik xususiyatlarini o'zgarishlari o'rganib taxlil qilinadi.

Mashg'ulotlarni bajarish tartibi:

1-ISH: Asbob asosan metall trubkadan iborat bo'lib, shisha o'lchov silindr stakanchasi 1 sm³ ga teng chizig'q bilan chizilgan. Ish bajarish uchun metall trubka qum bilan to'ldiriladi va zichlanadi. So'ngra sekin-astalik bilan pastdan tepaga namlatiladi. O'lchovli shisha tsilindrga suv to'ldirilib, uning ustiga trubka to'ntariladi va yuqori qopqog'iga o'rnatiladi. SHunday joylashtiriladiki, qum yuzasi bilan silindr og'zi orasida 0,5-1 mm masofa qolsin. Suvdan chiqqan havo pufakchasi sizilish boshlanganini bildiradi. Qancha suv trubkaga joylashsa, shuncha havo miqdori chiqib ketadi. SHu bilan bosim gradiyentining doimiy miqdori ya`ni $I=1$ o'rnatiladi, bosim sizilish yuli uning uzunligiga teng.

Ko'rsatilgan tartib o'rnatilib, shisha silindr shkalasiga vaqt belgilab qo'yiladi. u usulda ma'lum miqdordagi suv qancha vaqtda sizilishi aniqlanadi. sek /sm

$$K = \frac{Q}{TF}$$

bu yerda: Q– suv miqdori, vaqt ichida sm³ /sek.

T – sizilish vaqti, sek.

F – trubkaning ko'ndalang kesim yuzasi 20 sm²

Bu ish 3 marta takrorlanib, sizilish koeffitsienti topilib, o'rtacha miqdori aniqlanadi.

$$K_{o'r} = \frac{K_1 + K_2 + K_3}{3}$$

2-ISH: Gruntlardagi mustahkam bog'langan suv zarralarining maksimal (eng ko'p yoki yuqori) yig'indisi maksimal gigroskopik namlikni beradi (W_n) Bu gruntning nisbiy yegiluvchanligi 100% ni tashkil qilgan vaqtdagi nam holdagi adsorbtsion suv zarrachalari ta'sirida hosil bo'lgan namlikdir. Maksimal gigroskopik namlik maydalangan gruntlarning eng asosiy tavsiflovchi belgilaridan biridir: gigroskopik namlik esa laboratoriya sharoitida xavodagi namlikning grunt tomonidan yuritilish miqdoridir. Gruntlardagi gigroskopik namlik xavo xarorati va nisbiy namlikka bog'liq bo'lib, maksimal gigroskopik namlik miqdorining taxminan yarmiga tengdir. Maydalangan gruntlardagi mustahkam bog'langan namlik miqdori ularning mineralogik tarkibiga va almashinuviga, kation tarkibiga bog'liq. Gil zarrachalari gruntta qancha ko'p bo'lsa, maksimal gigroskopik namlik miqdori shuncha ko'p bo'ladi, ya'ni suvni yaxshi ko'ruvchi (montmorillonit, bedilit, koltronit) minerallar xam maksimal gigroskopik namlikni oshirishga sabab bo'ladi. Ishni bajarish uslubi va kerakli asboblar:

1. Soat oynasi
2. Analitik tarozi
3. Termostat
4. Suvli eksikator (ustki qismi yopiladi)
 1. Texnik tarozida byuks qopqog'i bilan birga tortiladi (q).
 2. Monolitdan namuna olib, byuksning 1/3 qismi to'ldiriladi va byuks og'irligi tortiladi (q 1) va daftarga yoziladi.
 3. Byuks qopqog'ini ochib termostatga (5-6 soatga) gruntni quritish uchun qo'yiladi.
 4. Byuks qurigan grunti bilan termostatdan olinib, qopqog'i yopiladi va sovitish uchun eksikatorga 30-40 minutga qo'yiladi. Eksikatorga kal'siy-xlor kukuni solingan bo'lib, bu kukun namlikni yutib, gruntni tez sovitishga yordam beradi.
 5. Sovigan byuks grunti bilan texnik tarozida 0,01 gr aniqlikda (q2) tortilib, daftarga yoziladi. Tabiiy namlik quyidagi ifoda orqali topiladi. ($W_t.n$)

$$W_{t.n} = \frac{q_2 - q_1}{q_1 - q_0} 100 \%$$

Topilgan tabiiy namlik natijasi grunt skeletining hajm zichligini topishda, grunt g'ovakligini, g'ovaklik koeffitsientini hisoblash maqsadida qo'llaniladi. G'ovaklik aniqlanib, u asosida namlik koeffitsienti hisoblanadi.

$$K_w = \frac{W_{tn}}{n}$$

Bunda, K_w – namlik koeffitsienti; $W_{t.n}$ – tabiiy namlik; n – g'ovaklik.

Gruntlar namlik koeffitsienti asosida quyidagicha turlanadi: nam grunt – ($0 < K < 5$, 0) juda nam – ($8, 05 - K$) tuyingan nam – ($0, 18, - K$)

3-ISH: Tim-Kopetskiy asbobi asosan tsilindrik idishdan iborat bo'lib, ichi qum bilan to'ldiriladi. TSilindrning past qismiga metall setka bilan to'silgan. Qumdan sizilib o'tgan suv pastki idishga to'ladi. TSilindrning yuqori va pastki bosimini ko'rsatish uchun yonida ikkita pyezometrik shisha trubka o'rnatilgan. Bu 9 trubkalar, asosan, pyezometrik sat'ni o'lchash uchun mo'ljallangan. Qum to'ldirilgan tsilindr yuzasi $F - 90 \text{ cm}^2$, Z -uzunligi - 20 sm. Bu ishni bajarishdan oldin pyezometrlarning to'g'ri ishlashi tekshiriladi. Ular asbobning yon tomoniga joylashtirilgan shisha trubkadan iborat. Peyzometrik trubkalarda bir xil doimiy sath o'rnatilib, so'ng ish boshlanadi. Regulyrovka trubkasi troynik bilan asbobdagi suv sathidan pastroqqa tushiriladi. Buning natijasida ma'lum bir miqdordagi bosim gradienti hosil bo'ladi va bosim ta'sirida ma'lum bir tezlikdagi sizilish yuzaga keladi. Bosim gradientini aniq o'lchash uchun peyzometrik trubkalarda ularda doimiy sath o'rnatilguncha, kuzatuv ishlari olib boriladi. Doimiy statsionar satx o'rnatilgandan so'ng ma'lum vaqt ichidagi suv miqdori biror-bir o'lchov idishida o'lchanadi. Tajriba 3 marta regulyrovka trubkasining har xil balandligida qaytariladi.

Har bir tajribada sizilish koeffitsienti « K » formula yordamida aniqlanadi.

Adabiyotlar

1. Kevin M, Hiscock Victor F, Bense “Hydrogeology-Principles and Practice, Edition 2”. John Wiley&Sons – 2014.
2. Bear, Jacob “Hydraulics of Groundwater”. Publisher: Dover Publications – USA 2007.
3. Kevin M. Hiscock “Hydrogeology : principles and practice” ISBN 0-632-05763-7 (pbk. : alk. paper)1. Hydrogeology. I. Title. GB1003.2.H57 2005
4. SHermatov M.SH. va b. “Umumiy gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi” Darslik. -T.: Turon , 2005 .
5. SHermatov M.SH., Umarov U.U., Raxmetov I.I. “Gidrogeologiya” Darslik. -T.: Universitet nash., 2011.
6. Sodiqov Ya.S. Gidrogeologik xisoblashlar fanidan ma’ruzalar matni. –T.: ToshDTU, 2000.
7. Gulyamov G.D. “Er osti suvlari dinamikasi” fanidan ma’ruza matnlari. T.: TDTU. 2000.
8. Mirsaidova M.U., Agzamova I.A. Umumiy gidrogeologiya. O’quv uslubiy qo’llanma, -T.: ToshDTU, 2012 .

2- amaliy mashg’ulot: Yer osti suvlarini izlashdagi gidrogeologik tadqiqotlar; Gidrogeologik kartalar va qirqim tuzish.

Ishdan maqsad: Grunt suvlari uchun yer osti suvlari satxini, oqim yo’nalishini ifodalovchi gidroizogips kartasini tuzish. Yer osti suvlarini maydon bo’ylab satx chuqurligini ifodalovchi satx chuqurlik kartasini tuzish. Mineral suvlarni maydon bo’ylab tarqalishini ifodalovchi mineral suvlar kartasini tuzish.Suvli gorizontlarni, suv to’siq qatlam xaqida ma’lumot beruvchi gidrogeologik qirqim tuzish.

Mashg’ulotlarni bajarish tartibi: Gidroizogips karta gidrogeologik kartalar jumlasiga kiradi. Odatda gidroizogips karta grunt suvlar ya’ni bosimsiz yer osti suvlari uchun chiziladi. Gidroizogips chiziqlar deganda xar xil mutlaq balandlikka ega bo’lgan bosimsiz grunt suvlarning bir xil mutlaq balandlikdagi

sathini birlashtiruvchi egri chiziq tushuniladi. Ular rel'ef tuzilishini belgilovchi gorizental chiziqlar kabi chiziladi.

Gidroizogips kartasini tuzish uchun izlanish olib boriladigan maydonning topografik asosini olamiz. Topografik planda yer yuzasining tuzilishini ko'rsatuvchi gorizental chiziqlar bo'lishi kerak. SHuningdek, qazilgan quduqlar, skvajinalar, shurflar, buloqlar ham topografik planga tushiriladi va ulardan yer osti suvlari sathining bir xil vaqtda o'lchangan ma'lumotlari to'planadi. Dastlab topografik asosda hamma shurf, burg'i qudug'i, quduq, buloqlarning mutlaq balandligi geodezik nivelirlash natijasida aniqlanadi, so'ngra ma'lum bir jadvalga yoziladi, quduqdagi suv chuqurligi o'lchanadi. Quduq og'zining mutlaq balandligidan suv chuqurligi qiymati ayirilsa, yer osti suvining shu nuqtadagi mutlaq balandligi topiladi. So'ngra topografik asosga tushirilgan har bir burg'i qudug'i, yoki quduq yoniga grunt suvning mutlaq balandligi yozib chiqiladi. So'ngra kartada quduq va shurflarni o'zaro uchburchak hosil qilib birlashtiramiz. (Bu uchburchaklar yordamchi uchburchaklar bo'lib, gidroizogips chiziqlari chizib olingandan so'ng o'chiriladi).

Interpolyatsiya qilish usuli bilan quduqlar orasidagi chiziqda yer osti suvining mutlaq balandligi topiladi, buning uchun har ikki quduqdagi suvning mutlaq balandliklari farqini quduqlar orasidagi masofaga bo'lamiz. Masalan 1 va 2 quduqlardagi mutlaq balandliklar farqi $125\text{m}-122\text{m}=3\text{m}$, masofa 3 sm, demak har bir sm ga 1m balandlik farqi to'g'ri keladi. SHu usul bilan qolgan quduqlar orasidagi yer osti suvining mutlaq balandliklari ham hisoblab chiqilib, 0,5 m yoki 1,0 m oraliqda gidroizogips chizig'ini o'tkazamiz. Gidroizogips chiziqlarining mutlaq balandligi kattasidan kichigiga qarab o'tkazilgan perpendikulyar chiziq yer osti suvi oqimining harakat yo'nalishini ko'rsatadi. Grunt suvning oqimini ba'zan daryo, kanallar kesib o'tadi. Bunday joylarda gidroizogips chiziqlari daryoni kesib o'tishi mumkin emas. Bu holatda daryo qirg'og'iga o'rnatilgan suv o'lchash potslaridan foydalanish kerak.

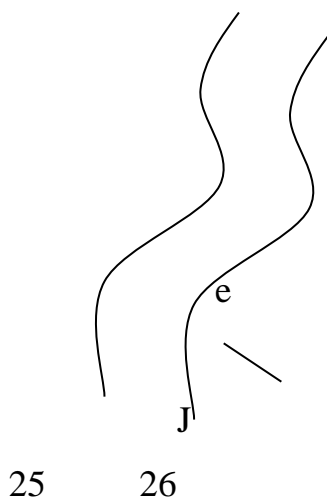
Gidroizogips kartasini chizishdan maqsad izlanish olib boriladigan maydonda suv oqimi yo'nalishi, nishabligi va nisbiy tezligini aniqlash.

Er osti suvlari oqimining harakat tezligi maydonning va suv o'tkazmaydigan qatlamning nishabligiga bog'liq. Nishablik qancha katta bo'lsa, suv oqimi tezligi ham shuncha katta bo'ladi va aksincha, shunga ko'ra oqimning nishabligi yoki bosim gradienti (J) tushunchasini aniqlaymiz.

Sizilish yo'lining ma'lum bir qismida suv bosimi pasayishi (ΔN)ning shu yo'l uzunligi l ga nisbati oqimning gidravlik nishabligi yoki bosim gradienti deb ataladi va (J) bilan belgilanadi.

$$J = \frac{H_1 - H_2}{l} = \frac{\Delta H}{l}$$

Masalan, ikkita gidrozogips oralig'i nishabligini aniqlash.



$$J = \frac{26 - 25}{l = 50} = \frac{1}{50} = 20,02 \text{ ga menz}$$

Agar karta masshtabi 1:5000 bo'lsa, har bir 1 sm=50 metrga teng bo'ladi.

Gidrogeologik qirqim tuzish

Hududning gidrogeologik sharoitini o'rganishda birinchi navbatda gidrogeologik qirqim chiziladi. Har bir gidrogeologik qirqimda suv qatlami va suv o'tkazmas qatlamlarining geologik tuzilishi, litologik fatsial o'zgarishlari, tektonik o'zgarishlari aks etishi kerak. Agar izlanish maydonida tajriba ishlari olib borilgan bo'lsa, har bir tajriba o'tkazilgan skvajinalarning intervallariga aeratsiya zonasining fil'tratsiya koeffitsienti natijalari ko'riladi.

Har bir suv punktlarida, ya'ni skvajinalar, shurflar, quduqlar, buloqlarda kuzatuv ishlari natijasida qirqimlarda grunt suvlarning sathi, p'ezometrik

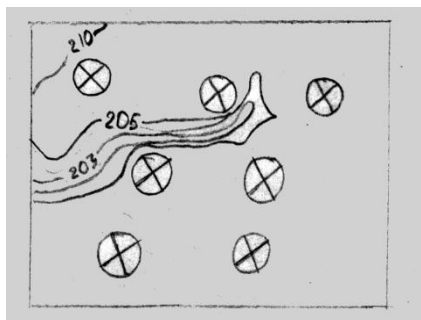
balandligi, bosimli suv gorizontlarining qalinligi, suv debiti, uning mineralizatsiyasi va maydondagi suvning bo'shanishi, yer yuziga chiqqan joylari ko'rsatiladi.

Gidrogeologik kuzatuv ishlari natijasida daryolarning chuqurligi, ularning sathi, ko'l, botqoqliklar, kanallar va boshqa ochiq suv havzalari qirqimlariga tushiriladi.

Gidrogeologik qirqimlar turli masshtabda tuziladi. Har bir skvajina, shurf, quduq va boshqa kon lahmalarining profil bo'ylab yer yuzasi mutlaq balandligi tushiriladi va kon lahmalarining chuqurligi bo'ylab litologik tarkibi, uning qalinligi va geologik yoshi tushiriladi. Hamma skvajinalar natijasi tushirib bo'lingandan so'ng bir xil geologik yoshga ega bo'lgan qatlamlar ajratiladi va suv sathlari tutashtiriladi. Tayyor qirqim yoniga geologik yoshi, litologik tarkibi, suv sathi va boshqa ma'lumotlar shartli belgilar yordamida ko'rsatiladi.

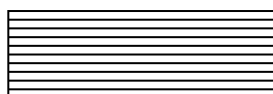
O'rganilayotgan maydonning grunt suvlari sath chuqurligini ko'rsatuvchi kartani tuzish

Maxsus o'rganilayotgan maydonning grunt suvlarining sath chuqurligini ko'rsatuvchi kartasini tuzish uslubi bilan tanishish va bu kartani mustaqil tuzish. Grunt suvlarining sath chuqurliklarini yuqorida aytganimizdek ko'pincha shu hududda fizik geografik sharoitlariga hamda rel'ef tuzilishlariga va yer osti suvlarining ta'minlanishi darajasiga bog'liq holda yer yuzidan har xil masofada joylashgan bo'ladi. Buni o'rganish maqsadida shu o'rganilgan maydonda bir nechta (kerakligicha) parmalash quduqlari qazilib, shu quduqlar bo'yicha bu kartani tuzishga kerakli ma'lumotlar to'planib, yilning har xil fasli uchun bu sathning o'zgarib turishi ehtimolini hisobga olib turib, karta tuziladi. Masalan, ajratilgan maydonda yettita parmalash qudug'i qazilgan. Bu quduqlardagi suv sathining chuqurliklari quduq yoniga yozilgan bo'lib, ma'lum shartli belgi asosida kichik maydonchalarga ajratilgan. Bu maydon chegaralarini o'tkazishda yer rel'efini interpolyatsiya qilish, ya'ni gorizont chiziqlarni hisobga olish zarur bo'ladi.



3.1- rasm. Quduqlar tushirilgan reja chizmasi

Har bir kishiga berilgan ma'lumotlar asosida ushbu 10.1-rasmda ko'rsatilgan maydonning rel'efini va bu maydonda qazilgan 25 ta parmalash qudug'idan olingan ma'lumotlar asosida shu maydonning (masshtabi 1:500 bo'lgan) grunt suvlarining sath chuqurligi xartitasini tuzing va alohida chizma va unga tushuntirish ilovasini bering. Bunda GSS maydonchalarini quyidagi shartli belgilar asosida ajrating.



Grunt suvining sath chuqurligi 3 m dan kichik bo'lgan maydon



Grunt suvining sath chuqurligi 3-5 m gacha bo'lgan maydon



Grunt suvining sath chuqurligi 5-10 m gacha bo'lgan maydon



Grunt suvining sath chuqurligi 10 m dan katta bo'lgan maydon

201 ~

Rel'efni ko'rsatuvchi gorizonttal egri chiziq

3 ⊗

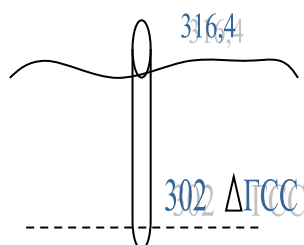
Parmalash qudug'i, uning raqami, o'ng

tomonda esa grunt suvi sath
chuqurligi

Kartani tuzish uchun quyidagilarni bajarish kerak. Variant bo'yicha berilgan quduqlar turgan yer yuzasining mutlaq balandligini iloji boricha aniqroq qilib, gorizontal chiziqlar mutlaq balandligiga nisbatan topib, har bir quduq ro'parasiga yoziladi.

Quduq turgan yerning mutlaq balandligi bilan shu quduqdagi grunt suvi sathining farqlari shu yerning grunt suvining sath chuqurligini beradi. Bu qiymatni topib, jadvalga va har bir quduqning o'ng tomoniga yozib olinadi. SHu natijalarni hisobga olib, yuqorida yozilgan uslub bilan nomi aytilgan karta tuziladi, ya'ni berilgan maydonning grunt suvlarining sath chuqurligini ko'rsatuvchi karta masshtabi 1:500 bo'lgan karta millimetrovka qog'oziga chiziladi.

3.2- rasm. Quduq turgan yerning mutlaq balandligi va grunt suv sathining mutlaq balandligi



Nazorat savollari:

1. Hidroizogips kartasi qaysi yer osti suvlariga chiziladi?
2. Hidroizogips kartasi asosida nimalarni aniqlasa bo'ladi?
3. Grunt suvlarining nishabligi qanday aniqlanadi? Formulasini yozib bering.
4. Grunt suvlarining satx chuqurligi kartasini chizish uslubini tariflang.
5. Grunt suvlarini satx chuqurligi nimalarga bog'lik?
6. Hidrogeologik qirqim nima va qanday tuziladi?

Adabiyotlar:

1. Kevin M, Hiscock Victor F, Bense “Hydrogeology-Principles and Practice, Edition 2”. John Wiley&Sons – 2014.
2. Bear, Jacob “Hydraulics of Groundwater”. Publisher: Dover Publications – USA 2007.
3. Kevin M. Hiscock “Hydrogeology : principles and practice” ISBN 0-632-05763-7 (pbk. : alk. paper)1. Hydrogeology. I. Title. GB1003.2.H57 2005
4. SHermatov M.SH. va b. “Umumiy gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi” Darslik. -T.: Turon , 2005 .
5. SHermatov M.SH., Umarov U.U., Raxmetov I.I. “Gidrogeologiya” Darslik. - T.: Universitet nash., 2011.
6. Sodiqov Ya.S. Gidrogeologik xisoblashlar fanidan ma’ruzalar matni. –T.: ToshDTU, 2000.
7. Gulyamov G.D. “Er osti suvlari dinamikasi” fanidan ma’ruza matnlari. T.: TDTU. 2000.
8. Mirsaidova M.U., Agzamova I.A. Umumiy gidrogeologiya. O’quv uslubiy qo’llanma, -T.: ToshDTU, 2012 .

3- amaliyot darsi.

Er osti mineral suvlari, ularning tarkibi, taxlillar natijalarini ifodalash usullari; Grunt suvi sathining rejim grafigini bir yillik va ko'p yillik tuzish.

Ishdan maqsad: Grunt suvlari sathining va ularga ta'sir etuvchi tabiiy omillar atmosfera haroratining, atmosfera havosi nisbiy va mutlaq namliklarining, shu regiondagi yer osti suviga ta'sir ko'rsatuvchi tabiiy oqim-daryo, kanal, ko'l, suv ombori, drenaj-kollektorlar suv oqimining yillik tebranish rejimi o'lchovining, atmosfera yog'ini va boshqa omillarni yillik o'lchovini yig'amiz. Bu ko'rsatkichlarni jadvalga yozamiz, so'ngra ularning qo'shma grafigini keltirilgan namuna shaklida chizamiz.

Havoning harorati, nisbiy va mutlaq namligi, atmosfera yog'ini, Sirdaryo suvining sathi va sug'orilmaydigan yerlarda yer osti suvining yillik tebranishi.

Omillar nomi	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yillik
havo harorati, t ⁰ S	1,3	3,4	9,2	15,5	21,6	27,5	28,8	26,5	20,8	14,0	7,6	3,4	15,0
nisbiy namlik, %	64	70	66	63	50	36	36	37	42	54	65	68	54
mutlaq namlik, mb	4,3	5,5	7,4	10,9	12,1	12,4	14,0	12,8	10,1	8,4	6,6	5,2	10,0
Sirdaryo suv sathi, sm reper «0» 342,94 m	34,5	0,24	21,9	76,4	188,4	241,7	198,1	87,0	23,9	22,9	37,6	31,4	77,7
Er osti suvining sath tebranishi	4,1	3,8	3,4	2,9	2,9	3,2	3,4	3,5	3,2	3,4	3,4	3,8	3,42
Oylik atmosfera yog'ini (st. Yangier)	33,0	36,4	66,1	63,7	30,6	10,2	3,7	2,6	3,4	24,5	34,0	29,6	337,8

Bu omillarni bir-biriga ta'sirini o'rganamiz, yer osti suvlarining rejimini aniqlaymiz.

Keltirilgan grafiklarda ko'rsatilishicha, yozning iyun, iyul, avgust oylarida havo harorati-yuqori, havo nisbiy namligi kichkina, havoning mutlaq namligi yuqori, Sirdaryo suvining baland ko'rsatkichiiyun oyida, yer osti suvining ikkita maksimumi bo'lib, ulardan birinchisi aprel-may va ikkinchi maksimumi sentyabr-oktyabrga to'g'ri keladi.

Atmosfera yog'inining ham 2 ta maksimumi bo'lib, birinchisi mart-aprel, ikkinchisi oktyabr-noyabrlarga to'g'ri keladi.

Er osti suvi sathining ko'p yillik rejimini o'rganish uchun prof.

N.A. Kenesarin chizmasidan foydalanamiz. Bu chizmada 1912-1944 yillar davomida kuzatilgan o'rtacha yillik ko'rsatkich keltirilgan, chunonchi:

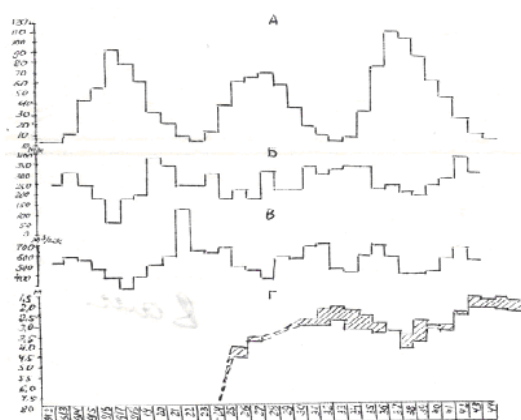
A - quyosh radiatsiyasi;

B - Mirzacho'l stantsiyasi bo'yicha o'rtacha atmosfera yog'ini;

V - Sirdaryo suvining sath tebranishi

Grafiklarda ko'rinishicha, 1915-16, 1927-28 va 1937-38 yillar quyosh radiatsiyasi maksimum, 1923, 1933-34, 1944 yillarda-minimum bo'lgan.

Kuyosh radiatsiyasining minimum yillarida atmosfera yog'inining maksimum, Sirdaryo suvi sathining maksimum va yer osti suvi sathining ham maksimum davrlari qaytariladi. Bundan ko'rinishicha, yer ustida yog'ingarchilik, namgarchilik quyosh radiatsiyasiga bog'liq bor.



Мирзачулда сизот суви сатхининг кўп йиллик режимини кўёш радиациясига атмосфера ёғинига, Сирдарё суви сатхига боғлиқлиги

А-кўёш радиацияси, Б-Мирзачул ст. буйича йиллик атмосфера ёғини, В-Сирдарё суви сарфи (Запорожье ст. буйича), Г-Мирзачулда ер ости сизот суви сатхининг тебранishi

4- amaliyot darsi.

Grunt suvi sathining rejim grafigini bir yillik va ko'p yillik tuzish.

Ishdan maqsad: Grunt suvlari sathining va ularga ta'sir etuvchi tabiiy omillar atmosfera haroratining, atmosfera havosi nisbiy va mutlaq namliklarining, shu regiondagi yer osti suviga ta'sir ko'rsatuvchi tabiiy oqim-daryo, kanal, ko'l, suv ombori, drenaj-kollektorlar suv oqimining yillik tebranish rejimi o'lchovining, atmosfera yog'ini va boshqa omillarni yillik o'lchovini yig'ish. Bu ko'rsatkichlarni jadvalga yozamiz, so'ngra ularning qo'shma grafigini keltirilgan namuna shaklida chizish.

Havoning harorati, nisbiy va mutlaq namligi, atmosfera yog'ini, Sirdaryo suvining sathi va sug'orilmaydigan yerlarda yer osti suvining yillik tebranishi.

Omillar nomi	I	II	III	IV	V	VI	VI I	VI II	IX	X	XI	XI I	Yi lli k
havo harorati, t ⁰ S	1,3	3,4	9,2	15,5	21,6	27,5	28,8	26,5	20,8	14,0	7,6	3,4	15,0
nisbiy namlik, %	64	70	66	63	50	36	36	37	42	54	65	68	54

mutlaq namlik, mb	4,3	5,5	7,4	10,9	12,1	12,4	14,0	12,8	10,1	8,4	6,6	5,2	10,0
Sirdaryo suv sathi, sm reper «0» 342,94 m	34,5	0,24	21,9	76,4	188,4	241,7	198,1	87,0	23,9	22,9	37,6	31,4	77,7
Er osti suvining sath tebranishi	4,1	3,8	3,4	2,9	2,9	3,2	3,4	3,5	3,2	3,4	3,4	3,8	3,42
Oylik atmosfera yog'ini (st. Yangier)	33,0	36,4	66,1	63,7	30,6	10,2	3,7	2,6	3,4	24,5	34,0	29,6	337,8

Bu omillarni bir-biriga ta'sirini o'rganamiz, yer osti suvlarining rejimini aniqlaymiz.

Keltirilgan grafiklarda ko'rsatilishicha, yozning iyun, iyul, avgust oylarida havo harorati-yuqori, havo nisbiy namligi kichkina, havoning mutlaq namligi yuqori, Sirdaryo suvining baland ko'rsatkichiiyun oyida, yer osti suvining ikkita maksimumi bo'lib, ulardan birinchisi aprel-may va ikkinchi maksimumi sentyabr-oktyabrga to'g'ri keladi.

Atmosfera yog'inining ham 2 ta maksimumi bo'lib, birinchisi mart-aprel, ikkinchisi oktyabr-noyablarga to'g'ri keladi.

Er osti suvi sathining ko'p yillik rejimini o'rganish uchun prof.

N.A. Kenesarin chizmasidan foydalanamiz. Bu chizmada 1912-1944 yillar davomida kuzatilgan o'rtacha yillik ko'rsatkich keltirilgan, chunonchi:

A - quyosh radiatsiyasi;

B - Mirzacho'l stantsiyasi bo'yicha o'rtacha atmosfera yog'ini;

V - Sirdaryo suvining sath tebranishi

Grafiklarda ko'rinishicha, 1915-16, 1927-28 va 1937-38 yillar quyosh radiatsiyasi maksimum, 1923, 1933-34, 1944 yillarda-minimum bo'lgan.

Kuyosh radiatsiyasining minimum yillarida atmosfera yog'ining maksimum, Sirdaryo suvi sathining maksimum va yer osti suvi sathining ham maksimum davrlari qaytariladi. Bundan ko'rinishicha, yer ustida yog'ingarchilik, namgarchilik quyosh radiatsiyasiga bog'liq bor.



Мирзачулда сизот суви сатхининг куп йиллик режимини куёш радиациясига атмосфера ёғинига, Сирдарё суви сатхига боғликлиги

A-куёш радиацияси, Б-Мирзачул ст. буйинча йиллик атмосфера ёғини.
В-Сирдарё суви сарфи (Запорожье ст. буйинча), Г-Мирзачулда ер ости сизот суви сатхининг тебраниши

Adabiyotlar:

1. Kevin M, Hiscock Victor F, Bense "Hydrogeology-Principles and Practice, Edition 2". John Wiley&Sons – 2014.
2. Bear, Jacob "Hydraulics of Groundwater". Publisher: Dover Publications – USA 2007.
3. Kevin M. Hiscock "Hydrogeology : principles and practice" ISBN 0-632-05763-7 (pbk. : alk. paper)1. Hydrogeology. I. Title. GB1003.2.H57 2005
4. SHermatov M.SH. va b. "Umumiy gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi" Darslik. -T.: Turon , 2005 .

5. SHermatov M.SH., Umarov U.U., Raxmetov I.I. “Gidrogeologiya” Darslik. - T.: Universitet nash., 2011.
6. Sodiqov Ya.S. Gidrogeologik xisoblashlar fanidan ma’ruzalar matni. –T.: ToshDTU, 2000.
7. Gulyamov G.D. “Er osti suvlari dinamikasi” fanidan ma’ruza matnlari. T.: TDTU. 2000.

V. KEYSLAR BANKI

Berilgan: Sirdaryo viloyati Malik jamoa xo'jaligining paxta ekiladigan uchastkasida yer osti suvlari 80 ga maydonida 17 ta skvajinalar bilan ochilgan. Yer osti suvi sathining chuqurligi 3,9-6,5 m. Yer ustining mutlaq balandligi 30,3-35,2 m.

Topshiriq. 1. Paxta uchastkasining gidroizogips kartasi tuzilsin;

2. Suv oqimining eng katta va eng kichkina nishabi - bosim gradienti hisoblansin.

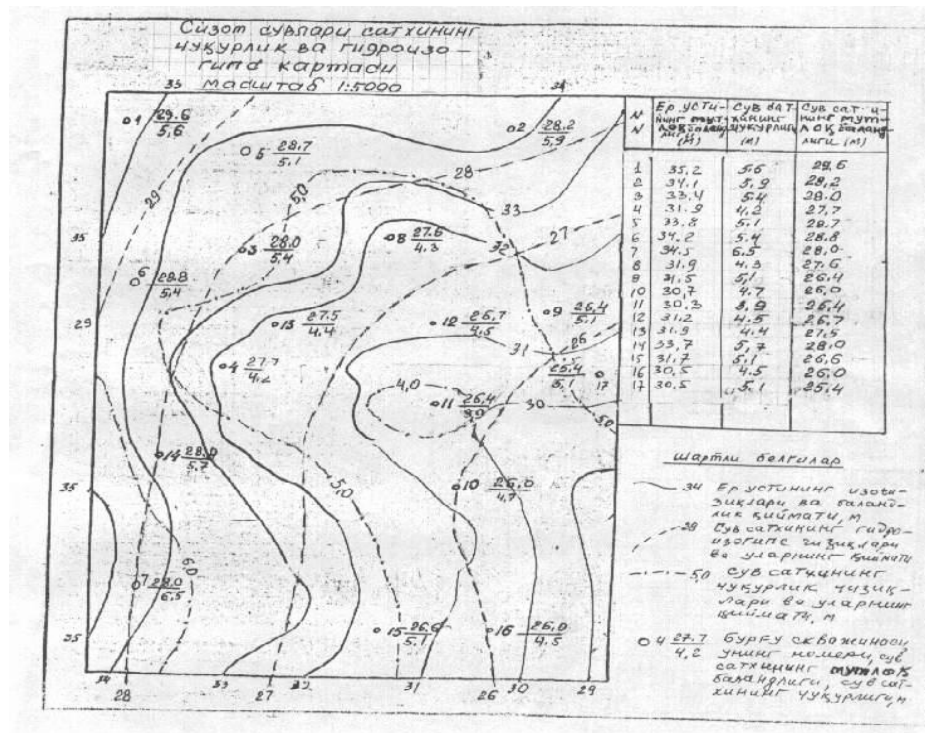
3. Izochizilari har bir to'la metrdan o'tkazilib, grunt suvi sathining chuqurlik kartasi tuzilsin.

Karta tuzish uchun berilgan skvajinalar ustining mutlaq balandligi va undagi suv sathining qiymatiga nisbatan grunt suvi sathining mutlaq balandligini hisoblaymiz. Olingan qiymatlarni jadvalga yozamiz. Har bir skvajinaning yoniga suv sathining mutlaq balandligi (kasr suratida), suv sathining chuqurligi (kasr maxrajida) va skvajinaningraqami (yonida) yoziladi:

$$\ominus 9 \frac{26,4}{5,1}$$

Ma'ruzalardan ma'lumki suv sathining gidroizogips kartasi deb suv sathining mutlaq balandlik chiziqlarida izohlab ko'rsatuvchi kartaga aytiladi. Bu kartani tuzish uchun skvajinalar orasidagi masofani skvajinadagi suv sathining mutlaq balandlik qiymatiga nisbatan interpolyatsiya qilib, to'la birlik raqamga mos keladigan balandlik nuqtalarini topamiz. Topilgan bir xil qiymatdagi raqamlar nuqtasini bir-biri bilan birlashtirib, bir xil qiymatdagi gidroizogips chiziqlarini o'tkazamiz. Gidroizogips chiziqlarini o'tkazganda rel'efning tuzilishiga moslanib ba'zi bir tuzatishlar kiritilishi mumkin.

Skvajinalar raqami	Er ustining mutlaq balandligi, m	Suv sathining chuqurligi, m	Suv sathining mutlaq balandligi, m
1	35,2	5,6	29,6
2	34,1	5,9	28,2
3	33,4	5,4	28,0
4	31,9	4,2	27,7
5	33,8	5,1	28,7
6	34,2	5,4	28,8
7	34,5	6,5	28,0
8	31,9	4,3	27,6
9	31,5	5,1	26,4
10	30,7	4,7	26,0
11	30,3	3,9	26,4
12	31,2	4,5	26,7
13	31,9	4,4	24,5
14	33,7	5,7	28,0
15	31,7	5,1	26,6
16	30,5	4,5	26,0
17	30,5	5,1	25,4



Suv sathining gidroizogips kartasini tuzgach, ikki qo'shni gidroizogips chiziqlari orasidagi maksimum qiymatli va minimum qiymatli masofaga ega bo'lgan uchastkalarni aniqlaymiz va quyidagi formula yordamida eng katta I_{\max} va eng kichkina I_{\min} nishablarni, ya'ni bosim gradientining qiymatini quyidagi formulalar yordamida aniqlaymiz:

$$J_{\max} = \frac{h_1 - h_2}{L_{\min}} = \frac{28 - 27}{150} = 0,007$$

$$J_{\min} = \frac{27 - 26}{350} = 0,003$$

Er osti suvlari sathining chuqurlik kartasini tuzish uchun yer osti suvining har bir skvajinadagi chuqurlik miqdoriga qarab, ular orasidagi masofa interpolatsiya qilinadi. Teng sonli butun raqamlar birlashtirilib, bir xil qiymatli chuqurlik chiziqlari o'tkaziladi. Kerak bo'lgan taqdirda ikki qo'shni chuqurlik chiziqlari orasidagi maydon bo'yaladi yoki shtrixlanadi. SHu tariqa yer osti suvining sath chuqurligi kartasi tuziladi.

Er osti suvlari hisobiga suv ta'minoti uchun yer osti suvlarini o'rganish bo'yicha muammoli vaziyatlar (Keys metod)

1-Keys. “GIDROINGEO” ilmiy-tadqiqot institutida geologik qidiruv ishlari uchun loyiha tayyorlandi. Loyiha bo'yicha aholi yashaydigan qishloqning rivojlanishi natijasida qo'shimcha ichimlik suvi ta'minotini amalga oshirish kerak. Buning uchun yer osti suvi manbasini topish uni talabga javob berishini aniqlash va burg'ilash ishlari olib borilishi kerakligi ta'kidlangan. Hamma ishlar hujjatlashtirilgandan so'ng aholi boshlangich ma'lumotlar, fond ma'lumotlari to'plangan va territoriyada tadqiqot ishlari boshlangan. Tadqiqot o'tkazish natijasida loyiha noto'g'ri tuzilgani va o'rganilayotgan maydonda talabga javob beruvchi suv koni mavjud emasligi iqtisodiy tomondan foyda bermasligi va noto'g'ri mablag' sarflangani aniqlangan. Bu yerda asosiy aybni qidirish va razvedka qilish bo'limiga tashlangan. Chunki ular burg'ilash natijasida olingan natijalar yetarli darajada aniq bo'lmagan va ma'lumotlar noto'g'ri ekanligi sababli iqtisodiy tomondan zarar yetkazilgani ko'rsatilgan. Muammoni tahlil qiling.

Echimi: Vaziyatni mukammal o'rganish uchun yetuk mutaxassislar jalb etilib komissiya tuzilgan. Va komissiya yakuniy xulosasiga ko'ra loqaydlik bilan ishga yondashgan burg'ilash bo'limi ishchilarini ishdan bo'shatildi hamda yetarlicha ma'lumot olmaganligi asosida loyiha tayyorlagan guruhga jarima solingan.

2-Keys “Konlarining noan'anaviy turlari” fani bo'yicha ochiq dars olib borilayotgan edi. Darsga doimo kech qolib keladigan bir talaba yana darsning o'rtasida kirib keldi. Talaba o'qishdan tashqari kafeda ofitsiantlik qilar va ba'zan kechalari tungi smenda navbatchilik qilar edi. O'qituvchi bu holatga jiddiy qaramas va uning uchun talabaning dars yarmida kirib kelishi odatiy holga aylangan edi. Ammo ochiq dars olib borayotgan o'qituvchi uni darsga kiritmadi. Talaba dekanatga arz qildi va o'qituvchi ustidan shikoyat xati yozdi. Xatda o'qituvchi talabaning kech kelishiga qiziqmas va tengdoshlari oldida unga ro'yhush bermasligini aytdi. Dekanat hodimi darsdan so'ng “Konlarining noan'anaviy turlari” fani o'qituvchisini chaqirtirdi va talabaning arz xatini

ko'rsatdi. O'qituvchi o'zini oqlash uchun talabani kamchilik va xatolarini sanab ketdi, darsga kech kelishi bazi xollarda dars vaqtida uxlab qolishini aytib o'tdi. Muammoni tahlil qiling.

Echimi: Dekanat xodimi talabani ishlashi uchun roziligi ammo darsdan tashqari vaqtda ishga borishini aytdi. O'qituvchiga esa pedagogik vazifalarini unutmashini va talaba qanday ahvolda bo'lmasin unga nisbatan sovuqqonlik bilan qaramasligini tayinladi.

3-Keys. Yer osti suvlarini izlash va qidirish ishlari olib borilayotgan maydonda avariya holati yuz berdi. Burg'ilash ishlari bo'yicha brigada boshlig'i Naimov B. burg'ilash uskunalarini ish boshlashdan oldin tekshirgan ammo birgina kichkina kamchilikka loqaydlik bilan qaragan. Burg'ilash ishlari boshlanib bir muncha vaqtdan so'ng tanlangan dastgohlar burg'ilash o'tkazilayotgan burg'ilash ishlariga ozgina kuchsizlik qilishi aniqlangan va yetishmagan dastgohlarni olib kelish uchun brigada boshlig'i Naimov B. omborga ketgan. Ammo maydonda amaliyot o'tash uchun yangi kelgan talabani qoldirgan. Talaba dastgohni ko'zdan kechira turib stanokni yurguzib yuborgan. Va oqibatda quduqda avariya holati yuz bergan. Boshliq kelsa uskuna ishdan chiqqan. Naimov B. omborga ketayotganida talabaga dastgohlarga tegmasligini aytmaganidan afsuslandi. Talaba esa qo'rqib ketganidan aybni o'z bo'yniga olgisi kelmadi. Muammoni hal qiling.

Echimi: Brigada boshlig'i Naimov B. va brigada ishchilari ish boshlanishidan avval barcha dastgohlarni ko'zdan kechirishi shart. Yangi amaliyotga kelgan talabalarni murakkab dastgohlar bilan ishlay olishini sinovdan o'tkazish. Talaba amaliyot vaqtida texnika havfsizligi bo'yicha instruktaj ishlari bilan tanishishi shart.

VI. GLOSSARIY

Er osti suvlari	er yuzasidan pastda tuproklar govakliklarida xarakatlanuvchi suvlar
Grunt suvlari	birinchi regional suv tusiqlik katlam ustida joylashgan suvli qatlam suvlari
Gidroizogips	er osti suvlarini bir xil mutloq balandliklarini tutushtiruvchi egri chizik
Skvajina	burg'u qudug'i yeki quduqlar suv olish va boshqa maqsadlarda burgulash uskunalarida kavlanadi;
Aeratsiya zonasi	er yuzasidan yer osti suvigacha bo'lgan maydonni egallagan chuqurlik
Artezian suvlar	ikkita suv to'siqlik qatlamni antiklinal va sinklinal botiqliklarida yotuvchi, qazilganda yer yuzasiga otilib chiquvchi suvlar
Yuzaki suvlar (verxovodka)-	er yuzasidan 10-50 m gacha qumli va yeki ustida suv singdiruvchi tog' jinsidan iborat linzalarda joylashgan suvlar
Tuproq suvlari-	er yuzasidan 35 sm. Gacha chuqurlikda yotuvchi o'simlik ildizlariga yetib boruvchi suvlar. oqim, tepzlik.
Bakteriologik tarkib	er osti suvlarida turli-tuman bakteriyalarning uchrashi. Ularning tuz va gaz tarkibiga ta'siri.
Darzlik suvlari xavzasi	cho'kindi va otqindi tog' jinslari(qumtosh, kvartsit, ohaktosh, tuf va sh.k.) darzliklarida hosil bo'lgan yer osti suvlari
Suv yutuvchi quduq	oqava suvlarni yutib, suvli qatlamlarga tashlash uchun foydalaniladigan quduq.
Gidroeodinamik anomaliya	er osti suvlari tarqalgan maydon, unda yuzaga keladigan gidrodinamik ko'rsatkichlar o'ziga xos bo'lib, mazkur suvli gorizont va majmualar uchun xarakterli bo'lgan ko'rsatkichlardan keskin farq qiladi, ya'ni anomal hisoblanadi.
Gidroeologik karta	to'g'ri jinslaridagi yer osti suvlarining tarqalish sharoitini, ularning tuz va gaz tarkibini, jinsning suvga mo'lligini va shu kabilarni xaritada ifodalash.
Gidroeologik	er osti suvlarini turli maqsadlarda izlash topish va

tadqiqotlar	baxolash uchun bajariladigan tadqiqot ish turlari.
Darzlik suvlari xavzasi	cho'kindi va otqtni tog' jinslari(qumtosh, kvartsit, ohaktosh, tuf va sh.k.) darzliklarida hosil bo'lgan yer osti suvlari.
Suv yutuvchi quduq	oqava suvlarni yutib, suvli qatlamlarga tashlash uchun foydalaniladigan quduq.
Gidrogeodinamik anomaliya	er osti suvlari tarqalgan maydon, unda yuzaga keladigan gidrodinamik ko'rsatkichlar o'ziga xos bo'lib, mazkur suvli gorizont va majmualar uchun xarakterli bo'lgan ko'rsatkichlardan keskin farq qiladi, ya'ni anomal hisoblanadi.
Gidrogeologik karta	toh jinslaridja yer osti suvlarining tarqalish sharoitini , ularning tuz va gaz tarkibini, jinsning suvga mo'lligini va shu kabilarni xaritada ifodalash.
Gidrogeologik tadqiqotlar	er osti suvlarini turli maqsadlarda izlash topish va baxolash uchun bajariladigan tadqiqot ish turlari
Gidrogeologik parametrlar	er osti suvlarini satxini, tog' jinslarini suv o'tkazuvchanligini, suvli qatlamni suvliligini, suv bera olish qobiliyatini ifodalovchi parmetrlar.
Gidrogeologik qirqim	artezian havza hududida qazilgan burg' quduq bo'ylab tuzilgan litologik-tsratigrafik kesimda suvli qatlamlar va suv o'tkazmaydigan qatlamlarni, yer osti suvlarinin satxini, kimyoviy tarkibini, xaroratini bosimini ifodalash.
Gidrogeologik tsikl	dengiz chekinishi boshlangan davrdan, keyingi dengiz bosishi tugagungacha bo'lgan vaqt oralig'i.
Gidrodinamik bosim	er osti suvi oqimi harakatidan yuzaga keladigan bosim. Uning qiymati p'ezometrik va tezkorlik bosimlarining yig'indisiga teng.
Gidroliz	moddalar va suv almashinishib parchalanish reaksiyasi.
Suvning qattiqligi	suvning tarkibidagi kal'tsiy va magniy tuzlarining miqdori. O'lchov birligi mg.ekv./l.

VII. ADABIYOTLAR RO'YXATI

I. Maxsus adabiyotlar

1. Kevin M, Hiscock Victor F, Bense “Hydrogeology-Principles and Practice, Edition 2”. John Wiley&Sons – 2014.
2. Bear, Jacob “Hydraulics of Groundwater”. Publisher: Dover Publications – USA 2007.
3. Kevin M. Hiscock “Hydrogeology : principles and practice” ISBN 0-632-05763-7 (pbk. : alk. paper)1. Hydrogeology. I. Title. GB1003.2.H57 2005
4. SHermatov M.SH. va b. “Umumiy gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi” Darslik. -T.: Turon , 2005 .
5. SHermatov M.SH., Umarov U.U., Raxmetov I.I. “Gidrogeologiya” Darslik. -T.: Universitet nash., 2011.
6. Sodiqov Ya.S. Gidrogeologik xisoblashlar fanidan ma’ruzalar matni. –T.: ToshDTU, 2000.
7. Gulyamov G.D. “Er osti suvlari dinamikasi” fanidan ma’ruza matnlari. T.: TDTU. 2000.
8. Mirsaidova M.U., Agzamova I.A. Umumiy gidrogeologiya. O’quv uslubiy qo’llanma, -T.: ToshDTU, 2012 .

II. Internet saytlar:

1. www.gov.uz – O’zbekitson Respublikasi xukumat portali.
2. www.lex.uz – O’zbekitson Respublikasi Qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi.
3. www.amazon.com
4. www.google.ru/textbooks of hydrogeology and Engineerinbg geology.
5. <http://www.elibrary.ru/> – nauchnaya elektronaya biblioteka.
6. <http://msgu.ru> – Moskovskiy gosudartsvennqy geologo-razvedochnqy universitet.
7. <http://www.rsl.ru> – Rossiyskaya gosudartsvennaya biblioteka.