

**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 ILMIY - METODIK MARKAZI**

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

**GIDROGEOLOGIYA VA MUHANDISLIK  
GEOLOGIYASI**  
**yo'nalishi**

**“GIDROGEOLOGIYA VA MUHANDISLIK  
GEOLOGIYASINING DOLZARB MUAMMOLARI VA  
ZAMONAVIY YUTUQLARI”**  
**moduli bo'yicha**

**O' Q U V - U S L U B I Y M A J M U A**

**Toshkent -2024**

Mazkur o‘quv-uslubiy majmua Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2023 yil 25-avgustdagi 391-sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan o‘quv dastur asosida tayyorlandi.

**Tuzuvchilar:** TDTU, kaf.mudiri G.D.Gulyamov, g.m.f.n., prof.  
I.A.Agzamova

**Taqrizchi:** TDTU, prof. Zakirov M.M.

O‘quv-uslubiy majmua Toshkent davlat texnika universiteti Kengashining 2024 yil 31-yanvardagi 5-sonli yig‘ilishida ko‘rib chiqilib, foydalanishga tavsiya etildi.

## MUNDARIJA

I. Ishchi dastur .....	5
II. Modulni o'qitishda foydalaniladigan interfaol ta'lim metodlari.....	10
III. Nazariy materiallar .....	14
IV. Amaliy mashg'ulot materiallari .....	30
V. Keyslar banki .....	35
VI. Mustaqil ta'lim mavzulari.....	37
VII. Glossariy .....	39
VIII. Adabiyotlar ro'yxati .....	50

## **I. ISHCHI DASTUR**

### **Kirish**

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 7 fevraldagi PF-4947-sonli Farmoni bilan tasdiqlangan "2017-2021-yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha Harakatlar Strategiyasi"da milliy kadrlarning raqobatbardoshligi va umumjahon amaliyotiga asoslangan oliy ta'lim milliy tizimining sifati oshishiga, Bolonya jarayoni ishtirokchi mamlakatlari diplomlarini o'zaro tan olishga, o'qituvchi va talabalar bilan almashuv dasturlarini amalga oshirishga ko'maklashuvchi 1999 yil 19-iyundagi Bolonya deklaratsiyasiga qo'shilish masalasini ko'rib chiqish belgilab qo'yilgan.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 8 oktyabrdagi PF-5847-son Farmoni bilan tasdiqlangan "O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish kontseptsiyasi"da oliy ta'lim jarayonlariga raqamli texnologiyalar va zamonaviy o'qitish usullarni joriy etish, yoshlarni ilmiy faoliyatga keng jalb etish, korrupsiyaga qarshi kurashish, muhandislik-texnik ta'lim yo'nalishlarida tahsil olayotgan talabalar ulushini oshirish, kredit-modul tizimini joriy etish, o'quv rejalarida amaliy ko'nikmalarni oshirishga qaratilgan mutaxassislik fanlari bo'yicha amaliy mashg'ulotlar ulushini oshirish bo'yicha aniq vazifalar belgilab berilgan.

Yer yuzida hayot mavjudligining asosiy manbai ham suvdur. Ma'lumki, insoniyat, o'simlik va hayvonot olami, umuman, hech bir jonzot suvsiz yashay olmaydi. BMT ekspertlari tomonidan 2030 yilga borib Yer shari aholisi 8,6 milliardga, 2050 yilda esa 9,8 milliardga yetishi bashorat qilinmoqda. Tabiiyki, insoniyat ko'paygan sari suvga bo'lgan talab ortib boradi.

Unda aholi bandligini va real daromadni oshirish, ijtimoiy himoya, arzon uy joylar barpo etish, yo'l, axolini toza ichimlik suvi bilan ta'minlash, transport, muhandislik inshootlarini qurish, modernizatsiya qilish bo'yicha maqsadli dasturlarni amalga oshirish maqsadida ishlar olib boorish zarurati paydo bo'lgan

bir davrda O'zbekiston Respublikasi hukumati tuman qishloqlarini ichimlik suvi bilan ta'minlash tizimlarini yaxshilash va takomillashtirish siyosatini olib bormoqda. Buning yorqin misoli tuman qishloqlarini ichimlik suvi bilan ta'minlashni rivojlantirish siyosatining asosiy dasturi bo'lib xizmat qiluvchi 1999 yil 1 iyunda qabul qilingan «Qishloq aholi punktlarini ichimlik suvi va tabiiy gaz bilan ta'minlashni takomillashtirish bo'yicha chora-tadbirlar» qarori hisoblanadi.

### **Modulning maqsadi va vazifalari**

**Modulning maqsadi:** qayta tayyorlash va malaka oshirish kursi oliy ta'lim tinglovchilarini gidrogeologiya va muhandislik geologiyasi yonalishi bo'yicha yer osti suvlarini izlash va ulardan foydalanishda, gruntlarning tarkibi, xossasi, xususiyatlarini o'rganish, rivojlanish tendentsiyasi, istiqboli hamda respublikamizdagi ijtimoiy-iqtisodiy islohotlar natijalari va hududiy qurilish ishlari muammolarining muhandis-geologik ishlari istiqboliga ta'siri masalalarini yechishdan va ular to'g'risida ko'nikma va malakalar, hamda dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlaridan tarkib toptirish.

#### **Modulning vazifalari:**

- gidrogeologiya va muhandislik geologiyasining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlarining innovatsion metodlarini tahlil qilish;
- hozirgi kunning muammosi bo'lgan cho'llanish, suv tanqisligi, muhandislik geologiyasi soxasidagi, ya'ni qurilishdagi muammolarni o'rganish va yechim topish;
- pedagoglarning ijodiy-innovatsion faollik darajasini oshirish;
- mutaxassislik fanlarini o'qitish jarayoniga zamonaviy axborot-kommunikasiya texnologiyalari va xorijiy tillarni samarali tatbiq etilishini ta'minlash;
- mutaxassislik fanlar sohasidagi o'qitishning innovatsion texnologiyalari va ilg'or xorijiy tajribalarini o'zlashtirish;
- «Gidrogeologiya va muhandislik geologiyasi» ta'lim yo'nalishida qayta tayyorlash va malaka oshirish jarayonlarini fan va ishlab chiqarishdagi innovatsiyalar bilan o'zaro integratsiyasini ta'minlash.

## **Modul bo'yicha tinglovchilarning bilim, ko'nikma, malaka va kompetentsiyalariga qo'yiladigan talablar**

“Gidrogeologiya va muhandislik geologiyasining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlarining innovatsion metodlari” modulini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida:

### **Tinglovchi:**

- gidrogeologiya va muhandislik geologiyasining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari sifatini ta'minlashning innovatsion metodlari;
- gidrogeologiya va muhandislik geologiyasining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlarining uslubiy ta'minotini tayyorlash tamoyillari;
- gidrogeologiya va muhandislik geologiyasining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari natijalarini baholash usullari haqida **bilimlarga ega bo'lishi;**
- shahar va tumanlar, jumladan, qishloq joylarda markazlashtirilgan suv ta'minoti holatini tubdan yaxshilash to'g'risidagi loyiha qarorlardan foydalanish;
- 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 muammolarni o'rganish;
- loyihalash va izlanishda hududning umumiy muhandis-geologik sharoitlari hisobga olinish bo'yicha rejalar ishlab chiqish;
- hududning umumiy muhandis-geologik sharoitlarini aniqlash **ko'nikma va malakalarini egallashi;**
- gidrogeologiya va muhandislik geologiyasining dolzarb muammolarini loyihalashtirish va tashkil etish;
- 2021-2030 yillarda O'zbekiston Respublikasini innovatsion rivojlantirish strategiyasi asosida kafedrani rivojlanish strategiyasini ishlab chiqish **kompetentsiyalarni egallashi lozim.**

Modulni tashkil etish va o'tkazish bo'yicha tavsiyalar

“gidrogeologiya va muhandislik geologiyasining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlarining innovatsion metodlari” moduli ma'ruza va amaliy mashg'ulotlar shaklida olib boriladi.

Kursni o'qitish jarayonida ta'limning zamonaviy metodlari, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari qo'llanilishi, shuningdek, ma'ruza darslarida zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida taqdimot va elektron-didaktik texnologiyalarni;

- o'tkaziladigan amaliy mashg'ulotlarda texnik vositalardan, blits-so'rovlar, aqliy hujum, guruhli fikrlash, kichik guruhlar bilan ishlash, va boshqa interfaol ta'lim metodlarini qo'llash nazarda tutiladi.

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

“Gidrogeologiya va muhandislik geologiyasining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlarining innovatsion metodlari” moduli bo'yicha mashg'ulotlar o'quv rejasidagi “Er osti suvlari va gidrogeokimyo”, “Muhandis geologik tadqiqotlarni zamonaviy vazifalari va yutuqlri” kabi modullar bilan uzviy aloqadorlikda olib boriladi.

### **Modulning oliy ta'limdagi o'rni**

Modulni o'zlashtirish orqali tinglovchilar ta'lim va tarbiya jarayonlarini normativ-huquqiy asoslarini o'rganish, ularni tahlil etish, amalda qo'llash va baholashga doir kasbiy kompetentlikka ega bo'ladilar.

### **MODUL BO'YICHA SOATLAR TAQSIMOTI**

<b>Modul tarkibi</b>	<b>Auditoriyadagi o'quv yuklamasi</b>	
	<b>Jami</b>	<b>Jumladan:</b>

№			Nazariy	Amaliy	Kuchma
1.	<p><b>O'zbekiston sharoitida yer osti suvlari, gidrogeologik sharoit haqida ma'lumotlar.</b></p> <p>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 Hozirgi kundagi cho'llanish, qurg'oqchilik muammosi, xal qilish yo'llari</p>	4	2	2	
2.	<p><b>Gidrogeologik sharoitni o'rganish dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlarining innovatsion metodlari jarayonlarini tashkil etish.</b></p> <p>Gidrogeogimyoviy tadqiqot va izlanishlarning masshtablari, hozirgi kundagi zamonaviy ko'lami, soxadagi innovatsion texnologiyalar.</p>	12	4	4	4
3.	<p><b>Muhandis-geologik jarayonlarni boshqarish talabalarning mustaqil ishini rejalashtirish va tashkil qilish.</b></p> <p>Gruntshunoslik va gruntlar mexanikasining dolzarb muammolari, sohadagi zamonaviy texnika va texnologiyalar, amaldagi me'yoriy hujjatlar.</p>	12	4	4	4
4	<p><b>Geoekologik jarayonlarni boshqarish talabalarning mustaqil ishini rejalashtirish va tashkil qilish.</b></p>	10	2	4	4



	Gidrogeoeologik va muhandis-geoeologik jarayonlarni dolzarb muammolari, atrof muhitga ta'siri, amaldagi me'yoriy hujjatlar.				
5.	<b>«Gidrogeologiya va muhandislik geologiyasining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari» o'quv jarayonining uslubiy ta'minoti.</b> Gidrogeologiya va muhandislik geologiyasining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlarining dasturlari fanning o'quv-uslubiy majmuasi.	8	4	4	
<b>Hammasi</b>		<b>46</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>12</b>

## NAZARIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

### **1-MAVZU: O'zbekiston sharoitida yer osti suvlari, gidrogeologik sharoit haqida ma'lumotlar. (2 soat)**

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. Hozirgi kundagi cho'llanish, qurg'oqchilik muammosi, xal qilish yo'llari

### **2-MAVZU: Gidrogeologik sharoitni o'rganish dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlarining innovatsion metodlari jarayonlarini tashkil etish. (4 soat)**

Gidrogeogimyoviy tadqiqot va izlanishlarning masshtablari, hozirgi kundagi zamonaviy ko'lami, soxadagi innovatsion texnologiyalar.

### **3-MAVZU: Muhandis-geologik jarayonlarni boshqarish talabalarning mustaqil ishini rejalashtirish va tashkil qilish.(4 soat)**

Gruntshunoslik va gruntlar mexanikasining dolzarb muammolari, sohadagi zamonaviy texnika va texnologiyalar, amaldagi me'yoriy hujjatlar.

### **4-MAVZU: Geoeologik jarayonlarni boshqarish talabalarning mustaqil ishini rejalashtirish va tashkil qilish.(2 soat)**

Gidrogeologik va muhandis-geologik jarayonlarni dolzarb muammolari, atrof muhitga ta'siri, amaldagi me'yoriy hujjatlar.

**5-MAVZU: «Gidrogeologiya va muhandislik geologiyasining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari» o'quv jarayonining uslubiy ta'minoti.(4 soat)**

Gidrogeologiya va muhandislik geologiyasining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlarining dasturlari fanning o'quv-uslubiy majmuasi.

### **AMALIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI**

**1-MAVZU: GIDROGEOLOGIYA VA MUHANDISLIK GEOLOGIYASINING DOLZARB MUAMMOLARI VA ZAMONAVIY YUTUQLARINING INNOVATSION METODLARI MODULI BO'YICHA TALABALARNING MUSTAQIL ISHINI REJALASHTIRISH VA TASHKIL QILISH. (2 soat)**

Talabaning O'zbekistondagi suv muammolari, muhandislik geologiyasining dolzarb muammolari bo'yicha mustaqil ishi. Talabaning mustaqil ta'limi. Mustaqil ish turlarini me'yorlashtirish. Talabaning mustaqil ishini masofaviy usulda tashkil qilish va ta'lim natijalari. Ta'lim natijalarini baholash usullari. Mustaqil ishning bo'yicha fond ma'lumotlari to'plash.

### **2-AMALIY MASHG'ULOT**

**MAVZU: GIDROGEOLOGIYA VA MUHANDISLIK GEOLOGIYASINING DOLZARB MUAMMOLARI VA ZAMONAVIY YUTUQLARINING INNOVATSION METODLARI MODULIDA YER OSTI SUVLARI REJIMINING OMILI BO'LGAN SATXINI, SIFATINI, TARKIBINI O'RGANUVCHI ZAMONAVIY ASBOB USKUNALARNI QO'LLASH.(4soat)**

Tinglovchi zamonaviy asboblardan dayver uskunasini amaliy sharoitda tarkibini, tuzilishini, masofadan boshqaruv, baxolash usullari bo'yicha natijalarni o'rganish.

### **3-AMALIY MASHG'ULOT**

**MAVZU: GIDROGEOLOGIYA VA MUHANDISLIK GEOLOGIYASINING DOLZARB MUAMMOLARI VA ZAMONAVIY YUTUQLARINING INNOVATSION METODLARI MODULIDA MUHANDIS-GEOLOGIK JARAYONLARNI BOSHQARISHNI O'RGANISH.(4 soat)**

Gruntshunoslik va gruntlar mexanikasida tog' jinslarining fizik mekhanik xossa xususiyatlari bo'yicha zamonaviy texnika va texnologiyalar asosida muammolarni yechimlarini o'rganish, amaldagi me'yoriy hujjatlar. (QMQ, SHNQ va DTS lar)

### **4-AMALIY MASHG'ULOT**

**MAVZU:GEOEKOLOGIK JARAYONLARNI BOSHQARISH TALABALARNING MUSTAQIL ISHINI REJALASHTIRISH VA TASHKIL QILISH MODULIDA GIDROGEOLOGIK JARAYONLARNI ATROF MUHITGA TA'SIRINI O'RGANISH.(2 soat)**

Gidroeokologik jarayonlarni dolzarb muammolari, atrof muhitga ta'siri, amaldagi me'yoriy hujjatlar. Yer osti suvlarini salbiy ta'siri, gidroeokologik muhitni buzilishi. Ekoloik xujjatlashirish ishlari.

### **5-AMALIY MASHG'ULOT**

**MAVZU:GEOEKOLOGIK JARAYONLARNI BOSHQARISH TALABALARNING MUSTAQIL ISHINI REJALASHTIRISH VA TASHKIL QILISH MODULIDA MUHANDIS GEOLOGIK JAYONLARNI ATROF MUHITGA TA'SIRINI O'RGANISH.(2 soat)**

Muhandis-geoekologik jarayonlarni dolzarb muammolari, atrof muhitga ta'siri, amaldagi me'yoriy hujjatlar. Geodinamik jarayonlar turlari, ulari atrof muxitga salbiy ta'siri, geoekologik muxitdagi ozgarishlar.

## **6-AMALIY MASHG'ULOT**

### **MAVZU: GIDROGEOLOGIYA VA MUHANDISLIK GEOLOGIYASINING DOLZARB MUAMMOLARI VA ZAMONAVIY YUTUQLARINING INNOVATSION METODLARI MODULIDA O'QUV JARAYONINING USLUBIY TA'MINOTI. (2 soat)**

Gidrogeologiya va gidrogeologik tadqiqotlar fanlarining o'quv-uslubiy majmuasi. O'quv rejalari va o'quv fanlari dasturlari (Sillabus)ni takomillashtirish tamoyillari. Tanlov fanlari katalogi. Fanning o'quv-uslubiy majmuasi.

## **7-AMALIY MASHG'ULOT**

### **MAVZU: GIDROGEOLOGIYA VA MUHANDISLIK GEOLOGIYASINING DOLZARB MUAMMOLARI VA ZAMONAVIY YUTUQLARINING INNOVATSION METODLARI MODULIDA O'QUV JARAYONINING USLUBIY TA'MINOTI. (2 soat)**

Muhandislik geologiyasi va muhandis-geologik tadqiqotlar fanlarining o'quv-uslubiy majmuasi. Davlat ta'lim standartlari. Malaka talablari. O'quv rejalari va o'quv fanlari dasturlari (Sillabus)ni takomillashtirish tamoyillari. Tanlov fanlari katalogi. Fanning o'quv-uslubiy majmuasi.

## **2-AMALIY MASHG'ULOT SHAKLLARI**

Mazkur modul bo'yicha quyidagi o'qitish shakllaridan foydalaniladi:

- ma'ruzalar, amaliy mashg'ulotlar (ma'lumotlar va texnologiyalarni anglab olish, motivatsiyani rivojlantirish, nazariy bilimlarni mustahkamlash);
- davra suhbatlari (ko'rilayotgan loyiha yechimlari bo'yicha taklif berish qobiliyatini rivojlantirish, eshitish, idrok qilish va mantiqiy xulosalar chiqarish);
- bahs va munozaralar (loyihalar yechimi bo'yicha dalillar va asosli argumentlarni taqdim qilish, eshitish va muammolar yechimini topish qobiliyatini rivojlantirish).

## **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI**

### **I. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining asarlari:**

1. Mirziyoev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – T.: “O’zbekiston”, 2017. – 488 b.
2. Mirziyoev SH.M. Milliy taraqqiyot yo’limizni qat’iyat bilan davom ettirib, yangi bosqichga ko’taramiz. 1-jild. – T.: “O’zbekiston”, 2017. – 592 b.
3. Mirziyoev SH.M. Xalqimizning roziligi bizning faoliyatimizga berilgan eng oliy bahodir. 2-jild. –T.: “O’zbekiston”, 2018. – 507 b.
4. Mirziyoev SH.M. Niyati ulug’ xalqning ishi ham ulug’, hayoti yorug’ va kelajagi farovon bo’ladi. 3-jild.– T.: “O’zbekiston”, 2019. – 400 b.
5. Mirziyoev SH.M. Milliy tiklanishdan – milliy yuksalish sari. 4-jild.– T.: “O’zbekiston”, 2020. – 400 b.

## **II. Normativ-huquqiy hujjatlar:**

6. O’zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi.–T.:O’zbekiston, 2018.
7. O’zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentyabrda qabul qilingan “Ta’lim to’g’risida”gi O’RQ-637-sonli Qonuni.
8. O’zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevral “O’zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo’yicha Harakatlar strategiyasi to’g’risida”gi 4947-sonli Farmoni.
9. O’zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 21 sentyabr “2019-2021 yillarda O’zbekiston Respublikasini innovatsion rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to’g’risida”gi PF-5544-sonli Farmoni.
10. O’zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 may “O’zbekiston Respublikasida korrupsiyaga qarshi kurashish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to’g’risida”gi PF-5729-son Farmoni.
11. O’zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 avgust “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to’g’risida”gi PF-5789-sonli [Farmoni](#).
12. O’zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 8 oktyabr “O’zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish kontseptsiyasini tasdiqlash to’g’risida”gi PF-5847-sonli [Farmoni](#).

13. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti SHavkat Mirziyoevning 2020 yil 25 yanvardagi Oliy Majlisga Murojaatnomasi.

14. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2001 yil 16 avgustdagi "Oliy ta'limning davlat ta'lim standartlarini tasdiqlash to'g'risida"gi 343-sonli Qarori.

15. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2015 yil 10 yanvardagi "Oliy ta'limning Davlat ta'lim standartlarini tasdiqlash to'g'risida"gi 2001 yil 16 avgustdagi "343-sonli qaroriga o'zgartirish va qo'shimchalar kiritish haqida"gi 3-sonli qarori.

## 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

“Ақлий хужум” методини биринчи бўлиб бундан бир неча ўн йиллар олдин Ф.Осборн Алекс рекламаси орқали Баттер, Бартон, Дастин ва Осборн фирмаларида қўллаган. Кейинчалик ушбу услубдан йирик халқаро корпорациялар ҳам фойдалана бошлашган. Республикамиздаги таълим муассасаларида ушбу услубдан 2000 йиллардан бошлаб фойдаланила бошланди.

##### *Ақлий хужум методининг асосий қоидалари:*

- илгари сурилган фикр ива ғояларни танқид остига олинмайди ва баҳоланмайди;
- таклиф қилинаётган фикр ва ғоялар қанчалик фантастик ва антиқа бўлса ҳам, уни баҳолашдан ўзингизни тийинг;
- танқид қилманг! Ҳамма билдирилган фикрлар бир хилда бебаҳодир;
- фикр билдирилаётганда гапни бўлманг;
- мақсад-фикр ва ғоялар сонини кўпайтириш;
- қанча кўп ғоя ва фикр билдирилса, шунчалик яхши. Янги, бебаҳо фикр ва ғоянинг туғилиш эҳтимоли пайдо бўлади;
- агар фикрлар қайтарилса, рад этманг;
- фикрлар хужумини ўтказиш вақтига қатъий риоя қилинг;
- берилган саволларга қисқача жавоб беринг.

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

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

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

**“AQLIY HUJUM” metodi**

**Metodning mashg'ulotga tatbiq etilishi**

- ✚ Yotish sharoiti bo'yicha yer osti suvlarini turlarini aytib o'ting.**
- ✚ Bosimli va bosimsiz yer osti suvlari turlarini aytib o'ting.**
- ✚ Er osti suvlari mineral suvlarini aytib o'ting.**





## ИНСЕРТ ЖАДВАЛИ

**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 bilimga egaligini hamda faolligini ta'minlagandan keyin mavzu buyicha ma'lumotlar 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: O'ZBEKISTON SHAROITIDA YER OSTI SUVLARI, GIDROGEOLOGIK SHAROIT HAQIDA MA'LUMOTLAR.**

##### **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, diagenenez , tog' jinsi, buloq, grunt suvi, artezian suv, suv balansi, suv rejimi

##### **Yer osti suvlarini hosil bo'lishi tarixi**

Gidroeologiya – 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, baktereologik, 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 gidroeologiya 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.

Yer qa'rida va yer ustida sodir bo'luvchi turli fizik-gergrafik, gerximik, gerlogik 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.

Yer 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'erni bosib ko'pincha salbiy ta'sir ko'rsatadi. Yer osti suvlari kutilmagan holatlarda suv inshootlariga, ba'zan ayrim kon lahlari 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. Gidroximiya – 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 kafedrasida 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.

#### **Nazariy savollar:**

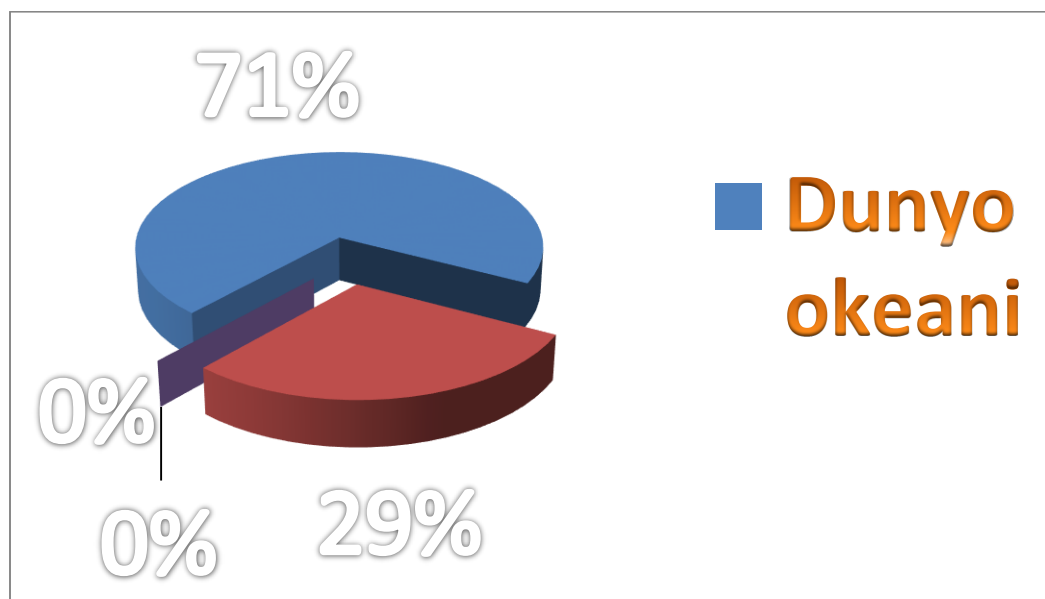
1. Dunyo bo'yicha suvga bo'lgan tanqislik deganda nimalarni tushunasiz?
2. Orol dengizi muammosi nima?
3. SHu soxada mehnat qilgan qaysi o'zbek olimlarini bilasiz?
4. Yer osti suvlarini zararli tomoni nima?
5. Yer osti suvlarini qo'llanilish soxalarini ayting.



6. Fani qaysi soxalar bilan aloqasi bor?

## **2-MAVZU. GIDROGEOLOGİK SHAROITNI O'RGANISH DOLZARB MUAMMOLARI VA ZAMONAVIY YUTUQLARINING INNOVATSION METODLARI JARAYONLARINI TASHKIL ETISH.**

Atmosfera – bu yerning havo qobig'i. U bir necha qatlamlarga bo'linadi. Eng pastki qatlam troposfera deb ataladi va o'z navbatida troposfera ham bir turli Emas. Uning qalinligi bir xil bo'lmasdan, u havo haroratiga bog'liq: o'rtacha kenglikdagi zonalarda 10-12 kmdan oshmaydi, Ekvatorda Esa 17 kmga yetadi. Havo harorati balandlik oshgan sari har 100 mda 0,60S ga pasayadi. Troposferada tepaga chiqayotgan va pastga tushayotgan havo oqimi kuzatiladi. Unda deyarli butun suv bug'ining kondensastiyasi jarayonlari bilan birgalikda bo'lishi mumkin.



Umuman troposfera atmosferaning nisbatan faol zonasi hisoblanib, unda u yoki bu ob-havoni shakllantiruvchi asosiy hodisalar sodir bo'ladi. Troposferani ob-havo fabrikasi ham deyishadi, chunki aynan unda bulutlardan yomg'ir, qor va do'l hosil bo'ladi. Troposferada bo'ladigan jarayonlarga yer sathi kuchli ta'sir ko'rsatadi.

Yuqorida yotuvchi qatlam - stratosferada ham tepaga chiqayotgan va pastga tushayotgan havo oqimi kuzatiladi. Lekin ular faqat stratosferani pastki qismlarida chegaralanadilar. Troposferaga nisbatan bu yerda havo qismlarining aralashishi ancha sust, stratosferada yomg'ir bulutlari shakllanmaydi, chunki suv bug'lari juda kam.

Undan ham yuqorida elektr xususiyatiga ega bo'lgan ionosfera joylashgan. Uning pastki chegarasi yer yuzasidan taxminan 80 km balandlikda yotadi, olimlarning aniqlashicha ionosferaning yuqori chegarasi yer yuzasidan 1000-2000 kmgacha balandlikda joylashgan bo'ladi.

Ionosferadan yuqorida tarqalish sferasi joylashgan, bu yerda atmosfera gazlarining kosmik fazoga sochilishi ro'y beradi.

Atmosfera havosi bir qancha gazlarning aralashmasidan iborat. Atmosferadagi quruq va toza asosiy gazlar: azot-78% (hajm jihatdan), kislorod-21%, argon, vodorod va boshqa gazlar-1% atrofida. SHu jumladan, ko'mir kislotasi - o'rtacha 0,03%. Bundan tashqari atmosferaning pastki qismida har doim suv bug'i mavjud bo'ladi. Eng asosiy eng chidamsiz havoning asosiy qismi - issiq viloyatlarda nam iqlimli rayonlarda-4% gacha keskin iqlimli rayonlarda qish vaqtida-0,01% gacha (hajm bo'yicha). Atmosferadagi umumiy suv hajmi 14000 km<sup>3</sup> ni tashkil etadi.

Suv bug'lari atmosferaga asosan okean, dengiz va quruqlikdan bug'lanish natijasida qo'SHiladi. Atmosferada ko'p miqdorda qattiq zarrachalar mavjud, ular yer yuzasidan shamol yordamida ko'tarilib, havoga qo'shiladi. Bundan tashqari vulqon otilmalaridan ajralgan kukunlar, zavod va fabrikalarning mo'rilaridan chiqadigan turli zaharli gazlar ham atmosfera havosida mavjud.

Atmosferaning har bir nuqtasida havo yuqori yotuvchi qatlam bosimi bilan siqilgan. Dengiz ustida, atmosferaning havo bosimi - asosi 1sm<sup>2</sup> bo'lgan ustun og'irligiga teng bo'lgan uning atmosfera bosimi o'rtacha-1013,25 Pa. Dengiz sathidan hisoblangan atmosfera bosimi keltirilgan (privedenno'y) bosim deyiladi. Atmosfera bosimi havo haroratiga bog'liq bo'lib, yuqoriga ko'tarilgan

sari kamayib boradi. Yer yuzida havoning zichligi yuqori bo'ladi, yuqoriga ko'tarilgan sari esa kamayib boradi.

Havo namligini tavsiflash uchun nisbiy namlik va kamyob namlik aniqlanadi. Mutloq absolyut namlik ma'lum bir vaqtda havoda mavjud bo'lgan suv bug'i miqdoridir. Suv bug'ining miqdori grammlarda ifodalanadi.

Havoning hajm birligi deb metr kub ( $m^3$ ) qabul qilingan, absolyut namlik gramm taqsim metr kubda ( $g/m^3$ ) ifodalanadi.

Havoning mutloq namligi uning haroratidan va yer yuzining balandligidan kelib chiqib, keskin o'zgaruvchan bo'ladi. Issiq quruq havo massasida mutloq namlik  $50 g/m^3$  gacha oSHiSHi, sovuq arktik havoda esa –  $0,1 g/m^3$  gacha pasayishi mumkin. Kenglangan suvli fazoda va kuchli namlangan yer yuzida mutloq havo namligi ko'payadi.

Cho'llarda havoning mutloq namligi quyosh chiqayotgan paytda kuzatiladi. Bu daqiqalarda tuproqdan namlikning kuchli bug'lanishi kuzatiladi. Kunduzlari yer qattiq qizishi natijasida yer yuzida havoning mutloq namligi pasayadi, kechga borib bug'lanish va atmosferaning yuqori qavatidan namlik qo'shilishi sababli mutloq namlik yana ko'tariladi.



### Havoning nisbiy namligi.

Ma'lum haroratda havoda mavjud bo'lgan suv bug'lari egiluvchanlik nisbati ( $e$ ) ning to'yingan bug' egiluvchanligi ( $E$ ) ga nisbatini foizdagi ifodasi havoning nisbiy namligi ( $r$ ) deyiladi va quyidagi formula bilan ifodalanadi:

Nisbiy namlik mutloq namlik kabi o'zgaruvchan. Havo bulutli bo'lib, yomg'ir yog'sa nisbiy namlik 100% (havo suv bug'i bilan to'la to'yingan) bo'ladi. Kunduz harorat ko'tarilishi bilan nisbiy namlik kamayadi, kechalari esa ko'tariladi. Havo suv bug'lariga to'la to'yingan harorat shudring nuqtasi deyiladi. Havo namligi psixrometr, gigrometr va gigrograf asboblari yordamida aniqlanadi. Meteorologiya bo'yicha kitoblarda va o'quv qo'llanmalarda bu asboblarning haqida to'liqroq ma'lumotlar olishingiz mumkin.

Namlik yetishmaslik -to'la to'yinishi uchun kerak bo'lgan bug' miqdorining nisbiy egiluvchanligidan ( $Ye$ ) haqiqiy bug' egiluvchanlikni ayirishi.

2. Atmosferadagi yog'ingarchiliklar va ularning yer osti suvlarining oziqlanishidagi ahamiyati.

Troposferada suv xavo massasi tarkibiga kiruvchi bug' holatida uchraydi. Xavoning ko'tarilishi va sovuqni natijasida suv bug'i kondensastiyalanadi va suv tomchilari yoki muz kristallar paydo bo'ladi. Bu suvning kichik zarrachalari tomchilar xavoda bulutlar va tumanlar holatida joylashadi.

intensivligi 0,5-1,0 mm/min yoki bundan ham ko'p bo'lsa jala (livenь) deyiladi.

Erdagi yog'ingarchiliklardan ko'pini shudring, qirov va ayoz beradi.

Bulutlardan Ulardan ba'zilar to'qnashadi qo'shiladi va shuning uchun tushishni boshlaydi; tushib ular boshqa tomchilar bilan birlashib xajmi bo'yicha kattalashadi. Aniq bir sharoitlarda bunday yo'l bilan hosil bo'lgan tomchilarni troposferada, xavoni yuqoriga ko'tarilishi oqimlari ushlab turishiga imkoni yo'q va shuning uchun atmosferadan yomg'ir yog'adi.

Atmosferaning yog'ingarchiliklari ikki turda bo'ladi.

1. Er yuzasida va yerdagi predmetlarda xavo harorati ko'tarilishi natijasida suv bug'larini kondensastiya bo'lganida paydo bo'ladi (shudring, qirov, qatqaloq, ayoz).

2. Bulutlardan yer yuziga yog'adigan yomg'ir, qor, do'l va hokazo.

Atmosferali yog'ingarchiliklar miqdori suvning qatlamlar balandligida millimetrlarda o'lchanadi. Ularning intensivligi bir minutda yog'gan suv balandligi bilan aniqlanadi millimetrda.

Yog'gan yomg'irning yog'adigan yomg'irlar 3 turga jala, mayda, mayin, qoplab yog'adigan yomg'irlarga bo'linadi.

Er osti suvlarini ta'minlashda sekin, lekin davomli yog'adigan qoplab yog'adigan yomg'irlarni axamiyati katta. Ular asta sekin suv o'tkazuvchan tog' jins qatlamlariga shimilib yer osti suvini satxiga yetadi.

Mayda (mayin) yog'gan yomg'ir kam bo'lgani uchun yer osti suvlari ta'minlashda axamiyati yo'q. Jala yomg'irlari qisqa ichida juda ko'p suv beradi, asosan yer usti suv oqimini xosil qiladi.

Qattiq xolatdagi yomg'irlarga qor, krupa, do'l kiradi. Ular yilning sovuq vaqtida yog'adi. Qattiq xolatdagi yomg'irlar faqat eriganda yer osti suvlariga shimilib ularni ta'minlaydi.

Yog'gan yomg'ir miqdori meteorologik stanstiyalarida maxsus asboblarda yordamida o'lchanadi. Ular jumlasiga o'zi yozadigan asbob-plyuviograf kiradi. Bu uskuna aylanadigan barabandan iborat bo'lib u tinimsiz yog'gan yomg'irni miqdorini grafik chizib belgilab boradi. \*Er yuzida Xindistonning Assam viloyati Chherapundji qishlog'ida yog'in-sochin miqdori 20000 mm yiliga, Amerika cho'llarida esa uning miqdori hammasi bo'lib 10 mmni tashkil etadi. Yog'ingarchilik qanchalik ko'p bo'lsa uning yer ostiga shimilish miqdori shunchalik ko'pdir.

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

## **Er gidrosferasidagi turli qismlaridagi suv hajmi**

### **Havoning harorati**

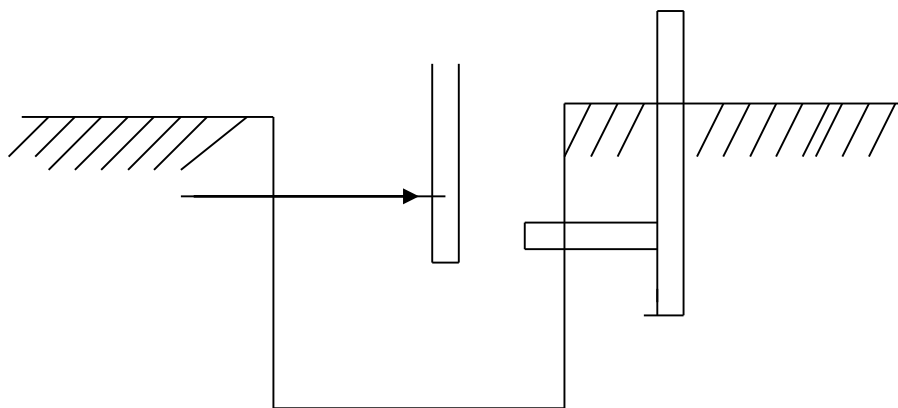
Havoning harorati hamma rayonlarda har - xil bo'ladi va katta amplitudada o'zgaradi. Eng yuqori xarorat O'zbekistonda Termiz shahrida 500 dan yuqori darajaga egadir. Harorat yuqori bo'lishi yer osti suvlarini kamayishiga olib keladi, ya'ni bug'lanish miqdori ortadi. Agar cho'lli rayonlarni olsak bu yerlarda yog'in-sochin miqdori deyarli ozdir. Bug'lanish miqdori esa. Haroratning yuqori bo'lish sababli juda kattadir. Harorat o'zgarishning ko'rsatuvchi alohida xaritalar tuzilgan. Bu xaritalarning nomi izoget xaritalardir.

### **Bug'lanish**

Yuqorida aytganimizdek xaroratning ta'siri natijasida bug'lanish miqdori ortib boradi. Bug'lanishni o'rganish uchun xududda aloxida kuzatuv maydonlari ajratiladi va bug'lanish miqdorini maxsus o'rnatilgan asboblarda yordamida o'lchanadi. Bug'lanish miqdorini maxsus o'rnatilgan asboblarda yordamida o'lchanadi. Bug'lanish miqdorini o'rganuvchi asbobning nomi-lizimetr. Ular ko'ndalang kesim yuzasi bo'yicha ikki xil ko'rinishda doira shaklida va to'rtburchak shaklida bo'ladi. Bunday lizimetrlar kalinligi 4-5 mm ga Ega bo'lgan tunukalardan yasaladi. Kuzatuvlar shuni ko'rsatadiki to'rtburchak shaklga Ega

bo'lgan lizimetrlar doira shaklga ega bo'lgan lizimetrlarga nisbatan aniq ma'lumotni beradi va joylashtirish xam osondir. Turtburchak shaklidagi lizimetrlarning tomonlari 1 va 1,4 m bo'lgandagina aniq ma'lumotlar olish mumkinligi kuzatilgan.

Umuman bu lizimetrlarni payvandlash yuli bilan tayyorlanadi. Lizimetrlarni uzunligi baъzi xollarda 5 metrgacha boradi, uzunligini aniqlashda tanlangan maydonning yer osti suvlarining chuqurligiga moslab olinadi. Lizimetrlarni o'rnatish uchun yerda to'rtburchak shaklga ega bo'lgan o'ralar qaziladi. O'ra tayyor bo'lgandan keyin lizimetr o'raga tushiriladi. Birinchi navbatda lizimetrning ichiga qum aralashgan shag'al tashlanadi va bizning lizimetrimiz yer ostida qoladi. Lizimetr atrof-muhitdan ajralgan holda qoladi.



Atrofdagi yer osti suvining chuqurligini aniqlab shu chuqurlikka ega bo'lgan miktorda lizimetrga suv solinadi. Masalan: atrofdagi suvning chuqurligi yarim metrga teng bo'lsa lizimterdagi suvning chuqurligi 0,5 m ga teng bo'lishi lozim. Buning uchun lizimetrga ta'minlovchi truba orqali suv quyamiz va SHu yul bilan lizimetrdagi yarim metrlik chuqurlikni hosil kilamiz so'ng kuzatuv ishlarini olib boramiz. Ertalab kun chiqqunga qadar lizimetrdagi suv satxini o'lchaymiz, so'ng peshindagi va kechqurungisini o'lchaymiz.

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

Bunda lizimetrdagi suv qancha miktorda, qaysi vaqt ichida kancha bug'lanish miktori ma'lum buladi.

Lizimetrlarning biriga o'simlik o'tkazib o'simlik orqali qancha suv bug'langanligini transpirastiyani kuzatamiz. Kuzatilayotgan maydonlarda yana bir idishda suv quyib ochik suv yuzasidan qancha suv bug'lanishini ya'ni bug'lanish kobiliyatini aniklaymiz. Bu kuzatuv natijasida olinayotgan ma'lumotlar yer osti suv balansini aniqlashda asosiy o'rinni egallaydi. Shunday qilib bug'lanishni 3 qismga bo'lamiz

- yer yuzasidan bug'lanayotgan suv miqdori,
- ochiq suv yuzasidan dengiz, okean, suv omborlaridan
- transpirastiya -o'simliklar orqali suvning bug'lanishi

Bug'lanish va bug'lanmok degan tushunchalarni ajratishimiz kerak. Bug'lanish - ma'lum rayonda yer yuzasidan bug'lanayotgan xaqiqiy o'rta namlik miqdori. Bug'lanmok esa ma'lum sharoitda suv satxidan bug'lanayotgan o'lcham. Bug'lanish tezligi vaqt birligida birlik yuzadan buglanayotgan suv miqdoriga aytiladi. Buglangan suvning miqdorini millimetrda o'lchash qabul qilingan.

$$Q = k \frac{E - e}{P} S$$

bu yerda Q - vaqt birligida ma'lum yuzadan bug'langan suv miqdori.

k - proporsional ko'effitsient.

E - ekd - xavoda namlikni yetmasligi

R. - atmosfera bosimi

S - bug'lanayotgan yuza maydoni.

Er yuzi va yer osti suv oqimi

Atmosfera yog'inlari yer yuzi oqimi, bug'lanish va tog' jinslarini to'yinishiga taqsimlanadi. Hosil bo'lgan yer yuzidagi mayda oqimlar qo'shib katta daryolarni hosil qiladi. Daryolar yer usti va yer osti suvlar bilan ta'minlanib turadi. Daryolar oqimi bir necha omillarga bog'liq:

- 1) suv xavzasini shakliga va o'lchamiga;
- 2) iqlimiy sharoitiga va yog'in turiga;
- 3) xududni relefiga;
- 4) qiyaliklarni turiga va holatiga;



5) tog' jinslarini suv o'tkazuvchanligi va sun'iy jarayonlarga.

Er yuzi oqimi va yer osti oqimiga katta gidrotexnik inshootlar – kanallar, suv omborlari ta'sir etadi. Daryolar yomg'ir, qor, muzliklar suvi bilan ta'minlanib turadi. Yer osti suvlari ham daryolarni to'yintirib turadi, ba'zan daryo qiyaligida buloq bo'lib chiqadi.

Daryoning o'zanini ko'ndalang qirqimidan vaqt birligida o'tgan suv miqdori suvning sarfi deyiladi. Ko'p miqdordagi suv sarfi kubometr sekundda, kam bo'lsa litr sekundda o'lchanadi.

Daryoning u yoki bu qirqimida suv sarfini miqdorini aniqlash uchun suv oqimini o'rta tezligini ( $v$ ) va suv oqimini yuzasini ( $F$ ) ko'ndalang kesimini aniqlash kerak. Umuman suv sarfi quyidagi formula bilan aniqlanadi. O'lcham birligi  $m^3/s$ .

$$Q = k v.$$

Suv tezligini va suv sarfini aniqlash uchun daryo o'zanida gidrometrik stvorlar o'rnatiladi. Gidrometrik stvorlar o'rnatish, suv o'lcham postlarini tashkil etish, suv sathini o'zgarishni, suv tezligini o'lchash gidrometrik vertushkalar, poklovoklar va boshqa asboblarni yordamida bajariladi. Bular maxsus gidrovlika va gidrologiya kurslarida ko'riladi va yoritiladi.

Oqim quyidagilar bilan ifodalanadi: oqim moduli, oqim koeffitsienti va me'yori. Oqim moduli deb vaqt birligida  $1\text{km}^2$  daryo havzasini suv yig'uvchi maydondan  $1/s\text{ km}^2$  o'tuvchi suv miqdori.

$$M = \frac{Q \times 10^3}{F_{XAB3A}}$$

Bu yerda  $Q$  – suv sarfini o'rtacha yillik miqdori,  $m^3/sek$ ;

$F$  – daryo havzasini suv yigish maydoni,  $\text{km}^2$

Oqim moduli ( $M$ ) kattaligini oqim qatlami balandligiga ( $h$ ) hisoblab o'tkazish uchun quyidagi tenglama tuziladi:

$$\frac{M \times F_{XAB3A} \times 31.5 \times 10^6}{10^3} = F_{XAB3A} \times h \times 10^3$$

Bundan  $M = \frac{h}{31.5}$  yoki  $h \approx 31.5 M$

bu yerda - bir yillik sekundlar soni.

Oqim me'yori bilan daryo oqimini ko'p yillar davomida o'rta arifmetik kattaligi aniqlanadi.

Oqim koeffitsienti ( $\eta$ ) deb oqim miqdorini ma'lum vaqtdagi atmosfera yog'ini ( $x$ ) miqdoriga nisbati (ko'pincha bir yil):

$$\eta = \frac{y}{x}$$

$y$  – oqim, mm.

$x$  – atmosfera yog'ini, mm.

Ko'pincha oqim koeffitsienti birdan kichik bo'ladi. Tog'li hududlarda oqim koeffitsienti 0,5 dan 0,9 gacha o'zgaradi.

Oqim moduli kattaligi yer yuzi va yer osti suvlarini oqimidan tashkil bo'ladi.

Er osti suvi oqimini modulini kattaligi yer osti suvi va yer usti suvlari miqdoridan bir necha foizini tashkil etadi. Yer osti suvlari oqimini miqdorini turli usullar bilan aniqlash mumkin. Bu usulardan biri 2 ta gidrometrik stvorda suvning sarfini o'lchash usulidir. Gidrometrik stvorlar suvning daryo o'zanida ma'lum masofada o'rnatiladi. SHu oraliqda, o'lchash davrida, daryoga qo'shiladigan suv yoki daryodan chiqim suvlar oqimi va SHu davrda atmosfera yog'ini ham bo'lmasligi kerak.

SHu o'lchamlar natijasida gruntlarni suv bilan ta'minlanishi ( $m^3/s$ ) quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$Q_{\text{yer osti}} = Q_1 - Q_2$$

bu yerda  $Q_{\text{yer osti}}$  - gruntlarni ta'minlanishi

$Q_1$  – daryoning quyi qismidagi suv sarfi.

$Q_2$  – stvorning yuqori qismidagi suv sarfi.

Bir kilometr masofada kirim kattaligi  $q$   $Q_1$  sarf bilan  $Q_2$  sarfni ayrimi ma'lum  $L$  – gidrometrik oralig'idagi masofaga bo'lish bilan aniqlanadi.

$$Q = \frac{Q_1 - Q_2}{L}$$

Suv yig'uvchi maydonni aniqlab yer osti suvi oqimini modulini aniqlash mumkin.

$$M_{EPOCHI} = \frac{Q_{EPOCHI}}{F_{EPOCHI}} = 10^3$$

$Q_{yer\ osti}$  – yer osti suvi oqimi m<sup>3</sup>/s.

$F_{yer\ osti}$  – yer osti suv yig'uvchi maydon km<sup>2</sup>

$M_{yer\ osti}$  – yer osti oqim moduli l (s\*km<sup>2</sup>);

### **Suvning tabiatda aylanishi bosqichlari**

AQSH Geologik kuzatish markazi suvning tabiatdagi aylanishini 16 bosqichga ajratgan

- ▶ Okeanlarda suvning to'planishi
- ▶ Bug'lanish
- ▶ Evapotranspiratsiya
- ▶ Sublimatsiya
- ▶ Suvning atmosferadagi xolati
- ▶ Kondensatsiya
- ▶ Yog'ingarchilik
- ▶ Suvning muz va qor shaklida saqlanishi
- ▶ Qorlarning erib oqimlarga aylanishi
- ▶ Suvning yer sirti buylab oqimi
- ▶ Suvning o'zandagi oqimi
- ▶ CHuchuk suv to'planishi
- ▶ Infiltratsiya
- ▶ Er osti suvlarining to'planishi
- ▶ Er osti suvlarining qayta yer ustiga chiqishi
- ▶ Buloq

### **Jaxon bo'ylab suv taqsimlanishi**

Qancha suv yer ustida (va ostida) mavjudligini va qayerda joylashganini aniqlash.

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

## **Okeandagi suvlar**

### **Okean suvning "ombori"**



Tabiatdagi aylanayotgan suv miqdori okeanda mavjud bo'lgan suv xajmidan kam bo'lib, okean suv uchun ombor xisoblanadi. Umuman olganda dunyo bo'ylab 1.386.000.000 km.kub suv miqdori mavjud bo'lib, shundan 1.338.000.000 km. kub suv okeanlarda to'plangan. Bu 96.5%ga to'g'ri keladi. Tabiatda suv aylanish jarayonidagi bug'lanish bosqichida okeanlar muxum axamiyatga ega bo'lib, ular umumiy bug'lanishning 90%ni ta'minlab berishadi.

Sovuqroq iqlim davrida katta muzliklar yuzaga kelishi ko'payadi, tabiatdagi suv aylanish bosqichlarga qaraganda umumiy suv xajmi muzliklarda to'planadi va boshqa bosqichlardagi suv xajmini kamaytiradi. Buning aksi issiq iqlim davrida kuzatiladi. Oxirgi muzlik davrida muzliklar Yer yuzining uchdan bir qismini qoplagan va okeanlar xozirgi kundagiga qaraganda 122 metr pastroq bo'lgan. Taxminan uch million yil avval, Yer yuzi issiqroq bo'lib, okeanlar 50 metrcha baland bo'lgan.

### **Okeanlardagi xarakat**

Okeanlarda oqimlar mavjud bo'lib, ular katta xajmdagi suvni dunyo bo'ylab xarakatlantiradi.

Bu xarakterlar tabiatdagi suv aylanishiga va ob-havoga katta ta'sir ko'rsatadi. GOLFstrim Atlantika Okeanidagi mashxur issiq suv oqimlaridan biri, u Meksika bo'g'ozidan boshlanib Atlantika Okeani orqali Buyuk Britaniyagacha boradi. GOLFstrimda kuniga 97 kilometr tezligida oqib, Yer yuzidagi barcha daryolardagi suv xajmidan yuz marta ko'proq suv oqadi. Issiq xududlardan kelib, u SHimoliy Atlantikaga issiq suvni olib keladi, bu o'z o'rnida Angliyaning g'arb qismi va shunga o'xshash boshqa xududlar iqlimiga ta'sir ko'rsatadi.

---

## **Bug'lanish: suvning suyuq xolatdan gaz yoki bug' xolatiga o'tishi**

### **Bug'lanish va u nimaga sodir bo'ladi**

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



Credit: Kidzone Fun Facts

Bug'lanish suvning suyuq xolatidan gaz yoki bug' xolatiga o'tish jarayonidir. Bug'lanish suvning suyuq xolidan suv aylanish jarayoniga qaytishining birlamchi yo'lidir. Izlanishlar shuni ko'rsatdiki okeanlar, ko'llar, dengizlar, daryolar bug'lanishi orqali atmosferadagi 90% namlik ta'minlanadi, qolgan 10% o'simliklardan bug'lanishi orqali ta'minlanadi.

Issiqlik (energiya) bug'lanish sodir bo'lishi uchun juda muxumdur. Energiya suv molekulalarini birga ushlab turuvchi bog'lamlarini uzish uchun kerak buladi, shuning uchun xam suv onsongina qaynash nuqtasida (100° C, 212° F) bug'lanadi, lekin muzlash nuqtasida bug'lanish bir muncha sekin kechadi.

O'rtacha namlik xavoda 100% bo'lganda, namlik oxirgi nuqtasiga yetganida, bug'lanish to'xtaydi. Bug'lanish jarayoni atrofdagi issiqlikni kamaytiradi, shuning uchun xam teridagi suv bug'langanda teri soviydi.

### **Bug'lanish va tabiatda suv aylanishi**

Okeanlardagi suvning bug'lanishi suvning atmosferaga o'tishining asosiy yo'li xisoblanadi. Okeanlarning yuzi (sirti) kengayib borgan sari (Er yuzining 70% okeanlar bilan qoplangan) katta xajmda bug'lanish sodir bo'lishiga imkoniyat yaratadi. Umumiy yer yuzi bo'yicha olganda, o'rtacha bug'langan suv xajmi Yerga yog'ingarchiliklar orqali tushgan suv xajmiga teng. Biroq, bu geografik xududlar bo'yicha farqlanadi. Bug'lanish yog'ingarchilikka nisbatan okeanlarda ko'proq sodir bo'ladi, shu bilan birga quruqlikda yog'ingarchilik bug'lanishdan ustunlik qiladi. Okeanlardan bug'langan suv xajmining ko'pi yana okeanga yog'ingarchilik orqali tushadi. Faqatgina o'rtacha 10% okeanlardan bug'langan suv quruqlikka yog'inganrchilik bo'lib tushadi. Bug'langan suv malekulasi o'rtacha o'n kun davomida xavoda bo'ladi.

---

### **Evapotranspiratsiya: Suv bug'larini atmosferaga turpoq va o'simliklardan bo'lgan bug'lanishi orqali o'tishi jarayoni**

Evapotranspiratsiyaning ba'zi ta'riflari yer yuzidagi suvlarning, misol uchun ko'llarni va xatto okeanlardagi suvning bug'lanishini xam qamrab olsada, bu Veb saytda, evapotranspiratsiya quruqlik yuzidan, grunt suvlarining kapilyarlar orqali bug'lanishi va o'simliklar orqali transpiratsiyasi deb tariflanadi.

### **Transpiratsiya va o'simlik barglari**



Credit: Ming kei College, Hong Kong

Transpiratsiya bu suyuqlikning o'simlik ildizidan barglari ostki qismidagi kichkina g'ovakchalariga borib, u yerdan bug'lanishi va atmosferaga o'tish jarayonidir. Atmosferadagi taxminan 10% namlik o'simliklardan bo'lgan transpiratsiya xisobiga tashkil bo'ladi deb baxolanadi.

O'simlik transpiratsiyasi ko'z bilan ko'rib bo'lmaydigan jarayon – suv bargning sirtki qismidan bug'lanar ekan, barglarning "nafas olishi"ni ko'rib bo'lmaydi. O'sish davrida barg o'z og'irligidan bir necha marta katta bo'lgan suvni bug'latadi, misol uchun katta dub daraxti yiliga 151.000 litr suvni bug'latadi.

### **Transpiratsiyaga ta'sir qiluvchi atmosfera omillari.**

O'simliklarni suv bug'latish miqdori geografik xududga va o'sish davriga qarab turlichadir. Transpiratsiya miqdorini belgilaydigan omillar turlichadir:

- **Xarorat:** Transpiratsiya darajasi xarorat oshishi bilan o'sib boradi, ayniqsa o'sish davrida, xavo issiq bo'lganda o'simlik xam tez o'sadi.
- **Nisbiy xavo namligi:** Agar o'simlik atrofidagi nisbiy xavo namligi oshsa transpiratsiya darajasi kamayadi. Quruq xavoga bug'lanish suv uchun namlikka to'yingan xavoga bug'lanishga qaraganda onsonroq.
- **SHamol va xavo xarakati:** o'simlik atrofidagi xavo xarakati oshib borgan sari transpiratsiya xam oshib boradi.
- **O'simlik turi:** O'simliklar turli darajada suv bug'latishadi. Ba'zi quruq xududlarda o'sadigan, kaktus kabi o'simliklar boshqa o'simliklarga qaraganda kam bug'latish orqali qimmatli suvni saqlab qoladi.



---

## Sublimatsiya: qor yoki muzning erimasdan suv bug'iga aylanishi.



Cobden Unit School District #17, Illinois

Tabiatda suv aylanishiga qiziqqanlar uchun aytish mumkinki, sublimatsiya qor va muzni avval erish jarayonini chetlab o'tib, bevosita bug'ga aylanishidir. Sublimatsiya ma'lum iqlim sharoitlarida qorni yo'q bo'lib qolishini tushuntiradi.

Odatda sublimatsiya jarayonini ko'rish onson emas. Sublimatsiya natijasini ko'rishning bir yo'li bu nam ko'ylakni sovuq no'ldan past xaroratda tashqariga osib qo'yish. Oxir oqibat ko'ylakdagi muz yo'qoladi. Umuman olganda, sublimatsiyani ta'savur qilish uchun eng yaxshi yo'l suv emas, balki karbon dioksidni rasmda ko'rsatilganidek ishlatish maqsadga muvofiq. "Quruq muz" bu jism, yaxlatilgan karbon dioksid, unda  $-78.5\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-109.3^{\circ}\text{F}$ ) xaroratda sublimatsiya jarayoni yuz beradi yoki gaz xoliga o'tadi. Rasmda ko'rsatilgan tuman bu yaxlatilgan karbon dioksid va sovuqning aralashmasi, nam xavo, bu quruq muz sublimatsiya jarayoniga uchrashi natijasida sodir bo'lgan.

Sublimatsiya ma'lum sharoitda, o'rtacha namlik past darajada va quruq shamol esgan sharoitda onson yuzaga keladi. SHu bilan birga u yuqorida, xavo bosimi past joyda ko'proq yuz beradi. Kuchli quyosh nuriga o'xshash energiya xam zarur. Agar men sublimatsiya eng ko'p sodir bo'ladigan joyni tanlashim kerak bo'lganda, Everest tog'ining janubiy qismini tanlagan bo'lardim. Xarorat



past, kuchli shamol, kuchli quyosh nuri, juda kichik xavo bosimi – sublimatsiya jarayoni amalga oshishi uchun barcha sharoitlar yaratilgan.

---

### **Suvning atmosferada bug' kabi to'planishi, bulutlar va namlik.**

#### **Atmosfera suv bilan to'la.**



Atmosfera suv ombori bo'la olmasada, u suvning yer yuzi bo'ylab xarakatlanishi uchun "avtostrada" xisoblanadi. Atmosferada xar doim suv mavjud bo'ladi. Bulutlar atmosferadagi suvning ko'zga kurinadigan keng tarqalgan shaklidir, lekin xar qanday ochiq xavoda xam suv mavjud bo'ladi – bu suv mayda zarrachalarda bo'lib, ko'z bilan ko'rib bo'lmaydi. Xamma vaqt atmosferadagi suvning xajmi taxminan 12.900 kilometr kub (3.100 mil kub.)ni tashkil qiladi. Agarda atmosferadagi barcha suv yomg'ir bo'lib bir vaqtning o'zida tushganida, yerni 2.5 sm. yoki 1 dyuymga qoplagan bo'lar edi.

---

### **Kondensatsiya: suvning bug' xolatidan suyuq xoliga o'tishi**



Photograph by the National Weather Service, Grand Junction Weather Forecast Office, Colorado, U.S.A.

Kondensatsiya bu suv bug'ining suvning suyuq xolatiga o'tish jarayoni. Kondensatsiya suvning tabiatda aylanishida muxim rol o'ynaydi, chunki u bulutlarni shakllantiradi. Bulutlar yog'inlarni keltirib chiqaradi, bu esa suvning Yerga qaytib kelishining asosini tashkil qiladi. Kondensatsiya bug'lanishning aksidir.

Kondensatsiya tumanlarning paydo bo'lishiga xam olib keladi, bu jarayonni agar sovuq xonadan tashqariga issiq va nam xavoga chiqsak ko'zoynagingizda, ichmlik stkaningizning tashqi sirti "terlaganda", sovuq kunda uyning ichki oynasida suvning yuzaga kelishi bilan ko'rishimiz mumkin.

### **Xavoda kondensatsiya**

Tiniq ko'm – ko'k osmonda bulutlar yo'q bo'lgan taqdirda xam, suv bug' va ko'zga ko'rinmas kichik tomchilar ko'rinishida mavjud bo'ladi. Suv molekulalari xavodagi chang, tuz, tutunlar bilan aralashib bulutchalarni tashkil qiladi, u uz navbatida o'sib, rivojlanib katta bulutlarga aylanadi. Suv tomchilari bir biriga aralashib xajm jixatdan o'sib borar ekan, bulutlar kattalashib yog'in yuzaga kelishi mumkin.

Xavodagi suv bug'lari miqdori kattalashgani va xavo sovugani tufayli atmosferada bulutlar yuzaga keladi. Quyosh Yer ustiga yaqin xavoni isitadi, o'z o'rnida xavo yengillashadi va xarorat past bo'lgan joy tomon xarakatlanadi. Xavo sovib borgan sari kondensatsiya jarayoni yuz berishi ko'payadi va shu tariqa bulutlar yuzaga keladi.

---

### **Yog'ingarchilik: Bulutlardan suvning ajralib chiqishi**



Yog'ingarchilik bu yomg'ir, yomg'ir aralash qor, qor yoki do'l shaklida bulutlardan ajralib chiqqan suv. Bu atmosferada mavjud bo'lgan suvning Yerga qaytib tushishi mumkin bo'lgan asosiy yo'l xisoblanadi. Ko'pkina yog'ingarchiliklar yomg'ir shaklida bo'ladi.

### **Qanday qilib yomg'ir tomchilari shakllanadi?**



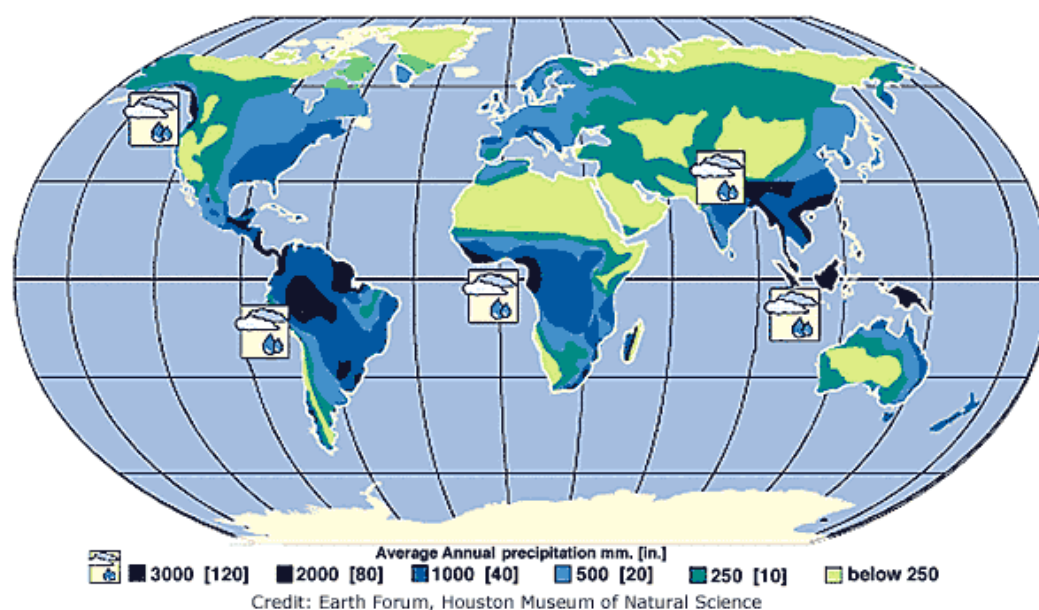
Storm near Elko, Nevada. NOAA

Boshimiz uzra suzib yurgan bulutlar suv bug'lari va xali yog'ingarchilik bo'lib tushishga juda kichik, lekin ko'z bilan ko'rish mumkin bo'lgan bulut zarrachalaridan tashkil topgan. Suv to'xtovsiz bug'lanib va kondensatsiyalanib turadi. Bulutlarda kondensatsiyalangan suv xar qachon xam yog'ingarchilik bo'lib tushavermaydi, chunki xavo oqimlari bulutlarni ushlab turadi. Yog'ingarchilik yuzaga kelishi uchun birinchi galda kichkina suv tomchilari kondensatsiyalanib bir biri bilan qo'shilib bulutdan ajralib chiqib tomchi sifatida yog'a oladigan og'irlikka ega bo'lishi kerak. Bir dona yomg'ir tomchisi yuzaga kelishi uchun millionlab bulut zarrachalari birlashishi kerak.

### **Yog'ingarchilik darajasi geografik xudud va vaqtga bog'liq**

Yog'ingarchilik dunyo bo'yicha, davlatlar bo'yicha yoki shaxarlar bo'yicha bir xil miqdorda yog'maydi. Misol uchun, AQSHning Jorjiya shtatining Atlanta shaxrida yoz vaqtida jala bir joyda qattiq yog'ib, bu joydan bir necha kilometr narida umuman yog'may o'tib ketishi mumkin. Lekin, Jorjiyada yog'adigan bir oylik yomg'ir miqdori Las Vegas, Nevadada butun yil davomida yog'adigan yomg'ir miqdoridan ko'p. Jaxonda eng ko'p o'rtacha yomg'ir yog'adigan joy Vayalile tog'i, Gavayya xisoblanadi, u yerda o'rtacha yiliga yomg'ir 1.140 santimetr (450 dyuym) yog'adi. Buning aksini CHili davlatida Arika xududida ko'rishimiz mumkin, u yerda 14 yildan mobaynida yomg'ir yog'maydi.

Quyida keltirilgan xaritada jaxon bo'yicha o'rtacha yillik yog'ingarchilik millimetr va dyuymda ifodalangan. Och ko'k rangda keltirilgan xududlarni "cho'l" deb xisoblash mumkin. Afrikadagi Saxara xududini cho'l ekanligini taxmin qilgan bo'lishingiz mumkin, lekin Grenlandiya va Antarktikaning katta qismi cho'l ekanligi xaqida o'ylab ko'rganmisiz?



---

## Suvning muzlik va qorda to'planishi

### Muzliklarning jaxon bo'ylab joylashishi

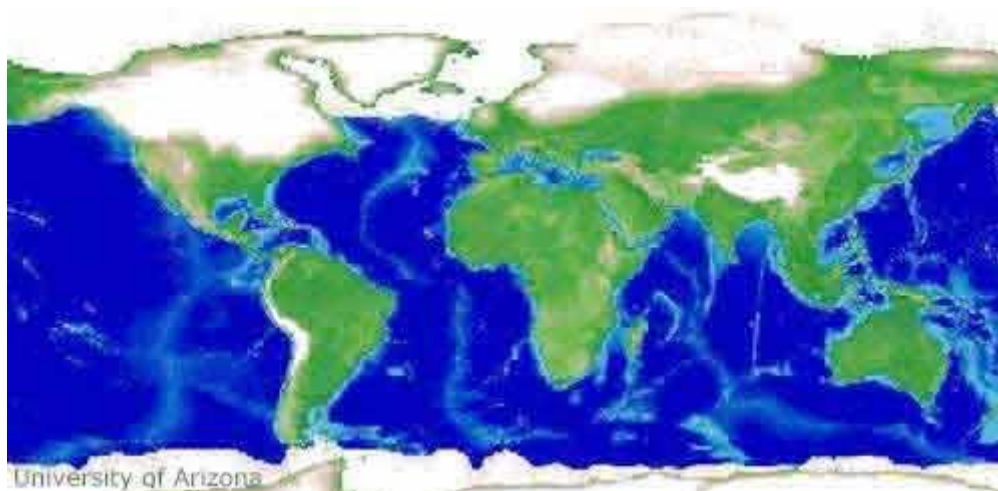


Suvning muz, muzliklarda, qorda uzoq vaqt to'planib turishi tabiatda suv aylanish jarayonining bir qismidir. Yerning jami 90% muzliklari Antarktikasi, shu bilan birga 10% jaxondagi muzliklar Grenlandiyaga to'g'ri keladi.

Grenlandiyada muzliklarning qalinligi o'rtacha 1.500 metrga, lekin bazi joylarda uning qalinligi 4.300metrga boradi.

### **Muz va muzliklar yuzaga keladi va erib ketadi**

Dunyo iqlimi xar doim o'zgarib turadi, lekin odatda uodam sezishi mumkin darajada tez o'zgarmaydi. Yerdan ko'plab issiq davrlar bo'lgan, misol uchun bundan 100 million yillar oldin dinozavrlar yashagan davr, shu bilan birga sovuq davrlar ham bo'lgan, misol uchun oxirgi muzlik davri bundan 20.000yil oldin bo'lgan.



### **Ba'zi muzliklar va muzlar to'g'risida dalillar**

- Muzliklar yerning 10-11 foizini qoplagan
- Agar xamma muzliklar hozir erib ketganida, dengizlar satxi 70 metrga o'sgan bo'lardi. Manba: Qor va Muz Ma'lumotlari Milliy Markazi
- Oxirgi muzlik davrida dengizlar satxi hozirgi kunga nisbatan 122 metr pastroq bo'lgan, va muzliklar yerning uchdan bir qismini qoplagan.
- Oxirgi issiqlik davrida, 125.000 yil oldin, dengizlar satxi hozirgi kungidan 5.5metr baland bo'lgan. Bundan uch million yil avval dengizlar satxi 50 metrgacha baland bo'lgan bo'lishi mumkin.

---

### **Qor erib oqimlarga qo'shilishi**





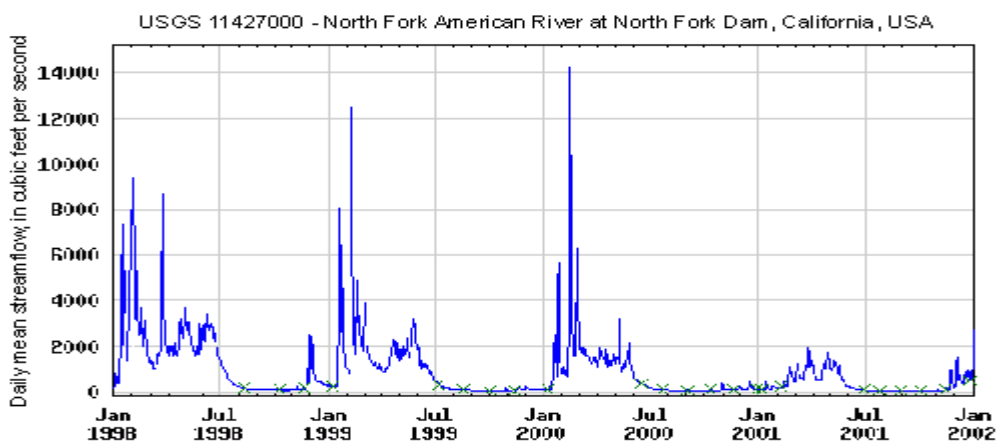
Hetch-Hetchy basin near Yosemite, California. Photo by David Gay

Jaxon bo'ylab qor erib daryolarga kelib qo'shilishi tabiatda suv aylanishining muxim bo'g'ini xisoblanadi. Sovuq xududlarda daryolarga kelib qo'shiladigan irmoqlar qor va muz erishi xisobiga suv bilan to'yinadi. Bundan tashqari suv toshishqinlari, qorlarning tez erishi yer ko'chkilari va selni keltirib chiqarishi mumkin.

Qor erishini irmoqlar orqali daryo suviga ta'sirini onson tushunish uchun quyidagi gidrografga nazar tashlash yetarli, unda AQSHning Kaliforniya shtati Nors Fork suv omboriga kelib quyiladigan Nors Fork Amerikan river daryosiga 4 yil davomida kelib quyilgan kunli irmoq suvi (irmoq suvining o'rtacha xar kunligi) ko'rsatilgan. Grafikdagi eng yuqori nuqtalar qor erishi natijasida yuzaga kelgan.

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

Ma'lumotlarni qiyoslasak, 2000 yil mart oyidagi eng kam suv oqgan kunda 1.200 fut kub suv sekundiga bo'lgan, shu bilan birga qor umuman erib bo'lgan av gust oyida suv 55-75 fut kub sekundiga oqgan.



Qor erishidan paydo bo'ladigan suv miqdori faslga, shuningdek yillarga ko'ra turlicha bo'ladi. 2000 yil suv oqimining eng yuqori nuqtalarini solishtirsak 2001 yilning eng yuqori nuqtalaridan ustunlik qilishini ko'rishimiz mumkin. Umumiy olib qaraganda 2001yil Kaliforniyada qurg'oqchilik bo'lganga o'xshaydi. Qishda qor sifatida suvning to'planishining kamayishi yil davomida olinishi mumkin bo'lgan suv miqdorini kamaytiradi. Bu esa irmoqning pastki qismida joylashgan suv omborlardagi suv miqdoriga ta'sir qiladi, bu o'z o'rnida axolini suv bilan ta'minlash va irrigatsiya uchun ishlatiladigan suvga ta'sirini o'tqazadi.

---

### **Er usti oqimlari: Yog'ingarchilik natijasida yuzaga kelgan suvning turpoq ustidan daryolarga kelib qo'shilishi**

#### **Er usti oqimlari bu yog'ingarchilikni yer sirtidan oqishi.**

Ko'p odamlar yerga tushgan yomg'ir yer yuzi bo'ylab oqib daryolarga kelib qo'shiladi, daryolar o'z o'rnida okeanlarga kelib quyiladi deb o'ylashadi. Aslida bu bir muncha murakkabroqdir, chunki daryolardagi suv yerga shimilib, yerdagi suv daryolarga qo'shib turadi. Biroq, daryolardagi asosiy suv miqdori yog'ingarchilik orqali tushgan suvdan tashkil topadi.



Overland runoff from disturbed areas often contains excessive sediment in addition to water. (USGS)

Odatda, yomg'irning bir qismi yerga so'riladi, lekin yomg'ir suvga to'yingan yoki qattiq yerga tushganda, misol uchun asfaltlangan yo'lga yoki mashina to'xtash joylariga tushganida, yomg'ir pastlikka tomon oqim singari oqa boshlaydi. Qattiq yomg'ir vaqtida pastlikka tomon oqayotgan turli yomg'ir suvi irmoqlarini ko'rish mumkin. Suv daryolarga kelib qo'shilgunga qadar turli kanallar bo'ylab oqib keladi. Quyidagi rasmda yer yuzasi bo'ylab oqib (bu yerda yo'llardan oqib kelgan) suvning kichik irmoqlarga kelib qo'shilishi tasvirlangan. Bu yerda suv sof turpoq ustidan oqib kelib daryoga qo'shilmogda (suv sifati uchun salbiy xolat). Yog'ingarchilikning irmoqlarga kelib qo'shilishi, bu uning okean tomon boshlangan sayoxatining boshlanishidir.

Suvning tabiatda aylanish bosqichlarining barchasida, yog'ingarchilik va yer yuzi bo'ylab oqayotgan suvning o'zaro bog'liqligi vaqt va geografik xududlarga qarab turlichadir. Amazon o'rmonidagi va AQSHning shimoliy sharq qismidagi cho'ldagi bir xil yog'gan jala turli xil miqdordagi yer usti oqimlarining tashkil qiladi. Yer yuzi bo'ylab suv oqimi xam meteorologik omillar, xam yerning geologik va topografik xolatiga bog'liq bo'ladi. Yerga tushgan, so'ng irmoqlarga va daryolarga qo'shilgan yog'ingarchilikning uchdan bir qismi okeanlarga kelib qo'shiladi. Qolgan uchdan ikki qismi bug'lanadi yoki yer osti suvlariga so'rilib ketadi. Yer yuzi bo'ylab oqayotgan suv insonlar tomonidan o'z maqsadlari doirasida xam foydalanishlari mumkin.[1]

### **Oqim: Daryo bo'ylab suv xaraqati**



AQSH Geologik kuzatishlar markazi (USGS) "oqim" terminini daryo, irmoq bo'ylab oqayotgan suv miqdorini ifodalash uchun ishlatadi.

### **Daryolarning muxumligi**



Daryo nafaqat kishilar uchun muxum, balkim barcha yerdagi tirik mavjudod uchun muxumdir. Daryolar faqatgina insonlar ( va ularning itlari) o'ynashi uchun joy emas, kishilar daryo suvini ichimlik suvi sifatida va irrigatsiya maqsadida, elektr toki ishlab chiqarish maqsadida, chiqindilarni chiqarib tashlashda (umid qilamizki qayta ishlangan chiqindilarni), maxsulotlarni manzillarga olib borishda va oziq ovqat maxsulotlarini olishda foydalanadilar. Daryolar xar qanday turdagi o'simlik va xayvonlar uchun muxum xisoblanadi. Daryolar yer osti xovuzlarini to'la turishlarini, o'z irmoqlari orqali suvning oqib tushishi bilan ta'minlab turadi. SHu bilan birga, okeanlar daryolardagi suv oqib kelib tushgani xisobiga to'la turadi.

### **Suv xavzalari va daryolar**

Daryolar xaqida fikr yuritganda bu daryolarning xavzalari xaqida xam o'ylash muximdir. Daryo xavzasi nima? Agar shu damda yer ustida turgan bo'lsangiz, pastga qarang. Siz va xar bir boshqa kishi daryo xavzasida turibdi. Daryo xavzasi yer sirtining shunday bo'lagiki unga tushgan va oqimga aylangan suv bir joyga oqib boradi.

Xavza loydagi oyoq izidek kichik o'lchamdan butun suvi oqib Missisipi daryosi orqali Meksika ko'rfaziga tushushini ta'minlovchi ulkan o'lchamgacha bo'lishi mumkin. Kichik xavzalar kattaroq xavzalarning qismi bo'ladi. Xavzalar muxumligi shundaki oqim miqdori va suvning sifatiga xavzada sodir bo'ladigan narsalarga (inson omili bilan yoki usiz sodir bo'ladigan) bog'lqdir.

## **Oqim har doim o'zgarib turadi**

Oqim har doim kundan kun, daqiqadan daqiqa o'zgarib turadi. Albatta, suv oqimining xajmiga ta'sir qiluvchi asosiy omil yog'ingarchilikning suv xavzasi orqali oqib kelishidir. Yomg'ir daryoning yiriklashishiga sabab bo'ladi va daryo faqat yomg'ir yetarli darajada katta xududda yog'gan bo'lsa ko'tariladi, yodda tutish joizki daryo xavzasiga tushgan suvning katta qismi daryo bilan tashqari xududga chiqib ketadi. Daryoning xajmi daryo xavzasining xajmiga bog'liq. Xuddi shuning uchun, turli kattalikdagi daryolarga yomg'ir va do'l turlicha ta'sir qiladi. Katta daryolar toshishi va qurib qolishi kichik daryolarga nisbatan sekin kechadi. Kichik suv ayirg'ich mavjud joyda daryolar to'lib oqishi va qurishi daqiqalarda yoki soatlarda yuz beradi. Katta daryolar to'lishi va qurishi uchun kunlar talab qilinadi.

---

## **CHuchuk suv xavzalari: yer yuzidagi mavjud chuchuk suv.**

Suvning tabiatda aylanish bo'g'inlaridan biri bu yer satxidagi mavjud bo'lgan chuchuk suv bo'lib, u yerdagi barcha xayot turlari uchun o'ta muxumdur. Yer satxidagi suv o'z ichiga irmoq, kichik ko'llar, ko'llar, suv omborlari (kishilar yaratgan ko'llar) suvlarini va boshqalarni o'z ichiga oladi.

Daryolardagi va ko'llardagi suv miqdori suvni quyilishi va chiqib ketishiga qarab xar doim o'zgarib turadi. Suv quyilishi yog'ingarchilik, yer satxidan suv oqimi, yer osti suvlarini kelib qo'shilishi va boshqalar hisobiga amalga oshadi. Suvni ko'l va daryolardan chiqib ketishi bug'lanish va yer osti suvlariga quyilishi xisobiga amalga oshadi. Kishilar ham o'z maqsadlarida yer satxidagi suvdan foydalanishadi. Yer satxidagi suv miqdori va joylashishi makon va zamonda, tabiiy yoki inson ta'sirida o'zgaradi.

## **Er satxidagi suv xayot davomiyligi manbai**



Misrdagi Nil Deltasining rasmidan ko'rinib turibdiki, xayot cho'lda xam agar yer satxi (yoki yer osti) suv ta'minoti bo'lsa mavjud bo'lishi mumkin. Yer satxidagi suv xaqiqatdan xam xayotni saqlab turadi. Yer osti suvlari xam faqatgina yer usti suvlari oqib tushgani uchun mavjud bo'ladi. Tasavvur xosil bo'lishi mumkinki, sho'r okeandagi baliqqa chuchuk suv xech xam shart emas deb, lekin chuchuk suv okeanlarni to'ldirib turmaganida okean suvlari bug'lanib baliq xayot kechira olmaydigan sho'r suv xosil bo'lar edi.

Chuchuk suv yer yuzida tanqisdir. Yerdagi barcha suvning faqatgida uch foizi chuchuk suvdir va chuchuk suv ko'llari va xovuzlari barcha chuchuk suvning 0.29 foizini tashkil qiladi. 20 foiz chuchuk suv birgina ko'lda, Osiyodagi Baykal ko'lidadir. Qolgan 20 foiz chuchuk suv AQSHdagi Buyuk ko'llarda (Guron, Michigan va Yuqori ko'l) jamlangan. Daryolar dunyodagi mavjud bo'lgan chuchuk suvning 0.006 foiz qismini o'zida ushlab turadi. Aytish mumkinki yerdagi xayot yer yuzidagi barcha suv miqdorini juda kichik qismi xisobiga mavjud.

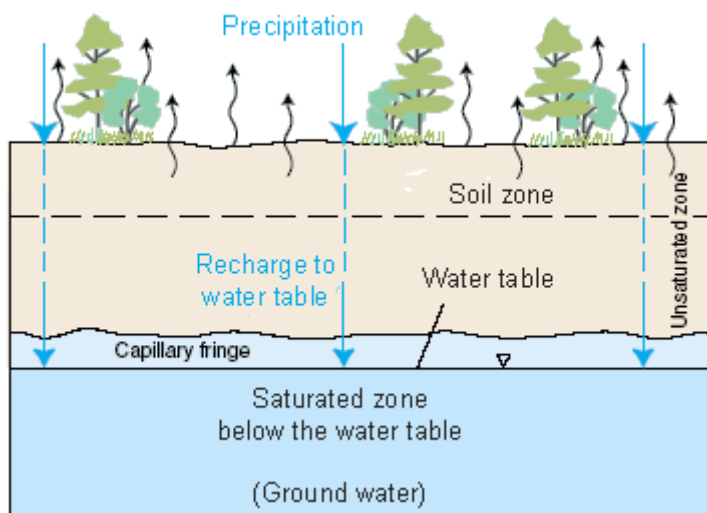
**Infiltratsiya: Suvni yer satxidan tuproq va tog' jinslari osti tomon harakatlanishi Grunt suvlar yog'ingarchilik orqali yuzaga keladi**



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!

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!

### Yer 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 eritmaydi;
- 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 yuqaroq 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  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , mirobilit  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , 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,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  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  $Al_2(OH)_3$ , kaltsiy gidroksili  $Ca(OH)_2$  va boshqa minerallar misol bo'ladi.

Kapillyar suvlar. Tog' jinslar turli – tuman kapillyar bo'liqlardan g'ovaklik naychalardan iboratdir. 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.

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

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.

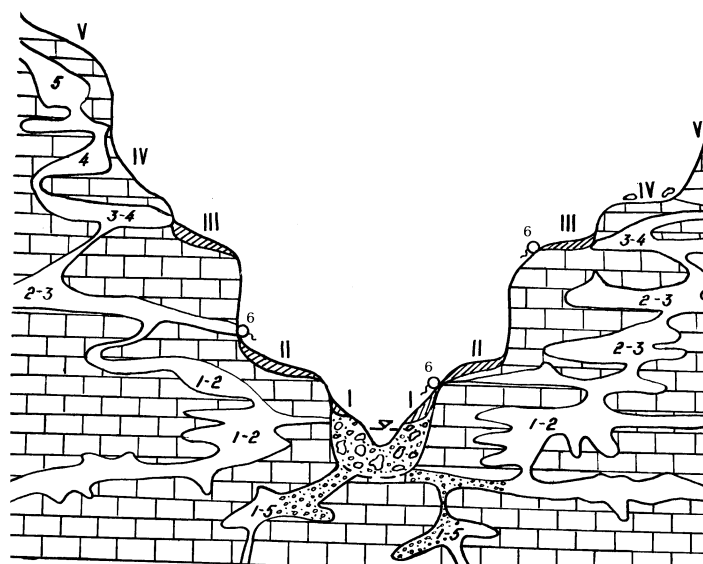
Kapillyar suvlar yerning yuqori va pastki zonalarida haroratning o'zgarishi tufayli harakatga keladi va zarralar orasidagi tuzlarni eritib yuqoriga - yer yuzasiga olib chiqadi. Kapillyar suvlar yozning issiq kunlarida bug'lanadi va ularning tarkibidagi tuzlar yer yuzasida yig'ila boSHlaydi. SHu tarzda 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 gorizontal va vertikal zovurlar qazilib, yer osti suvlarining satxi pasaytiriladi.

### **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 Avtsraliya, Rossiya, Frantsiya, Italiya, Ukraina, Yugaslaviya, SHimoliy Afrika, Gretsiyada va boshqa mamlakatlarda mavjud. Respublikamizda karst bo'shliqlari va karst suvlari Xisor tizmasining Kuxitang tog' tarmog'ida («qorluq» Turkmanitson 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 dengiz sathining mutloq yoki nisbiy balandligi tomon o'zgarib boradi. Shuning uchun daryolarning ikki qanoti maydonida yoki dengizga yondosh hududlarda turlicha balandlikdagi, to'rliqcha 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.

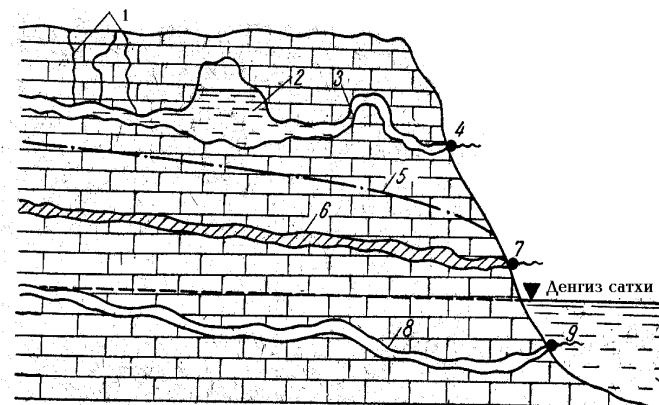


1.4.5-расм. Оҳактош қатламларида карст бўшлиқларини (ғорларни) вужудга келиш схемаси. I-V-тўртламчи давр мобайнида ҳосил бўлган «ювилган» ва «Цколь» террасалар; 1-5-«ювилган» ва «Цколь» террасалар пайдо бўлиш даври билан, ана шу даврлар мобайнида тектоник-кўтарилиш ҳаракатлари билан боғлиқ ҳолда пайдо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

U yoki bu hududdagi yer osti suvlari sarfini doimiyliги ko'p holatlarda yer osti karst suvlarining sarfiga bog'liq. Buloqlar ko'rinishidagi yer osti karst suvlarining sarfi ba'zan sekundiga 35-40 m<sup>3</sup> 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, Kos̄va daryolari o'z suv oqimlarini ohaktoshlar tarqalgan hududlarda sekundiga 0,5 dan 3,4 m<sup>3</sup> 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 xossaligidir. Karst o'ralar esa eng g'aroyib relef ko'rinishlaridan biridir. TravelAsk'ning yo'zishicha, ular karst tog' jinslaridagi 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**



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**





Uncha katta bo'lgan mazkur quduqning chuqurligi 30 metrga teng. U sof shaffof suv bilan to'lgan, ostida esa to'g'ri dengizga olib chiqadigan 500 metrlik tunnel bor, shu sababli ham bu erda chuchuk va dengiz suvi aralashadi.



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.

### **Nazariy savollar:**

1. Bulutlar qanday hosil bo'ladi?
2. Parlanish qanday sodir bo'ladi?
3. Yer usti suvlari bilan yer osti suvlari aloqasi qanday?
4. Respublikamizda atmosfera xaroratini yer osti suvlari hosil bo'lishidagi o'rni?
5. Yer osti suvlarini hosil bo'lishidagi omillarni ayting?
6. Barcha jarayonlarni (namlik, harorat, yog'in-sochin, oqim) o'lchov asboblari bilasizmi?

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

### **3-MAVZU.MUHANDIS-GEOLOGIK JARAYONLARNI BOSHQARISH TALABALARNING MUSTAQIL ISHINI REJALASHTIRISH VA TASHKIL QILISH.**

#### **Reja:**

1. Muhandis-geologik izlanishlarning vazifalar.
2. Muhandis-geologik inshootlarini loyihalash bosqichlari va injener geologik sharoitni o'rganish ketma - ketligi.
3. Muhandis-geologik sharoitining murakkabligi kategoriyalari.

Muhandis - geologik tekshirishlar qurilish uchun olib boriladigan muhandislik izlanishning tarkibiy qismidir. Halq xo'jaligidagi har bir texnik yechim inshootlar qurilishi maydonlardan xo'jalik maqsadlarida foydalanish bilan bog'liq. Har bir qurilishdan oldin geodezik, muhandis - geologik, gidrologik izlanishlar natijasiga asosan uning loyihasi tuziladi. Demak, muhandis - geologik

izlanishlar umumiy muhandislik izlanishlarning tarkibiga kirib, u loyihalashda tayyorgarlik hisoblanadi.

Muhandislik izlanishlarning asosiy vazifasi tabiiy sharoitni o'rganish, shu jumladan xududni yoki inshoot quriladigan maydonning muhandis - geologik sharoitini o'rganish, texnik iqtisodiy jihatdan to'g'ri, maqsadga muvofiq yechimlarni qabul qilishdan iborat. Muhandis - geologik izlanishlar turli masalalarni hal qilishda o'tkaziladi. Yirik ob'ektlarni loyihalashda bu ishlar quyidagi maqsadlarda o'tkaziladi;

a) birinchi galda quriladigan inshootlar loyahasini (maydonlardan kompleks foydalanish, tabiiy boyliklardan samarali foydalanadigan xududlari) muhandis - geologik joylanishi hisoblanib, u atrof muhitdan, xususan geologik muhitdan foydalanish, ularni asrash, quriladigan inshootlarni xavfli geologik jarayonlar ta'siridan muhofaza qilish;

b) qurilish ob'ektini tanlangan maydondagi o'rnini aniqlash, qurilish loyahasining muhandis - geologik sharoitini mukammal asoslash, qurilish sharoitini inshoot tug'unligini, undan foydalanish sharoitini, xavfli geologik jarayonlar ta'siridan muhofaza qilish, qurilish va boshqa maqsadlardagi sarf harajatlar hajmini aniqlash;

v) muhandis - geologik sharoitning ba'zi masalalarini mukammal o'rganish, ya'ni qurilish ishlariga, tog' jinslariga va inshootlar turg'unligiga, undan foydalanish sharoitiga ta'sir qiluvchi omillarni aniqlash va ularni mukammal o'rganishdan iborat.

Muhandis - geologik ishlarni meyoriy kechishida sharoit ma'lum ketma - ketlikda o'rganiladi, ya'ni umumiydan boshlanib xususiyya boradi. SHunga mos ravishda muhandis - geologik izlanishlar boqichlarga bo'linadi. Izlanishdan olingan natijalar qurilish inshooti loyahasining u yoki bu bosqichda asoslashga xizmat qiladi. Loyihalash tashkilotlari tomonidan berilgan texnik topshiriq asosida izlanishlar olib boruvchi korxonalar muhandis - geologik ishlar loyahasini tuzadi va u asosida ish bajaradi.

Texnik topshiriq loyihalash bosqichida zarur bo'lgan barcha kompleks ma'lumotlar olinishi ko'zda tutilishi shart. U izlanuvchi mutaxassislarni inshootni maqsadga muvofiq joylashtirishga yo'naltirilishi, poydevorning yotqizilish chuqurligi, bosim turi, qiymati tavsiloti va boshqalar haqida ma'lumot bo'lishi shart. Torshiriqda qurilish xom ashyolari turi va xiliga bo'lgan talab, doimiy yoki vaqtincha suvga bo'lgan ehtiyoj ko'tarilishi kerak.

### **Muhandislik inshootlarini loyihalash bosqichlari va muhandis geolgik sharoitni o'rganish ketma - ketligi.**

Loyihalash amaliyoti shuni ko'rsatadiki, loyihalash bosqichma - bosqich bajarish, xom - ashyo, vaqt, mablag' va ishchi kuchlarni iloji boricha iqtisod qilishni ko'zda tutish kerak. Hozirgi kunda loyihalash ikki bosqichda: loyiha va ishchi loyihasi bosqichlarida bajariladi. Yangi o'zlashtirilayotgan maydonlarda, qurilish ehtimoli, shuningdek yirik va murakkab ob'ektlar qurilishida, halq xo'jaligida katta mavqega ega bo'lgan inshootlar qurilishida loyiha bosqichidan oldin (TEO) texnik iqtisodiy asoslash ishlari o'tkaziladi. Bu loyiha ishlari turli tafsilotga va nomga ega bo'lishi mumkin, lekin ularning maqsadi bir xil:

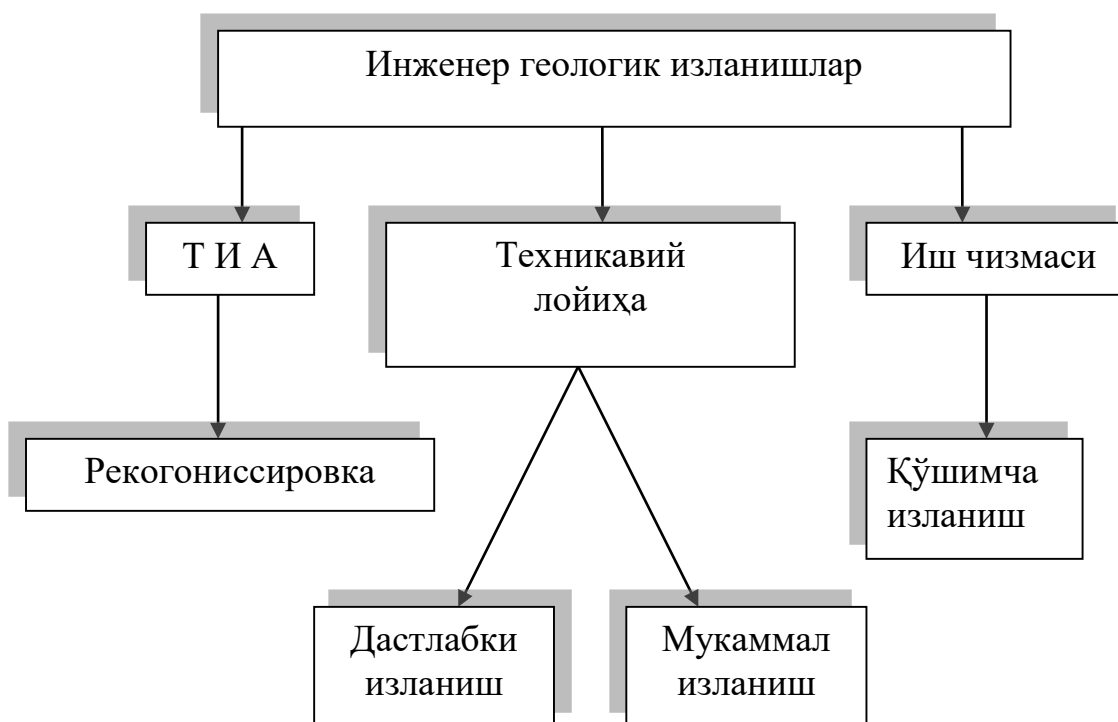
Qurilishni texnik - iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligini, birinchi galda qurilish zarur bo'lgan inshootlarni loyihalash uchun zarur bo'lgan ma'lumotlarga ega bo'lishni ko'zda tutish kerak. Masalan: gidrotexnik inshootlar qurilishida loyiha oldi ishlari tarkibiga daryodan kompleks foydalanish tizimini ishlab chiqish, energetika, kema harakati, irrigatsiya, suv ta'minoti, suv taqsimoti va boshqalar, birlamchi quriladigan inshootlarni texnik iqtisodiy asoslash kiradi.

Loyihalash texnik loyiha tuzish bilan boshlanadi. Texnik loyiha bu inshoot qurilishidagi asosiy hujjat bo'lib, u bo'yicha qurilish bajariladi. Uni tuzishda tanlangan maydonda qurilish ob'ektlarining joylashishi aniqlanadi, qurilish konstruktsiyasi jismlari qurilish sharoiti va muddati belgilanadi. Bu bosqichda inshootdan xavfsiz foydalanish, uning turg'unligini ta'minlovchi barcha tadbirlar asoslanadi. Ishchi chizmasi loyihasida esa qurilish mo'ljallangan inshoot maydoniga balandlik va planda bog'lanadi, qurilish ishlarini tashkil etish, hamda

inshoot turg'unligiga ta'sir etuvchi hamma masalalar mukammal o'rganiladi. Bu ishlar asosan qurilish atrofida bajariladi, shuning uchun tashkil etilgan tadbirlarni bajarilishi ustidan mualliflik nazorati o'rnatilishi shart. Bunda qurilish handaqlarini xujjatlashtirish, inshoot parametri va konstruksiyasiga ta'sir etuvchi barcha tajriba ishlari o'tkazilib, ular bo'yicha ma'lum yechimlar qabul qilinadi.

Agar bir xil turdagi inshootlar keng miqyosda ko'rilsa yoki ba'zi inshootlar qayta qurilsa, u holda loyihalash va muhandislik izlanishlari bir bosqichda o'tkaziladi. Agar tabiiy resurslardan kompleks foydalanish ishlab chiqilgan bo'lsa, qurilish bosh plani tasdiqlangan bo'lsa, u holda texnik - iqtisodiy asoslash bajarilmaydi (1 - rasm).

Inshootlarni loyihalash yuqorida qayd etilganlardan iborat. SHunga mos ravishda muhandis - geologik izlanishlar o'tkaziladi.



***1-rasm. Muhandislik inshootlarini loyihalash va muhandis geologik tadqiqotlar bosqichlari***

Texnik iqtisodiy asoslash adabiyotlar, mavjud geologik ma'lumotlar asosida tuzilib, muhandis - geologik rekognossirovka ishlari bilan birgalikda bajariladi. Bu ishlar halq xo'jaligi uchun qurilishi zarur ob'ektlarni aniqlashga

imkon beradi. Rekognosirovka muhandis - geologik izlanishlar qurilish zarur bo'lgan xududlarni aniqlash va ularda qurilish ob'ektlarining joylashishini belgilash masalasini hal qilish zarur. SHu yo'sinda muhandis - geologik sharoit to'g'risida ma'lumotga ega bo'lib, inshootlarning joylashish o'rnini belgilashga va dastlabki injner - geologik izlanishlari boshlash, bir necha tanlangan variantlarni solishtirish imkonini beradi.

Dastlabki muhandis - geologik izlanishlar raqobatlashuvchi har bir maydonda o'tkazilib ulardan birini tanlash asosiy maqsad hisoblanadi. SHuning uchun izlanishlar muhim tabiiy omillarni o'rganishga qaratilgan bo'lib, bu omillar maydon tanlashga imkon beradi. Dastlabki izlanishlar qurilish maydoni tanlangan holda faqatgina loyihalash uchun zarur bo'lgan ba'zi ma'lumotlarni aniqlash maqsadida o'tkazilishi mumkin. Bunday holat qurilishning bosh loyihasi tasdiqlangan sharoitlarda o'tkaziladi. Masalan: shahar xududida ko'prik qurilishi shart bo'lsin, bunda yo'llar, turar joy binolari aniq, ya'ni bunday sharoitda ko'prik qurilish maydonini tanlashning zaruriyati yo'q, lekin ko'prik qurilishi uchun tuziladigan loyihaga ba'zi ma'lumotlar zarur. Demak, dastlabki muhandis - geologik izlanishlar talabga qarab texnik iqtisodiy asoslash yoki inshoot loyihasini tuzishning boshlang'ich bosqichidir.

Dastlabki izlanishlarni o'tkazib qurilish joyi tanlangandan so'ng mukammal muhandis - geologik izlanishlar o'tkaziladi va loyihani asoslashga qaratilgan. Bu izlanishlar muhandis - geologik sharoitni barcha komplekslarini yoritib, loyihalash uchun maxsus ma'lumotlar olishga imkon beradi. Bu ma'lumotlar asosida qurilish maydonida inshootlarning joylashishi tog' ishlarning bajarilish sharoiti, inshootlar turg'unligi, inshootlar turg'unligini ta'minlovchi tadbirlar ishlab chiqish, atrof muhitni muhofazalash yo'llarini belgilash mumkin bo'ladi. Muhandis - geologik izlanishlarning oxirgi bosqichi qo'shimcha izlanishdir. Bu bosqichdagi izlanishlar loyiha (texnik loyiha) tasdiqlangandan so'ng, qurilish ishlari bilan bir vaqtda olib boriladi. Bu bosqichda o'tkazilgan izlanishlar natijalari ba'zi texnik yechimlarni qabul qilishga imkon

beradi, ish chizmalarini asoslaydi. Yuqorida qayd etilgan bosqichlilik meyoriy hisoblanadi, ba'zi hollarda bu o'zgarishi mumkin.

Инженер геологик шароитни асосий элементлари	Инженер геологик изланишлар			
	рекогноссир	дастлабки	мукаммал	қўшимча
Геоморфология	██████████	██████████	██████████	
Геологик тузилиш	██████████	██████████	██████████	██████████
Гидрогеологик шароит	██████████	██████████	██████████	██████████
Геодинамик жараёнлар	██████████	██████████	██████████	██████████
Тоғ жинслари физик-механик хусусиятлари	██████████	██████████	██████████	██████████
ФҚК ва курилиш хом ашёлари	██████████	██████████	██████████	██████████

Tajriba shuni ko'rsatadiki, shaxar maydonini muhandis – geologik nuqtai nazardan o'rganish, unda turli inshootlarni joylashtirish maqsadida quyidagi geologik ishlarni bajarish lozim:

- 1) muhandis – geologik loyihalash;
- 2) katta xajmda bo'lmagan razvedka ishlari;
- 3) laboratoriya ishlari;

- 4) doimiy rejim kuzatuv ishlari;
- 5) tajriba ishlari;
- 6) kameral,xonaki ishlar.

Bu ishlarni boshlashdan oldin maydonning geologik tuzilishi, iqlim sharoiti, gidrologiyasi, turli xavfli geologik jarayonlardan maydonlarni muxofazalash tartibi xaqidagi ma'lumotlarni to'planishi va tahlil qilinishi talab etiladi.

Dala ishlari xonaki (kameral) ishlar bilan tugatilib, unda muhandis – geologik xarita, muhandis – geologik rayonlashtirish xaritasi, maydonni qurilishga yaroqliligi xaritasi, xarakterli maydonlar bo'yicha geologik qurilmalar tuziladi, tajriba ishlari natijalari tahlil qilinadi va hisobot yoziladi. Hisobotning tushuntirish matnida, o'tkazilgan ishlar natijasida, yetarli darajadagi mukammallikda shahar rivojlanishini bosh rejasi va uning alohida maydonlaridan foydalanish masalalari yoritiladi. Tushuntirish matni xulosa bilan yakunlanib, unda shahar maydonini muhandis – geologik sharoiti, amaliy takliflar bilan tugallanishi lozim. Bu ishlarni bajarishdagi asosiy izlanish turi muhandis – geologik s'emkadir. S'emka shahar maydoni, unga yondoshgan maydonlarda 1:10000 ÷ 1:25000, 1:25000 – 1:50000 masshtabda o'tkaziladi.

S'emka masshtabi maydonning geologik o'rganilganlik darajasi, muhandis – geologik sharoitning murakkabligi bilan belgilanadi.

S'emka ishlarining vazifalari, ularni bajarish ketma – ketligi oldingi boblarda ko'rib o'tilgan. Bu yerda faqat shuni takidlash mumkinki, s'emka ishlarini mavjud shahar maydonida uni qayta qurish yoki rekonstruktsiya qilish maqsadida o'tkazish ancha qiyinchiliklar tug'diradi. Bu qiyinchiliklarga tog' jinslarini yuzasi ochilgan tabiiy maydonlarini kamligi, elektr maydoning mavjudligi va seysmik sharoitga ta'sirni kuchliligi va boshqalarni kiritilish mumkin. Bu esa geofizika usullaridan foydalanishni mushkullashtirishi, zarur yerda burg'ulash, tog' kavlash ishlarini o'tkazishni, ularda muhandis – geologik sharoit elementlarni kuzatishni mushkullashtirishi mumkin.



SHuning uchun geofizik usullaridan (elektrozondlash, elektroprofilash, mikroseysmik, yadro) iloji boricha keng foydalanib, asosiy e'tiborni xaritalovchi burg'u quduqlari, xaritalovchi tog' kavlash ishlariga qaratish lozim. Buning uchun butun o'rganilayotgan maydon bir tekis, yo'nalish chiziklari(linii marshrutov) bilan yopilishi lozim (chiziqlar orasidagi masofa s'emka masshtabiga qarab belgilanadi).

Bu chiziqalarda 6 – 10 m chuqurlikdagi burg'u quduqlari yoki tog' inshootlari kavlanadi. Burg'ulash va tog' kavlash ishlaridan oldin shu chiziqlar bo'yicha geofizika ishlari bajariladi. Bu usulda ishni tashkil etish maydonni muhandis – geologik sharoitini chuqur o'rganish imkonini beradi.

Natijada zarur bo'lgan aniqlikda maydonning geologik tuzilishi, undagi yer osti suvlarini tarqalishi, sathi, kimyoviy tarkibi va uni o'zgarishi, tog' jinslarini tarkibi, xususiyatari va boshqa ma'lumotlar olinadi.

Xaritalovchi burg'u quduqlari va tog' inshootlarini kavlash hamma geologik kuzatishlar bilan birgalikda, tog' jinslari va yer osti suvlaridan namuna olish, keyinchalik ularni laboratoriyada o'rganish ishlari bilan olib boriladi.

Tog' jinslarini o'rganishda maydonda tarqalgan barcha geologo -ginetik va petrografik turdagi tog' jinslarini tarkibi, xolati va xususiyatini, bu ko'rsatkichlarni makonda o'zgaruvchanlik qonuniyatlarini aniqlashga e'tibor qaratiladi.

Har bir tog' jinsi turidan olingan namunalar soni, laboratoriya aniqlashlari soni matematik – statistik usullari yordamida umumlashtirilgan xususiyatni hisoblash imkoniyatini berish lozim. Demak, hamma kavlagan tog' inshootlaridan namuna olishga ehtiyoj yo'q, nmunalar soni yuqoridagi talabni qondirish darajasida bo'lsa yetarli bo'ladi.

MUHANDIS – geologik s'emka o'tkazish davrida har kuni s'emka natijalari tahlil qilinishi va s'emka o'tkazilgan yhnalish bo'yicha kartalar, qirqimlar chizib borish talab etiladi.

Ma'lumotlarni har kuni tahlil qilish maydonda kavlvnadigan burg'u quduqlari, tag' kavlamalari o'rnini aniqlash, maydon sharoitini to'g'ri taviflashga

yordam beradi. SHuningdek, s'emka ma'lumotlarini tahlil qilish maydonni maxsus rayonlashtirish, turlarga bo'lish imkonini beradi. SHu bilan birga shahar va unga yondosh maydonlarda s'emka o'tkazish oldingi bobda ko'rib o'tilgan uslubiy talablarga to'liq javob berishi ta'minlanadi.

Ko'rilayotgan masalada bu talablar bir nechta chuqurroq burg'u quduqlarini kavlashni taqozo etadi.

Bu quduqlarning asosiy vazifasi bir muncha chuqurroq qatlamlarni, mavjud suvli gorizonlarni o'rganish, ba'zi namoyon bo'lgan anamaliyalarni tahlil qilish va ularni izohlash, ba'zi boshqa masalalarni tekshirib ko'rishdan iborat.

Razvedka burg'u quduqlarining chuqurligi 30 - 50 m, ba'zi xollarda 100 m gacha bo'lishi mumkin. Ularni kavlanish o'rni muhandis - geologik s'emka asosida belgilanadi. Tabiiyki, bu burg'u quduqlarning barchasi ularga qo'yiladigan talablarga to'liq javob berishi lozim.

Burg'ulash ishlari, geologik kuzatish ishlari majmuasi, tog' jinslaridan namuna olish, tajriba ishlari (tajriba suvchiqarish va x.k.) bilan birgalikda bajariladi. SHunday qilib muhandis - geologik s'emkani razvedka ishlari bilan to'ldirilishi maydonning muhandis - geologik sharoitini to'liq o'rganish imkonini beradi.

Bu muhandis - geologik izlanishlar basqichida tajriba ishlaridan statik va dinamik zondlash, pressiometrik izlanishlar, tajriba statik bosim berish, yakka quduqlardan suv chiqarish ishlarini o'tkazish maqsadga muvofiqdir. Statik va dinamik zondlash usuli yordamida xaritalovchi quduqlar, shurflar orasidagi maydonlarda tarqalgan tog' jinslarining yotish sharoiti, ularni chegaralari va zichligi, mustaxkamligini aniqlash mumkin.

Pressiometrik tadqiqotlar natijalariga qarab tog' jinslarini deformatsion xususiyatlari, poydevor ayniqsa cho'kuvchan toh jinslarida poydevorlar qurilishi sharoitini aniqlashga imkon beradi.

Pressiometrik va statik bosim berish usullari yordamida tog' jinslarini tabiiy yotgan xolatda deformatsion xususiyatlari, less tog' jinslarida esa ularning ya'ni

cho'kuvchanlik xususiyati aniqlanadi. Tajriba suv chiqarish ishlari tog' jinslarini suvga to'yinganligi, suv o'tkazuvchanligi xaqida ma'lumot beradi.

Bu tajriba ishlarini bajarishda qo'llaniladigan asbob uskunalar tajribani bajarish uchun oldingi boblarda yoritilgan.

Tajriba ishlarining natijalari, muhandis - geologik s'emka natijalari tog' jinslari qatlamlari, suvli qatlamlar xaqidagi ma'lumotlar aniqligini oshiradi. Bu ishlar laboratoriya ishlari va dala tajriba ishlari natijalarini taqqoslash, ular o'rtasida krrelyatsion bog'lanishlar o'rnatishga imkon beradi. Ba'zi xollarda laboratoriya ishlari natijasida olingan ma'lumotlar asosida poydevor turini tanlab bo'lmaydi. Va nixoyat faqat ko'z bilan kuzatish natijalari tog' jinsini to'liq tavsiflash imkoniyati bo'lmagan xolatda, ularning xususiyatlarini son ko'rsatkichlari bilan tariflash imkonini beradi. Tajriba ishlarini ma'lum sharoitlarda maqsadga muvofiqligidan qat'iy nazar ularni xaddan tashqari xajmda o'tkazish, shahar maydonidan foydalanish loyixasini asoslash bosqichida mumkin emas. Bu ishlar shahar xududida ma'lum chuqurlikkacha inshootlar ta'siri kuzatilgan, yumshoq, kuchli zichlanuvchan tog' jinslari tarqalgan xolatdagina o'tkazish tavsiya etiladi. Agar poydevor asosi qoya, yarim qoya, mustaxkam tog' jinslaridan iborat bulsa, u xolda ularni o'tkazmasa ham bo'ladi.

Yuqorida sanab o'tilgan tajriba ishlaridan statik va dinamik

( korxonada qaysi uskuna mavjud bulsa) zondlash ishlarini o'tkazish tavsiya etiladi. Bu sharoitda zondlash yordamida tog' jinsi qatlamlari, geologik qirqimlar bo'yicha tog' jinslarining xususiyatlarini son qiymatlari aniqlanadi. Zondlash profillar soni, maydon kattaligi, s'emka masshtabi asosida tanlanadi.

Zondlash profillari turli tog' jinslari keng tarqalagan yo'nalishlar bo'yicha joylashtirilishi maqsadga muvofiq. Boshqa turdagi tajriba ishlarini 3 – 5 ta nuqtada o'tkazish kifoya. SHahar xududidan foydalanish loyihasini asoslash daryo, ko'l, suv ombori va yer osti suvlari sathini o'zgarishini, geodinamik jarayonlar rivojlanishini kuzatish, shuningdan mavjud inshootlar deformatsiyasini o'rganish katta axamiyatga ega. Buning uchun, agar bunday ma'lumotlar

adabiyotlar va geologik hisobotlarda mavjud bo'lmasa, doimiy rejim kuzatishlari tashkil etiladi.

Doimiy rejim kuzatilishi ko'pdan ko'p muhandis – geologik sharoit bilan bog'liq bo'lgan masalalarni xal qilish uchun zarur bo'lgan ma'lumotlar olishga imkon beradi. Kuzatish nuqtalarining soni shunday olinishi kerakki, ulardan olinadigan ma'lumotlar aniqligi kafolatlashi lozim.

Bu bosqichda laboratoriya ishlari o'rnini inkor etish mumkin emas, chunki tog' jinslarini petrografik tarkibi, tuzilishi, fizik – mexanik xususiyati, yer osti suvlarining tarkibi va xususiyatlari muhandis – geologik sharoitni belgilovchi muhim omillardir. Bu ishlarning xajmi shunday tanlanish kerakki, ular tog' jinslarini to'liq tariflashga imkon berishi zarur.

Tog' jinslarini tabiiy xom ashyo sifatida, yer osti suvlarini sifati ularni ichimlik, texnik suv sifatida dastlabki baholash uchun o'tkaziladi.

SHunday qilib, yuqorida sanab o'tilgan ishlarni to'g'ri tashkil etish ko'rilayotgan masalani, ilmiy asoslangan xolda to'g'ri xal qilishni ta'minlaydi.

### **Asosiy adabiyotlar**

1. F.G.Bell “Engineering Geology and Geotechnics”. Elsevier Science Language – London 2013.
2. Adilov A.A., Begimqulov D.Q. «Muhandislik geodinamikasi», Darslik.-T.: «Faylasuflar milliy jamiyati», 2013.
3. Zakirov.M.M. «Injenernaya geodinamika», Darslik.-T.: «Turon», 2021.
4. Adilov A.A., Normatova N.R., Begimqulov D.Q., A.Saparov, Agzamova I.A. «Muhandislik geologik tadqiqotlar»(1,2-qism), Darslik.-T.: «Turon», 2020-2021yy.
5. A.A.Adilov, A.Saparov vaboshqalar “Muhandis–geologik tadqiqotlar”. Ma'ruzalar matni .-T.: ToshDTU 2016.
6. Adilov A.A. Muhandislik geodinamikasi. Ma'ruzalar matni.-T.: ToshDTU, 2014.

#### **4-MAVZU.GEOEKOLOGIK JARAYONLARNI BOSHQARISH TALABALARNING MUSTAQIL ISHINI REJALASHTIRISH VA TASHKIL QILISH.**

**Tayanch iboralar:** geoeologik sharoit, tarkib, ifloslanish, yer osti suvlari, grunt suvlari, gidrozogips, skvajinalar, vernadskiy tasnifi, aeratsiya zonasi, artezian suvlar, yuzaki suvlar (verxovodka), tuproq suvlari, oqim, tepzlik.

Insoniyatning tabiiy resurslardan foydalanishda tabiat qonunlarini yaxshi o'zlashtirmasligi va ulardan ko'r – ko'rona foydalanishi oqibatida o'tgan asrimizning o'rtalariga kelib tabiat va jamiyat o'rtasidagi munosabatlar keskinlashib ketdi va Quyi Amudaryo mintaqasida geoeologik muammolar o'tgan asrning 60-yillaridan boshlab keskinlasha boshladi. Bunga asosiy sabab Orol suv sathining pasayishi va uning salbiy oqibatlari, ya'ni, Quyi Amudaryo mintaqasidagi o'zgarishlar faqat atrof – muhitga, iqlimga, tuproqqa emas balki, shu mintaqada yashaydigan insonlarga, aholining turmush tarziga va eng asosiy muammo ularning salomatligiga juda katta salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bu esa inson 47 salomatligiga havf solmoqdaki turli xil kasalliklar ko'payadi, inson umri qisqaradi, biologik buxron vujudga kelib o'simlik va hayvonot turlari yo'qolishiga olib kelmoqda, daryo va ko'l suvlari tarkibi o'zgarib sho'rlanish oshib tuproqlar unumdorligi pasayib bormoqda. Bu esa inson salomatligiga salbiy ta'sirini o'rganishga olib kelmoqda. Orol havzasida 1961- yildan boshlab sug'oriladigan yerlar maydonining muttasil ravishda ortib borishi, suv omborlar barpo etilishi shahar va sanoat obektlarining ko'payishi, aholi sonining o'sishi natijasida Amudaryo va Sirdaryo yil sayin Orolga kam suv quya boshladi, ko'l yuzasidan bug'lanish miqdorining ortib borishi oqibatida ko'l suv sathi pasayib, asosiy qismi quruqlikka aylandi. Bu hol O'rta Osiyoda jiddiy ekologik va ijtimoiy- iqtisodiy oqibatlar keltirib chiqarmoqda. Havoning ifloslanishiga Orol dengizi suv sathining keskin qisqarib, suvsiz o'zanning keng maydonni tashkil etishi juda katta ta'sir etayotganligini aytib o'tish joiz. Binobarin, Orol dengizi

suvi qurishining va shu bilan bog'liq Orol fojiasining asosiy sababi uning havzasida xalq xo'jaligini rivojlantirish rejasi noto'g'ri tuzilganligidadir. Orol dengizi suv sathining yillar davomida pasaya borishi bir necha ming km kv maydondagi hududning suvdan ochilib qolishiga olib keldi. Bunday katta maydonda dengiz tagining ochilib qolishi chang bo'ronlarining kuchayishiga sabab bo'lmoqda. Keyingi 10 yillarda chang bo'ronli kunlar soni 50 % ga ko'paydi. CHang bo'ronlari may-iyul oylarida, ya'ni qurg'oqchilik vaqtida avjiga chiqadi. Kosmik tadqiqotlar sovuq front ortidan kuchli chang bo'ronlari vujudga kelib, juda katta maydonlarga tarqalishini ko'rsatmoqda. Orol dengizining qurib qolgan sathining 3 mln gektardan ziyod maydonida tuz va chang aralash Orolqum sahrosi paydo bo'ldi. Orol dengizining qurishi juda katta hududda ekologik sharoitning o'zgarishiga olib keldi. Orol muammosi serqirra va bir- biri bilan bog'liq bo'lgan qator masalalarni qamrab, u dengiz sathining borgan sari pasayib borayotganligi tufayli yanada murakkablashmoqda va bu muammoni hal qilish tobora qiyinlashmoqda. Muammoning tabiiy, ekologik va ijtimoiy- iqtisodiy jihatlari bir-biri bilan chambarchas bog'liq bo'lib, bu hol muammoni faqat bir butun tarzda hal etishni taqozo qiladi. Orolning qurigan qismi yer usti tuzilishi jihatidan eng yosh tekislik bo'lib, eol qumliliklari va sho'rxoklardan iborat. Eol qumliliklari barxanlardan, egri – bugri shakldagi qumliklardan iborat bo'lib, sho'rxoklar orasida chuqurligi 0-1metrga yetuvchi botiqchalar mavjud. Orol dengizining qurigan tubidan shamol keltirgan eol tuzlar o'simliklarga ham ta'sir qilmoqda. Bu ta'sir faqat tuproq orqali emas, balki bevosita o'simliklarning tanasiga va barglariga tushgan tuzlar orqali namoyon bo'ladi. Orol dengizi sathining keskin pasayib borishi natijasida, Amudaryo va Sirdaryo deltasi rayonlarida cho'llashish boshlandi. Yaylov va pichanzorlarning mahsuldorligi gektariga 30-40 sentnerdan 13 sentnerga qisqardi. 1960- yilga qadar, ya'ni Orol dengizining suv sathi 53 metr mutlaq balandlikda, maydoni 67 ming km kv, dengiz suvining o'rtacha sho'rliigi esa 10‰ bo'lgan vaqtda, Orol dengizida chuchuk suvda yashovchi ko'pgina noyob baliqlarning 20 dan ortiq turlari yashar edi. Avval ushbu dengiz baliq yetishtirish bo'yicha dunyodagi ilg'or

maskanlardan biri hisoblangan bo'lib, Orolbo'yi havzasidagi yillik baliq ovlash hajmi 30-35 ming tonnani tashkil qilgan. Orol dengizi qirg'oqlarida yashovchi aholining 80% dan ko'prog'i baliq va baliq mahsulotlarini ovlash mahsulot tayyorlash va yetkazish bilan band bo'lgan Mo'ynoq shahridagi ulkan baliq kombinati yiliga 20 mln. dona baliq konservalari va boshqa baliq mahsulotlari ishlab chiqarar edi. Hozirgi kunda uning faoliyati butunlay to'xtagan. Amudaryo deltasida 178 hayvon turidan 40 turi omon qoldi. Daryo deltasidagi to'qay o'rmonlarining qurishi ko'pgina hayvonlarning yo'q bo'lib ketishiga sabab bo'ldi. Orolning qurigan o'rnida ulkan sho'rqum, sho'rxokli landshaftlar majmuasidan iborat tipik cho'l tarkib topdi. SHamol ta'sirida o'sha qumlar uchib, Quyi Amudaryoga tuz yog'ini yog'moqda. Mo'ynoq shaxri atrofidagi har gektar maydonga 1000 kg tuzli changlar tushmoqda. 2005- yildan so'ng 48 Orolga Amudaryo suvining yetib bormasligi oqibatida katta qismi quruqlikka aylanib, eol qum reliefi shakllanib, ko'l qismida tipik sho'rxoklar mintaqasi vujudga keldi. Hozirda bu mintaqada geokologik holat yomonlashib bormoqda va albatta bu shu hududda yashayotgan insonlarning salomatligiga ham juda katta salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Orolning qurigan qismida bir biridan ajralib qolgan uchta-SHimoliy, SHarqiy va G'arbiy Orollar saqlanib qolgan edi. Lekin so'nggi yillarda bug'lanish tufayli SHarqiy Orol suv sathi pasayib, hozir qurib qolib, o'zni sho'rxok, sho'rxok botqoqqa aylanib qoldi. G'arbiy qismidagi nisbatan chuqur ko'l ma'lum vaqtgacha saqlanib qolishi mumkin. Orol dengizining qurigan qismi tuz makoniga aylanib, atrof muhitga jiddiy xavf tug'dirmoqda. SHamol tuzlarni to'zitishi oqibatida Orolbo'yi hududlariga tuz yog'ini yog'moqda. Bu esa iqtisodiyotga, aholi salomatligiga salbiy ta'sir etmoqda. Orolning qurigan qismidan tuz aralash chang-to'zon uzoq masofalarga, hatto O'rta Osiyo tog'laridagi muzliklar yuzasiga tushib, uning erishini tezlashtirmoqda. Tuz yomg'iri, ayniqsa unga yaqin bo'lgan hududlarga katta iqtisodiy va ekologik zarar keltirmoqda. Orolning qurigan qismida hozir 200 ming gektar maydonga saksovul, juzg'un va boshqa o'simliklar barpo etilib, qum ko'chishining oldi olinmoqda. Quyi Amudaryo mintaqasi iqlimi kontinental bo'lib, yozi issiq qishi

sovuq va quruq. SHimoliy qismi tekis bo'lganligidan qishda shimoli sharqdan Sibir antisikloni, shimoldan Arktika havosi to'siqsiz kirib keladi. Natijada qishda harorat pasayib, yanvarning o'rtacha harorati  $-4,5^{\circ}$   $-7,6^{\circ}$  C atrofida o'zgaradi. Bazan sovuq havo massalarining turib qolishi natijasida eng past harorat  $-32^{\circ}$   $-33^{\circ}$  C ga tushib qoladi. Iyulning o'rtacha harorati  $+27^{\circ}$   $+28^{\circ}$  C. Eng yuqori harorat  $+44^{\circ}$   $+46^{\circ}$  C. Orol bo'yi hududlarining sahrolanish jarayoni kuchayib borayotgan bir paytda Amudaryo suvining keyingi vaqtlarda haddan tashqari ifloslanib ketishi, sho'rlik darajasining ortishi sug'oriladigan dehqonchilikda asosiy muammogina bo'lib qolmay, aholini toza suv bilan ta'minlash masalasini ham tang holatga olib keldi. Ifloslangan suvlarning iste'mol qilinishi aholi o'rtasida turli yuqumli kasalliklarning tarqalishiga sabab bo'lmoqda, shuningdek, qishloq va shaharlarning sanitariya-gigiena holati yomonlashuviga olib kelmoqda. Orol bo'yi zonasida keyingi 15 yil ichida ich terlama bilan kasallanish 29 martaga, gepatit bilan og'rish 7 martaga ko'paygan. Boshqa kasalliklar turlari ham ko'payib ketdi. SHunday qilib Orol bo'yi zonasida aholi o'rtasida turli kasalliklar ko'payib bormoqda. "Orol-89" – ekspeditsiyasi qatnashchilarining dispanserizatsiya ma'lumoti bo'yicha, aholining 74% i har xil kasalliklarga duchor bo'lgan. Insonlarning sog'ligi va xo'jalik faoliyatiga salbiy ta'sir etadigan, ularning tabiiy muhit bilan munosabatlarida va geotizimlarning bir butunligida nomutanosiblikni keltirib chiqaruvchi tabiiy va antropogen omillar natijasida yuzaga kelgan jarayon va hodisalar ekologik muammo hisoblanadi. Lekin u ma'lum geotizimda turli miqyosda hamda tabiiy va ijtimoiy-iqtisodiy geografik qonuniyatlar asosida ro'y bergani sababli geografik muammo ham hisoblanadi, ya'ni ekologik muammo muayyan geotizimda tarkib topib, shakllanib rivojlanish bosqichlarini bosib o'tadi. SHu nuqtayi nazardan geoekologik muammo deyiladi. Geoekologik muammoni bartaraf etish deganda, avvalo, dastlabki tabiiy muvozanatni qayta tiklashni tushunmoq lozim. Tabiiy muvozanat (ekologik muvozanat) ni qayta tiklash – tabiiy komponentlar va geotizimlar orasidagi o'zaro bog'liqlik, aloqadorlik va harakatni dastlabki holatiga yaqinlashtirishdir, lekin uni asl holiga qaytarib bo'lmaydi. Buzilgan



tabiiy muvozanatni qayta tiklash tadbirlarida aholining yashash sharoiti va sog'lig'ini ham avvalgi holatiga olib kelish lozim. Masalan: Orol va Orolbo'yi bir –biri bilan uzviy bog'liq bo'lgan regional geokologik muammo bo'lib, ularning yechimi o'zaro bog'liq kompleks tadbirlarini baravariga qo'llagan holdagina hal qilish mumkin. Bunda, eng birinchi navbatda, tashqaridan kelayotgan suvning toza va miqdorining ko'p bo'lishiga 49 erishish lozim. Chunki, muammoni tezlatuvchi kuch qurg'oqchil iqlim sharoitida cho'llashish hodisasidir. Quyi Amudaryo mintaqasida sodir bo'layotgan geokologik o'zgarishlarni va aholi salomatligini ilmiy asosda o'rganish va tahlil qilish hamda sodir bo'layotgan salbiy o'zgarishlarni oldini olishga qaratilgan tavsiyalar ishlab chiqish kerak bo'ladi. Bu maqsadni amalga oshirish jarayonida quyidagi vazifalar kelib chiqadi:

- Quyi Amudaryo mintaqasini o'rganish - Quyi Amudaryodagi geokologik muammolarni kelib chiqish sabablarini o'rganish - Quyi Amudaryo mintaqasining aholisi va uning salomatligiga ta'sir etayotgan omillarni o'rganish
- Suv, iqlim, tuproqning holatini o'rganish va tahlil qilish - Xalqaro hamjamiyat va O'zbekiston hududidagi eng dolzarb muammo bo'lib turgan Orol dengizi va atrof muhit geokologiyasini tahlil qilish hamda tavsiyalar ishlab chiqish

O'zbekiston Respublikasining birinchi Prezidenti I. A. Karimov "O'zbekiston XXI asr bosqasida: xavfsizlikka tahdid, barqarorlik shartlari va taraqqiyot kafolatlari" asarida quyidagi fikrlar keltiriladi: "Asrlar tutash kelgan pallada butun insoniyat, mamlakatimiz aholisi juda katta ekologik havfga duch kelib qoldi. Buni sezmasak, qo'l qovushtirib o'tirish, o'z-o'zini o'limga maxkum etish bilan barobardir. Darhaqiqat, mintaqamizda ro'y berayotgan ekologik holat shu yerda yashaydigan aholi uchun mislsiz darajada zarar keltiruvchi yashirin tahdid sanaladi. Bunga e'tiborsizlik bilan qarab turish o'z boshimizga katta tashvishlar keltirishi shubxasizdir" deb takidlab o'tgan. Hozirgi vaqtda Orol inqirozidan chiqish uchun eng muhim chora-tadbirlar aholining yashash sharoitini va uning sog'ligini yaxshilashdan iborat. Bunga aholini toza suv bilan ta'minlashni yaxshilash, kanalizatsiya sistemalari, tozalovchi inshootlar qurish, zararli kimyoviy moddalarni qo'llashni to'xtatish, daryo suviga tozalanmagan va drenaj

suvlarni tashlashga chek qo'yish, aholiga tibbiy xizmat ko'rsatishni keskin yaxshilash va boshqalar kiradi. Undan keyingi muhim vazifalar sug'orish sistemalarini va inshootlarini qaytadan yaxshilash, qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi strukturalarini o'zgartirish va mukammallashtirish, xo'jalikni yuritishning yangi shakllarini joriy qilishdan iborat. Yuqoridagi fikrlardan kelib chiqib Quyi Amudaryo mintaqasida sodir bo'layotgan geoekologik o'zgarishlarni o'rganish dolzarb masala sanaladi.

### **Xorijiy tajribalar**

O'zbekiston va unga qo'shni mamlakatlarning aksariyati Orol dengizining ichki drenaj basseynida joylashgan bo'lib, transchegaraviy suv resurslarini baham ko'rishadi. CHuchuk suvning taqchilligi hozirda eng katta ekologik muammo hisoblanadi va kelajakda muammo bo'lib qoladi, chunki suv hosildorligi past sho'rlangan yerlarni qishloq xo'jaligi mahsulotini olish maqsadida sug'orish uchun hal qiluvchi resurs hisoblanadi. Drenaj kollektorlar suvini daryolarga oqizish va suv tozalash tizimlarining samarasizligi suv resurslari sifati pasayishiga va suv sho'rliigi ortib borishiga olib kelmoqda. Suv resuslaridan foydalanish jihatidan O'zbekistonning tabiiy sharoiti ancha noqulay. Markaziy Osiyo gidrografiya tarmog'ida suv havzalari va resurslar juda notekis joylashgan. Suv resurslarining faqat taxminan 10 foizi mamlakatda hosil bo'lishi tufayli O'zbekiston qo'shni mamlakatlardan oqib kiradigan suvga yuqori darajada bog'liq. Ekologik imkoniyatlarni hisobga olmay suv resurslaridan foydalanish ham suv sifati yomonlashgani va ichimlik suvi bilan ta'minlashda tang vaziyatga olib keldi. O'zbekistonning ikkinchi Atrof-muhit holati sharhi (AHSH) paytida bo'lib o'tgan Birlashgan Millatlar Tashkilotining 2009 Butunjahon suv kuni mavzui "Baham ko'rilgan suv – baham ko'rilgan imkoniyatlar" bo'lib unda qisman Orol dengizi basseynida oxirgi o'n yilliklarda suvdan foydalanish tufayli yuz bergan, nafaqat Markaziy Osiyoda, balki dunyoda eng tashvishli suv inqirozlaridan biri, Orol dengizi falokatiga diqqat jalb qilindi. Orol dengizi falokatining sabablari va oqibatlari yaxshi ma'lum. Orol dengizining qurib borishi

bilan birga basseynida aholi orasida paydo bo'lgan yoki ortib borayotgan darajada ommaviylashayotgan turli kasalliklarga, qimmatli qishloq xo'jalik yerlari, transport yo'llari va turar joylarning degradatsiyasiga, ishsizlik, kam ta'minlanganlik va migratsiyaga olib kelgan ko'p ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy muammolar vujudga keldi. 6.2 Suv resurslari Orol dengizi ichki drenaj basseynida suv resurslar nihoyatda notekis joylashgan va turli yer usti oqim shakllanishi sharoitlari bilan belgilanadi. Ular tog'li hududlarda qulay bo'lib cho'l va yarim cho'l egallagan keng tekisliklarda noqulaydir. Yer usti suv resurslarining eng ko'p miqdori (90 foizga yaqin) qo'shni mamlakatlarning tog'li hududlarida hosil bo'ladi. Ichki suv resurslari ko'l, yer osti suv resurslari, daryolar va muzliklar suv resurslaridan iborat. Yirik va kichik daryolar, shuningdek yer osti suvi O'zbekistondagi qimmatli suv resurslarining asosiy tarqibiy qismlari hisoblanadi (6.1-jadval). Vaxsh va Panj daryolari qo'shilib hosil bo'ladigan Amudaryo hamda Norin va Qoradaryo va Toshkent yaqinida CHirchiq daryosi qo'shilib, hosil bo'ladigan Sirdaryo bosh daryolar hisoblanadi. Amudaryo basseyni Surxondaryo, Qashqadaryo va Zarafshonlarni qamrab oladi, ammo faqat Qashqadaryo va SHERobod daryolari butunligicha O'zbekiston hududida joylashgan. Bosh daryolarga qo'shimcha O'zbekistonda 17,7 mingdan ortiq tabiiy suv oqimlari mavjud. Sathi 700.000 ga bo'lgan Amudaryo del'tasi tabiiy suv-botqoqlik tizimini tashkil qilib Orol dengizi inqirozi tufayli sezilarli darajada o'zgardi. 104

Jadval 6.1: Hozir mavjud suv resurslarinin taqsimoti, million m<sup>3</sup> Daryo basseyni

O'zak	oqim	Kichik	Jami	Sirdaryo	10,490	9,425	19,915	1,590	2,600	24,105
Amudaryo	22,080	10,413	32,493	301	2,310	35,104	O'zbekiston uchun jami			
	32,570	19,838	52,408	1,891	4,910	59,209	Daryo Zaxkash kollektor foydalanish uchun tavsiya etilgan			

Mavjud suv resurslari Yer osti suvi Manba: Tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi, 2008. Yer usti suvi Orol dengizi va uning qirg'oq zonasi transchegara suv oqimlarining yillik miqdori bilan ta'minlanadi, bunda 14,5 km<sup>3</sup> /yil miqdordan kam bo'lmagan limit suv olinadi. Bu miqdor Amudaryo uchun 10 km<sup>3</sup> /yil miqdordan va Sirdaryo uchun 4,5 km<sup>3</sup> /yil dan tashkil topgan. Ushbu limitlarga rioya qilish har bir yilda mavjud suv miqdori va

foydalanuvchilar tomonidan suvdan oqilona foydalanishga qaratilgan choratadbirlanni amalga oshirish qobiliyatiga bog'liq. Delta va qirg'oq ekotizimlarni zarardan muhofaza qilish maqsadida O'zbekiston qirg'oq va delta ichi ko'llar va dengiz ko'rfazlarini o'rnini bosuvchi sun'iy ravishda boshqariladigan havzalar tizimini yaratishni va o'rmon melioratsiya choralari rejalashtirgan. Ushbu maqsadda, mamlakatda mavjud suvning o'rtacha 3,0 km<sup>3</sup> yilda Amudaryoning quyi oqimida Qiziljar tarafiga oqizilishi mo'ljallangan. Suv mavjudligiga qarab, oqizilgan suv miqdori yiliga 0,5 va 4 km<sup>3</sup> /yil (2005 yil) orasida bo'ldi. O'zbekistonda taxminan 500 ko'l bor. Ular asosan sathi 1 km<sup>2</sup> kichik suv havzalaridir. Faqar 32 ko'lning sathi 10 km<sup>2</sup> dan ortiq. Toqtog'ul suv omboridan qishda suv chiqarib tashlanishi tufayli Aydar - Arnasoy ko'l tizimining sathi ortib borishiga olib keldi, endi u O'zbekiston eng katta ko'l hisoblanadi. Uning sarhi 3.600 km<sup>2</sup> va sig'imi 42 km<sup>3</sup> bo'lib bu ko'lda barcha boshqa suv omborlardan ko'p suv zaxirasi saqlanadi. 2008 yilda u Birinchi o'rinda suvda suzuvchi qushlarning yashash muhiti sifatida xalkaro ahamiyatga ega bulgan suv-botqoq muhitlari to'g'risidagi Ramsar konventsiyasi ro'yxatiga kiritildi. Suv omborlari O'zbekistonda suv foydalanish tizimini ekspluatatsiyasida muhim ahamiyat kasb etadi, ular o'zgaruvchanlik (gidrologiya ekstremal holatlar)ga moslashish va sur resurslarini boshqashida qo'shimcha imkoniyat beradilar. Hozirgi paytda mamlakatda foydalanishda asosan sug'orish maqsadlarida ishlatiladigan 51 suv ombori bor. O'zbekistonning eng yirik suv omborlari ko'p maqsadli bo'lib asosan sug'orish, elektr energiya ishlab chiqarish va sanoat maqsadlariga mo'ljallangan. Ushbu suv omborlarning jami nominal sig'imi 18,8 km<sup>3</sup> bo'lib aktiv sig'imi 14,8 km<sup>3</sup> ga teng. Ushbu inson ko'li bilan yaratilgan suv-botqoq yer ekotizimlardan baliqchilik uchun foydalaniladi. Suvbotqoq yerlar ekotizimlari muammolari suv kirib kelishining beqarorligi va muhofazasi nochorligidan kelib chiqadi. Natijada ushbu ekotizimning tabiiy muhiti va bioxilma-xilligini saqlab qolish uchun imkoniyat cheklangan. Yer osti suvi O'zbekistonda chamalangan regional suv zaxirasi 18.455 million m<sup>3</sup> /yilga teng. Jami amalda olinadigan suv miqdori 7.749 million m<sup>3</sup> /yilga teng bo'lib bu chamalangan zaxiraning taxminan 42 foizini

tashkil qiladi (Jadval 6.2). O'zbekistondagi jami tabiiy yer osti suvi zaxiralari 24,35 km<sup>3</sup> teng, deb chamalanadi. Ushbu miqdordan 20,79 km<sup>3</sup> to'rtlamchi qatlamda, 2,92 km<sup>3</sup> yuqori pliotsen–to'rtlamchi qatlamda va 0,46 km<sup>3</sup> yuqori yuqori bo'r qatlamida joylashgan. CHuchuk yer osti suvi asosan Farg'ona vodiysida (34,5 foiz) va Toshkent (25,7 foiz), Samarqand (18 foiz), Surxondaryo (9 foiz) va Qashqadaryo (5,5 foiz) viloyatlarida jamlangan, qolgani esa sho'rtang yoki sho'r bo'lib ularni ishlatish imkoniyati kam. Qolgan hududlardagi chuchuk suv jami 7 foizni tashkil qiladi. 105 Hozirgi paytda O'zbekistonning yer osti suv resurslari qariyb kuniga 64 million m<sup>3</sup> ta'minlashi mumkin. Yer osti suvini qazib olish bilan shakllanish orasidagi muvozanat markazlashgan qazib olish hududlarda monitoring quduqlari orqati kuzatib boriladi. Yer osti suvini olish tendentsiyasi 2001 yildagi kuniga 13,45 million m<sup>3</sup> dan 2008 yildagi kuniga 18,19 million m<sup>3</sup> yetib bordi, bunda 120 shahar va tuman markazlari qamrab olindi. Qayta tashkil qilish va yangi avtomatik jihozlat tufayli kuzatuv stantsiyalar soni 40 foizga 2001 yilda (1.850 dan 1.074gacha) qisqartirildi. Jadval 6.2: Yer osti suv zaxiralari va foydalanish, million m<sup>3</sup> /yil

Mintaqa	yer osti suvi chamalangan zaxirasi	Qazib olish uchun tasdiqlangan zaxira	Jami amaldagi qazib olish	Ichki suv ta'minoti	Sanoat	Sug'orish	Vertikal zaxqash quduqlari	Nasos sinovi	Boshqa	Manba
Mintaqa	18,455	7,796	7,749	3,369	715	2,156	1,349	120	40	CAWATERinfo, <a href="http://www.cawaterinfo.net/aral/groundwater_e.htm">http://www.cawaterinfo.net/aral/groundwater_e.htm</a> (2009 yil avgust oyida ko'rilgan)

Mintaqa chamasida Markaziy Osiyo mamlakatlarining transchegara suvli gorizontlari ham qamrab olindi. Garchi tadqiqot tugallanmagan bo'lsa-da, 19 suvli gorizont ikki yoki ko'proq mamlakat uchun chegara yoki baham qo'rilgan transchegara, deb tan olindi. Ulardan o'n ikkitasi O'zbekiston bilan uning qo'shnilari o'rtasida. Transchegara yer osti suvi mintaqada sezilarli ahamiyatga ega. 2001 yildan beri ushbu 12 transchegara suv gorizontini kuzatish tobora ko'proq qiziqish uyg'otmoqda. Sanoatning O'zbekiston, Qirg'iziston va Tojikistondagi transchegara yer osti suvi zaxiralari ta'siri 12 kuzatuv stantsiyalar orqali kuzatib kelinmoqda.

### **Qo'llaniladigan texnika va texnologiyalar .**

Er osti suvi sifati O'zbekistonning sharqida mavjud suv zaxirasining 60 foizi yer osti suvidir. Bir necha hududdan tashqari bu suv O'zbekistonning 2000 yilgi davlat (O'z DST) 950 standartida ichimlik suviga qo'yilgan talablariga javob beradi. Mamlakatning g'arbiy qismida (Zarafshonning quyi oqimi va Qashqadaryo, Sirdaryo, Amudaryo va Markaziy Qizilqum basseyni)da yer osti suvi yuqori darajada minerallasgan va qattiqdir. Yirik daryolar (Amudaryo va sug'orish kanallari) oqimi bo'lab hosil bo'lgan, Xorazm viloyati va Qoraqalpog'iston Respublikasida ichimlik suvi yetkazib berish uchun ishlatilayotgan yer osti chuchuk suv linzalarining suvi oxirgi 10-15 yil mobaynida minerallasuv va qattiqligi ortib borganligi (sug'orish ta'siri) tufayli milliy standartlar talabiga javob bermaydi. Kazib olingan yer osti suvini 50 foiziga yaqini Farg'ona vodiysiga to'g'ri keladi. Boshqa viloyatlardagi kabi yer osti suv zaxiralarining yemirilishi va antropogen ta'sir tufayli sifati yomonlanishi odatiy hol bo'lib qolgan. Joriy va bo'lajak ichimlik suv manbalarini yaxshiroq muhofaza qilish maqsadida yer osti chuchuk suvi formatsiyalari mavjud o'n bir zonaga "milliy ekologik ahamiyatga ega hudud" maqomi berildi. Mamlakatning Qoraqalpog'iston Respublikasi kabi mintaqalarida antropogen omillar tufayli yer osti suvi sifati yomonlashishda davom etmoqda. 1995 yildan beri deyarli hamma viloyatlarda joylashgan bir yuz qirq gidrogeologiya stantsiyasida yer osti suvi holati kuzatib borilmoqda. Monitoring tizimi 99 milliy yer osti suvi depoziti, suv ombori va dum tizimini, 1.671 quduq va 43 buloqni qamrab oladi va avtomatika bilan jihozlangan 1.074 kuzatuv stantsiyasidan iboratdir. SHuningdek, 7.000 yirik suvdan foydalanuvchilar uchun turli (ichimlik suvi, sanoat va sug'orish) maqsadlarda yer osti suvi qazib olinishi kuzatib borilmoqda, bunda tarmoq 45.000 quduqdan iborat bo'lib ulardan 28.800 ekspluatatsiyada va yiliga 17,7 million m<sup>3</sup> suvni nasos bilan chiqarib bermoqda. 2001 yildan beri yer osti suvi monitoringi va razvedkasiga qiritilgan investitsiyalar miqdori yiliga 15–20 foiz o'sib bordi, bularning barchasi to'laligicha davlat tomonidan moliyalangan uzoq muddatli dastur doirasidadir (3-bob). Ichimlik suvi O'zbekiston 2000 ichimlik suvi davlat

standarti (O'z DST) bo'yicha atom absorbttsiya spektroskopiya, yuqori sifatli suyuqlik xromatografiya va ferment tahlil (polimeraza zanjirli reaktsiya) kabi zamonaviy jihozlar yordamida tahlil qilinadi, bunda Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti va REK ro'yxatlari qo'llanadi. 2001 yildan beri simob va xrom uchun qo'shimcha REKlar kiritildi. 107 SamAvto korxonasi, Samarqand Balneologik ahamiyatga ega 133 mineral suv qudug'idan 2005 yilda 119si fiziologik aktiv birikmalar<sup>12</sup>, tuzlar kontsenratsiyasi yuqori, gaz birikmali va yuqori haroratli qo'duqlardir, jumladan zaxirasi tasdiqlangan 81 va zaxirasi taxmin qilingan 38 joy. Bular qatorida kurortlar, sanatoriylar, profilaktoriylar, dam olish uylari, suv qadoqlash korxonalari. Ularning hammasi ham hozir ekspluatatsiyada emas, chunki bir qator suv ob'ektlari ta'mirtalab va texnik jihozlashga muhtoj.

Er osti suvlariga antropogen ta'sir yuqori bo'lgan tumanlarda, yer osti suvining tartibiga antropogen ta'sirni va uni ifloslanish darajasini tezlikda aniqlash uchun yer osti suvi ob'ektlariga ko'p tasir qilgan joylarda nazorat o'tkazish maqsadi yer osti suvining monitoringini to'ri tuziladi. SHuningdek yer osti suvining ifloslanish va qurishini muhofaza qiladigan va suv manбайдan oqilona foydalaniladigan tashkilotlarga tezda ma'lumot berishdan iborat.

Er osti suvining manbaida, texnogen omillar ta'siriga uchragan, yer osti suvining muhofazasi uchun kuzatish olib boruvchi sohaning maxsus to'ridan farqli, YoSMning to'ri gidrogeologik sharoiti namunaviy bo'lgan va antropogen ta'sirga uchragan sanoat va qishloq xo'jalik ob'ektlarida, suv yg'uvchi va aholi punktlarida tashkil qilinadi. Bu to'r ko'proq murakkab bo'lgan, gidrogeologiya yoki gidrogeokimyo nuqtaiy nazaridan suv manbaida tashkil qilinadi.

**Antropogen ta'siri jadal bo'lgan tumanlarda YoSMning to'rini vazifalari.** Texnogen ta'sirga uchragan namunaviy uchastkalardagi yer osti suvining monitoring to'rini (lokal yoki impakt) vazifalari quydagilar:

– yer osti suvining qurishini va ifloslanishini doimiy kuzatish va uni o'z vaqtida aniqlash (bu ayniqsa suv yig'uvchi inshootlarda alohida muhim);



– gidrogeodinamik jarayonlarning masshtabini va yo'nalishini, yer osti suvining zamonoviy ifloslanishini baholash, yer osti suvining ifloslanishi rivojlangan hududini vaqt davomida va maydonida o'rganish;

– yer osti suvining ifloslanish jarayonini va darajasini o'zgarishini bashoratlash, yer osti suvida ifloslantiruvchi moddani harakatini o'rganish va bu asosida suv muhofazasi tadbiri uchun takliflar tayyorlash;

– yer osti suvida ifloslantiruvchi moddani migratsiyasini o'rganish va ifloslangan tuman dinamikasini kuzatish bo'yicha migratsiya o'lchamlarini aniqlash.

Avval aytib o'tilganidek, yer osti suvining ifloslanishi ko'p jihatdan atrof muhit – atmosfera va atmosfera yog'inlari, yer usti suvlari, tuproqni ifloslanishi bilan belgilanadi. SHuning uchun yer osti suvining kuzatish va nazorat qilish tabiiy muhitning ko'rsatilgan komponentlarini nazorat qilish bilan birgalikda olib boriladi.

**YoSMning lokal to'rini joylashtirish jihatlari.** Yer osti suvining ifloslanishini o'rganish uchun kuzatuvchi burg'u qudug'ini to'ri quyidagi omillarni hisobga olib joylashtiriladi: ifloslantiruvchi manbalarni tavsifi va o'lchami (shakli), o'rnashgan joyi; yer osti suvining ifloslanish manbayini konfiguratsiyasi; suvli gorizontni tuzilishi (qalinligi, bir xil emasligi) va uni chegaraviy sharoiti; yer osti suvining tabiiy harakatini yo'nalishi; ifloslangan yer osti suvining harakatini tezligi; suv yig'uvchi inshootlarni joylashish joyi va unga kelayotgan ifloslangan yoki tabiiy oqayotgan suvning yo'li.

Kuzatuvchi burg'u qudig'ini soni va uni joylashishi vaqt davomida “suruluvchan” bo'lishi kerak, ya'ni bunday to'rni yeg'ilishi, kuzatishni boshlang'ich bosqichi natijasida aniqlanuvchi, ifloslangan suvning harakatlanish tezligi va tavsifi bilan belgilanadi. Ifloslangan suvning harakatlanish tavsifi deb ifloslanish frontini harakati bir tekis yoki bir tekis bo'lmagan va ayrim cho'zilgan “til”ni tushiniladi. Kuzatish jaroyonida gidrokimyo sharoitni bilish kerak bo'lgani uchun, kuzatish burg'u qudug'ini joylashishini belgilovchi asosiy omillardan biri qatlamlar orasida ifloslangan suvning harakat tezligidir. Ifloslangan yoki nekondision suvning suv yig'uvchi inshootga harakati tezligi va vaqti yoki ifloslangan suvning

ifloslanish manbalaridan harakat tezligi va vaqti manbalarda berilgan ifodalar bilan aniqlanadi.

Sanoat ob'ektlari (ifloslanish manbalari) tumanida kuzatuvchi to'rlar ifloslantiruvchi manbalarga; suv yig'uvchi inshootlar tumanida – ifloslangan yoki nekonditsion suv viloyati chegarasidan suv yig'uvchi inshootlar yo'nalishida joylashtiriladi.

Sanoat ob'ektlari tumanlarida yer yuzasidan ifloslangan moddalarni qo'shilishida asosiy yuk grunt suvlariga bo'lgani uchun, kuzatuvchi burg'u qudulari ko'pincha grunt suvlari gorizontiga joylashtiriladi.

Ifloslantiruvchi manbali uchastkalarda (sanoat va qishloq xo'jalik ob'ektlarida) va suv yig'uvchi uchastkalarda kuzatish to'rini o'rnatish bilan birgalikda ayrim aholi punktlari (shaharlar) atrofida YoSMning kuzatish to'rlarini joylashtirish kerak, chunki yer osti suvining ifloslantiruvchi manbalari faqat sanoat ob'ektlari bo'lib qolmasdan, umuman axoli punktlari ham bo'ladi.

Suv yig'uvchi inshootlarda kuzatuvchi burg'u quduqlarini joylashtirish maydonli harakterga ega: nekonditsion suvlar chegarasidan suv yig'uvchi uchastkaga olib boruvchi kesimda 3 – 4 burg'u quduqlari joylashtiriladi.

Sanoat ob'ektlari bor tumanlarda sanoat maydonlarini va chiqindi saqlanadigan uchastkalarni yuzasini o'lchami, shakli va yer osti suvining harakatini yo'nalishiga nisbatan joylashishiga qarab kuzatuvchi burg'u qudiqlarini, maydonli (ifloslantiruvchi manbalardan boruvchi bir nechta kesimda) yoki asosiy tayanch kesimga birlashgan, yer osti suvining oqimiga moslashgan, yer osti suvi jadal ifloslanadigan ayrim uchastkalarda ko'ndalang kesimida joylashishi.

Aholi yashaydigan hududlarda (shaharlarda) kuzatuvchi burg'u quduqlari grunt suvlari oqimi yo'nalishi va unga ko'ndalang moslashgan bir nechta regional kesimda joylashtiriladi, natijada asosiy ifloslantiruvchi uchastkalarda maydonli sistema hosil qiladi. To'r shaharning hamma qismi va uni atrofini kesib o'tishi kerak.

Kuzatuvchi to'rlar ifloslantiruvchi manbani ta'siri bor hududdagi burg'u quduqlarini, shuningdek, yer osti suvlari toza va ifloslantiruvchi jarayonlar ta'sir qilmagan uchastkalardagi fonli burg'u quduqlarini qamrab olishi kerak. Bu fon berilgan suvli gorizont uchun xos bo'lishi kerak. Antropogen ta'sir bevosita bo'gan tumanlarda kuzatish to'rini joylashtirish uslubii YoSMning to'rini berilgan darajasi bo'yicha kuzatish uslubi masalalari, yer osti suvining nazorati va nazoratni amalga oshirish uchun gidrogeologik tadqiqotlar bo'yicha GIDROINGEOda ishlab chiqilgan uslubiy ko'rsatmalarga mos keladi.

Antropogen ta'siri bor namunoviy ob'ektlarda YoSMning to'ri Geologiya va mineral resurslari qo'mitasini yer osti suvining tartibini o'rganish bo'yicha regional tayanch to'rini asosiy qismi hisoblanadi. To'rni yaratish uchun burg'u qudug'ini kovlash kerak, bu xarajatni talab etadi, shuning uchun amalda bor bo'lgan kuzatish burg'u quduqlari va quduqlardan maksimal foydalanish kerak. Buning uchun amaldagi to'r tartibini holatini va uni yer osti suvining monitoringi vazifalarini yechish va uni muhofazasini nazorati uchun yaroqligini tahlil qilish kerak.

YoSMning to'ri amaldagi kuzatish to'rini tartibi ichida eng yaxshi punktlarini (suv yig'uvchi inshootlarda, yer osti suvining jadal foydalanadigan tumanlarida, sug'oriladigan va quritiladigan yerlardagi regional tayanch to'rlarida, yer osti suviga suv omborlari va boshqa suv xo'jalik inshootlarini ta'sirini o'rganadigan tumanlarda, yer osti suvining muhofaza qiladigan burg'u qudug'i torini nazorati olib boriladigan) va aytib o'tilgan tartibga mos keluvchi yangi burg'u quduqlari ichidan tanlab oladi.

**Tajriba poligonlari.** Texnogen ta'siri sharoitida yer osti suvining hosil bo'lish jarayonlarini aniq o'rganishni tajriba maydonlarida yoki poligonlarda tashkil qilish maqsadga muvofiqdir. Bunday turdagi statsionar tadqiqotlarni tashkil qilishni tajribasi ko'pchilik geologiya tashkilotlarida bor. Ko'p yillar davomida O'zbekistonda qishloq xo'jaligi melioratsiyasi tumanlarda tajriba-balans uchastkasi faoliyat ko'rsatmoqda. Bunday tajriba poligonlarida va maydonlarida kuzatuvchi punkt to'rlarida yer osti suvining tartibini o'rganish

metrologiya, tuproq, lizimetriya, gidrometriya kuzatishlar bilan kompleksda olib boriladi.

Er osti suvlarini o'rganish uchun tajriba-ishlab chiqarish poligonlari yaratilmoqda. Bu sanoat ifloslantiruvchi poligonlarda yer osti suvining ifloslanishini nazoratini bir vaqtda atrof tabiiy muhit ifloslanishini nazorati bilan olib boriladi. Bu ishlarni olib borishda tadqiqot usullarini kompleksda olib borish katta samara beradi. Poligonlarda yer osti suvlarining sathi va gidrokimyo tartibini atrof muhitni boshqa komponentlarini o'rganish bilan birgalikda olib boriladi. Odatdagi gidrogeologik ishlarni o'tkazishdan tashqari indikatorli va izotopli tadqiqotlar, landshaft-geokimyo qidirish, geofizik tadqiqotlar, gazli s'emka (tuproqda), suv ushlab turuvchi qatlam muhofazalanish sharoiti va bosh. olib borish kerak. Kelajakda YoSMning tumanida geliyni yer osti suvining indikator sifatida foydalanish ahamiyatiga ega. Bu kuzatish monitoringini ma'lumot berishida qo'llaydi, burg'ulash hajmini kamaytirai, va kimyo-analink ish olib boradi.

Tajriba poligonlarida kerakli ishning yo'nalishi yer osti suvlarida ifloslantiruvchi moddalarni migratsiyasini o'rganish va ifloslanish jarayonini bashoratlash uchun migratsiya o'lchamlarini aniqlanadi. Migratsiya o'lchamlarini maxsus tajriba ishlarini indikatorlardan foydalanib yoki yer osti suvlari ifloslangan ma'lum hududlar va vaqt davomida uni o'lchamlari o'zgarishi uchun teskari masalani yechib olib borib aniqlash mumkin.

Er osti suvlarining ifloslanishini o'rganishda tajriba poligonlari namunaviy gidrogeologiya va texnogen sharoitda aniq sanoat va qishloq xo'jalik ob'ektlarini bazasida yaratilishi kerak. Ishlab chiqaruvchi geologiya tashkilotlarini hududlarida bunday poligonlarni yaratish kerakligi Geologiya va mineral resurslari qo'mitasini direktiv hujjatlarida belgilab qo'yiladi.

Tajriba-ishlab chiqarish poligonlari texnogen ta'siri bor ob'ektlarda yer osti suvlari monitoringini kuzatish to'rlarini tayanch punktlari bo'lishi kerak.

**Kuzatishni dasturi va muddati.** Antropogen ta'sirga uchragan yer osti suvlari monitoringini to'rlarini punktni dasturi o'rganilayotgan yer osti suvining

ob'ektini, texnogen omillarga to'g'ridan to'g'ri uchragan va texnogenezni ta'sirini yer osti suvini tartibi va sifatiga ta'sirini baholay oladigan xususiyatlarini hisobga olishi kerak. Bu dasturlar qulay ko'rsatkichlarni nomini qo'shib olishi kerak va texnogen ta'sirni turi va uni negativ qoldig'ini tavsifiga bog'liq shaxsiy ravishda tuzilishi kerak. Tadqiqot o'tkazilayotgan tuman uchun umumiy dasturdan yer osti suvining kimyoviy tarkibini ko'rsatkichlarini aniqlashdan tashqari dasturga o'ziga xos ifloslantiruvchi moddallarni (yoki asosiy ifloslantiruvchi modda) aniqlash kiradi.

Sanoat markazlari yoki tashkilotlar, shahar aglomeratsiyasi ta'sir etgan yer osti suvlari bo'lgan tumanlarda neorganik kimyoviy moddani miqdorini aniqlanishi kerak. Asosiy industrial ifloslantiruvchilarga quyidagilar kiradi:  $Fe^{2+,3+}$ ,  $Mn$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Pb^{2+}$ ,  $Hg^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$ ,  $As^{2+}$ , biogen elementlarni birikmalari, bixromat, permanganat, neft mahsulotlari, uchuvchi fenol, YuAM.

Neft qazib olinadigan, neft qayta ishlanadigan, saqlanadigan va neftni va neft mahsulotlarini transportirovka qiladigan tumanlarda yer osti suvining monitoringini tashkil qilishda dasturga neft va neft mahsulotlariga xos bo'lgan organik moddalarni (neft mahsulotlari, uchuvchi fenollar) aniqlash, neftli ifloslanish sharoitida neftli suv va jarayonlarni tavsiflovchi organik moddalar miqdoriy ko'rsatkichini yig'indisi, neorganik moddalarni yig'indisi, ammoniya ionlari, nitrati, nitriti, oltingugurt vodorodi kiritiladi.

Bu darajalarni kuzatish to'ri burg'u quduqlaridan yer osti suvi temperaturasini hisobga olish muhim, chunki ayniqsa sanoat ob'ektlari va aholi punktlari hududida, yer osti suvining kimyoviy ifloslanishi va tartibini o'zgarishi bilan birgalikda issiqlik o'zgarishi yuzaga keladi.

Qishloq xo'jaligi melioratsiyasi (kimyoviy, suvli) tumanlarida monitoring kuzatish dasturiga qishloq xo'jaligi ifloslantiruvchilarini (nitratlar, nitritlar, ammoniy, baktirologiya ko'rsatkichlari, kaliy, fosfat) asosiy turiga tavsiflovchi neorganik moddalarni ko'rsatkichlari, organik moddalarni miqdorini ko'rsatkichlarini yig'indisi, keng migratsiyalanadigan mustahkam va toksik pestitsidlar (xlorli pestitsidlar va boshqa guruh pestitsidlari). Nazorat qilinayotgan

hududlarda gidrogeologiya va gidrigeokimyo sharoitini va ho'jalik faoliyatini xususiyatiga bog'liq ravishda dastur aniq tuman uchun tavfsiblovchi boshqa ifloslantiruvchi komponentlar ro'yhati bilan to'ldiriladi.

Lokal to'rdan davriy ravishda namuna olish suvli gorizontni va antropogen ta'sirni tartibiga qarab o'rnatiladi. Suvli gorizontlarda punktlar va suv namunasini olish muddati tadqiqot maqsadi, ifloslanish manbayi, ifloslanishni kirish tartibi, suvli ob'ektni gidrogeologik xususiyati va tadqiqot qilinayotgan moddani kimyoviy tabiatiga qarab tanlanadi.

Asosan yer osti suvining muhofazasini nazorati uchun tadqiqot o'tkazishda namunani olish soni ifloslangan suvning chegarasiga yaqin joyda joylashgan burg'u qudig'idan kvartalda bir marta, uzoqda joylashgan burg'u qudig'ida yarim yilda bir marta. Kuzatuvchi burg'u qudig'idan namuna olish soni ifloslangan suv fronti yaqinlashgan sari ortib borishi kerak.

Qishliq xo'jaligi ifloslantiruvchilarini yer osti suviga ta'sirini o'rganishda namunani olish muddati suvli gorizontga sug'orish va kollektor-drenaj suvlarini qo'shilish tartibi, suvli gorizontni xususiyati, aeratsiya hududini qalinligi va tuzilishi, sug'orish tartibi va qishloq xo'jalik dalasini kimyoviy qauta ishlanishiga qarab o'rnatiladi. Odatda, suv namunasi vegeatsiya davrining boshi va oxirida (yoki vegetatsiya davrida oyda bir marta) yoki yil davomida kvartalda bir marta olinadi. Aniq tadqiqot o'tkazishda namuna olish soni har o'n kunda olishgacha borishi mumkin, masalan, sug'oriladigan davrda. Qishloq xo'jalik yerlari melioratsiya qilinadigan tumanlarda tuproqda tuzlarni o'rganish muddatida yer osti suvining kimyoviy tarkibini qatlamlarda kuzatish olib borish kerak.

### **Nazorat savollari**

1. Antropogen ta'sirdagi YoSMning vazifalari?
2. YoSMning lokal to'rini joylashtirish jihatlari?
3. Ifloslantiruvchi manbalarni ta'sir hududi?
4. Tajriba poligonlarida nima ishlar qilinadi?
5. Kuzatishni dasturi va muddati nimadan iborat?

6. Vegetatsiya davrida nima ishlar qilinadi?

**5-MAVZU. GIDROGEOLOGIYA VA MUHANDISLIK  
GEOLOGIYASINING DOLZARB MUAMMOLARI VA ZAMONAVIY  
YUTUQLARI» O'QUV JARAYONINING USLUBIY TA'MINOTI.**

**REJA:**

1. Muhandislik geologiyasiga tegishli uslubiy ta'minot.
2. Hidrogeologiyaga tegishli uslubiy ta'minot.

Gidrogeologiya va muhandislik geologiyasining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari» o'quv jarayonining uslubiy ta'minoti bo'yicha shu yo'nalishni yorituvchi fanlardan tayyorlangan asosiy Qoadabiyotlarni keltirishimiz mumkin.

«Injenerlik geodinamikasi» darsligida yer yuzasi – litosferaning yuʻsori ŗatlamlarida yuz beruvchi asosan ekzogen va qisman endogen jarayonlarning tarŗalish ŗonunlarini o'rganish, turli tabiiy va suniy omillar ta'sirida vujudga keluvchi jarayonlar rivojlanish dinamikasining yuzaga kelish sabablarini, inson injenerlik faoliyati natijasida yuzaga keluvchi jarayonlarning tarŗalish ŗonunlarini, geologik jarayonlarning maydon mustakamligiga, inshoot turg'unligiga ta'sirini bashoratlash, son va sifat jihatidan baholash; ularni oldini olish, qarshi kurashish chora-tadbirlari, o'rganish usullarini ishlab chiqadi va o'rgatadi.

“Gruntshunoslik” darsligi insonning geologik faoliyati va gruntshunoslikning rivojlanishi, gruntlarning qattiq komponentlari va uning elementlari o'lchami, morfologik xususiyati va miqdoriy nisbati, suyuq komponentlari, tabiiy namligi va ularning xossalariga ta'siri, gazli va tirik komponentlari, fizik, fizik-kimyoviy, fizik-mexanik xossalari, mustahkamligi, tasnifi, qoya-tog', dispers, gilli va changli gruntlar, sho'rlangan va sun'iy gruntlar, grunt massivi kabilar yoritilgan.



“Gruntshunoslik” darsligi qurilish sohasiga tegishli tashkilot xodimlari, oliy o‘quv yurtlarining professor-o‘qituvchilari, katta ilmiy xodim-izlanuvchilari, bakalavriat va magistratura talabalari, shuningdek ilmiy-tadqiqot institutlari olimlari va muhandislari qo‘llanma sifatida foydalanishlari mumkin. 2020 yili t.f.d., professor A.D.Qayumov tomonidan chop etilgan.

“Gidrogeologiya va muhandislik geologiyasi” darsligi qattiq foydali qazilma konlarini o‘rganish va o‘zlashtirishda katta ahamiyatga ega yer osti suvlari, ularning turlari, manb’alari, ulardan foydalanish, maydonni injener geologik sharoitini o‘rganishdagi tadqiqot usullari, uslublari, texnikalari haqida gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi fani bo‘yicha asosiy ma’lumotlar keltirilgan. Gidrogeologik va injener-geologik tadqiqot ishlaridagi gidrogeologik, injener-geologik sharoitni baholash maqsadida bajariladigan ish turlari, suningdek, foydali qazilma konlarini suv bosishi, ularni quritish, oldini olish chora tadbirlari o‘quv qo‘llanmada o‘z o‘rnini egallagan. 2022 yilda dotsent Normatova tomonidan tayorlab chop etilgan.

“Muhandis-geologik tadqiqotlar”(1,2-qismlar). Hozirgi kunga kelib er kurrasidagi aholi soni 6 mlrd. odamdan oshib ketdi. Ularнинг 60-89% i шахарларда истиқомат қилади, ва бу фоиз кундан-кунга ошиб бормоқда. Ер куррасидаги 100 дан ортиқ шахарларда 1 млн. дан кўп одам истиқомат қилади.

Шаҳар халқини бундай тезликда ошиб бориши мавжуд шахарларни кенгайтириш, реконструкция қилишни талаб этади. Турли шахарларда на фақат ер сатҳидан балки ер остидан ҳам омилкор билан фойдаланиш талаб этилмоқда. Лойиҳалаш жараёнини мушкуллаштирувчи шароитлардан бири бу карстланиш жараёнларини кенг тарқалиши, тоғ жинслари турғунлигини йўқолиши, чуқувчанлиги, сув босиши, юқори сейсмиклик ҳисобланади. Шаҳарларни лойиҳалаш, қурилишини таъминлашдаги асосий вазифа, бу атроф муҳитни, геологик муҳитни муҳофазалаш масаласини ҳал қилишдир. Юқорида қайд этилганлар инженерлик геологиясининг янги йўналиши – шахарлар инженерлик геологияси йўналишини вужудга келтирди.

Adilov A.A., Saparov A., Normatova N.R., Begimqulov D.Q., Agzamovlar tomonidan 2020-2021 yillarda chop etildi.

“Umumiy gidrogeologiya va muhandilik geologiyasi”(1-qism) o‘quv qo‘llanmasi yer osti suvlari, ularning yotish sharoitlari, hosil bo‘lishi, turlari, manbalari, ulardan foydalanish, o‘rganish, fizik xossa va kimyoviy tarkiblari haqidagi fan bo‘lib, unda fan bo‘yicha asosiy ma’lumotlar keltirilgan. Qo‘llanmada fanning “Umumiy gidrogeologiya” qismi yoritilib, yer osti suvlaridan oqilona foydalanish maqsadida, o‘tkaziladigan laboratoriya tahlillari va rejim ishlari, suvning sifatiga talablar haqida ma’lumotlar mavjud. Shuningdek, suv ta’minotida ichimlik, sug‘orish suvlari sifatida yer osti suvlaridan foydalanish, yerlar botqoqlanganda yer osti suvlarini quritish, qattiq foydali qazilma va neft gaz konlaridagi gidrogeologik sharoitni baholash kabi tadqiqotlar haqida ma’lumotlar keltirilgan. 2020 yilda g.m.f.n., professor I.A.Agzamova tomonidan tayorlab chop etilgan.

«Yer osti suvlari dinamikasi» fani yer osti suvlari harakatini o‘rganuvchi fandır. Bizlarga m’lumki yer osti suvlari tog‘ jinslarining bo‘shliqlarida, g‘ovakliklarida, yoriqliklarida joylasib harakatda bo‘ladi. Ular yer ostida nishablik tomonga qarab harakatlanadi. Yer osti suvlaridan ichimlik, texnik va xo‘jalik maqsadlarida samarali foydalanish uchun yetishib chiqayotgan mutaxassis kadrlar yer osti suvlarining harakatlari haqida yetarli tushunchaga ega bo‘lishlari kerak. Darslikda gidrodinamikaning asoslari va grunt, artesian, qatlamlararo suvlar uchun hisoblash usullari va tenglamalari keltirilgan. 2021 yil I.A.Agzamova muallifligida chop etilgan.

Qo‘shimcha adabiyot sifatida tinglovchiga kafedra pedagog olimlari tomonidahn yaratilgan monografiyalarni taklif etamiz:

1. Agzamova I.A., Abduraxmonov B. «Gidrogeologicheskie i injenerno geologicheskie usloviya mestorojdeniy tverdyx poleznyx iskopaemyx Uzbekistana» Monografiya. IMR nashriyoti. 2020 y.

2.Zakirov M.M. Osobennosti izmeneniya geliya v podzemnykh vodax Uzbekistana. Tashkent “Umid Design”-2022.-216 c.

3.Kayumov A.D. Avtomobil yo’llari poyidagi lessimon gruntlarning mustaxkamligi, turgunligi va uni zichlashtirish. Toshkent, Universitet nashriyoti. 2022. -136 b.

**1-MAVZU: GIDROGEOLOGIYA VA MUHANDISLIK  
GEOLOGIYASINING DOLZARB MUAMMOLARI VA ZAMONAVIY  
YUTUQLARINING INNOVATSION METODLARI MODULI BO’YICHA  
TALABALARNING MUSTAQIL ISHINI REJALASHTIRISH VA  
TASHKIL QILISH.**

**(2 soat)**

Talabanning O’zbekistondagi suv muammolari, muhandislik geologiyasining dolzarb muammolari bo’yicha mustaqil ishi. Talabanning mustaqil ta’limi. Mustaqil ish turlarini me’yorlashtirish. Talabanning mustaqil ishini masofaviy usulda tashkil qilish va ta’lim natijalari. Ta’lim natijalarini baholash usullari. Mustaqil ishning bo’yicha fond ma’lumotlari to’plash.

**2-AMALIY MASHG’ULOT**

**MAVZU: GIDROGEOLOGIYA VA MUHANDISLIK  
GEOLOGIYASINING DOLZARB MUAMMOLARI VA ZAMONAVIY  
YUTUQLARINING INNOVATSION METODLARI MODULIDA YER  
OSTI SUVLARI REJIMINING OMILI BO’LGAN SATXINI, SIFATINI,**

## **TARKIBINI O'RGANUVCHI ZAMONAVIY ASBOB USKUNALARNI QO'LLASH.(4soat)**

Tinglovchi zamonaviy asboblardan dayver uskunasini amaliy sharoitda tarkibini, tuzilishini, masofadan boshqaruv, baxolash usullari bo'yicha natijalarni o'rganish.

### **3-AMALIY MASHG'ULOT**

**MAVZU: GIDROGEOLOGIYA VA MUHANDISLIK GEOLOGIYASINING DOLZARB MUAMMOLARI VA ZAMONAVIY YUTUQLARINING INNOVATSION METODLARI MODULIDA MUHANDIS-GEOLOGIK JARAYONLARNI BOSHQARISHNI O'RGANISH.(4 soat)**

Gruntshunoslik va gruntlar mexanikasida tog' jinslarining fizik mexanik xossa xususiyatlari bo'yicha zamonaviy texnika va texnologiyalar asosida muammolarni yechimlarini o'rganish, amaldagi me'yoriy hujjatlar.(QMQ, SHNQ va DTS lar)

### **4-AMALIY MASHG'ULOT**

**MAVZU:GEOEKOLOGIK JARAYONLARNI BOSHQARISH TALABALARNING MUSTAQIL ISHINI REJALASHTIRISH VA TASHKIL QILISH MODULIDA GIDROGEOLOGIK JARAYONLARNI ATROF MUHITGA TA'SIRINI O'RGANISH.(2 soat)**

Gidroeoekologik jarayonlarni dolzarb muammolari, atrof muhitga ta'siri, amaldagi me'yoriy hujjatlar. Yer osti suvlarini salbiy ta'siri, gidroeoekologik muhitni buzilishi. Ekoloik xujjatlantirish ishlari.

### **5-AMALIY MASHG'ULOT**

**MAVZU:GEOEKOLOGİK JARAYONLARNI BOSHQARISH  
TALABALARNING MUSTAQIL ISHINI REJALASHTIRISH VA  
TASHKIL QILISH MODULIDA MUHANDIS GEOLOGIK  
JARAYONLARNI ATROF MUHITGA TA'SIRINI O'RGANISH.(2 soat)**

Muhandis-geoekologik jarayonlarni dolzarb muammolari, atrof muhitga ta'siri, amaldagi me'yoriy hujjatlar. Geodinamik jarayonlar turlari, ulari atrof muxitga salbiy ta'siri, geoekologik muxitdagi ozgarishlar.

**6-AMALIY MASHG'ULOT**

**MAVZU: GIDROGEOLOGIYA VA MUHANDISLIK  
GEOLOGIYASINING DOLZARB MUAMMOLARI VA ZAMONAVIY  
YutuQLARINING INNOVATSION METODLARI MODULIDA O'QUV  
JARAYONINING USLUBIY TA'MINOTI. (2 soat)**

Gidrogeologiya va gidrogeologik tadqiqotlar fanlarining o'quv-uslubiy majmuasi. O'quv rejalari va o'quv fanlari dasturlari (Sillabus)ni takomillashtirish tamoyillari. Tanlov fanlari katalogi. Fanning o'quv-uslubiy majmuasi.

**IV.AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI**

**1-amaliy mashg'ulot: Gruntlarning tarkibi; Gruntlarning granulometrik  
tarkibini elash usulida aniqlash**

*Ishdan maqsad:* Gruntlarning tarkibi; Gruntlarning granulometrik tarkibini elash usulida aniqlash

Gruntlarning qaysi guruhga mansubligini ularning granulometrik tarkibini aniqlash natijasiga ko'ra belgilanadi. Katta va o'rtacha elaklarda elash yordamida turli zarrachali gruntlar granulometrik tarkibi aniqlanadi. Granulometrik tarkib tajriba natijalari foiz hisobida hisoblash yordamida aniqlanadi. Ikki eng ko'p foiz miqdoriga qarab zarrachalar asosida grunt nomlanadi.

Muhandis geologik tekshirish ishlarida zarrachali bog'lanmagan gruntlar uchun o'lchamlari turlicha bo'lgan 7 ta elak olinadi. Eng katta elak o'lchami 10 mm bo'lib, eng kichigi 0,1 mm ga teng. Granulometrik tarkibni elash usuli bilan aniqlash quyidagicha bajariladi.

Granulometrik tarkibni elash uslubida aniqlash uchun quyidagilar kerak bo'ladi:

1. Gastronomik tarozi.
2. Elaklar to'plami.
3. Ish daftari.
4. Varaq qog'oz.

#### **Ish bajarish tartibi**

1. Elaklar bir-birining ustiga joylashtiriladi. Elaklarni joylashtirganda pastdagi eng kichik o'lchamlisi, keyin undan kattalari o'lchamiga qarab teriladi va 500 gramm hisobida namuna olinadi.

2. Aniqlash uchun olingan namuna eng yuqoridagi elakka solinadi.

3. Elak qopqog'i yopilib 1-2 minut elanadi. Bunda har bir elakda shu elak teshikchalari o'lchamidan katta zarralar yig'iladi.

4. Har bir elakda qolgan zarralar og'irligi gastronomik tarozida aniqlanadi va zarralarning foiz miqdori quyidagi ifoda yordamida hisoblanadi.

$$X = \frac{A \cdot 100}{B}$$

bunda: A-elakda qolgan zarralarning og'irligi (gramm), B -aniqlash uchun olingan namunaning umumiy og'irligi (500 gramm): granulometrik tarkibini aniqlash natijalari yarim logarifmik koordinatalar to'rida ko'rsatiladi. Bu chizma quyidagicha tuziladi. Koordinatalar to'rining gorizontalar (absissa) o'qiga

zarrachalarning diametri millimetr hisobida, vertikal o'qi bo'yicha esa zarrachalar foiz miqdori yig'indisi qo'yiladi.

CHizmada absissa o'qi bo'ylab fraksiyalar, ordinata o'qi bo'ylab foizlar qo'yib chiqiladi. Egri chiziqning birinchi nuqtasi eng mayda zarracha diametri va foizi miqdorlarini o'zi joylashgan o'qidagi o'rindan chiqarilgan perpendikulyar (tik) uchrashgan joyga qo'yiladi.

Ikkinchi nuqta absissa o'qida ikkinchi fraksiya ordinata o'qida birinchi zarracha va ikkinchi zarrachalarning foiz miqdori yig'indisi nuqtalaridan chiqarilgan perpendikulyarning kesishgan joyiga qo'yiladi va hokazo. Granulometrik tarkibni tavsiflovchi egri chiziq hamma nuqtalarni birlashtirish natijasida hosil bo'ladi.

Egri chiziq yordamida gruntlarning effektiv diametri  $d_{10}$  va tadqiqiy diametri  $d_{60}$  va zarrachalarning bir xil emaslik koeffitsienti ( $K_N$ ) aniqlanadi.

$$K_N = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

Agar  $K_N > 3$  bo'lsa, grunt zarrachalari bir sifatli bo'lmagan,  $K_N > 3$  bo'lsa bir sifatli hisoblanadi. Koeffitsientni topish uchun ordinata o'qidagi 60 foizni ifodalovchi nuqtadan perpendikulyar o'tkazib uni egri chiziq bilan kesishguncha davom ettiriladi, kesishgan nuqtadan absissa o'qiga perpendikulyar tushiriladi va kesishgan nuqtaga to'g'ri keluvchi zarracha diametri  $d_{60}$  ga teng bo'ladi, so'ngra xuddi shu uslub bilan  $d_{10}$  ning qiymati topiladi va yuqoridagi ifoda orqali bir sifatli bo'lmagan koeffitsienti topiladi.

### 8-jadval. Granulometrik tarkib aniqlangan natijalar

Zarralar	Diametri, mm							Zarralar, bir sifatli bo'lmagan koeffitsienti $K_M$	Gruntning nomi
	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	<1		

Miqdori, grammda/ foizda									
--------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 2-amaliy mashg'ulot:

### 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 sm 3ga 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 'avo pufakchasi sizilish boshlanganini bildiradi. Qancha suv trubkaga joylashsa, shuncha 'avo miqdori chiqib ketadi. SHu bilan bosim gradiyentining doimiy miqdori ya'ni  $I=1$  o'rnatiladi, bosim sizilish yo,,li 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 50 sm 3 /sek.

T – sizilish vaqti, sek.

F – trubkaning kndalang kesim yuzasi 20 sm



Bu ish 3 marta takrorlanib, sizilish koeffitsienti topilib, Ko'r- 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 (Wn.) 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 'avodagi namlikning grunt tomonidan yuritilish miqdoridir. Gruntlardagi gigroskopik namlik 'avo 'arorati 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 grunt da qancha ko'p bo'lsa, maksimal gigroskopik namlik miqdori shuncha ko'p bo'ladi, ya'ni suvni yaxshi ko'ruvchi (montmorillonit, bedilit, koltronit) minerallar 'am maksimal gigroskopik namlikni oshirishga sabab bo'ladi. Ishni bajarish uslubi va kerakli asboblari:

1. Soat oynasi
2. Analitik tarozi
3. Termostat
4. Suvli eksikator (ustki qismi yopiladi)

3-ISH: 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) grunt ni quritish uchun qo'yiladi. 4. Byuks qurigan grundi 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, grunt ni

tez sovitishga yordam beradi.5. Sovigan byuks grunti bilan texnik tarozida 0,01 gr aniqlikda ( $q_2$ ) tortilib, daftarga yoziladi. Tabiiy namlik quyidagi ifoda orqali topiladi. ( $Wt.n$ )

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

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.  $K_w = \frac{Wt.n}{n}$

Bunda,  $K_w$  – namlik koeffitsienti;  $Wt.n$  – tabiiy namlik;  $n$  – g'ovaklik.

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

4-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.

### 3-amaliy mashg'ulot: Gruntlarni mexanik xususiyatlarini aniqlash.

*Ishdan maqsad:* Gruntlarni mexanik xususiyatlarini aniqlash.

Gruntlarni mexanik xususiyatlariga deformatsion va reologik, surilishga qarshilik, ko'pchish, uvalanish ko'rsatkichlari kiradi. Ularni aniqlash asboblari bilan tanishish, xorijiy texnika va texnologiyalarni afzalliklarini o'rganish.

Zamonaviy ASIS uskunasini o'rganish. Va unda amaliy mashg'ulotlar o'tkazish:





namuna olish asobi



Deformatsiya va siqilishni o'rganish



filtratsiyani aniqlash asboblari

#### 4- amaliy mashg'ulot:

### Gidrogeologik tadqiqotlarda qo'llaniluvchi jixozlar

**Ishdan maqsad:** Yer osti suvlarini chuqurligini aniqlovchi jixozlar. Filtratsiya koeffitsientini aniqlovchi jixozlar. Yer osti suvlarini kimyoviy tarkibini aniqlovchi jixozlar. Xaroratni aniqlovchi jixozlar.

#### Mashg'ulotlarni bajarish tartibi:





### **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 .

### **5- amaliy mashg’ulot:**

#### **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:** Hidroizogips karta gidrogeologik kartalar jumlasiga kiradi. Odatda hidroizogips karta grunt suvlar ya'ni bosimsiz yer osti suvlari uchun chiziladi. Hidroizogips chiziqlar deganda bir xil mutlaq balandlikka ega bo'lgan bosimsiz grunt suvlarning bir xil mutlaq balandlikdagi sathini birlashtiruvchi egri chiziq tushuniladi. Ular rel'ef tuzilishini belgilovchi gorizontal chiziqlar kabi chiziladi.

Gidroizogips kartasini tuzish uchun izlanish olib boriladigan maydonning topografik asosini olamiz. Topografik planda yer yuzasining tuzilishini ko'rsatuvchi gorizontal 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. Datslab 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 gidrozogips chizig'ini o'tkazamiz. Gidrozogips 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 gidrozogips chiziqlari daryoni kesib o'tishi mumkin emas. Bu holatda daryo qirg'og'iga o'rnatilgan suv o'lchash potslaridan foydalanish kerak.

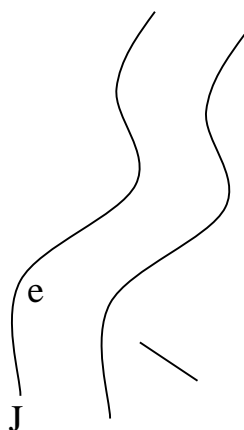
Gidrozogips kartasini chizishdan maqsad izlanish olib boriladigan maydonda suv oqimi yo'nalishi, nishabligi va nisbiy tezligini aniqlash.

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 ( $\Delta N$ )ning shu yo'l uzunligi  $\ell$  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.**



25      26

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

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.

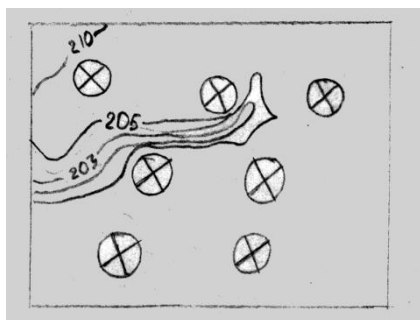
Gidrogeologik kuzatuv ishlari natijasida daryolarning chuqurligi, ularning sathi, ko'l, botqoqliklar, kanallar va boshqa ochiq suv havzalari qirqimlariga tushiriladi.

Gidrogeologik qirqimlar turli masshtabda tuziladi. Har bir skvajina, shurf, quduq va boshqa kon lahmlarining profil bo'ylab yer yuzasi mutlaq balandligi tushiriladi va kon lahmlarining 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 gorizontal chiziqlarni hisobga olish zarur bo'ladi.



### 3.1- rasm. Quduqlar tushirilgan reja chizmasi

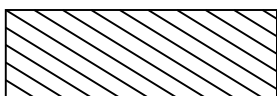
Har bir kishiga berilgan ma'lumotlar asosida ushbu 10.1-rasmda ko'rsatilgan maydonning rel'efini va bu maydonda qazilgan 25 ta parmalash qudug'idan olingan ma'lumotlar asosida shu maydonning (masshtabi 1:500 bo'lgan) grunt suvlarining sath chuqurligi xaritasini tuzing va alohida chizma va unga tushuntirish 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  
gorizontal egri chiziq

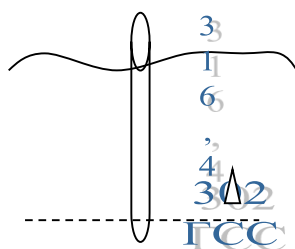
**3** 3⊗

Parmalash qudug'i,  
uning raqami, o'ng tomonida  
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.

Qudug 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. Hidrogeologik 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 .

### **6- amaliy mashg’ulot:**

#### **Grunt suvi sathining rejim grafigini bir yillik va ko’p yillik tuzish.**

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	VI I	VI II	IX	X	XI	XI I	Yi lli k
havo harorati, t <sup>0</sup> 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 ёгининга, Сирдарё суви сатхига боғликлиги

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

### Nazorat savollari:

- 1.Rejim bo'yicha qanday ma'lumotlar aniqlanadiq
- 2.Barcha ma'lumotlar qanday belgilanadiq



3.Grunt suvining rejimi deb nimaga aytiladiq

4.Rejim belgilari deganda nimani tuchunacizq

#### **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 .

#### **7-AMALIY MASHG’ULOT**

Biror fanlarining o’quv-uslubiy majmuasi. Davlat ta’lim standartlari. Malaka talablari. O’quv rejalari va o’quv fanlari dasturlari (Sillabus)ni takomillashtirish tamoyillari. Tanlov fanlari katalogi. Fanning o’quv-uslubiy majmuasi.

#### **ILOVALAR:**

**ILOVA-1**

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ  
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ

“ТАСДИҚЛАЙМАН”

Ректор \_\_\_\_\_ С.М. Турабджанов

2021 йил “ \_\_\_\_\_ ”

---

Фан номи

ФАНИНИНГ УҚУВ ДАСТУРИ

Билим соҳаси 700 000 — Мухандислик, ишлов бериш ва қурилиш соҳалари.

Таълим соҳаси: 710 000 — Мухандислик иши.

Таълим йуналиши: 60710600 — Электр энергетикаси(тармоқлар ва йўналишлар бўйича);

Тошкент - 2021

Фан/модуль коди	Ўқув йили 2021-2022	Семестр	Кредитлар	
Фан/модуль тури Мажбурий	Таълим тили Узбек/рус		Ҳафтадаги дарс соатлари	
1.	Фаннинг номи	Аудитория машғулоти (соат)	Мустахил таълим (соат)	Жами юклама (соат)
2.	<p><b>2.1. Фаннинг мазмуни</b></p> <hr/> <p><b>2.2. Асосий назарий қисм (маъруза машғулоти)</b>  Фан таркибига қўйидаги мавзулар киради:  1- мавзу. Мавзу номи  2- мавзу.  n-мавзу.</p> <p><b>2.3. Амалий машғулоти бўйича кўрсатма ва тавсиялар</b></p> <p>Амалий машғулоти учун қўйидаги мавзулар тавсия этилади:  1  2  3. ....</p> <p>Амалий машғулоти мультимедиа қурулмалари билан жиҳозланган аудиторияда бир академик гуруҳга бир профессор-ўқитувчи томонидан ўтказилиши зарур. Машғулоти фаол ва интерактив усуллар ёрдамида утилиши, мос равишда муносиб педагогик ва ахборот технологиялар қулланилиши мақсадга мувофиқ.</p> <p><b>2.4. Лаборатория ишлари бўйича кўрсатма ва тавсиялар</b></p> <p><b>2.5. Курс иши(лойихаси) бўйича кўрсатма ва тавсиялар</b></p> <p><b>2.6. Мустақил таълим ва мустақил ишлар</b></p> <p>Мустақил таълим учун тавсия этиладиган мавзулар:</p>			

3.	<p style="text-align: center;"><b>Таълим натижалари / Касбий компетенциялари</b></p> <p>Талаба билиши керак:</p>
4.	<p style="text-align: center;"><b>Таълим технологиялари ва методлари:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• маърузалар;</li> <li>• интерфаол кейс-стадилар;</li> <li>• семинарлар (мантикий фиклаш, тезкор савол-жавоблар);</li> <li>• гуруҳларда ишлаш;</li> <li>• такдимотларни қилиш;</li> <li>• индивидуал қоидалар;</li> <li>• жамоа бўлиб ишлаш ва химоя қилиш учун лойиҳалар.</li> </ul>
5.	<p style="text-align: center;"><b>Кредитларни олиш учун талаблар:</b></p> <p>жорий, оралиқ назорат шаклларида берилган вазифа ва топшириқларни бажариш, якуний назоратдан муваффақиятли ўтиш.</p>
6.	<p><b>Асосий адабиётлар</b></p> <p><b>Қўшимча адабиётлар</b></p> <p><b>Ахборот манбаалари</b></p>
7.	<p style="text-align: center;"><b>Тошкент давлат техника университети томонидан ишлаб чиқилган ватасдиқланган(баённома №- 2021 йил ____ ____)</b></p>
8.	<p><b>Фан/модуль учун маъсулар:</b></p> <hr/> <hr/>
9.	<p><b>Такризчилар:</b></p>

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

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI**  
**TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

**“TASDIQLAYMAN”**  
O‘quv ishlari bo‘yicha prorektor

\_\_\_\_\_ O.O.Zaripov

2023 yil “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_

**YER OSTI SUVLARINI IZLASH VA QIDIRSH,**  
**GIDROGEOLOGIK MODELLASHTIRISH**  
**FANI BO‘YICHA**  
**SILLABUS**

**Kunduzgi bo‘lim uchun**

**Bilim sohasi:** 700000 – Muhandislik, ishlov berish va qurilish

Sohalari;

**Ta’lim sohasi:** 720000 – Ishlab chiqarish va ishlov berish;

**Mutaxassislik:** 70721701 - Hidrogeologiya va muhandislik

Geologiyasi

**Toshkent – 2023**



**Modul / FAN SILLABUSI**  
**Geologiya- qidiruv va kon-metallurgiya**  
**fakulteti**  
**Mutaxassislik: 70721701 - Hidrogeologiya**  
**va muhandislik geologiyasi**



<b>Fan nomi:</b>	Yer osti suvlarini izlash va qidirish, gidrogeologik modellashtirish
<b>Fan turi:</b>	Majburiy
<b>Fan kodi:</b>	YOSIQGM1206
<b>Yil:</b>	1
<b>Semestr:</b>	1,2
<b>Ta'lim shakli:</b>	Kunduzgi
<b>Mashg'ulotlar shakli va semestrga ajratilgan soatlar:</b>	120+120
Ma'ruza	30+30
Amaliy mashg'ulotlar	30+30
Laboratoriya mashg'ulotlari	–
Seminar	–
Mustaqil ta'lim	60+60
<b>Kredit miqdori:</b>	4/4
<b>Baholash shakli:</b>	Imtihon
<b>Fan tili:</b>	O'zbek

<b>Fan maqsadi (FM)</b>	
<b>FM1</b>	Talabalarda gidrogeologiya sohasining yer osti suvlarini izlash va qidirish ishlarini, yer osti suvlarining xarakterlarini to'g'ri ilmiy va amaliy asosda olib borishni o'rgatadi.

<b>Fanni o'zlashtirish uchun zarur boshlang'ich bilimlar</b>	
<b>1.</b>	Umumiy gidrogeologiya va muhandislik geologiyasi (GMDH1305)
<b>2.</b>	Gidrogeologik tadqiqotlar (GGTAD4811)
<b>3.</b>	Gidrogeokimyo (GGKIM 2305)
<b>4</b>	Gidrogeologiya va injenerlik geologiyasida gat texnologiyalari(GGMGGATT 3605)

<b>Ta'lim natijalari (TN)</b>	
	<b>Bilimlar jihatidan:</b>
<b>TN1</b>	yer osti suvlarini o'rganish va muhandis-geologik tadqiqotlar sohasida respublikamizdagi ijtimoiy-iqtisodiy islohotlar natijalari bilishlari;
<b>TN2</b>	hududiy muammolarni, qurilish maydonlarini o'rganishda fan-texnika va texnologiyalar yutuqlarini;

<b>TN3</b>	energiya manbalari, ularning turlari, xususiyatlari va qo'llanilish sohalari haqida bilimga ega bo'lishlari kerak;
<b>TN4</b>	suv ta'minotida texnik-sanoat, termal, mineral-shifobaxsh, sug'orish suvlaridan foydalanish umumiy talablarini bilishlari lozim;
	<b><i>Ko'nikmalar jihatidan:</i></b>
<b>TN5</b>	yer osti suvlaridan ichimlik suvi ta'minotida, texnik-sanoat, termal va mineral suvlar sifatida, sug'orish maqsadlarida foydalanishga tavsiyalarni ilmiy asoslab beradi;
<b>TN6</b>	gidrogeodinamik harakat, yer osti suvlarining rejimi, zahiralari, balansining umumiy tamoyillari biladi;
<b>TN7</b>	yer osti suvlarini qazilma boylik sifatida resurslar, zahiralarga ajratish, ularni klassifikatsiyasini o'rganish ishlarini konstruktiv parametrlarini aniqlay oladi;
<b>TN8</b>	gidrogeologik sharoitni turli bosqichlarida bajariladigan geologik ish turlari va ular natijasida olingan ma'lumotlarni taxlil qiladi.

<b>Fan mazmuni</b>		
<b>Mashg'ulotlar shakli: ma'ruza (M)</b>		<b>Soat</b>
<b>M1</b>	Kirish. Fanning maqsadi va vazifalari. Yer osti suvlarini izlash va qidirish fanning rivojlanish tarixi.	2
<b>M2</b>	Yer osti chuchuk suvlarni xalq xo'jaligidagi ahamiyati.	2
<b>M3</b>	Suv olish inshootlarining turlari.	2
<b>M4</b>	Yer osti suvlarining izlash va qidirishning turlari. Hosil bo'lish qonuniyatlari.	2
<b>M5</b>	Yer osti suv konlarini hosil bo'lish asoslari. Konlar tasnifi.	2
<b>M6</b>	Chuchuk yer osti suvlarining tarqalish qonuniyatlari. Sanoat konlari.	2
<b>M7</b>	Texnik va irrigatsiya suvlarini izlash va qidirish	2
<b>M8</b>	Gidrogeologik izlanishlarda umumiy izlash va qidirish printsiplari. Yer osti suvlarini qidirishning kriteriyalari va belgilari.	2
<b>M9</b>	Dastlabki razvedka, murakkab razvedka.	2
<b>M10</b>	Gidrogeologik tadqiqot uslublari va turlarini tanlash metodologiyasi.	2
<b>M11</b>	Yer osti suvlarini sifatini va rejimini turli maqsadlarda aniqlash va o'rganish.	2
<b>M12</b>	Tog'-kon inshootlari atrofida gidrogeologik sharoitni va yer osti suvlarini o'rganish	2
<b>M13</b>	Sug'orish, botqoqlanish, yerlarni quritish maqsadida yer osti suvlarini o'rganish	2
<b>M14</b>	Yer osti suv zaxiralarini baholash maqsadidagi izlash qidirish	2
<b>M15</b>	Suv ta'minoti maqsadid suv miqdorini baholash	2
<b>M16</b>	Gidrogeologik modellashtirish fanining maqsadi va asosiy vazifalari.	2
<b>M17</b>	Algoritmlar va algoritmlar nazariyasi. Dasturlashtirish tillari haqida tushuncha	2
<b>M18</b>	Yer osti suvlari harakatini o'rganishdagi gidrogeologik fizik asoslar	2
<b>M19</b>	Sizilish qonuniyatlarini fenomenal yangiliklari.	2
<b>M20</b>	Sizilish oblasti va uni elementlari.	2
<b>M21</b>	Harakatni natijaviy tenglamalari va asosiy parametrlari	2
<b>M22</b>	Yer osti suvlarini zaxirasini baholash va xisoblash	2
<b>M23</b>	Yer osti suvlarini zaxirasini xisoblash usullari	2
<b>M24</b>	Yer osti suvlarining ekspluatatsion zaxiralarini aniqlash usullari	2

<b>M25</b>	Gidrodinamik usul	2
<b>M26</b>	Gidravlik usul	2
<b>M27</b>	Ishlab chiqarish va shahar, sug'orish massivlari maydonlarida sizilish ta'sirida grunt suvlari satxini o'zgarishini bashoratlash.	2
<b>M28</b>	Gorizontal drenaj. Quritish va suv satxini pasaytirish zonalarida oqim harakatini o'rganish.	2
<b>M29</b>	Asosiy matematik modellar va masalani qo'yilishi. CHiziqli va nuqtali oqimlar tushunchasi	2
<b>M30</b>	Radial va reja-radial sizilish.	2
<b>Mashg'ulotlar shakli: amaliy mashg'ulot (A)</b>		
<b>A1</b>	Berilgan maydonni geologik va gidrogeologik sharoiti asosida gidrogeologik xulosasi	4
<b>A2</b>	Geologo-litologik sharoit asosida burg'u uskunalar tanlash, xarakteristikasini keltirish	4
<b>A3</b>	Burg'u quduqlar natijasida olingan ma'lumotlar asosida gidrogeologik qirgimlar chizish	4
<b>A4</b>	Suv qatlamlarini litologik tarkibiga qarab filg'ratsiya koeffitsientini aniqlash	4
<b>A5</b>	Tajriba otkachkalar natijalarini qayta ishlash	4
<b>A6</b>	Erlift uskunasi paraientrlarini xisoblash	4
<b>A7</b>	Otkachka turiga qarab gidrogeologikk parametrlrlarini aniqlash.	6
<b>A8</b>	Berilgan topshiriq asosida gidrogeologik xarita chizish	4
<b>A9</b>	Suvning kimyoviy tarkibi asosida ichimlik suv sifatida baxolash normativ asosida keltirilgan talablarini ko'rsatish	4
<b>A10</b>	Texnik suv sifatida baxolash normativ asosida keltirilgan talablarini ko'rsatish	4
<b>A11</b>	Irrigatsiya suv sifatida baxolash normativ asosida keltirilgan talablarni kursatish	4
<b>A12</b>	Turli gidrogeoximik xarita chizish.	4
<b>A13</b>	Turli gidrogeoximik grafiklar chizish.	4
<b>A14</b>	Suv ta'minoti uchun kerakli suv miqdorini hisoblash	4

<b>Mustaqil ta'lim (MT)</b>		
<b>1</b>	Amaliy mashg'ulotlarga tayyorgarlik ko'rish va uy ishlarini bajarish	60
<b>2</b>	Berilgan mavzu bo'yicha mustaqil ish tayyorlash	20
<b>3</b>	Berilgan mavzu bo'yicha referat yozish	10
<b>4</b>	Ilmiy jurnalga maqola yoki anjumanga tezis tayyorlash	30

<b>Asosiy adabiyotlar</b>		
1.	Kevin M, Hiscock Victor F, Bense "Hydrogeology-Principles and Practice, Edition 2". John Wiley&Sons – 2014.	
2	Mirziyoev SH.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2016 yil yakunlari va 2017 yil istiqbollariga bag'ishlangan majlisidagi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining nutqi. // "Xalq so'zi" gazetasi. 2017 y., 16 yanvarg', №11.	
3	Agzamova I.A. Gidrogeologik tadqiqotlar. Darslik. T.Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi, 2021 y.,192 b.	
4	Agzamova I.A. Yer osti suvlari dinamikasi. Darslik. T.Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi, 2022 y.,218 b.	



<b>Qo'shimcha adabiyotlar</b>	
1.	O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi. - T.: O'zbekiston, 2017. - 46 b.
2.	Справочное руководства гидрогеолога. Том-2, Ленинград: Недра, 1979.
3.	Климентов П.П. Кононеров В.М. Методика гидрогеологических исследований М.1999
4.	Шестаков В.М. Динамика подземных вод. М., Изд. МГУ, Учебник, 1996 г.
5.	<a href="http://dwg.ru/">http://dwg.ru/</a> .
6.	<a href="http://WWW/elebrary.ru/">http://WWW/elebrary.ru/</a> - научная электронная библиотека
7.	<a href="http://mggu.ru">http://mggu.ru</a> – Московский государственный геолого-разведочный университет.

**Talabanning fan bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichini nazorat qilishda quyidagi mezonlar tavsifa etiladi:**

**a) 5 baho olish uchun talabanning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:**

- fanning mohiyati va mazmunini to'liq ilmiy yondoshib yoritilgan bo'lsa;
- fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiylik va mantiqiylik saqlanib, ilmiy xatolik va chalkashliklarga yo'l qo'ymas;
- fan bo'yicha mavzu materiallarining nazariy yoki amaliy ahamiyati haqida aniq tasavvurga ega bo'lsa;
- fan doirasida mustaqil erkin fikrlash qobiliyatini namoyon etgan bo'lsa;
- berilgan savollarga aniq va lo'nda javob berilgan bo'lsa;
- konspektga puxta tayyorlangan bo'lsa;
- mustaqil topshiriqlarni to'liq va aniq bajargan bo'lsa;
- barcha amaliy ko'nikma va malakalarni o'zlashtirgan bo'lsa;
- nazariy bilimlarni turli vaziyatda qo'llash olish;
- tizimli yondashish, uzviylikka amal qilish.

**b) 4 baho olish uchun talabanning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:**

- fanning mohiyati va mazmunini tushungan, fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiy va mantiqiy chalkashliklarga yo'l qo'ymas;
- fanning mazmunini amaliy ahamiyatini tushingan bo'lsa;
- fan bo'yicha berilgan vazifa va topshiriqlarni o'quv dasturi doirisida bajarsa;
- fan bo'yicha berilgan savollarga to'g'ri javob berilgan bo'lsa;
- fan bo'yicha konspektini puxta shakllantirgan bo'lsa;
- fan bo'yicha mustaqil topshiriqlarni to'liq bajargan bo'lsa;
- barcha amaliy ko'nikma va malakalarni o'zlashtirishga xarakter qilgan bo'lsa;

**v) 3 baho olish uchun talabanning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:**

- fan haqida umumiy tushunchaga ega bo'lsa;
- fandagi mavzularni tor doirada yoritib, bayon qilishda ayrim chalkashliklarga yo'l qo'yilmas;
- bayon qilish ravon bo'lmasa;
- fan bo'yicha savollarga mujmal va chalkash javoblar berilmas;
- fan bo'yicha matn puxta shakllantirilmagan bo'lsa.

**g) quyidagi hollarda talabanning bilim darajasi qoniqarsiz 2 baho bilan baholanishi mumkin:**

- fan bo'yicha mashg'ulotlarga tayorgarlik ko'rilmagan bo'lsa;
- fan bo'yicha mashg'ulotlarga doir hech qanday tasavvurga ega bo'lmasa;
- fan bo'yicha matnlarni boshqalardan ko'chirib olganligi sezilib tursa;

- fan bo'yicha matnda jiddiy xato va chalkashliklarga yo'l qo'yilgan bo'lsa;
- fanga doir berilgan savollarga javob olinmasa;
- fanni bilmasa.

### Fan o'qituvchisi to'g'risida ma'lumot

<b>Muallif:</b>	Agzamova Inobat Abduvaxidovna, Geologiya va mineralogiya fanlari nomzodi, PhD, professor
<b>E-mail:</b>	<a href="mailto:inobat1963@mail.ru">inobat1963@mail.ru</a>
<b>Tashkilot:</b>	Toshkent davlat texnika universiteti, "Gidrogeologiya, muhandislik geologiyasi va geofizika" kafedrası

## Foydalanilgan adabiyotlar:

### 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.

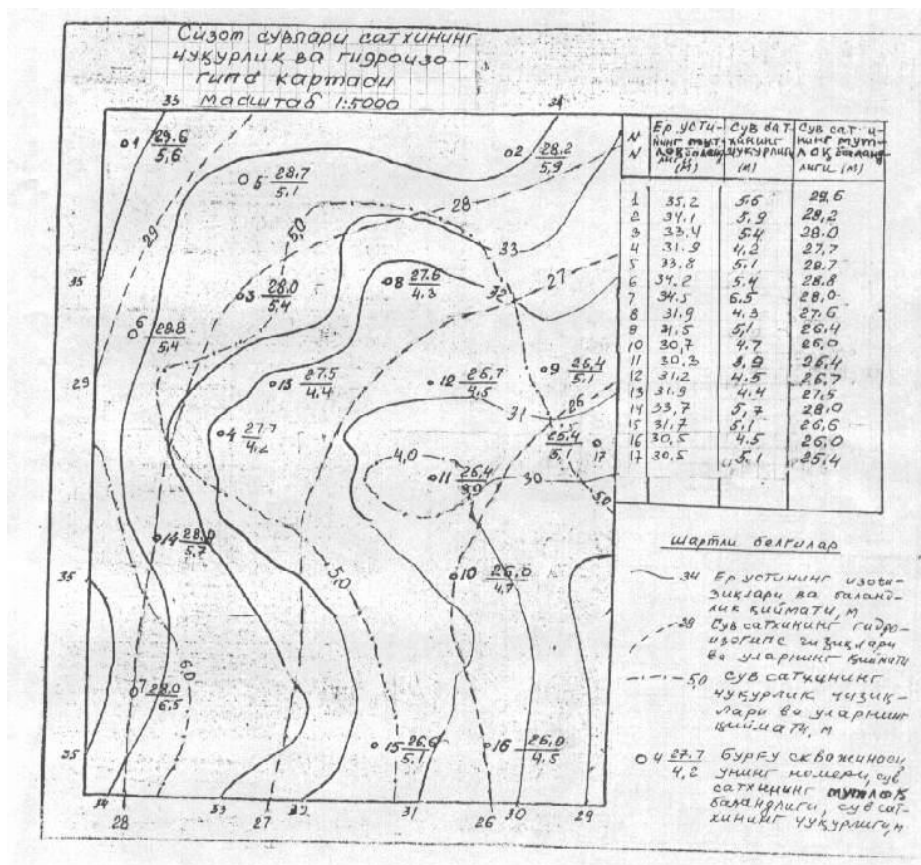
3. Izochizqlari har bir to'la metr dan o'tkazilib, grunt suvi sathining chuqurlik kartasi tuzilsin.

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 talabani 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 unutmashligini 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 yurgizib 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. Mustaqil ta'lim mavzulari**

### **1. Mustaqil ishni tashkil etishning shakli va mazmuni**

Dasturdagi mustaqil ta'lim bo'yicha rejalashtirilgan topshiriqlar xajmi tinglovchining bo'lg'usi malakaviy ishi mavzusi va uning bo'limlaridagi yechimini kutayotgan masalalarga mumkin qadar bog'liq holda bajarilishi nazarda tutilgan.

SHu vaqtning o'zida mustaqil ta'lim bo'yicha tinglovchiga berilgan vazifalar modulning nazariy va amaliy qismlarida rejalashtirilgan tematik dastur mavzularidan uzoqlashtirmasligi ta'minlanishi zarur.

Mustaqil ta'lim yakunlari tinglovchi tomonidan bir necha alohida referatlar yoki ularni jamlashtirilgan xisoboti sifatida ma'sul o'qituvchiga topshiriladi.

### **2. Mustaqil ish mavzulari:**

1. Gruntlarni suv o'tkazuvchanligini aniqlash uslublari
2. Neft va gaz konlarining yer osti suvlari
3. Suvni turli tahlillash uchun probalar olish
4. To'rtlamchi davr yotqiziqlarida grunt suvlarini turlari
5. Suvning kimyoviy taxlili asosida qayta ishlash
6. Suvni mineral tarkibi asosida baholash
7. Ichimlik suvlarni DS talabnomasida baholash
8. Darsi formulasi yordamida fil'tratsiya koeffitsientini aniqlash
9. Turbulent harakatiga oid masalalar
10. O'zbekitsonda mineral shifobaxsh suv manbalari
11. Mineral sanoat suvlari
12. Mineral termal suvlar
13. Suvli gorizontlar turlari ularni o'rganish
14. Er yuzasidagi yer osti suvlari to'g'risida yangi ma'lumotlarni Internet orqali yig'ish
15. Ishlab chiqarishda yer osti suvlari va ularni tadqiq qilish
16. Suv ta'minoti
17. Hidrogeologik quduq vazifalari



18. O'zbekiston shahar va qishloqlari misolida ichimlik suviga bo'lgan extiyoji
19. Sug'orishda yer osti suvlari
20. Suvlarni mineral tarkibini izoxlash turlari
21. Er osti suvlarini ifloslanish omillari
22. Orol dengizi muammolari
23. Yerlarni sho'rlanish sabab va xolatlari
24. Erlarni botqoqlanishi
25. Botqoqlangan yerlarni quritish masalalari
26. Quritishdagi texnik va texnologiya
27. Er osti suvlarini satxini ko'tarilish sabablari
28. Er osti suvlarini agressivlik xsusiyatlarini xalq xo'jaligidagi ta'siri
29. Yer osti suvlarini yemiriluvchanligi
30. Yer osti suvlarini satxini pasaytirishdagi uslublar
31. Yer osti suvlari yordamida davolash maskanlari xaqida
32. Darsi formulasi yordamida fil'tratsiya koeffitsientini aniqlash.
33. Gruntlarni suv utkazuvchanligini anitslash uslublari
34. Neft va gaz konlarining yer osti suvlari
35. Suvni turli tahlillash uchun probalar olish
36. Turtlamchi davr yottsizitslarida grunt suvlarini turlari
37. Suvning kimyoviy taxlili asosida tsayta ishlash.
38. Suvni mineral tarkibi asosida baxolash.
39. Ichimli suvlarni GOTS talabnomasida baxolash.

## V. GLOSSARIY

- Adsorbentlar** qattiq yoki suyuq moddalar. Ularning zarrachalari yuzasida adsorbtsiya hodisasi – moddalar va ular bilan birga bo'lgan gazlar yoki aralashmalarning yutilishi ro'y beradi.
- Adsorbtsiya** tog' jinsi yoki tuproq zarrachalari orqali eritmadan so'rib olinish.
- Adsorbtsion suv** tog' jinsi yoki tuproq zarrachalari orqali eritmadan so'rib olingan suv.
- Aeratsiya zonasi** er yuzasi bilan grunt suvlari sathi orasidagi hudud.
- Akkumilyatsiya** quruqlik yuzasida yoki suv havzasi tubida mineral moddalarning yoki organik cho'kindilarni to'planishi.
- Faol g'ovaklik** tog' jinlarida yer osti suvlari erkin harakatlanadigan g'ovakliklar va b. Bo'shliqlarning devorchalari gigraskopik va parda suv bilan qoplanganligi uchun harakatlanayotgan yer osti suvlari sezilarli ishqalanish va tortish kuchiga duch kelmaydi.
- Aktsessorminerallar** tog' jinlarining ichida oz miqdorda uchraydigan minerallar.
- Amorf modda** shakilsiz, kristallanmagan qattiq holdagi modda.
- Anaerob jarayon** kislorodsiz muhitda hayvon va o'simlik qoldiqlarining rivojlanish (o'zgarish, chirish) jarayoni.

<b>Biogen cho'kindilar</b>	tirik organizmlarning faoliyati tufayli hosil bo'ladigan va skelet qoldiqlaridan, organik moddalardan tashkil topgan cho'kindilar.
<b>Qalquvchi quyqalar</b>	(vzvesi) – juda sekin suzuvchi, tarkibida maydalangan qattiq jism zarrachalari bo'lgan suyuqliklar.
<b>Gruntlar nam sig'imi</b>	gruntning bo'shliqlarda va zarrachalari ustida ma'lum miqdorda suvni sig'dirib saqlab turish qobiliyati.
<b>Suv shimish</b>	suvga botirilgan jinsning, oddiy sharoitda, ya'ni 1 atm. bosimda va 20°S da suv shimish qobiliyati.
<b>Bo'shliq burchaklaridagi suvlar</b>	burchak suvlari.
<b>Qup-quriq (vozdushno-suxoy) grunt</b>	tarkibida faqat tabiiy (gigraskopik, parda suv) suv bo'lgan, gravitatsion suvlardan butunlay mahrum bo'lgan grunt.
<b>Suv singdirish</b>	suvni tuproqqa shimilishini boshlang'ich bosqichi bo'lib, tuproq-grunt suvga to'la to'yinmagan sharoitlarda kuzatiladi.
<b>Yopishqoqlik</b>	(vyazkost'ь) – zarrachalarning boshqa kuch ta'siriga (aralashishga) bo'lgan qarshiligi.
<b>SHag'al (galyuka)</b>	tog' jinstning 10 mm dan 100 mm gacha kattalikdagi silliqlangan bo'laklari.
<b>Genezis</b>	ma'lum bir geologik birikmalarni kelib chiqishi.

<b>Gigroskopiklik</b>	tog' jinslarining havodan bug'simon namlarni o'ziga tortib olish qobiliyati.
<b>Gidrolizatsiya</b>	suvda parchalanish
<b>Gidrotatsiya</b>	suvda eriydigan moddalar zarrachalarini suv molekulari bilan bog'lanish jarayoni. Suv bilan qo'shilish jarayoni.
<b>Gidrofil</b>	dispers muhiti suvdan iborat liofoblar.
<b>Gipergenez</b>	erni ustki qismlarida – atmosfera, gidrosfera va litosferaning uncha chuqur bo'lmagan qatlamlarida hosil bo'lish.
<b>Gipergen jarayonlar</b>	erning ustki qismlarida – atmosfera, gidrosfera va litosferaning uncha chuqur bo'lmagan qatlamlarida sodir bo'ladigan jarayon.
<b>Gilli jins</b>	xemogen, bo'laklanuvchan va xemogen-bo'laklanuvchan genezisli, $d < 0,005$ mm li, ba'zi klassifikatsiyalar bo'yicha $d < 0,01$ mm yoki $d < 0,001$ mm li, mineral tarkibi bo'yicha asosan gilli minerallardan (kaolinit, gidroslyudalar, montmorillonit, magneziziyali silikatlar, xloritlar) tashkil topgan cho'kindi jins.
<b>Tog' jinslari</b>	ma'lum tarkib va tuzilishga ega bo'lgan, geologik jarayonlar natijasida shakillangan, Yer po'stida mustaqil jism ko'rinishida yotuvchi tabiiy mineral agregatlari (birikmalari).

<b>Graviy</b>	(mayda shag'al) – yirik bo'laklanuvchan bo'shaq cho'kindi jinslar bo'lib, silliqlangan (yumalatilgan) mayda bo'laklardan iborat. Kattaligi 1-10 mm atrofida.
<b>Degidrotatsiya</b>	tog' jinslari va minerallaridan suvni ajratib olish.
<b>Denudatsiya</b>	tog' jinslarining nurashi va nuragan jinslarni rel'efning past joylarida to'planishi.
<b>Depressiya</b>	shakli va kelib chiqishidan qat'iy nazar yer yuzasidagi har qanday pastlik joy.
<b>Deagenez</b>	bu termin umuman "qayta tug'ilish" yoki "qayta hosil bo'lish" degan ma'noni bildiradi va shuning uchun uni ikki xil izohlash mumkin. Aslida moddani bir turdan ikkinchi turga o'tishi, masalan, suv havzalari tagidagi cho'kindilarni cho'kindi tog' jinslariga aylanishi bilan bog'liq jarayonlar majmuasidir.
<b>Diz'yunktiv</b>	er po'sti birligini butunligini uzish, sindirish.
<b>Dispers faza</b>	$10^{-4}$ dan $10^{-8}$ mm gacha diametrli mayda changsimon zarrachalar (mitsellalar)dan iborat.
<b>Dispers muhit</b>	kolloid eritmada ko'p qismi ortiqcha ishtirok etadigan faza yoki ikkinchi (dispersiyali) fazada zarrachalari parchalangan (erigan) erituvchi.
<b>Diffuziya</b>	eritmani erigan moddalari uning hamma qismida ta- biy bir xil tarqalishga olib keladigan jarayon. Tarqalish, har taraf-

ga oqib ketish.

- Dresva** (yirik qum) – har xil tog' jinslarining fizik nurashidan hosil bo'lgan bo'shaq mahsulot.
- SHo'rlangan tuproqlar** tarkibida 0,25 % dan ortiq, ortiq suvda eriydigan mineral tuzlar to'plangan tuproq qatlamlari.
- Katagenez** gipergenez zonasidagi tog' jinslarida joylashgan yer osti suvlari tufayli sodir bo'ladigan barcha o'zgarishlar majmuasi.
- Koagulyatsiya** kolloid va ba'zi bir dag'allroq dispers sistemalarning chidamlilik holatini buzilishi bilan bog'liq o'zgarish jarayoni.
- Kolloidы** (kolloidные растворы) – Kolloidlar (kolloid aralashmalar) – dispers faza va dispers muhitdan tashkil topgan har xil dispers sistemalar.
- Kolmatatssiya** grunt g'ovaklariga tabiiy yoki sun'iy holda gil va balchiq zarrachalarining singdirilishi.
- Kondensatsiya** suv bo'g'larini boshqa holatga o'tishi.
- Kriogenez** manfiy temperaturada nurash po'stidagi, shuningdek, gidrosferadagi tog' jinslari va tuproqning qayta paydo bo'lishi hamda ulardagi fizika-ximyoviy o'zgarish jarayonlarining yig'indisi

<b>Litogenez</b>	jinsning hosil bo'lishiga va uning hozirgi holatini shakllanishiga olib kelgan jarayonlar yig'indisi (to'plami).
<b>Nishab</b>	(otkos) – tabiiy qiyalik.
<b>Oligotrof</b>	suvi kislorodga bir tekis to'yinishi.
<b>Reliktiv suv</b>	jinslar bilan bir vaqtda hosil bo'lib shu jinslar tarkibida saqlanib turadigan sedimentatsion suv.
<b>Tog' jinslari massivi</b>	muhandislik geologiyasining ma'lum strukturasi ustki tuzilishi, geologik kesimning qat-qatligi, ularning ichki tuzilishi, struktura va mexanik xususiyatlari bilan tavsiflanadigan tog' jinslarining qalinligi.
<b>Yonbag'ir</b>	(sklon) – yer yuzasidagi rel'efning har xil shakllari bo'lgan va qiyalik hosil qilgan uchastkalar.
<b>SHo'rlar</b>	(solodlar) – namlikni birmuncha ortishi, gumusning eruvchanligini ko'payishi va alyumosilikatlarning parchalanishi natijasida hosil bo'ladigan sho'rxok tuproqlar.
<b>SHo'rxok</b>	(solonchak) – yassi, ko'pincha yalang, siyrak sho'rxok o'simliklar o'sadigan, yilning qurg'oqchilik vaqtida yerning qovjirashidan ko'pgina yoriqliklar bilan qoplangan, sho'r tuproqdan (suvda eriydigan tuzlarning

ustki qatlamidagi miqdori 1 % va undan ortiq) iborat gilli yuza.

**Sor** (sho'r) – sho'r ko'llarni qurib qolishidan paydo bo'lgan sho'rxoklar – sho'r yerlarni nomi.

**Sorbtsiya** (yutish) – qattiq jismlar va suyuqliklarning gaz, bug' va erigan moddalarni yutishi: 1) adsorbtsiya – gaz, bug' yoki erigan moddalarning qattiq jism yuzasida yoki suyuqlikning suyuqlik bilan qo'shilishi va suyuqlik – gaz (bug') chegarasida yutilishi; 2) absorbttsiya – suyuqlik yoki qattiq jismning hajm miqiyosda yutishi; 3) xemosorbtsiya – ximyaviy birikmalar hosil qilib yutilish.

**Suspenziya** jinsning suvda erimagan mayda zarrachalari.

**Terrigen yotqiziqlar** emirilib buzilishdan hosil bo'lgan har xil jins va mineral parchalaridan iborat yotqiziqlar.

**Texnogen yotqiziqlari** – inson faoliyati bilan bog'liq yotqiziqlar (tog' inshootidan chiqarib tashlangan jins uyumlari, irrigatsiya o'tirindilari, to'g'onlar, shaharlarning "madaniy" qavatlar va sh. k.).

**Tiksotrop** mayda dispers gruntlarning mexanik ta'sir tufayli, masalan, ularni silkitganda yoki aralashtirishda ma'lum sharoitlarda suyuqlashishi va gelsimon xolatdan zol yoki suspenziya holatiga o'tish qobiliyati.

**Epigenez** Epigeniz – ikkilamchi jarayonlar bo'lib, tog' jinslari yer po'stida birinchi bor paydo bo'lgach, ularni



bir qator o'zgarishlarga va yangidan paydo bo'lishga olib keladi.

**Fatsiya** cho'kindida yoki tog' jinsida o'z aksini topgan cho'kindi to'planish sharoiti.

**Allyuviy** Daryo vodiylarida doimiy oqar suvlar hosil qilgan yotqiziqalar 2. Amorf tuzilish -Qattiq moddalar zarrachalarining (molekularlari, atomlari, ionlari) tartibsiz joylashgan holati. Kristall tushunchasiga zid tushuncha.

**Antiklinal** Qatlamlangan cho'kindi, effuziv, shuningdek, metamorfizmga uchragan jinslarning gumbazsimon yotish shakli.

**Aeratsiya zonasi** - Sizot suvlari sathi bilan yer yuzasi orasidagi masofa

**Biosfera** Erning tashqi, organizmlar yashaydigan, murakkab tuzilishli qobig'i.

**Brekchiya** Yirik bo'lakli chaqiq jins. Diametri 20 mm dan yirik bo'lgan silliqlanmagan (qirrali) har xil jinslar bo'lakchalarining tabiiy tsementlanishidan hosil bo'ladi. Brekchiyani tashkil etuvchi bo'lakchalarning o'lchami bir xil yoki har xil bo'lishi mumkin va tabiiy tsement turlari bilan ham farq qiladi..

**Vulkanizm** Erning chuqur qatlamlaridan magmatik massaning va u bilan birga gaz-suv mahsulotlarning qo'shilib Yer

yuzasiga qarab harakati natijasi bilan bog'liq jarayonlar va hodisalar tushuniladi. Vulkanizmning platforma, geosinklinal, orogen turlari farqlanadi.

**Vulqon**

Vaqti-vaqti bilan yerning chuqur qismidan yer yuzasiga magma, vulqon materiallari, qaynoq suv va bug'lar otilib chiqadigan tuynigidir.

**Genezis**

Tog' jinsi, foydali qazilma koni, mineral, yer osti suvi, qatlam, bukilma, uzilma, tog', relief, geologik jarayon, hodisalar va shunga o'xshashlarning paydo bo'lish yo'li.

**Genetik tip**

Ma'lum bir geologik omillar faoliyati natijasida hosil bo'lgan yotqiziqalar, tog' jinslari, relief va boshqalar nomi.

**Geo**

Erga, yer shariga, yer po'stiga, yer haqidagi fanlar kabi murakkab so'zlarni belgilovchi so'z turi.

**Gipergenez**

(gipergenezis) – Yer yuzasida tog' jinslarining parchalanishi (nurashi), shuningdek, kimyoviy va mineral hosil qiluvchi jarayonlar majmui. Gipergenez atmosfera, gidrosfera, biosfera (chirish, erish, gidrotatsiya, gidroliz, oksidlanish, karbonatlanish) ta'sirida yuz beradi.

**Delyuviy**

Tog' jinslarining nurashidan hosil bo'lgan mahsulotlarni yomg'ir suvlari yoki qor suvlari ta'sirida yuvilib tog' yonbag'irlarida va uning etaklarida yig'ilishidan hosil bo'lgan delyuvial yotqiziqalarning qisqartirilgan nomi

<b>Denudatsiya</b>	Tog' jinslarining nurashidan hosil bo'lgan mahsulotlarni atmosfera omillari (suv, muz, shamol, qor) ta'sirida rel'efning pastlik joylariga olib borib to'planishi. Denudatsiya chiziqli va maydon bo'ylab rivojlanishi mumkin. Denudatsiya omillariga: gravitatsiya harakatlari (ko'chish, siljish, ag'darilish); oqar suvlar ishi (eroziya), yer osti va usti suvlari ishi (karst, suffoziya), qor va muzlik ishi (nivatsiya), shamol ishi (deflyatsiya), dengiz va ko'l suvlari ishi (abraziya), hayvonot va o'simliklar hamda inson faoliyati ta'siri kiradi.
<b>Karst</b>	Er usti va osti suvlari harakati ta'siridan tog' jinslarining erishi va erigan moddalarning chiqib ketishi natijasida ularning ichida hosil bo'lgan turli shakl va o'lchamdagi bo'shliqlar.
<b>Kollyuviy</b>	Kollyuviy og'irlik kuchi ta'sirida yonbag'rlardan pastga ag'darilib tushib to'plangan nurash mahsulotlari (masalan, tog' yonbag'ridan ko'chib tushgan tosh, harsang tosh uyumi), kollyuvial yotqiziqlar deb ham ataladi.
<b>Konglomerat</b>	tsementlangan shag'al. Silliqlangan yumaloq, yapaloq va o'lchami 20 mm dan 200 mm gacha bo'lgan jins bo'laklarining ohak, temir, kremniy, gips, fosfor yoki gil va boshqa moddalar bilan tsementlanib birikishidan hosil bo'ladi.
<b>Lyoss</b>	Tuzilishi o'ziga xos, fizik va mexanik tarkibining 50% dan ko'prog'i chang fraktsiyasidan iborat 66.

Lyossimon suglinok Suglinki lyossovidnye ko'rinishi lyossiga o'xshash, ammo undan ko'p belgilari (gil fraksiyasining ko'pligi, qum qatlamchalari bilan qatlanishi, cho'kish xususiyatining ozligi va boshqalar) bilan farqlanadigan tog' jinsi.

**Bakteriologik tarkib-**er osti suvlarida turli-tuman bakteriyalarning uchrashi. Ularning tuz va gaz tarkibiga ta'siri.

**Darzlik suvlari xavzasi-** cho'kindi va otqtn di 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-** yer 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-** yer osti suvlarini turli maqsadlarda izlash topish va baxolash uchun bajariladigan tadqiqot ish turlari.

**Gidrogeologik parametrlar-** yer osti suvlarini satxini, tog' jinslarini suv o'tkazuvchanligini, suvli qatlamni suvliligini, suv bera olish qobiliyatini ifodalovchi parametrlar.

**Gidrogeologik qirqim-** artezian havza hududida qazilgan burg' quduq bo'ylab tuzilgan litologik-tsratigrafik kesimda suvli qatamlar va suv o'tkazmaydigan qatlamlarni, yer osti suvlarinin satxini, kimyoviy tarkibini, xaroratini bosimini

ifodalash.

**Gidrogeologik tsikl**- dengiz chekinishi boshlangan davrdan, keyingi dengiz bosishi tugaguncha bo'lgan vaqt oralig'i.

**Gidrodinamik bosim**- yer osti suvi oqimi harakatidan yuzaga keladigan bosim. Uning qiymati p'ezometrik va tezkorlik bosimlarining yig'indisiga teng.

**Gidroliz**-moddalar va suv almashinish parchalanish reaksiyasi.

**Suvning qattiqligi**- suvning tarkibidagi kaltsiy va magniy tuzlarining miqdori. O'lchov birligi mg.ekv./l.

## VIII. ADABIYOTLAR RO'YXATI

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. Agzamova I.A. Gidrogeologik taqiqotlar. Darslik –T.: Innovatsion rivojlanish- matbaa uyi, 2021, 192 b.
7. Agzamova I.A., Gulyamov G.D. “Yer osti suvlari dinamikasi” fanidan O‘quv qollanma. T.: Faylasuflar nashriyoti. 2015 y.
8. Agzamova I.A.“Yer osti suvlari dinamikasi” fanidan Darslik. T.: Innovatsion rivojlanish- matbaa uyi, 2022, 218 b.
9. Normatova N.R. “Gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi” T.: Innovatsion rivojlanish- matbaa uyi, 2022, 218 b.
10. Adilov A.A., Normatova N.R., Saparov A., Begimqulov D.Q., Agzamova I.A. “Muhandis-geologik tadqiqotlar” T.: Innovatsion rivojlanish- matbaa uyi, 2022, 278 b.

### Qo'shimcha adabiyotlar:

1. Mirziyoev SH.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekitson davlatini birgalikda barpo etamiz. O'zbekitson Respublikasi Prezidentining lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag'ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo'shma majlisidagi nutqi. – T.: - “O'zbekitson” NMIU, 2016. – 56 b.
2. Mirziyoev SH.M. Qonun utsuvorligi inson manfaatlarini ta'minlash – yurt taraqqiyoti va halq farovonligining garovi. O'zbekitson Respublikasi Kongsituttsiyasi qabul qilinganining 24 yilligiga bag'ishlangan tantanali marosimidagi ma'ruza. 2016 yil 7 dekabrъ. – T.: “O'zbekitson” NMIU, 2016. – 48 b.
3. Mirziyoev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob halqimiz bilan birga kuramiz. – T.: “O'zbekitson” NMIU, 2017. – 488 b.
4. O'zbekitson Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Xarakatlar tsrategiyasi to'g'risida. – T.: 2017 yil 7 fevralъ, PF-4947-son farmoni.
5. Mirsaidova M.U., Agzamova I.A. Общая гидрогеология. Uslubiy qo'llanma. –T.: ToshDTU, 2007 .
6. Gulyamov G.D. Yer osti suvlari dinamikasi fanidan masalalar to'plami. Uslubiy qo'llanma. –T.: ToshDTU, 2022.
7. Agzamova I.A. Hidrogeologiya. Uslubiy qo'llanma. –T.: ToshDTU , 2016 .

#### **Internet saytlar:**

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

8. <http://www.zyonet>.