



**O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI  
HUZURIDAGI PEDAGOG KADRLARNI  
QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING  
MALAKASINI OSHIRISH TARMOQ  
(MINTAQAVIY) MARKAZI**

**O'ZBEKISTONDA  
GIDROMETEOROLOGIYA  
XIZMATINI TASHKIL TAMOYILLARI**

**MODULI BO'YICHA  
O'QUV- USLUBIY  
MAJMUA**

**2024**

**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**

**O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI HUZURIDAGI PEDAGOG  
KADRLARNI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI  
OSHIRISH TARMOQ (MINTAQAVIY) MARKAZI**

## **O‘ZBEKISTONDA GIDROMETEOROLOGIYA XIZMATINI TASHKIL TAMOYILLARI**

**moduli bo‘yicha**

**O‘QUV–USLUBIY MAJMUA**

**Toshkent – 2024**

**Modulning o‘quv-uslubiy majmuasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2023-yil 25-avgustdagi 391-sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malaka oshirish yo‘nalishlari o‘quv reja va dasturlariga muvofiq ishlab chiqilgan.**

**Tuzuvchi:** O‘zMU, “Quruqlik gidrologiyasi” kafedrası professori, g.f.d.  
F.Hikmatov

O‘zMU, “Quruqlik gidrologiyasi” kafedrası mudiri, g.f.d.  
B.Adenbayev.

**Taqrizchilar:** g.f.d., dots. B.Xolmatjanov - Gidrometeorologiya ilmiy tadqiqot instituti direktori, t.f.d., prof. E.I.Chemborisov- Irrigatsiya va suv muommolari ilmiy tadqiqot insitituti bosh ilmiy xodimi.

*O‘quv uslubiy majmua Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti  
Kengashining qarori bilan nashrga tavsiya qilingan  
(2024-yil 20- yanvardagi № 4/2-sonli bayonnomasi)*

## **MUNDARIJA**

|                                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>I. ISHCHI DASTUR .....</b>                                                      | <b>5</b>  |
| <b>II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL<br/>TA’LIM METODLARI.....</b> | <b>14</b> |
| <b>III. NAZARIY MATERIALLAR.....</b>                                               | <b>17</b> |
| <b>IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI .....</b>                                    | <b>61</b> |
| <b>V. GLOSSARIY .....</b>                                                          | <b>71</b> |
| <b>VI. ADABIYOTLAR RO‘YXATI .....</b>                                              | <b>72</b> |

## **I. ISHCHI DASTUR**

### **KIRISH**

Ushbu dastur O‘zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentabrda tasdiqlangan “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015 yil 12 iyundagi “Oliy ta’lim muassasalarining rahbar va pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish to‘g‘risida”gi PF-4732-son, 2019-yil 27-avgustdagi “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi PF-5789-son, 2019-yil 8-oktabrdagi “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5847-son, 2022-yil 28-yanvardagi “2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-60-son, 2023-yil 25-yanvardagi “Respublika ijro etuvchi hokimiyat organlari faoliyatini samarali yo‘lga qo‘yishga doir birinchi navbatdagi tashkiliy chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi PF-14-son Farmonlari, shuningdek, O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 23-sentabrdagi “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 797-son Qarorida belgilangan ustuvor vazifalar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo‘lib, u oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasb mahorati hamda innovatsion kompetentligini rivojlantirish, sohaga oid ilg‘or xorijiy tajribalar, yangi bilim va malakalarni o‘zlashtirish, shuningdek amaliyotga joriy etish ko‘nikmalarini takomillashtirishni maqsad qiladi.

Dastur doirasida berilayotgan mavzular ta’lim sohasi bo‘yicha pedagog kadrlarni qayta tayyorlash va malakasini oshirish mazmuni, sifati va ularning tayyorgarligiga qo‘yiladigan umumiy malaka talablari va o‘quv rejalari asosida shakllantirilgan bo‘lib, uning mazmuni yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi va jamiyatning ma‘naviy asoslarini yoritib berish, oliy ta’limning normativ-huquqiy asoslari bo‘yicha ta’lim-tarbiya jarayonlarini tashkil etish, pedagogik faoliyatda raqamli kompetensiyalarni rivojlantirish, ilmiy-innovatsion faoliyat darajasini oshirish, pedagogning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish, ta’lim sifatini ta’minlashda baholash metodikalaridan samarali foydalanish, Gidrometeorologiyaning zamonaviy tadqiqot usullari, O‘zbekistonda gidrometeorologiya xizmatini tashkil tamoyillari bo‘yicha tegishli bilim, ko‘nikma, malaka va kompetensiyalarni rivojlantirishga yo‘naltirilgan.

Qayta tayyorlash va malaka oshirish kursining o‘quv dasturi quyidagi modullar mazmunini o‘z ichiga qamrab oladi:

- 1.1. Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi va jamiyatning ma‘naviy asoslari.
- 1.2. Oliy ta’limning normativ-huquqiy asoslari.
- 1.3. Pedagogik faoliyatda raqamli kompetensiyalar.
- 1.4. Ilmiy va innovatsion faoliyatni rivojlantirish.
- 1.5. Pedagogning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish.
- 1.6. Ta’lim sifatini ta’minlashda baholash metodikalari.
- 1.7. Gidrometeorologiyaning zamonaviy tadqiqot usullari.
- 1.8. O‘zbekistonda gidrometeorologiya xizmatini tashkil tamoyillari.

## **Malakaviy attestatsiya**

### **Kursning maqsadi va vazifalari**

Oliy ta'lim muasasalari pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirish kursining **maqsadi** pedagog kadrlarning innovatsion yondoshuvlar asosida o'quv-tarbiyaviy jarayonlarni yuksak ilmiy-metodik darajada loyihalashtirish, sohadagi ilg'or tajribalar, zamonaviy bilim va malakalarni o'zlashtirish va amaliyotga joriy etishlari uchun zarur bo'ladigan kasbiy bilim, ko'nikma va malakalarini takomillashtirish, shuningdek ularning ijodiy faolligini rivojlantirishdan iborat.

Kursning **vazifalariga** quyidagilar kiradi:

**“Gidrometerologiya”** yo'nalishida pedagog kadrlarning kasbiy bilim, ko'nikma, malakalarini takomillashtirish va rivojlantirish;

- pedagoglarning ijodiy-innovatsion faollik darajasini oshirish;

- pedagog kadrlar tomonidan zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, zamonaviy ta'lim va innovatsion texnologiyalar sohasidagi ilg'or xorijiy tajribalarning o'zlashtirilishini ta'minlash;

- o'quv jarayonini tashkil etish va uning sifatini ta'minlash borasidagi ilg'or xorijiy tajribalar, zamonaviy yondashuvlarni o'zlashtirish;

**“Gidrometerologiya”** yo'nalishida qayta tayyorlash va malaka oshirish jarayonlarini fan va ishlab chiqarishdagi innovatsiyalar bilan o'zaro integratsiyasini ta'minlash.

### **Kurs yakunida tinglovchilarning bilim, ko'nikma va malakalari hamda kompetensiyalariga qo'yiladigan talablar:**

Qayta tayyorlash va malaka oshirish kursining o'quv modullari bo'yicha tinglovchilar quyidagi yangi bilim, ko'nikma, malaka hamda kompetensiyalarga ega bo'lishlari talab etiladi:

#### **Tinglovchi:**

- 2022- 2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasining davlat va jamiyat hayotini takomillashtirishdagi o'rni va ahamiyatini;
- O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasining asosiy prinsiplarini;
- Oliy ta'lim sohasiga oid qonun hujjatlari va ularning mazmunini;
- O'zbekiston Respublikasi Prezidentining oliy ta'lim tizimiga oid farmonlari, qarorlarini;
- O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining oliy ta'lim tizimiga tegishli qarorlarini;
- Oliy ta'lim, fan va innovatsiya vazirligining ta'lim jarayonlarini rejalashtirish va tashkil etishga oid buyruqlarini;
- Davlat ta'lim standartlari, ta'lim yo'nalishlari va magistratura mutaxassisliklarining Malaka talablari, o'quv rejalari, fan dasturlari va ularga qo'yiladigan talablarni, o'quv yuklamalarini rejalashtirish va ularning bajarilishini nazorat qilish usullarini;
- ta'lim jarayonini raqamli transformatsiyasini;
- raqamli ta'lim resurslari va dasturiy mahsulotlarini;

- raqamli ta'lim resursini pedagogik loyihalash texnologiyasini;
- mediasavodxonlik va xavfsizlik asoslarini;
- raqamli ta'lim resurslarini loyihalash uchun asosiy talablarni;
- jahonda oliy ta'lim rivojlanish tendensiyalari: umumiy trendlar va strategik yo'nalishlarni;
- zamonaviy ta'limning global trendlarini;
- inson kapitalining iqtisodiy o'sishning asosiy omili sifatida rivojlanishida ta'limning yoshdagi ahamiyatini;
- oliy ta'limning zamonaviy integratsiyasi: global va mintaqaviy makonda raqobatchilikdagi ustuvorliklari, universitetlarning xalqaro va milliy reytingini;
- xalqaro reyting turlari va ularning indikatorlarini;
- zamonaviy universitet jamiyatning faol, ko'pqirrali va samarali faoliyat yurituvchi instituti sifatidagi uchta yirik vazifalarini;
- universitetlarning zamonaviy modellarini;
- zamonaviy kelajak universitetlarning beshta asosiy modellarini;
- tadbirkorlik universiteti faoliyatining muhim yo'nalishlarini;
- pedagogning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishning nazariy asoslarini;
- innovatsion ta'lim muhiti sharoitida pedagogning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish yo'llarini;
- kasbiy kompetensiyalarning mazmun va mohiyatini;
- kasbiy kompetensiyalar va ularning o'ziga xos xususiyatlarini;
- pedagogik texnikaning asosiy komponentlarini;
- pedagogik texnikani shakllantirish yo'llarini;
- kasbiy kompetensiyalarni rivojlantirish jarayonini tashkil etishda innovatsion, akmeologik, aksiologik, kreativ, refleksiv, texnologik, kompetentli, psixologik, andragogik yondashuvlar va xalqaro tajribalar hamda ularning kasbiy kompetensiyalarni rivojlantirishga ta'sirini;
- kasbiy kompetensiyalarni rivojlantirish jarayonida pedagogik deontologiyaning roli, ahamiyatini;
- kasbiy kompetensiyalarni rivojlantirishda uchraydigan to'siqlarni yechishda, to'g'ri harakatlar qilishda pedagogning kompetentlik va kreativlik darajasi, pedagogik kvalimetriyasini;
- talabalar kasbiy tayyorgarlik sifatini kompleks baholashning nazariyasini;
- ta'lim sifatiga ta'sir etuvchi omillarni;
- kredit-modul tizimida talabalarning bilimi, ko'nikmasi, malakasi va kompetensiyalarini nazorat qilish va baholashning o'ziga xos xususiyatlari, didaktik funksiyalarini;
- baholash turlari, tamoyillari va mezonlarini;
- gidrometeorologiyaning klassik tadqiqot usullarini;
- nazariy uslublar: aksimatik, gipotetik, formallashtirish, abstraktlash, umumlashtirish, tarixiyli, tizimli yondashuvlarni;
- empirik uslublarni;
- yer sirtida amalga oshiriladigan gidrometeorologik tadqiqotlarni;

- yer sirtida amalga oshiriladigan gidrologik va meteorologik kuzatishlarni;
- gidrometeorologik kuzatish tarmoqlarini;
- gidrometeoroloik observatoriyalarni;
- O‘zbekistonda gidrometeorologiya xizmatini tashkil tamoyillarini;
- gidrometeorologik jarayonlarga ta’sir etishning harbiylashgan xizmatini;
- gidrometeorologiya ilmiy-tekshirish instituti va uning ilmiy-tadqiqot yo‘nalishlarini;
- gidrometeorologik jarayonlarga faol ta’sir etishni;
- o‘zgidrometda bajarilgan gidrologik, gidrokimyoviy va meteorologik tadqiqot tavsifini;
- O‘zbekistonda olib borilgan gidrometeorologik tadqiqotlar tarixini;
- gidrometriya va suv kadastri sohasidagi ishlarini **bilishi** kerak.

### **Tinglovchi:**

- 2022- 2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasining asosiy yo‘nalish va maqsadlarini tahlil etish va baholash;
- O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining Oliy ta’lim tizimiga tegishli qarorlari asosida ta’lim-tarbiya jarayonlarini tashkil etish;
- xorijiy tajribalar asosida malaka talablari, o‘quv rejalari va fan dasturlarini takomillashtirish;
- multimedia va infografika asosida interaktiv didaktik mayeriallar yaratish va bulut xizmatlarida saqlash;
- masofiviy ta’lim platformalari uchun video kontent yaratish;
- Internetda mualliflik huquqlarini himoya qilish usullaridan foydalanish;
- raqamli ta’lim resurslari sifatini baholash;
- OTMlarni reyting bo‘yicha ranjirlash;
- jahon universitetlari reytingini tahlil etish va baholash;
- universitetlarni mustaqil baholash yondashuvlarini aniqlashtirish;
- tadbirkorlik universitetiga o‘tish uchun zarur bo‘ladigan o‘zgarishlarni aniqlash;
- Universitet 1.0 dan Universitet 3.0 modeliga o‘tish borasidagi muammolarni aniqlash;
- zamonaviy tadbirkorlik universiteti modeli tamoyillarini o‘zlashtirish;
- pedagoglarning kreativ potentsiali tushunchasi va mohiyatini ochib berish;
- pedagoglar kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishning innovatsion texnologiyalarini qo‘llash;
- o‘qituvchi faoliyatida pedagogik texnikaning ahamiyatini yoritib berish;
- tinglovchilar diqqatini o‘ziga tortish usullaridan foydalanish;
- kasbiy kompetentsiyalarni shakllantirish va rivojlantirish yo‘llarini tahlil etish;
- kasbiy kompetensiyalarni rivojlantirish jarayonida uchraydigan to‘siqlar, qiyinchiliklar va ularni bartaraf etish;
- talabalarning o‘quv auditoriyadagi faoliyatini baholash;

- talabalarning kurs ishi, bitiruv malakaviy ishi, o‘quv-malakaviy amaliyot (mehnat faoliyati)ni nazorat qilish;
- baholashning miqdor va sifat tahlilini amalga oshirish;
- gidrometeorologiya sohalarida ilmiy tadqiqot ishlarini rejalashtirish;
- gidrometeorologiyada masofadan zondlash va zamonaviy aerotadqiqot usullarini qo‘llash imkoniyatlaridan foydalanish;
- aerofotosuratlarni deshifirovkalash;
- O‘zbekiston hududini iqlimiy va meteorologik tadqiq etish;
- O‘zbekistonda iqlim o‘zgarishi monitoringini yuritish;
- gidrometeorologik jarayonlarni nazariy tadqiq etish;
- daryo oqimining determinirlashtirilgan staxostik modelini qo‘llash *ko‘nikmalariga* ega bo‘lishi lozim.

### **Tinglovchi:**

- “Yangi O‘zbekiston – ma’rifatli jamiyat” konsepsiyasining mazmun-mohiyatini yoritib berish;
- Oliy ta’lim, fan va innovatsiya vazirligining ta’lim-tarbiya jarayonini tashkil etishga oid buyruqlari, Davlat ta’lim standartlari, ta’lim yo‘nalishlarining va magistratura mutaxassisliklarining malaka talablari, o‘quv rejalar va fan dasturlarini takomillashtirish;
- o‘quv yuklamalarni rejalashtirish va ularning bajarilishini nazorat qilish;
- meyoriy uslubiy hujjatlarni ishlab chiqish amaliyotini takomillashtirish mexanizmlarini tahlil etish;
- an’anaviy va raqamli ta’limda pedagogik dizaynning xususiyatlarini ochib berish;
- onlayn mashg‘ulotlarni tashkil etishda raqamli texnologiyalardan foydalanish;
- mediasavodxonlik va xavfsizlik asoslarini o‘zlashtirish;
- pedagogik faoliyatda raqamli kompetensiyalarni rivojlantirish;
- raqamli ta’lim resurslaridan foydalanish;
- xalqaro reyting turlari va ularning indikatorlarining ahamiyatini ochib berish;
- OTM reytingiga ta’sir etuvchi omillarni tahlil etish;
- universitetlarning zamonaviy modellarini o‘rganish;
- OTM bitiruvchilari va xodimlari tomonidan texnologiyalar transferiga litsenziyalar oluvchi startaplarni shakllantirish va yaratish;
- professor-o‘qituvchilarning tadqiqotchi sifatidagi nashr faolligini rivojlantirish istiqbollarini tahlil etish;
- innovatsion ta’lim muhiti sharoitida pedagogning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish;
- pedagog kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish hususiyatlarini tahlil etish va baholash;
- ijtimoiy va kasbiy tajribaga asoslangan intellektual mashqlarni ishlab chiqish;
- o‘quv jarayoni ishtirokchilarini bir-birlari bilan tanishtirish, samimiy do‘stona munosabat va ijodiy muhitni yuzaga keltirish, tinglovchilarning ijodiy imkoniyati va

shaxsiy sifatlarini ochish, tinglovchilarning hamkorlikda ishlashlari uchun qulay sharoitni vujudga keltirish;

- tinglovchilarning kasbiy kompetensiyalarini o'rganish, tanishish;
- kasbiy kompetensiyalarni rivojlantirish jarayonida pedagogik deontologiyaning roli, ahamiyatini ochib berish;
- ta'lim sifatiga ta'sir etuvchi omillar (moddiy-texnik baza, professor-o'qituvchilarning salohiyati va o'quv-metodik ta'minot)ni tahlil etish va baholash;
- talabalarning o'quv auditoriyadan tashqari faoliyatini baholash;
- talabalarning o'quv auditoriyadan tashqari faoliyatini baholashda o'quv topshiriqlari (reproduktiv, produktiv, qisman-izlanishli, kreativ (ijodiy) murakkablik)ni ishlab chiqish metodikasidan samarali foydalanish;
- ilmiy tadqiqot ishlarini amalga oshirishning o'ziga xos xususiyatlarini tahlil etish;
- gidrometeorologik tadqiqotlar uchun ma'lumotlar to'plash.
- gidrometeorologiyada zamonaviy aerokosmik tadqiqot usullaridan foydalanish;
- gidrometeorologik tadqiqotlar natijalarini xaritalashtirish masalalarini tahlil qilish;
- tadqiqotlarda ehtimollar nazariyasi va matematik statistika usullarini qo'llash;
- sinoptik meteorologiya sohasidagi tadqiqotlarni tahlil qilish;
- ob-havoni prognozlashning sonli usullarini qo'llash;
- antropogen omillar ta'siridagi daryolar oqimini gidrometeorologik hisoblash usullarini takomillashtirish;
- o'rtacha yillik va ekstremal suv sarflarini hisoblash usullaridan foydalanish *malakalariga* ega bo'lishi zarur.

### **Tinglovchi:**

- Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi va jamiyatning ma'naviy asoslarini mazmun-mohiyatini yoritib berish;
- O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiya vazirligining buyruqlari asosida ta'lim-tarbiya jarayonlarini tashkil etish;
- Davlat ta'lim standartlari, malaka talablari, o'quv rejalar va fan dasturlar asosida fanning ishchi dasturini ishlab chiqish amal qilish va ularni ijrosini ta'minlash;
- raqamli ta'lim resurslari va dasturiy mahsulotlarini o'quv jarayoniga faol tatbiq etilishini tashkil etish;
- raqamli ta'lim resursini pedagogik loyihalash texnologiyasi asoslarini o'zlashtirish;
- raqamli ta'lim muhitida pedagogik dizaynga oid innovatsiyalarni amaliyotga tatbiq etish;
- universitetlarning xalqaro va milliy reytingini baholash;
- OTMlarda talim, ilmiy va innovatsion faoliyatni rivojlantirish, ilmiy tadqiqot natijalarni tijoratlashtirish yo'llarini tahlil etish va amaliyotga tatbiq etish;
- «Amaliyotchi professorlar» (PoP, Professor of Practice) modelini qo'llash;
- professor-o'qituvchilarning tadqiqotchi sifatidagi nashr faolligini rivojlantirish

istiqbollarini yoritib berish;

- pedagogning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishning nazariy asoslarini amaliyotga tatbiq etish;
- pedagogning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishning pedagogik-psixologik trayektoriyalarini ishlab chiqish;
- kasbiy kompetensiyalarni rivojlantirish jarayonida uchraydigan to'rsiqlarning xilma-xilligi va o'ziga xos xususiyatlari, sabablarini amaliy tomonlarini yoritish, ularni yechish bosqichlarini guruh bilan birgalikda aniqlash;
- talabalar kasbiy tayyorgarlik sifatini kompleks baholash;
- talabalar kasbiy tayyorgarlik sifatini kompleks baholashning elektron monitoring tizimini yuritish;
- talabalarning ta'limiy (o'quv predmetlari), tarbiyaviy (ma'naviy-ma'rifiy tadbirlar) va rivojlantiruvchi (ilmiy-tadqiqot ishi, start-up loyihalar) maqsadlarini baholash;
- gidrometeorologik jarayonlarni zamonaviy geografik axborot tizimlari GAT texnologiyalari asosida xaritalashtirish;
- gidrometeorologik tadqiqotlarda ehtimollar nazariyasi va matematik statistika usullarini qo'llash;
- gidrometeorologik tadqiqotlarda xaritalashtirish usuli va unda geografik axborot tizimlari texnologiyalaridan foydalanish;
- O'zbekiston va unga tutash hududlar daryolari suv resurslarini tadqiq etish;
- gidrometeorologik hisoblashlar va prognozlar usullarini takomillashtirish;
- gidrometeorologik kuzatishlar ma'lumotlarini qayta ishlashni avtomatlashtirish;
- gidrometeorologik jarayonlarni nazariy tadqiq etish borasida erishilgan natijalar va ularning istiqbolini baholash **kompetensiyalariga** ega bo'lishi lozim.

### **Modulni tashkil etish va o'tkazish bo'yicha tavsiyalar**

Modulni o'qitish ma'ruza va amaliy mashg'ulotlar shaklida olib boriladi.

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

-ma'ruza darslarida zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida prezentatsion va elektron-didaktik texnologiyalardan;

-o'tkaziladigan amaliy mashg'ulotlarda texnik vositalardan, ekspress-so'rovlar, test so'rovlari, aqliy hujum, guruhli fikrlash, kichik guruhlar bilan ishlash, kollokvium o'tkazish, va boshqa interaktiv ta'lim usullarini qo'llash nazarda tutiladi.

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

"O'zbekistonda gidrometeorologiya xizmatini tashkil tamoyillari" moduli mazmuni o'quv rejadagi "Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi va jamiyatning ma'naviy asoslari", "Oliy ta'limning normativ huquqiy asoslari hamda tizimda

korruptsiya va manfaatlar to‘qnashuvining oldini olish”, “Pedagogik faoliyatda raqamli kompetensiyalar”, “Ilmiy va innovatsion faoliyatni rivojlantirish”, “Pedagogning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish”, “Ta’lim sifatini ta’minlashda baholash metodikalari”, “Gidrometeorologiyani zamonaviy tadqiqot usullari” mutaxassislik o‘quv modullari bilan uzviy bog‘langan holda pedagoglarning ta’lim jarayonida kasbiy pedagogik tayyorgarlik darajasini oshirishga xizmat qiladi.

### **Modulning oliy ta’limdagi o‘rni**

“Gidrometeorologiyani zamonaviy tadqiqot usullari” modulini o‘zlashtirish orqali tinglovchilar ta’lim jarayonini tashkil etishdagi texnologik yondoshuv asoslarini, bu boradagi ilg‘or tajriba va yangiliklarni o‘rganadilar, ularni taxlil etish, amalda qo‘llash va baholashga doir kasbiy yutuqlarga ega bo‘ladilar.

### **MODUL BO‘YICHA SOAT TAQSIMOTI**

| №  | Modul mavzulari                                                                     | Auditoriya uquv yuklamasi |          |                   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------|-------------------|
|    |                                                                                     | Jami                      | jumladan |                   |
|    |                                                                                     |                           | Nazariy  | Amaliy mashg‘ulot |
| 1. | Gidrometeorologiya ilmiy-tekshirish instituti va uning ilmiy-tadqiqot yo‘nalishlari | 6                         | 4        | 2                 |
| 2. | O‘zbekistonda olib borilgan gidrometeorologik tadqiqotlar tarixi                    | 6                         | 2        | 4                 |
| 3. | Gidrometeorologik jarayonlarni nazariy tadqiq etish.                                | 6                         | 2        | 4                 |
|    | <b>Jami:18</b>                                                                      | <b>18</b>                 | <b>8</b> | <b>10</b>         |

### **NAZARIY VA AMALIY MASHG‘ULOTLAR MAZMUNI**

#### **1- mavzu: Gidrometeorologiya ilmiy-tekshirish instituti va uning ilmiy-tadqiqot yo‘nalishlari**

Gidrometeorologiya ilmiy-tekshirish instituti va uning ilmiy-tadqiqot yo‘nalishlari. Gidrometeorologik jarayonlarga ta’sir etishning harbiylashgan xizmati. O‘zbekiston hududini iqlimiy va meteorologik tadqiq etish. O‘zbekistonda iqlim

o'zgarishi monitoringi. Sinoptik meteorologiya sohasidagi tadqiqotlar. Ob-havoni prognozlashning sonli usullari. Gidrometeorologik jarayonlarga faol ta'sir etish.

## **2- mavzu: O'zbekistonda olib borilgan gidrometeorologik tadqiqotlar tarixi**

O'zbekistonda olib borilgan gidrometeorologik tadqiqotlar tarixi. O'zgidrometda bajarilgan gidrologik, gidrokimyoviy va meteorologik tadqiqot tavsifi. O'zbekiston va unga tutash hududlar daryolari suv resurslarini tadqiq etish. Ko'llar va suv omborlarni tadqiq etish. Gidrokimyoviy tadqiqotlar. Gidrometriya va suv kadastri sohasidagi ishlar. Gidrometeorologik hisoblashlar va prognozlar usullarini takomillashtirish. Gidrometeorologik kuzatishlar ma'lumotlarini qayta ishlashni avtomatlashtirish.

## **3-mavzu: Gidrologik va gidrometeorologik jarayonlarni nazariy tadqiq etish borasida erishilgan natijalar va ularning istiqboli**

Gidrometeorologik jarayonlarni nazariy tadqiq etish borasida erishilgan natijalar va ularning istiqboli. Gidrometeorologik jarayonlarni nazariy tadqiq etish. Antropogen omillar ta'siridagi daryolar oqimini gidrometeorologik hisoblash usullarini takomillashtirish. O'rtacha yillik va ekstremal suv sarflarini hisoblash usullari. Daryo oqimining determinirlashtirilgan staxostik modeli.

## **O'QITISH SHAKLLARI**

Mazkur modul bo'yicha quyidagi o'qitish shakllaridan foydalaniladi: ma'ruzalar, amaliy mashg'ulotlarida geologiya fanlarni o'qitish metodikasi sohasidagi yangi ma'lumotlar, zamonaviy texnika hamda texnologiyalar bilan tanishtirish, nazariy bilimlarini mustahkamlash.

O'tkaziladigan amaliy mashg'ulotlarda texnik vositalardan, grafik organayzerlardan, keyslardan foydalanish, guruhli fikrlash, kichik guruhlar bilan ishlash, blits-so'rovlardan, sinkveyn va boshqa interaktiv ta'lim usullarini qo'llash nazarda tutiladi.

## II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI.

### “Tushunchalar tahlili” metodi

**Metodning maqsadi:** mazkur metod talabalar yoki qatnashchilarni mavzu bo‘yicha tayanch tushunchalarni o‘zlashtirish darajasini aniqlash, o‘z bilimlarini mustaqil ravishda tekshirish, baholash, shuningdek, yangi mavzu buyicha dastlabki bilimlar darajasini tashhis qilish maqsadida qo‘llaniladi.

- Metodni amalga oshirish tartibi:
- ishtirokchilar mashg‘ulot qoidalari bilan tanishtiriladi;
- o‘quvchilarga mavzuga yoki bobga tegishli bo‘lgan so‘zlar, tushunchalar nomi tushirilgan tarqatmalar beriladi (individual yoki guruhli tartibda);
- o‘quvchilar mazkur tushunchalar qanday ma’no anglatishi, qachon, qanday holatlarda qo‘llanilishi haqida yozma ma’lumot beradilar;
- belgilangan vaqt yakuniga yetgach o‘qituvchi berilgan tushunchalarning tugri va tuliq izohini uqib eshittiradi yoki slayd orqali namoyish etadi;
- har bir ishtirokchi berilgan tugri javoblar bilan uzining shaxsiy munosabatini taqqoslaydi, farqlarini aniqlaydi va o‘z bilim darajasini tekshirib, baholaydi.

### “Davra suhbatl” metodi

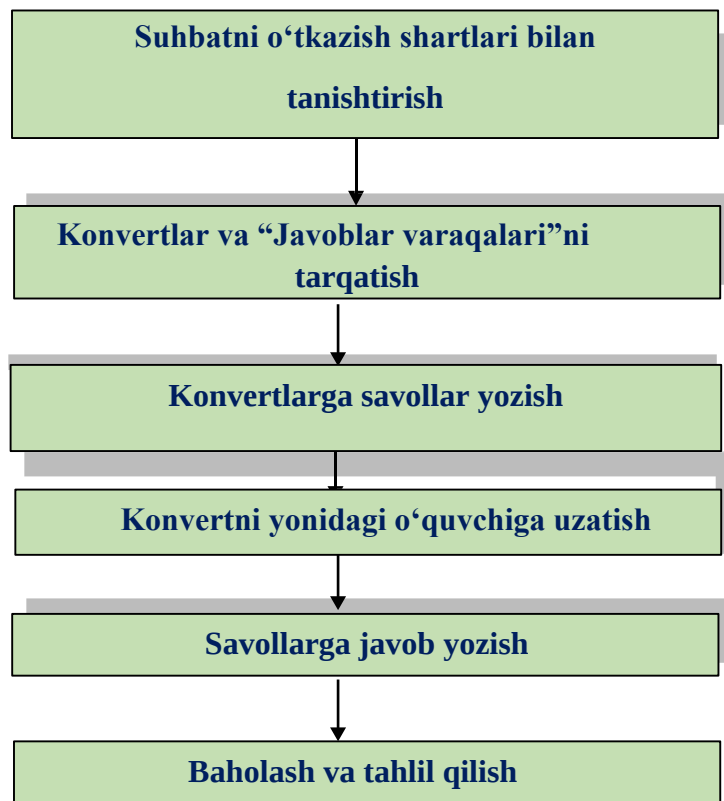
Aylana stol atrofida berilgan muammo yoki savollar yuzasidan ta’lim oluvchilar tomonidan o‘z fikr-mulohazalarini bildirish orqali olib boriladigan o‘qitish metodidir.

“Davra suhbatl” metodi qo‘llanilganda stol-stullarni doira shaklida joylashtirish kerak. Bu har bir ta’lim oluvchining bir-biri bilan “ko‘z aloqasi” ni o‘rnatib turishiga yordam beradi. Davra suhbatining og‘zaki va yozma shakllari mavjuddir. Og‘zaki davra suhbatida ta’lim beruvchi mavzuni boshlab beradi va ta’lim oluvchilardan ushbu savol bo‘yicha o‘z fikr- mulohazalarini bildirishlarini so‘raydi va aylana bo‘ylab har bir ta’lim oluvchi o‘z fikr-mulohazalarini og‘zaki bayon etadilar. So‘zlayotgan ta’lim oluvchini barcha diqqat bilan tinglaydi, agar muhokama qilish lozim bo‘lsa, barcha fikr-mulohazalar tinglanib bo‘lingandan so‘ng muhokama qilinadi. Bu esa ta’lim oluvchilarning mustaqil fikrlashiga va nutq madaniyatining rivojlanishiga yordam beradi.

### Davra stolining tuzilmasi

Yozma davra suhbatida stol-stullar aylana shaklida joylashtirilib, har bir ta’lim oluvchiga konvert qog‘ozi beriladi. Har bir ta’lim oluvchi konvert ustiga ma’lum bir mavzu bo‘yicha o‘z savolini beradi va “Javob varaqasi”ning biriga o‘z javobini yozib, konvert ichiga solib qo‘yadi. Shundan so‘ng konvertni soat yo‘nalishi bo‘yicha yonidagi

ta'lim oluvchiga uzatadi. Konvertni olgan ta'lim oluvchi o'z javobini "Javoblar varaqasi"ning biriga yozib, konvert ichiga solib qo'yadi va yonidagi ta'lim oluvchiga uzatadi. Barcha konvertlar aylana bo'ylab harakatlanadi. Yakuniy qismda barcha konvertlar yig'ib olinib, tahlil qilinadi. Quyida "Davra suhbat" metodining tuzilmasi keltirilgan



#### **"Blits-o'yin" metodi**

**Metodning maqsadi:** o'quvchilarda tezlik, axborotlar tizmini tahlil qilish, rejalashtirish, prognozlash ko'nikmalarini shakllantirishdan iborat. Mazkur metodni baholash va mustahkamlash maqsadida qo'llash samarali natijalarni beradi.

#### **Metodni amalga oshirish bosqichlari:**

1. Dastlab ishtirokchilarga belgilangan mavzu yuzasidan tayyorlangan topshiriq, ya'ni tarqatma materiallarni alohida-alohida beriladi va ulardan materialni sinchiklab o'rganish talab etiladi. Shundan so'ng, ishtirokchilarga to'g'ri javoblar tarqatmadagi «yakka baho» kolonkasiga belgilash kerakligi tushuntiriladi. Bu bosqichda vazifa yakka tartibda bajariladi.

2. Navbatdagi bosqichda trener-o'qituvchi ishtirokchilarga uch kishidan iborat kichik guruhlariga birlashtiradi va guruh a'zolarini o'z fikrlari bilan guruhdoshlarini tanishtirib, bahslashib, bir-biriga ta'sir o'tkazib, o'z fikrlariga ishon tirish, kelishgan holda bir to'xtamga kelib, javoblarini "guruh bahosi" bo'limiga raqamlar bilan belgilab chiqishni topshiradi. Bu vazifa uchun 15 daqiqa vaqt beriladi.

3. Barcha kichik guruhlar o'z ishlarini tugatgach, to'g'ri harakatlar ketma-ketligi trener-o'qituvchi tomonidan o'qib eshittiriladi, va o'quvchilardan bu javoblarni "to'g'ri javob" bo'limiga yozish so'raladi.

4. "To'g'ri javob" bo'limida berilgan raqamlardan "yakka baho" bo'limida berilgan raqamlar taqqoslanib, farq bulsa "0", mos kelsa "1" ball quyish so'raladi. Shundan so'ng "yakka xato" bo'limidagi farqlar yuqoridan pastga qarab qo'shib chiqilib, umumiy yig'indi hisoblanadi.

5. Xuddi shu tartibda "to'g'ri javob" va "guruh bahosi" o'rtasidagi farq chiqariladi va ballar "guruh xatosi" bo'limiga yozib, yuqoridan pastga qarab qo'shiladi va umumiy yig'indi keltirib chiqariladi.

6. Trener-o'qituvchi yakka va guruh xatolarini to'plangan umumiy yig'indi bo'yicha alohida-alohida sharhlab beradi.

7. Ishtirokchilarga olgan baholariga qarab, ularning mavzu bo'yicha o'zlashtirish darajalari aniqlanadi.

### III. NAZARIY MASHG'ULOT MATERIALLARI

#### 1-MAVZU: Gidrometeorologiya ilmiy-tekshirish instituti va uning ilmiy-tadqiqot yo'nalishlari

##### **O'zbekistonda gidrometeorologiya xizmatini tashkil etishning tarixiy bosqichlari.**

Ushbu masalani, ya'ni O'zbekistonda gidrometeorologiya xizmatini tashkil etishning tarixiy bosqichlarini o'rganishda qadimdan mamlakatimiz va unga tutash hududlarda amalga oshirilgan o'ziga xos gidrometeorologik kuzatishlar haqidagi turli manbalarda keltirilgan ma'lumotlardan foydalanish lozim bo'ladi [Ocherki razvitiya gidrometeorologii v Sredney Azii. 1993.]. Ushbu masala bo'yicha mamlakatimiz mustaqillik yillarida Davlat miqyosida amalga oshirilgan tadbirlar esa yana bir manbada to'la keltirilgan [Ocherki razvitiya gidrometeorologii v Respublike Uzbekistan. 2013.].

Ilk meteorologik kuzatishlar Toshkent shahrida 1867 yilda boshlangan. Shundan keyin 1876 yil sentabrda Toshkent Astronomiya observatoriyasi tarkibida Toshkentda ikkinchi meteorologik stansiya ochildi. Deyarli ikkiki stansiyada paralel kuzatishlar olib borildi. Toshkent – Observatoriya meteostansiyasi hozirgi kunga qadar faoliyat ko'rsatmoqda.

Toshkent Astronomiya va fizik observatoriyasi Turkiston o'lkasida meteorologik xizmatining markaziga aylandi. Keyinchalik, 1921 yilda u ikkiga, ya'ni Toshkent Astronomiya observatoriyasi hamda Toshkent magnitometeorologiya observatoriyasiga bo'lindi. Har ikki observatoriya Turkiston Meteorologiya instituti tarkibida bo'ldi.

Shu yillarda, aniqrog'i 1910 yilda Turkiston dehqonchilik va davlat mulki boshqarmasi tarkibida gidrometrik qism tashkil etildi. Uning asosiy vazifasi o'lka suv resurslarini o'rganish hamda hisobga olib borishdan iborat edi.

O'zbekistonda gidrometeorologiya xizmati paydo bo'lishining rasmiy sanasi sifatida 1921 yil 7 may qabul qilingan. Xuddi shu yili Turkiston Meteorologiya instituti (Turkmet) tashkil etilgan. Ushbu birinchi gidrometeorologiya instituti yuqorida qayd etilgan observatoriyalar hamda Turkiston o'lkasi gidrometriya qismining meteorologiya bo'limlari bazasida yaratildi (1.1-jadval).

1.1-jadval

O'zbekistonda gidrometeorologiya xizmatini yo'lga  
qo'yishning tarixiy sanalari  
(Chor Rossiyasi hukmronligi va sobiq Ittifoq davrida)

| Yillar | Tarixiy sanalar izohi                                                                        |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1867   | Toshkent shahrida doimiy meteorologik kuzatishlar boshlandi                                  |
| 1873   | Toshkent Astronomiya observatoriyasi ish boshladi                                            |
| 1876   | Toshkent-observatoriya meteostansiyasi ochildi va hozirgi kunga qadar faoliyat olib bormoqda |
| 1910   | Turkiston dehqonchilik va davlat mulki boshqarmasi tarkibida gidrometrik qism tashkil etildi |

|            |                                                                                                                                                                                  |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 07.05.1921 | O'zbekistonda gidrometeorologiya xizmati paydo bo'lishining rasmiy sanasi, Turkiston Meteorologiya instituti (Turkmet) tashkil etildi                                            |
| 1921       | O'zbekiston Respublikasi hududida gidrologik, meteorologik, agrometeorologik kuzatishlar boshlandi, sinoptika bo'limi ilk ob-havo ma'lumotlarini tuzishga kirishdi.              |
| 1925       | O'zbekiston Respublikasining tashkil etilishi (1924) munosabati bilan Turkmet Sredazmet (O'rta Osiyo meteorologiya instituti, keyinchalik Sredazgimet, Tashgimet)ga aylantirildi |
| 1929       | O'zbekiston Xalq Komessarlari Kengashi huzuridagi gidrometeorologiya qo'mitasi (O'zgimekom) tashkil etildi.                                                                      |
| 1931       | O'rta Osiyo Gidrometeorologiya qo'mitasi tarkibida Suv kadastri byurosi (BVK) tashkil etildi                                                                                     |
| 1933       | O'zbekiston Respublikasi Gidrometeorologiya xizmati boshqarmasi tashkil etildi.                                                                                                  |
| 1941       | O'zbekiston Respublikasi Gidrometeorologiya xizmati boshqarmasi O'rta Osiyo harbiy okrugi Gidrometeorologiya xizmati boshqarmasiga aylantirildi                                  |
| 1945       | Turkiston harbiy okrugi Gidrometeorologiya xizmati boshqarmasiga aylantirildi                                                                                                    |
| 1946       | O'zbekiston Respublikasi Gidrometeorologiya xizmati sifatida qayta tashkil etildi                                                                                                |
| 1957       | Toshkent Geofizika ilmiy tadqiqot observatoriyasi tarkibida O'rta Osiyo Gidrometeorologiya ilmiy tadqiqot instituti (SANIGMI) tashkil etildi                                     |
| 1958       | Maxsus qor ko'chki tarmoqlari tashkil etildi                                                                                                                                     |
| 1965       | O'zbekiston Gidrometeorologiya xizmati ilk bor "Minsk-2" EHM ni oldi                                                                                                             |
| 1967       | Toshkent Xalqaro ob-havo tizimidagi Regional meteorologik markazlardan biriga aylandi                                                                                            |
| 1967       | Gidrometmarkazda sun'iy yo'ldoshlardan ilk axborotlar qabul qilina boshlandi                                                                                                     |
| 1971       | O'zbekiston Gidrometeorologiya xizmati tarkibida shu yil yanvardan boshlab, O'rta Osiyo Regional hisoblash markazi (SARVS) tashkil etildi                                        |
| 1971       | SANIGMI yanvar oyidan boshlab, O'rta Osiyo Regional Gidrometeorologiya ilmiy tadqiqot instituti (SARNIGMI) ga aylantirildi                                                       |
| 1972       | Suv obyektlari, tuproq va havo holatini ekologik kuzatishlar boshlandi                                                                                                           |
| 1975       | SARNIGMIga akademik V.A.Bugayev nomi berildi                                                                                                                                     |

|      |                                                                                                                                                           |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1979 | O'zbekiston Hidrometeorologiya xizmati boshqarmasi O'zbekiston Hidrometeorologiya va tabiiy muhit nazorati Respublika boshqarmasi (UzUGKS)ga aylantirildi |
| 1980 | V.A.Bugayev nomidagi SARNIGMI 1 apreldan boshlab, V.A.Bugayev nomidagi O'rta Osiyo Regional ilmiy tadqiqot instituti (SANII)ga aylantirildi               |
| 1988 | UzUGKS O'zbekiston Hidrometeorologiya boshqarmasi (O'zgidromet) ga aylantirildi                                                                           |
| 1988 | V.A.Bugayev nomidagi SANII qaytadan V.A.Bugayev nomidagi SANIGMIga aylantirildi                                                                           |

### **O'zgidrometning tashkil etilishi va uning funksiyalari**

Mustaqillik yillarida O'zbekistonda gidrometeorologiya xizmatini takomillashtirish masalalariga Davlat miqyosida alohida e'tibor qaratildi. Iqtisodiyotning boshqa tarmoqlarida bo'lgani kabi, 1991 yil 22 iyulda O'zbekiston Respublikasi Oliy Sovetining "O'zbekiston Respublikasi hududida joylashgan ittifoq ahamiyatidagi davlat korxonalari, muassasalari va tashkilotlarini O'zbekiston Respublikasi yurisdiksiyasiga o'tishi haqida"gi Qarori asos bo'ldi.

O'zbekiston Respublikasi Oliy Sovetining yuqorida keltirilgan Qaroriga asosan 1992 yil 9 martda O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Vazirlar Mahkamasining "O'zbekiston Respublikasi Hidrometeorologiya xizmati haqida"gi №110 – raqamli Qarori qabul qilindi. Ushbu qarorga asosan O'zbekiston Respublikasi Hidrometeorologiya boshqarmasi (O'zgidromet) O'zR VM huzuridagi Hidrometeorologiya bosh boshqarmasi (Glavgidromet)ga aylantirildi (1.2-jadval)

1.2-jadval

### **O'zbekistonda gidrometeorologiya xizmatini takomillashtirishning asosiy tarixiy sanalari (mustaqillik yillari)**

| <b>Yillar</b> | <b>Tarixiy sanalar izohi</b>                                                                                                                                                                                                           |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1992          | O'zgidromet O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Hidrometeorologiya bosh boshqarmasiga (Glavgidromet) aylantirildi                                                                                                   |
| 1992          | O'rta Osiyodagi yagona "Gidrometpribor" IICHB tashkil etildi                                                                                                                                                                           |
| 1993          | O'zbekiston Respublikasining Jahon Meteorologiya tashkiloti (JMT) Konevensiyasiga qo'shilganligi haqidagi hujjat kuchga kirdi (22 yanvardan)                                                                                           |
| 1994          | O'zR hukumati bilan JMT o'rtasida Toshkent Hidrometeorologiya kasb hunar kollejini Regional Meteorologiya o'quv markazi (RMUTS VMO dlya regiona Regionalnaya assotsiatsiya - RA II Aziya) sifatida tan olish haqida kelishuv imzolandi |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2000 | SARVS shu yili aprelda “Meteoinfosistem” – axborot - texnika boshqarmasi (ITU) ga aylantirildi                                                                                                                                                                                                                               |
| 2004 | O‘zR VMning 2004 yil 14 apreldagi №183 raqamli Qaroriga asosan Boshgidromet 20 apreldan O‘zR VM huzuridagi Gidrometeorologiya xizmati markazi (O‘zgidromet) ga aylantirildi                                                                                                                                                  |
| 2004 | Xuddi shu qarorga ko‘ra V.A.Bugayev nomidagi SANIGMI Gidrometeorologiya ilmiy tekshirish instituti (GMITI) ga aylantirildi                                                                                                                                                                                                   |
| 2004 | Xuddi shu qarorga ko‘ra, O‘zgidromet iltimosi qondirilib, Gidrometeorologik jarayonlarga ta’sir etish bo‘yicha harbiylashgan boshqarma O‘zR Mudofaa Vazirligi tasarrufiga o‘tkazildi                                                                                                                                         |
| 2006 | Global internet tarmog‘ida O‘zgidrometning rasmiy Veb Sayti tashkil etildi (www.meteo.uz)                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2008 | Toshkentda JMTning RA II Aziya ning 14-sessiyasi bo‘lib o‘tdi. O‘zgidromet bosh direktori V.YE.Chub RA II JMT ning prezidenti etib saylandi (2008-2012 yy.).                                                                                                                                                                 |
| 2011 | JMTning Toshkentdagi Regional o‘quv markazi ishini tashqi baholash ijobiy tasdiqlandi                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2017 | O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 1-iyundagi qaroriga asosan O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Gidrometeorologiya xizmati markazi (O‘zgidromet) O‘zbekiston Respublikasi O‘zR Favqulodda vaziyatlar vazirligi huzuridagi Gidrometeorologiya xizmati markazi (O‘zgidromet)ga aylantirildi |
| 2021 | O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi 2021 yil 10-apreldagi 200 sonli qaroriga asosan O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Gidrometeorologiya xizmati markazi (O‘zgidromet)ga aylantirildi                                                                                                           |
| 2023 | O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligi huzuridagi Gidrometeorologiya xizmati agentligiga aylantirildi                                                                                                                                                             |

O‘zgidromet o‘zining tezkor (operativno)-ishlab chiqarish va ilmiy faoliyatida quyidagi funksiyalarni bajaradi:

- O‘zbekiston Respublikasi hukumatiga gidrometeorologiya sohasi doirasida Davlat siyosatining asosiy yo‘nalishlari bo‘yicha takliflar kiritish;
- gidrometeorologik axborotlarni to‘plash, qayta ishlash, tahlil qilish va umumlashtirish;
- gidrometeorologik kuzatish tarmoqlarini foydalanishga topshirish, ularni ishchi holatida saqlash, shuningdek, tarmoqlarni zamonaviy texnik jihozlash;

- gidrometeorologiya sohasida, zamonaviy texnologiyalardan foydalangan holda milliy va xalqaro darajalarda ilmiy tadqiqotlarni o'tkazish va ishlanmalarni yaratish;
- ommaviy axborot vositalaridan foydalangan holda, davlat organlari hamda aholining keng qatlamlariga gidrometeorologik axborotlarni yetkazish, ob-havo prognozlari hamda tabiiy ofatlardan ogohlantirishlar shaklidagi turli xizmatlarni ko'rsatish;
- qishloq va suv xo'jaligi, aviatsiya, milliy mudofaa, kommunal xo'jalik va iqtisodiyotning boshqa tarmoqlari uchun maxsus tezkor gidrometeorologik xizmat ko'rsatish;
- atmosfera havosi, yer usti suvlari, tuproq ifloslanishi ustidan monitoring o'tkazish, atmosferaning ifloslanish darajasini prognozlash;
- iqlim o'zgarishi monitoringini ta'minlash, uzoq muddatli taxminiy prognozlarni taqdim etish;

Yuqorida ta'kidlanganidek, Global internet tarmog'ida O'zgidrometning rasmiy Veb Sayti tashkil etildi ([www.meteo.uz](http://www.meteo.uz))

Bir so'z bilan aytganda O'zgidromet respublikadagi gidrometeorologik kuzatish tarmoqlari faoliyatini ta'minlaydi. Ushbu tarmoq hozirgi kunda gidrometeorologiya yo'nalishidagi (aviameteorologiya, aerologiya, gidrologiya, agrometeorologiya, qor ko'chki) 400 ga yaqin stansiyalar va postlardan iboratdir.

### **O'zgidrometning tashkiliy boshqaruv va ishlab chiqarish tuzilmalari hamda ularning faoliyat doirasi**

Yuqorida qayd etilganidek, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2004 yil 14 apreldagi "O'zbekiston Respublikasi Gidrometeorologiya xizmatini takomillashtirish haqida"gi №183 raqamli Qaroriga asosan Boshgidromet 20 aprel 2004 yildan O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Gidrometeorologiya xizmati markazi (O'zgidromet) ga aylantirildi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 1-iyundagi qaroriga asosan O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Gidrometeorologiya xizmati markazi (O'zgidromet) O'zbekiston Respublikasi O'zR Favqulodda vaziyatlar vazirligi huzuridagi Gidrometeorologiya xizmati markazi (O'zgidromet)ga aylantirildi

O'zbekiston Respublikasi Gidrometeorologiya xizmati markazi (O'zgidromet) O'zbekistonda gidrometeorologiya sohasidagi masalalarga mas'ul bo'lgan maxsus davlat boshqaruv organi hisoblanadi. Uni mazkur sohada katta tajriba va malakaga ega bo'lgan Bosh direktor boshqaradi. Ayni paytda Bosh direktor O'zbekiston Respublikasining JMTdagi doimiy vakili, Iqlim o'zgarishi bo'yicha BMT Konvensiyasining Milliy koordinatori, YUNESKOning xalqaro gidrologiya dasturi (MGP) milliy komissiyasining raisi, RA II Aziya VMOning prezidenti hisoblanadi.

Bosh direktorning birinchi o'rinbosari lavozimidagi mutaxassis shaxs BMTning Cho'llashishga qarshi kurash Konvensiyasining Milliy kordinatori hisoblanadi.

O'zgidrometning tezkor (operativno)-ishlab chiqarish va ilmiy faoliyati yuqorida qayd etib o'tildi. Hozirgi kunda O'zgidromet tarkibida quyidagilar faoliyat ko'rsatadi:

- 13 ta viloyat gidrometeorologiya boshqarmaalari;
- Gidrometeorologik ta'minlash xizmati

- Atmosfera havosi, yer usti suvlari va tuproq qoplami ifloslanishi monitoringi xizmati;

- Fuqaro aviatsiyasini meteorologik ta'minlash xizmati;

- Suv kadastri va meteorologik o'lchov boshqarmasi;

- Agro- va gidrometeorologik kuzatishlar metodologiyasi xizmati;

- Gidrometeorologiya ilmiy-tekshirish instituti (GMITI), gidrometeorologiya bo'yicha ilmiy-metodik va ilmiy-noshirlik markazi hisoblanadi;

- "Meteoinfosistem" – Axborot-texnika boshqarmasi (ITU), O'zgidrometning barcha turdagi meteorologik axborotlar va prognozlash mahsulotlarini to'plash, qayta ishlash va tarqatishni amalga oshiradi, VMOning Global telealoqa tizimiga kiruvchi Regional telealoqa tuguni;

- VMOning RA II Aziya regionini uchun regional o'quv markazi;

- Moddiy texnika ta'minoti xizmati, avtoxo'jalik bilan;

- Yer yuzasi tarmoqlariga energitik va muhandislik xizmati;

- Moliya bo'limi;

- Axborot xizmati;

- Birinchi bo'lim;

- Cho'lashishining iqlimiy monitoringi bo'limi;

- Xo'jalik bo'limi;

- Devonxona;

- Mehnat muhofazasi bo'limi;

- Tipografiya;

- Xodimlar va o'quv muassasalari bo'limi;

- Iqlimiy monitoring va cho'lashish bo'limi.

Yuqorida sanab o'tilgan viloyat boshqarmalari, xizmatlar, bo'limlar va bo'linmalarining faoliyat doirasi maxsus adabiyotlarda to'liq bayon etilgan[ Очерки развития гидрометеорологии в Республике Узбекистан. 2013.].

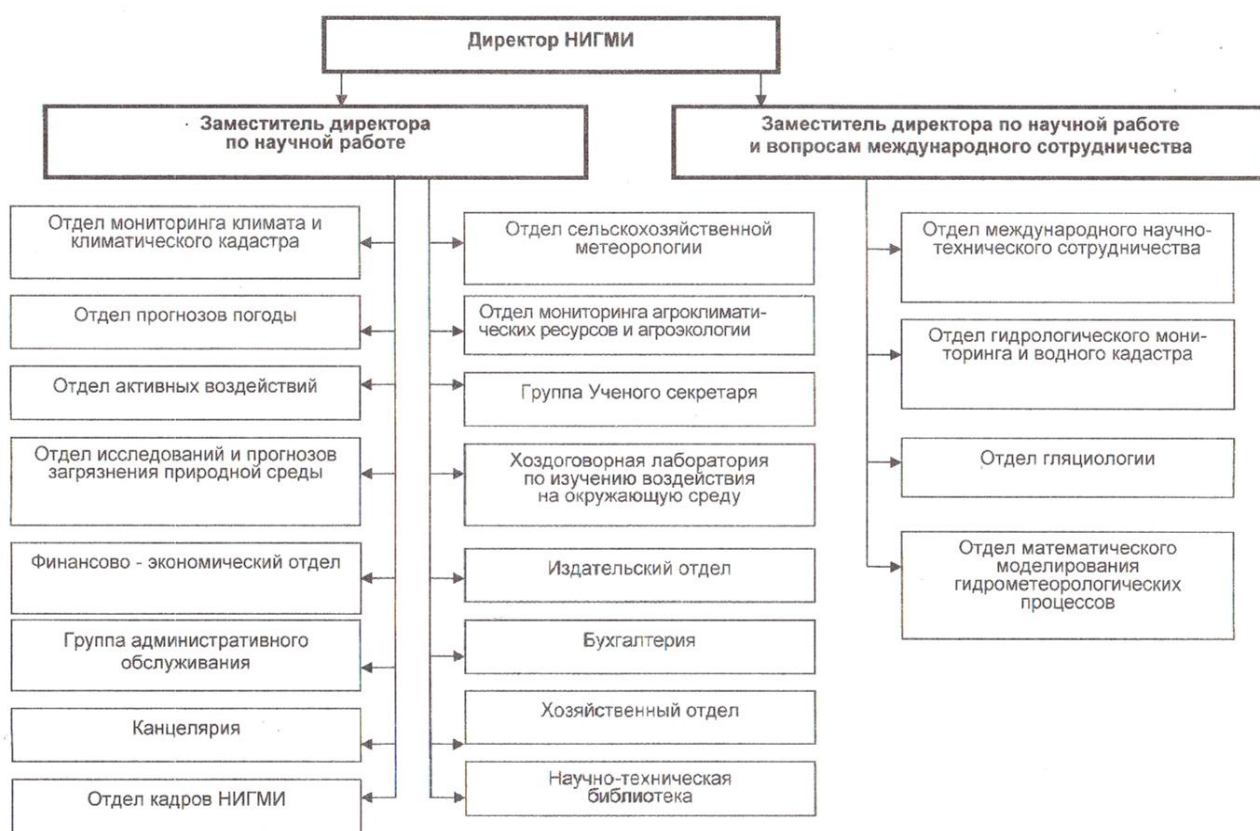
### **Gidrometeorologiya ilmiy-tekshirish instituti (GMITI) – mustaqillik mevasi**

Yuqorida ta'kidlanganidek 1992 yil O'zgidromet O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Gidrometeorologiya bosh boshqarmasiga (Glavgidromet) aylantirildi. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2004 yil 14 apreldagi №183 raqamli Qaroriga asosan Boshgidromet 20 apreldan O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Gidrometeorologiya xizmati markazi (O'zgidromet) ga aylantirildi. Xuddi shu qarorga ko'ra V.A.Bugayev nomidagi SANIGMI Gidrometeorologiya ilmiy tekshirish instituti (GMITI) ga aylantirildi.

### **Gidrometeorologiya ilmiy tekshirish institutining tarixi**

| <b>Yillar</b> | <b>Tarixiy sanalar izohi</b>                                                                                                                |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1957          | Toshkent Geofizika ilmiy tadqiqot observatoriyasi tarkibida O'rta Osiyo Gidrometeorologiya ilmiy tadqiqot instituti (SANIGMI) tashki etildi |

|      |                                                                                                                                                                             |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1971 | SANIGMI yanvar oyidan boshlab, O'rta Osiyo Regional Hidrometeorologiya ilmiy tadqiqot instituti (SARNIGMI) ga aylantirildi                                                  |
| 1975 | SARNIGMIga akademik V.A.Bugayev nomi berildi                                                                                                                                |
| 1980 | V.A.Bugayev nomidagi SARNIGMI 1 apreldan boshlab, V.A.Bugayev nomidagi O'rta Osiyo Regional ilmiy tadqiqot instituti (SANII)ga aylantirildi                                 |
| 1988 | V.A.Bugayev nomidagi SANII qaytadan V.A.Bugayev nomidagi SANIGMIga aylantirildi                                                                                             |
| 1992 | O'zgidromet O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Hidrometeorologiya bosh boshqarmasiga (Glavgidromet) aylantirildi                                        |
| 2004 | O'zR VMning 2004 yil 14 apreldagi №183 raqamli Qaroriga asosan Boshgidromet 20 apreldan O'zR VM huzuridagi Hidrometeorologiya xizmati markazi (O'zgidromet) ga aylantirildi |
| 2004 | Xuddi shu qarorga ko'ra V.A.Bugayev nomidagi SANIGMI Hidrometeorologiya ilmiy tekshirish instituti (GMITI) ga aylantirildi                                                  |



Структура Научно-исследовательского гидрометеорологического института при Центре гидрометеорологической службы

## **Gidrometeorologiya ilmiy-tekshirish instituti (GMITI)ning asosiy ilmiy-tadqiqot yo‘nalishlari**

Ob-havo prognoz,

Glyatsiologiya,

Atrof-muhit ifloslanishi va prognozlarini tadqiq etish,

Faol ta’sirlar,

Agroiqlimiy resurslar va aerologiya monitoring,

Gidrologik monitoring va suv kadastri,

Iqlimiy tadqiqotlar va monitoringi,

Gidrometeorologik jarayonlarni matematik modellashtirish bo‘limi.

GMITI ning vazifalari hisob-kitob va prognozlash usullarini ishlab chiqish, atmosferadagi tabiiy jarayonlarni o‘rganish, gidrosferani o‘rganish, monitoring uslublarini ishlab chiqish, atrof-muhit holatini tahlil qilish va prognozlashtirish bo‘yicha normativ hujjatlarni tayyorlash, shuningdek, O‘zgidromet qurilmalarining O‘zbekistondagi gidrometeorologik xizmatlarning iqtisodiy samaradorligini oshirish va yaxshilash uchun ilmiy va uslubiy rahbarlik qilishdir

### **GMITI olimlarining nazariy tadqiqotlari va ularning jahonda e’tirof etilishi**

Institut Grant asosida O‘zbekiston Respublikasi Fan va texnologiyalar agentligi tomonidan moliyalashtirilgan tadqiqot mavzularida tadqiqot olib boradi.

Institut olimlari tomonidan 2012-2019 yillarda 1 ta patent qabul qilindi, 20 ta monografiya, 5 ta ilmiy laboratoriya ilmiy ishlanmalar to‘plami, respublika va xorijiy nashrlarda 137 dan ortiq ilmiy maqolalar tayyorlanib chop etilgan.

Tadqiqot natijalari

O‘zgidrometning turli xil gidrometeorologik axborotlar va atrof-muhitni ifloslantiruvchi moddalarga oid ma’lumotlarni tayyorlash, Mudofaa vazirligi, Qishloq va suv xo‘jaligi vazirligi, Sog‘liqni saqlash vazirligi, Davlat ekologiya qo‘mitasi, Avtomobil inspeksiyasi, Gosarxitektstroy, "O‘zbekiston havoyo‘llari" OAJ, "Uzbekistontemiryo‘llari" OAJga taqdim etish uchun amaliy faoliyatida qo‘llaniladi.

### **Nazorat savollari:**

1. O‘zbekistonda dastlabki gidrologik kuzatishlar qaysi daryolarda boshlangan?
2. Dastlabki meteorologik kuzatish ishlari qaysi shaharda boshlandi?
3. O‘zbekistonda gidrometeorologiya xizmatini tashkil etishning tarixiy bosqichlarini bilasizmi?
4. O‘zbekiston hududida mustabid tuzum davrida gidrometeorologik kuzatishlar qanday maqsadlarni ko‘zlab amalga oshirilgan?

5. O'zgidromet qachon tashkil etilgan?
6. O'zgidrometning O'zbekiston tasarrufiga o'tkazilishiga asos bo'lgan tarixiy qarorni bilasizmi?
7. O'zgidrometni kim boshqaradi va uning xalqaro tashkilotlardagi vazifalari nimalardan iborat?
8. O'zgidrometning tashkiliy boshqaruv va ishlab chiqarish tuzilmalarini sanab bering.
9. Viloyat gidrometeorologiya boshqarmalari qanday vazifalarni bajaradi?
10. Fuqaro aviatsiyasini meteorologik ta'minlash xizmatiga qanday vazifalar yuklatilgan?
11. Suv kadastr va meteorologik o'lchov boshqarmasi qaysi turdagi ishlarni bajaradi?
12. Agro- va gidrometeorologik kuzatishlar metodologiyasi xizmatining vazifalari nimalardan iborat?
13. Gidrometeorologiya ilmiy-tekshirish instituti (GMITI) ning faoliyat doirasini eslang.
14. "Meteoinfosistem" – Axborot-texnika boshqarmasi (ITU) qanday ishlarni bajaradi?
15. O'zgidrometning barcha turdagi meteorologik axborotlari va prognozlash mahsulotlarini to'plash, qayta ishlash va tarqatishni amalga oshirishni qaysi boshqarma bajaradi?
16. JMTning Global telealoqa tizimi haqida nimalarni bilasiz?
17. Gidrometeorologiya ilmiy tadqiqot instituti (SANIGMI) qachon tashkil etilgan?
18. V.A.Bugayev nomidagi SARNIGMI qachondan boshlab, V.A.Bugayev nomidagi O'rta Osiyo Regional ilmiy tadqiqot instituti (SANII)ga aylantirilgan?
19. V.A.Bugayev nomidagi SANIGMI Gidrometeorologiya ilmiy tekshirish instituti (GMITI) ga qachon aylantirildi?
20. Gidrometeorologiya ilmiy-tekshirish instituti (GMITI)ning asosiy ilmiy-tadqiqot yo'nalishlarini sanab bering
21. GMITI ilmiy faoliyatining asosiy yo'nalishlarini eslang
22. GMITI ning asosiy vazifalarini sanab bering
23. Institut qaysi tashkilot tomonidan moliyalashtiriladi?
24. Gidrometeorologiya ilmiy-tekshirish instituti (GMITI) ning faoliyat doirasini eslang
25. Institut olimlari tomonidan erishilgan qanday yutuqlarni bilasiz?

## 2 – MAVZU: O‘zbekistonda olib borilgan gidrometeorologik tadqiqotlar tarixi

*Hech bir fanni uning rivojlanish tarixini bilmay turib o‘rganib bo‘lmaydi.*

*Ogyust Kont (1798-1857), fransuz filosofi.*

### **Gidrologiya va meteorologiya fanlarining shakllanish jarayonlari tarixi**

Taniqli olim O.A.Spenglerning yozishicha gidrologiya haqidagi ilk fikrlar bundan 6000 yil avval qadimgi Misrda paydo bo‘lgan. O‘sha paytdayoq misrliklar oddiy gidrologik kuzatishlarni amalga oshirganlar. Ular hozirgi Asvon to‘g‘onidan 400 km yuqorida tog‘ qoyalarida suv sathining o‘zgarishini belgilaganlar. Nil daryosida bo‘ladigan har yilgi toshqinni qaysi vaqtda kuzatilganligini qayd qilib borganlar. Keyinroq esa quyi Nilda 30 ga yaqin o‘z davriga xos bo‘lgan "gidrologik" kuzatish joylari (postlar) tashkil etilgan. Ana shulardan biri Qohira yaqinida saqlanib qolgan "Nilometr" bo‘lib, u yuksak did bilan ishlangan ajoyib arxitektura yodgorligi hisoblanadi.

Shuni ham ta’kidlash lozimki, gidrologiya qadimgi Misrdagi kuzatishlardan boshlanib, toki alohida fan bo‘lgunga qadar bir necha ming yillar o‘tib ketdi. Gidrologiyaning rivojlanish tarixida XVII asr oxirida fransuz olimlari P.Perro va E.Mariott amalga oshirgan ishlar katta ahamiyatga ega bo‘ldi. Ular Yuqori Sena daryosi havzasiga yoqqan atmosfera yog‘inlarini va daryodagi suv miqdorini o‘lchadilar. Natijada ular suv muvozanatining asosiy tashkil etuvchilari orasidagi munosabatni aniqladilar va "daryolar yer osti suvlaridan yoki qandaydir manbalardan hosil bo‘ladi" degan chalkash fikrlarga barham berdilar.

Ana shu davrda ingliz astronom olimi E.Galley tajriba asosida suv yuzasidan bo‘ladigan bug‘lanish miqdorini (O‘rta dengizda) aniqladi. Bu bilan u Yer kurrasida suvning aylanish sxemasini tuzishga yakun yasadi.

Yuqorida nomlari tilga olingan olimlarning o‘lchov ishlarida va hisoblashlarida kamchiliklar bo‘lishiga qaramay, ularning ishi ilmiy gidrologiyaning kelgusi rivojlanishiga katta turtki bo‘ldi.

Xalqaro tashkilot-YUNESKO (Birlashgan Millatlar Tashkilotining maorif, fan, madaniyat masalalari bilan shug‘ullanuvchi qo‘mitasi) taklifi bilan **1974 yilda ilmiy gidrologiyaning 300 yilligining** nishonlanishi yuqoridagi fikrlarning dalilidir. Bu sananing boshlanishi sifatida P.Perroning "Suv manbalarining kelib chiqishi haqida" degan kitobi bosilib chiqqan sana-**1674 yil qabul qilingan.**

Birinchi marta "gidrologiya" atamasi XVII asr oxirida, aniqrog‘i 1694 yilda nemis olimi E.Milxiorning "Uch qismdan iborat gidrologiya" kitobida ishlatildi. Rus tilidagi adabiyotlarda esa bu atama XVIII asrning ikkinchi yarmida paydo bo‘ldi.

I.Kant Kenigsberg universitetida 1774-1793yillarda tabiiy geografiyadan o‘qigan ma’ruzalarida "gidrologiya" so‘zini ishlatmasa ham daryolar, ularning hosil bo‘lishi, okeanlar, dengizlar haqidagi masalalarga keng to‘xtalgan.

XIX asr oxirida gidrologiya tabiiy geografiyaning bir qismi sifatida o‘rganildi. Bu davrda talabalar gidrologiya asoslari bilan iqlimshunoslik, melioratsiya kabi kurslar yordamida tanishgan.

XX asr boshlarida esa gidrologiyaning tadqiqot yo‘nalishi aniqlasha bordi va bir qancha mamlakatlar-AQSH, Fransiya, Germaniya va Rossiyadagi oliy o‘quv yurtlarida

gidrologiyadan maxsus kurslar o'qitila boshlandi. Shu davrda gidrologiyadan bir qancha darsliklar paydo bo'ldi. Rossiyada birinchi marta gidrologiya kursi 1914 yilda Peterburg politexnika institutida prof.S.P.Maksimov tomonidan o'qildi. XIX asr oxiri va XX asr boshlarida gidrologiya haqidagi fikrlar Y.M.Shokalskiy, A.I.Voyeykov, E.Oldokop, A.Penk, V.M.Lelyavskiy kabi rus olimlarining asarlarida umumlashtirildi.

Ba'zi adabiyotlarda sobiq ittifoq hududida gidrologiya fanining taraqqiyotiga 1920 yilda qabul qilingan GOELRO rejasi turtki bo'lganligi qayd etiladi. Mamlakatni elektrlashtirishni ko'zda tutgan bu rejani amalga oshirish uchun hududdagi suv obyektlarida gidrologik postlar va stansiyalar tashkil etilib, kompleks kuzatishlar boshlab yuboriladi. Rossiyada, aniqrog'i SanktPeterburgda 1919 yilda V.G.Glushkov rahbarligida Davlat Gidrologiya Instituti (DGI) tashkil etiladi.

Suv hayot bilan tenglashtiriladigan o'lkamizdagi ko'llar, daryolar, soylar, buloqlar va hattoki uning baland tog'laridagi doimiy qorliklar va muzliklar to'g'risidagi bilimlar asrlar davomida xalq xotirasida, tarixiyarxeologik yodgorliklarda, yozma manbalarda to'planib kelgan. Afsuski, bu masala Markaziy OsiyoTurkiston misolida V.V.Bartold, Y.G'.G'ulomov kabi olimlar asarlarini hisobga olmaganda, yaxshi yoritilmagan.

Akademik Y.G'.G'ulomov ma'lumotlariga ko'ra, yurtimizda sug'orma dehqonchilik yangi eradan oldingi 6000 yillikda ham mavjud ekan. Miloddan oldingi 4000 yillikning ikkinchi yarmi va 3000 yillikning boshlarida daryolar suvi to'silib, kichik kanallar ham qazilgan. Qadimshunos olimi G.N.Lisitsinaning guvohlik berishicha, ana shunday kanallar Turkmanistondagi Tajan daryosining qadimiy deltasida qazilgan bo'lib, ularning uzunligi 2,5 km dan ortiqroq, kengligi 3,5-5,0 m, chuqurligi esa 1,2 m gacha bo'lgan. Keyinchalik, yangi eradan oldingi 2000 yillikda shu usulda sug'orish Surxondaryo vodiysida, Farg'ona vodiysining sharqiy qismi (Chust)da, Amudaryo deltasida, Zarafshon bo'ylarida ham qo'llanila boshlagan. Bu jarayon tobora rivojlana borib, yangi eraning boshlarida kanallar nisbatan uzaytirilgan, ulardan kichikkichik suv taqsimlagich tarmoqlar ariqlar ham qazila boshlangan. Bu davrlarda daryodan olinadigan suv miqdori bevosita undagi suv rejimiga bog'liq bo'lgan.

Yangi eraning IIV asrlarida, ya'ni Kushon imperiyasi davrida sug'orish ishlariga katta ahamiyat berilgan. Xuddi shu davrda Janubiy O'zbekistondagi Zang, Toshkent vohasidagi Bo'zsuv va Salor, Samarqand vohasidagi Eski Angor va Tuyatortar, Buxoro viloyatidagi Shoxrud va Romitanrud, Xorazmdagi Qirqqiz va boshqa kanallar qazilgan yoki qayta tiklangan.

Shu davrlarga oid, yurtimiz suv havzalariga tegishli bo'lgan yozma manbalar qadimgi grek olimlari asarlaridagina saqlanib qolgan. Masalan, **Gerodot** (miloddan oldingi 490-425 yillar) Kaspiy dengizi haqida, uning berk havza ekanligini yozib qoldirgan bo'lsa, **Strabon** (63 yil eski era-20 yil yangi era) mashhur "Geografiya" asarida Oksus (Amudaryo) quyi oqimida ikki tarmoqqa bo'linishini, biri shimolgadengizga (Orolga), ikkinchisi esa Kaspiyga quyilishini yozib qoldirgan. Shu fikr nisbatan keyinroq yashagan **Ptolemey** (yangi eraning II asri)da ham takrorlanadi.

"Meteorologiya" so'zi (yunoncha - yiter méteōro-ligaía - "samoviy hodisalar to'g'risida fikrlash") Platon, Arastu, Plutarxning asarlari bilan bog'liq. Misol uchun, Aristotelda "meteorologiya" (yunoncha- Méteōrologiká) nomli risolada samoviy hodisalar tasvirlangan. Aristotel o'z ishini yunoncha «bu meteor» (yunoncha «méténso»)

degan ibora bilan boshladi - «samoviy hodisalar». U ularga yomg'ir va kometalarni, do'l va meteorlarni, kamalaklarni va shamollarni hisobladi.

Fan sifatida meteorologiya XVII asrda Galileo Galilei tomonidan termometr va Otto von Guyericke barometr ixtiro qilishi dan keyin paydo bo'ldi.

Shu bilan bir qatorda XVII asrda gigrometr, yomg'ir o'lchagichi (dojdemer), flyuger i anemometr ixtiro qilindi

Qadimgi yunonlar havoni birinchi o'rganishgan. Meteorologiya so'zi mil. Av. 4-a.da yozilgan "Meteorologiya" kitobidan olingan. Aristotel o'zining kitobida Misr va Bobil ishchilarining ta'limotlariga asoslangan bulutlar, do'l, shamol, yomg'ir va bo'ronlarning shakllanishini tushuntirdi. ob-havoda haqida "Havo belgilarida" va "Shamollar haqida" ikkita kichik asar yozdi.

Keyinchalik bu yunon va rim mualliflari ushbu ro'yxatni to'ldirishdi. Qadimgi yunonlar va rimliklar ob-havo va atmosfera hodisalarini o'rganish uchun maxsus vositalariga ega emaslar. Birinchi bunday vosita - termometr (havo termoskopi) 1593 yilda italyan tabiatshunos Galide Galiley tomonidan ixtiro qilingan. Keyingi yillarda atmosferani o'rganish juda tez rivojlandi. Robert Boyle, ediye Mariott, Jak Aleksandr Cesar Charlz va boshqalar havoning harorati, bosimi va miqdori bilan yaqin aloqani topdi.

1753 yilda ingliz meteorologi Jorj Xadli butun dunyo bo'ylab havo aylanish yo'llarining juda aniq ta'rifini e'lon qildi. Biroq, meteorologiya sohasidagi asosiy yutuq 1844 yilda bo'dldi. Yangi aloqa shakli imkon qadar uzoq masofalardagi haqiqiy meteorologik ma'lumotlarni to'plash imkonini berdi, shunda ob-havo prognozi yanada aniqroq va tezroq tayyorlanishi mumkin edi.

Shamollar minorasi, miloddan avvalgi 1 asrda Afinada qurilgan. Sakkizta yuzining har birining yuqori qismida asosiy shamollarning allegorik ko'rinishlari tasvirlangan. Minora markazida shamol yo'nalishini ko'rsatadigan ob-havo kanali o'rnatilgan.

Meteorologik sun'iy yo'ldosh. 1960-yilning 1-aprelida birinchi TIROS-1 sun'iy yo'ldoshi (Televizorning infraqizil kuzatuv yo'ldoshi) muvaffaqiyatli ishga tushirildi. Ushbu rasmda olimlar TIROS-1ni ishga tushirish uchun tayyorlashadi.

Keyinchalik, NOAA-sinf sun'iy yo'ldoshlari deb ataladigan boshqa sun'iy yo'ldoshlar ishga tushirildi. Ular 24 soat ichida Yer yuzining butun yuzasiga o'tishiga imkon beruvchi qutbli orbitaga tushiriladi. Ular ko'rinadigan va infraqizil yorug'likdagi tasvirlarni uzatadilar.

Yigirmanchi asrda meteorologiyaning rivojlanishi jadal sur'atlarda davom etdi. Keyinchalik, bu taraqqiyotning qisqacha tavsifida faoliyatlari va hayoti tugagan eng taniqli olimlarning nomlari nomlanadi.

Dinamik meteorologiya yutuqlari V.Bjerknes Norvegiyada, Avstriyada Margules, Angliyada B. Napiyer-Shav, Fridman hamda uning izdoshlari G. Ficker, B.P.Mul'tanovskiylarning ishlari orqali oldinga qadam tashladi.

20-asrning boshidan mazkur sohada samalyotlardan foydalanish katta muvaffaqiyatlarga olib keldierishildi.

Ko'pgina mamlakatlarda taniqli tadqiqotchilar, xususan, Fransiyada A.Teiseran de Bohr ushbu yangi yo'nalishda o'lgan imuvaffaqiyatlarga erishdi.

Stratosferaning mavjudligi kashf etidi.

Keyinchalik, birinchi radiosonde ixtirochisi (1930) - P. Molchanovning nomi mashhur bo'ldi.

Bu meteorologiya sohalaridagi yutuqlar asosida atmosferaning umumiy tarqalishi - Yerdagi ulkan havo aylanish mexanizmi haqida aniq bilim va nazariy g'oyalar tez sur'atlar bilan o'sib bormoqda.

Ionosferani va hatto atmosferaning yuqori qatlamlarini o'rganishda ajoyib muvaffaqiyatlarga erishildi. Ayniqsa, bu tezkor rivojlanish raketa va sun'iy yo'ldoshlardan foydalanish bilan bog'liq. Klimatologik tadqiqotlar bo'yicha yangi, chuqur yondashuvlar bizning asrda Norvegiyada, sobiq ittifoqda, AQShda, Germaniyada va boshqa mamlakatlarda (dinamik yoki sinoptik, klimatologiya, Yerning termal muvozanatini o'rganish) bayon etilgan. Yerning turli mintaqalarining iqlimlari batafsil o'rganilib, Arktika va Antarktida iqlimini o'rganish ancha rivojlangan va mikroiqlimning ta'limoti rivojlanmoqda. Sobiq ittifoqda A.A.Kaminskiy va L.B. Berg ayniqsa, o'zlarining iqlimiy ishlarida muvaffaqiyatlarga erishdi.

- Jismoniy meteorologiya
- Dinamik meteorologiya
- Sinoptik meteorologiya.
- Klimatologiya
- Aerologiya

Bundan tashqari, quyidagi bo'limlar mavjud:

- Havo meteorologiyasi
- Agrometeorologiya
- Biometeorologiya
- Yadro meteorologiyasi
- Radiometeorologiya
- yo'ldosh meteorologiyasi

Shuningdek, o'rmon xo'jaligi (yong'inlar bilan bog'liq), transport, qurilish va boshqalar kabi kichikroq qismlar.

### ***O'zbekiston va unga tutash hududlar daryolari suv resurslarini tadqiq etish;***

O'rta Osiyo, aniqrog'i Orol dengizi havzasi suv resurslari geografik joylashishi va gidrologik xususiyatlari nuqtai-nazaridan yagona tizimni tashkil etadi. Shu tufayli ularni nafaqat ma'muriy, ya'ni ayrim davlatlar sarxadlari bo'yicha o'rganish, hatto bu resurslardan shu hududda joylashgan alohida davlatning ma'lum maqsadga yo'naltirilgan manfaatlari yo'lida ustivor holda foydalanish ham qator muammolarni keltirib chiqarishi aniq.

Quyida dastlab "suv resurslari" tushunchasiga ta'rif berilib, so'ng O'rta Osiyoning yuza suvlari resurslari, bu suvlarning ayrim daryolar havzalari bo'yicha taqsimlanishi, ulardan samarali foydalanish istiqbollari va muhofaza qilish masalalari haqida so'z yuritiladi.

### **Suv resurslari haqida**

Suv-Yer yuzasida hayot mavjudligining asosiy shartlaridan biridir. Lekin, hozirgi kunda, tabiatdagi barcha suvlardan bevosita foydalanib bo'lmaydi. Shu bilan birga **"suv resurslari"** tushunchasini barcha suvlarning sinonimi deb tushunmaslik kerak. Haqiqatan ham bu kategoriya faqatgina tabiatga xos bo'lmay, balki ijtimoiy-tarixiy va iqtisodiy bosqichlarda o'zgarib turadi. Hozirgi taraqqiyot bosqichida suv resurslari tabiatdagi barcha chuchuk va o'rtacha minerallashgan, tabiiy holda yoki sun'iy ravishda chuchuk-

lashtirilgan, tozalangan suvlardan iborat bo'lib, ayni paytda xalq xo'jaligining barcha tarmoqlarida ishlatilayotgan va ishlatilishi mumkin bo'lgan suv manbalari yig'indisidir.

Hajmi, miqdori, hosil bo'lish va joylashish o'rniga bog'liq holda suv manbalari ***mahalliy, regional va global suv resurslariga*** bo'linadi. Xalqaro bitimlarga asosan esa ***milliy, davlatlararo va umumiy (umuminsoniy) suv resurslari*** bir-biridan farqlanadi.

Suv qayta tiklanadigan tabiiy resurslar qatoriga kiradi. Lekin buning uchun, birinchidan, daryolar, muzliklar, yer osti suvlari zahirasi asrlar davomida o'zgarmas bo'lishi va, ikkinchidan, insonning xo'jalik faoliyati ta'sirida tabiiy suvlarning ifloslanishi darajasi ularning sifat jihatdan o'z-o'zini qayta tiklash imkoniyatidan katta bo'lmasligi kerak.

O'lkamizdagi

suv resurslarining asosiy manbalari daryolar, soylar, buloqlar, suv omborlari, ko'llardagi tabiiy toza suvlardan hamda yer ostida joylashgan chuchuk va o'rtacha minerallasgan suvlardan iborat. Bularga qo'shimcha ravishda muz osti va muz ko'llari suvlarini, termal (issiq) yer osti suvlarini, tozalangan (ikkilamchi) suvlarni, oqava suvlarining bir qismini, atmosfera yog'inlarini va tuproqdagi namlikni kiritish mumkin.

Demak, joylashish o'rniga ko'ra ***yuza suv resurslari*** bilan ***yer osti suv resurslari*** bir-biridan farq qiladi. Lekin, ular o'zaro uzviy bog'langan. Quyida o'lkamizning yuza suv resurslari sifatida oqim hosil bo'lish joyidan kelayotgan suv miqdori tushuniladi va ular daryolarning tog'lardan chiqish joyidagi suv o'lchash postlari ma'lumotlari asosida baholangan. Shu bilan birga o'lkamizda mavjud bo'lgan ko'llar va suv omborlarining suv resurslari, ularning ***tabiiy*** va ***antropogen omillar*** ta'sirida sarflanishi, suv resurslarini muhofaza qilish masalalari ham yoritiladi.

#### **Suv resurslarining daryolar havzalari bo'yicha taqsimlanishi**

O'rta Osiyoning yuza suvlari resurslari o'lkaning iqlim va orografik xususiyatlariga bog'liq holda g'oyat notekis taqsimlangan. Uning deyarli uchdan ikki qismini egallab yotgan bepoyon tekisliklarida oqar suvlar juda kam uchraydi. Tog'lardan bu yerlarga oqib tushadigan ko'pchilik daryolarga, to ularning quyilish joylariga qadar, bironta ham irmoq kelib qo'shilmaydi.

O'lkamiz tog'larida sertarmoq daryolar, katta-kichik soy va jilg'alar juda ko'p. Tog'larni o'rab olgan tog'oldi tekisliklarida ancha zich bo'lgan sun'iy gidrografik tarmoqlar mavjud. Ular daryolar, soylar va buloqlardan suv olib, tevarak-atrofdagi yerlarga tarqalib ketuvchi irrigatsiya kanallaridan, ariqlardan va shuningdek, zovur hamda kollektorlardan iborat.

Tekisliklarda va ayniqsa, tog'oldi tekisliklarida bug'lanish jarayoni juda kuchli bo'ladi. Chunki tog'larda hosil bo'lgan suvlar bu yerda sertarmoq irrigatsiya kanallari va ariqlari orqali keng dala maydonlariga yoyilib, ularning katta qismi bevosita suv yuzasidan, tuproq yuzasidan va o'simliklar orqali atmosferaga bug'lanadi.

O'rta Osiyo hududidan oqib o'tuvchi daryolar suvlarining yillik zahirasi 129,7 km<sup>3</sup> ga teng bo'lib, ularning daryolar havzalari bo'yicha taqsimlanishi 1-jadvalda keltirilgan.

## O'rta Osiyo daryolari suv resurslari

| Daryolar havzalari                    | O‘rtacha yillik suv sarfi, m3/s | Yillik oqim hajmi, km3/yil |               |             |
|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------|-------------|
|                                       |                                 | o‘rtacha                   | eng ko‘p      | eng kam     |
| A M U D A R Y O                       |                                 |                            |               |             |
| Panj                                  | 1140,0                          | 35,0                       | 49,10         | 27,66       |
| Vaxsh                                 | 661,0                           | 20,8                       | 28,6          | 16,2        |
| Kofirnihon                            | 187,0                           | 5,89                       | 9,81          | 4,09        |
| Surxondaryo,SHeroboddaryo             | 127,0                           | 4,0                        | 5,71          | 2,44        |
| Qashqadaryo                           | 49,6                            | 1,56                       | 2,72          | 0,897       |
| Zarafshon                             | 169,0                           | 5,32                       | 6,86          | 3,81        |
| <b>Hammasi</b>                        | <b>2332,6</b>                   | <b>73,57</b>               | <b>100,8</b>  | <b>55,1</b> |
| S I R D A R Y O                       |                                 |                            |               |             |
| Norin                                 | 448,0                           | 13,8                       | 23,4          | 8,17        |
| Farg‘ona vodiysi                      | 405,8                           | 12,8                       | 24,6          | 6,35        |
| Turkiston tizmasim                    | 4,63                            | 0,303                      | 0,446         | 0,225       |
| Ohangaron                             | 38,5                            | 1,22                       | 3,04          | 0,577       |
| Chirchiq                              | 248,0                           | 7,82                       | 14,5          | 4,53        |
| Kalas                                 | 6,67                            | 0,21                       | 0,507         | 0,088       |
| Aris                                  | 64,2                            | 2,02                       | 4,91          | 0,35        |
| Qoratog‘ tizmasi                      | 21,1                            | 0,663                      | 1,61          | 0,11        |
| <b>Hammasi</b>                        | <b>1242,9</b>                   | <b>38,84</b>               | <b>72,67</b>  | <b>20,4</b> |
| CHUV, TALAS, ISSIQKO‘L, OQSUV HAVZASI |                                 |                            |               |             |
| Chuv                                  | 137,0                           | 4,33                       | 10,48         | 0,74        |
| Talas                                 | 68,0                            | 2,14                       | 5,2           | 0,37        |
| Issiqko‘l havzasi                     | 118,0                           | 3,72                       | 9,03          | 0,64        |
| Oqsuv                                 | 225,0                           | 7,07                       | 12,2          | 2,22        |
| <b>Hammasi</b>                        | <b>548,0</b>                    | <b>17,26</b>               | <b>36,91</b>  | <b>3,97</b> |
| TURKMANISTON BERK HAVZASI             |                                 |                            |               |             |
| Atrek                                 | 9,85                            | 0,50                       | 0,74,         | 0,034       |
| Tajan                                 | 27,0                            | 0,85                       | 2,03          | 0,093       |
| Murg‘ob                               | 53,3                            | 1,68                       | 2,6           | 0,373       |
| Kopetdog‘ tizmasi                     | 10,4                            | 0,33                       | 0,70          | 0,030       |
| <b>Hammasi</b>                        | <b>100,55</b>                   | <b>3,16</b>                | <b>6,07</b>   | <b>0,53</b> |
| <b>O‘rta Osiyo bo‘yicha jami</b>      | <b>4224,1</b>                   | <b>132,83</b>              | <b>216,45</b> | <b>89,0</b> |

Orol havzasi va umuman O'rta Osiyoning eng yirik daryolari Amudaryo va Sirdaryodir. Mazkur daryolar va ularning Norin, Qoradaryo, So'x, Chirchiq, Zarafshon, Surxondaryo, SHeroboddaryo kabi yirik irmoqlari Respublikamiz hududida o'zlarining o'rta va quyi oqimlari chegarasida oqadilar. Quyida o'lkamizda mavjud bo'lgan yuza suv resurslarining ana shu daryolar havzalari bo'yicha qisqacha so'z yuritiladi. O'zbekistondagi yirik daryolarning suv zahiralari to'g'risidagi ma'lumotlar ham 1-jadvalda keltirilgan.

Bu jadval ma'lumotlaridan foydalanib va ularni tahlil qilib, Orol havzasining eng yirik daryolari-Amudaryo, Sirdaryo hamda ularga quyuluvchi ayrim irmoqlar oqimining daryolar uzunligi bo'yicha o'zgarishini ham aniqlash mumkin.

**A m u d a r y o** Panj va Vaxsh daryolarining qo'shilishidan hosil bo'lib, quyiyoqda unga Afg'oniston hududidan boshlanuvchi Qunduzdaryo, so'ng o'ng irmoqlari-Kofirnihon va Surxondaryo quyiladi. Sheroboddaryo esa Amudaryoga quyiladigan oxirgi o'ng irmog'idir. Shundan so'ng Amudaryoga bironta ham irmoq kelib quyilmaydi, aksincha, uning suvi sug'orishga olinishi, bug'lanishga sarf bo'lishi va qisman yer ostiga shimilishi oqibatida daryo uzunligi bo'yicha kamayib boradi.

Amudaryo suvidan ilgari Respublikamizning faqat Xorazm viloyati va Qoraqalpog'iston Respublikasidagi ekin maydonlarini sug'orishda foydalanilar edi. Keyinchalik, aniqrog'i 60-yillardan boshlab, daryoning o'rta oqimida Amu-Buxoro va Qarshi magistral kanallariga suv olinib, Buxoro va Qashqadaryo vohalarining bir qism yerlari ham sug'oriladigan bo'ldi.

**S u r x o n d a r y o** To'palangdaryo va Qoratog'daryoning qo'shilishidan hosil bo'ladi. To'palangdaryo Qoratog'daryoga nisbatan ikki martadan ziyodroq sersuv bo'lib, uning tog'lardan chiqish joyidagi o'rtacha ko'p yillik suv sarfi 52,0 m<sup>3</sup>/s teng. Qoratog'daryoning o'rtacha ko'p yillik suv sarfi esa 23,0 m<sup>3</sup>/s dan oshmaydi.

Surxondaryoga o'ng tomondan ikkita yirik irmoq- Sangardak va Xo'jaipak daryolari kelib quyiladi. Daryoga chap tomondan-Bobotog' tizmasidan, asosan, sel vaqtida suv oqadigan bir qancha soy va jilg'alar oqib tushadi. Biroq ularning mazkur daryo suvi miqdoriga ta'siri deyarli sezilmaydi.

Surxondaryo suvi uning butun uzunligi bo'yicha keng ko'lamda sug'orishga olinadi, bir qismi esa qo'shni Sheroboddaryo havzasiga kanallar orqali olib o'tilgan. Shu sababdan uning suvliligi daryo uzunligi bo'yicha kamayib boradi: o'rtacha ko'p yillik suv sarfi daryoning yuqori oqimida 70,2 m<sup>3</sup>/s, quyiyoqda esa 68,2 m<sup>3</sup>/s ga teng bo'lib, bu mos ravishda yiliga 2,2 va 1,9 mlrd.m<sup>3</sup> ni tashkil etadi.

**S h e r o b o d d a r y o** havzasi Surxondaryo va Qashqadaryo havzalari o'rtasida, Boysuntog' va uning davomi bo'lgan Ko'hitang tog'larining sharqiy yonbag'irlarida joylashgan. Daryo nisbatan kam suvli bo'lib, o'rtacha ko'p yillik oqim miqdori bor-yo'g'i 236 mln.m<sup>3</sup> ga teng. Shu sababli havzaning quyi qismi qo'shni Surxondaryodan keltirilgan suvlar bilan sug'oriladi. Shu maqsadda vohaga Janubiy Surxon suv omboridan uzunligi 100 km bo'lgan Sherobod kanali qazilgan.

**Q a s h q a d a r y o** Zarafshon va Hisor tog' tizmalari g'arbiy tarmog'ining janubiy yonbag'irlaridan boshlanadi. Daryoning asosiy irmoqlari unga chap tomondan qo'shiladi. Tog'lardan chiqqandan so'ng daryoga dastlab nisbatan kamsuvli Jinnidaryo, so'ng muzliklardan boshlanadigan sersuv Oqsuv daryosi, undan keyin esa Yakkabog' va Tangxoz daryolari kelib quyiladi. Qashqadaryoning oxirgi chap irmog'i G'uzordaryodir. U Katta O'radaryo va Kichik O'radaryoning qo'shilishidan hosil bo'lib, quyi oqimida Qorasuvdaryo deb nomlanadi.

Qashqadaryoning o'ng qirg'oq tomonida yirik irmoqlar yo'q, faqat baland bo'lmagan Qoratepa tog'ining janubiy yonbag'irlaridan 18 ta katta-kichik soylar oqib tushadi.

Qashqadaryo vohasi tekisliklariga tog'li hududdan oqib keluvchi yuza suvlarining umumiy hajmi yiliga 1,56 mlrd.m<sup>3</sup> ga teng. Havzada suv zahiralarning cheklanganligini, biroq juda katta yer fondining mavjudligini hisobga olib, uning suv resurslari qadimdan Eski Angor kanali orqali Zarafshon suvi va o'tgan asrning 70-yillaridan boshlab Qarshi magistral kanali orqali keltirilgan Amudaryo suvlari bilan to'ldiriladi.

**Z a r a f s h o n** daryosi Tojikiston hududidagi Zarafshon muzligidan boshlanadi. Yuqori oqimida u Mastchohdaryo deb atalib, chap tomondan unga Fandaryo kelib qo'shilgach, daryo Zarafshon nomini oladi.

Mastchohdaryo bilan Fandaryoning qo'shilish joyidan 56 km quyida Zarafshon daryosiga chap tomondan ancha yirik hisoblangan Qishtutdaryo, so'ng esa yana chap tomondan Mag'iyondaryo kelib quyiladi. Panjikent shahridan pastda Zarafshon daryosi O'zbekiston chegarasini kesib o'tadi va tekislikka chiqadi. Zarafshon daryosi Zarafshon botig'iga chiqish joyidan g'arbda, aniqrog'i Nurota va Qoratepa tog'laridan unga bir qancha katta-kichik soylar oqib tushadi. Biroq, ular suvining sug'orishga olinishi yoki yoyilmalarga sizib ketishi tufayli ko'pchiligi Zarafshonga yetib kela olmaydi.

Zarafshon daryosining suv zahirolari 1962 yildan boshlab Amu-Buxoro kanali orqali keltirilayotgan Amudaryo suvi bilan to'ldirilmoqda.

Zarafshon daryosining quyi oqimida, ya'ni daryo Zarafshon botig'idan Qizilqum cho'llariga oqib chiqqanidan so'ng unga hech qanday irmoq, hatto soylar ham qo'shilmaydi. Sug'orishga sarf bo'lishi tufayli Zarafshonning suvi quyi oqim tomon kamayib boradi. Qadimdan Zarafshon suvi bilan Eski Tuyatortar kanali orqali Sangzor vohasi yerlari, Darg'om kanali orqali esa Qashqadaryo vohasidagi ekin maydonlari sug'orib kelinadi. Daryoning Dupuli ko'prigi yaqinida aniqlangan o'rtacha yillik oqimi hajmi 5,32 km<sup>3</sup> ga teng.

**S i r d a r y o** Norin va Qoradaryoning qo'shilishidan hosil bo'lib, suv miqdori jihatidan u Amudaryodan keyingi o'rinda turadi.

**N o r i n** daryosi Markaziy Tyanshandan boshlanib, O'zbekiston hududida havzaning eng quyi qismigina joylashgan. Uning o'rtacha yillik oqimi 13,8 km<sup>3</sup> ga teng.

**Q o r a d a r y o** esa o'z suvlarini Farg'ona va Oloy tizmalari yonbag'irlaridan oladi. Uning o'rtacha yillik suv sarfi 270 m<sup>3</sup>/s bo'lib, oqim hajmi 8,52 km<sup>3</sup> ga teng.

Norin va Qoradaryo qo'shilgan yerdan boshlab Sirdaryo deyarli 300 km masofada Farg'ona vodiysi bo'ylab oqib o'tadi. Shu oraliqda uning Chotqol, Qurama, Oloy va Turkiston tizmalari yonbag'irlarida hosil bo'ladigan katta-kichik irmoqlari bor. Lekin, ular suvining sug'orishga olinishi oqibatida, ko'pchiligi Sirdaryo o'zaniga yetib kelmaydi.

Farg'ona vodiysi chegarasida Sirdaryoning yirik chap irmoqlari Isfayram, Shohimardon, So'x, Isfara, Xo'jabaqirg'on, Oqsuv kabi daryolar bo'lsa, o'ng irmoqlari Pochchaotasoy, Kosonsoy, G'ovasoy va Chodoqsoylardir. Vodiydan chiqqandan so'ng Sirdaryo o'ng tomondan Ohangaron, Chirchiq, Kalas va Aris daryolarini qabul qiladi. Ushbu irmoqlarning deyarli barchasi (Kalas va Arisdan tashqari O'zbekiston hududida o'zining quyi oqimida oqib o'tadi va asosan, O'zbekiston yerlarini sug'oradi.

Yuqorida keltirilgan jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, Sirdaryo va uning irmoqlarining suvlilik darajasi Farg'ona vodiysi doirasida keng miqyosda o'zgaradi. Chotqol va Qurama tizmalaridan eng kam suvli daryolar oqib tushadi: ulardan eng yirigi bo'lgan Kosonsoyning oqim miqdori yiliga 0,31 mlrd.m<sup>3</sup> ga teng. Farg'ona va Oloy tizmalaridan oqib tushuvchi daryolar nisbatan sersuv bo'lib, ularning o'rtacha yillik suv sarfi 8,4 m<sup>3</sup>/s dan (Moylisuv) 42,0 m<sup>3</sup>/s gacha (So'x) o'zgarib turadi. Turkiston tizmasidan oqib tushuvchi daryolarning suv sarfi sharqda 10,6-14,7 m<sup>3</sup>/s dan (Isfara va Xo'jabaqirg'on) g'arbda 2,0-2,2 m<sup>3</sup>/s gacha (Zominsuv va Sangzor) kamayib boradi. Farg'ona vodiysidan chiqqandan so'ng Sirdaryoga quyiluvchi ushbu daryolar uning oxirgi chap irmoqlaridir.

**Chirchiq** daryosi Sirdaryoning nisbatan yirik irmoqlaridan hisoblanadi. U Piskom va Chotqol daryolari qo'shilishidan hosil bo'ladi. Xo'jakent qishlog'i yaqinida daryoda Chorbog' suv ombori qurilib, ishga tushirilgandan so'ng (1970 yil) Chirchiq daryosi bevosita suv omboridan oqib chiqadi. Daryoning o'rtacha yillik oqim miqdori 7,82 mlrd. m<sup>3</sup> ga tengdir.

Chotqol va Qurama tog' tizmalariga yoqqan yog'inlar hisobiga to'yinuvchi qo'shni **Ohangaron** daryosining suv resurslari juda kamdir (yiliga 1,22 mlrd.m<sup>3</sup>). Uning ko'p-dan-ko'p chap va o'ng irmoqlari-soylari (Dukantsoy, Qorabag'irsoy, Niyozboshsoy va boshqalar) ham kamsuvli bo'lib, ularning umumiy o'rtacha yillik suv sarfi bor-yo'g'i 2 m<sup>3</sup>/s ga teng.

**Kalas** daryosi Qorjantov tizmasi shimoli-g'arbiy yonbag'irlaridan oqib tushadigan Juzumduq va Jegirgen daryolarining qo'shilishidan hosil bo'ladi. Daryoning o'rtacha oqimi yiliga 206 mln.m<sup>3</sup> ga teng. Daryo suvi, uning tog'li qismidayoq sug'orishga sarflana boshlashi tufayli, tekislikka chiqqanda juda kamayib ketadi. Shu sababli Kalas daryosi havzasiga Chirchiq daryosidan Zaxariq kanali qazilgan. Shu kanal suvlari bilan Kalas vodiysining quyi, ya'ni tekislik qismidagi yerlar sug'oriladi. Shuning uchun ham Kalas daryosi Sirdaryogacha yetib boradi va unga tog'lardan chiqish joyidagi suv miqdoriga nisbatan ko'proq suv eltib quyadi.

Umuman O'rta Osiyo daryolarining suv resurslari turli manbalarda turlicha baholangan (2-jadval). Ular orasida O'OGMITI (O'rta Osiyo Gidrometeorologiya ilmiy-tadqiqot instituti) ma'lumotlari aniqligi bilan ajralib turadi. Chunki unda oxirgi yillardagi kuzatish ma'lumotlari ham hisobga olingan.

2-jadval

**O'rta Osiyo daryolari suv resurslari, km<sup>3</sup>/yil**

| Daryo havzasi | M u a l l i f l a r |               |      |      |       |
|---------------|---------------------|---------------|------|------|-------|
|               | V.L.Shuls           | M.N.Bolshakov | SMI  | DGI  | O'zMU |
| Amudaryo      | 79,0                | -             | 72,8 | 69,5 | 73,6  |
| Sirdaryo      | 37,8                | 38,3          | 36,7 | 37,0 | 38,8  |
| Chuv,Talas    | 6,0                 | 6,5           | -    | -    | 6,47  |

Izoh: SMI–O'zR FA Suv muammolari instituti, DGI– Davlat gidrologiya instituti (Rossiya), O'zMU–O'zbekiston Milliy universiteti. O'OGMITI - O'rta Osiyo gidrometeorologiya ilmiy-tadqiqot instituti.

Yuqoridagi kabi O'rta Osiyo daryolari suv resurslarining ayrim mustaqil davlatlar hududlari bo'yicha taqsimlanishi ham turli manbalarda turlicha miqdorda baholanadi (3-jadval).

Ushbu jadvaldagi O'zbekistonga tegishli ma'lumotlarni 60-yillarda V.L.Shuls tomonidan aniqlangan miqdor bilan solishtirsak, farqning uncha katta emasligiga ishonch hosil qilamiz. V.L.Shulsning baholashi bo'yicha Respublikaning yillik yuza suv resurslari 99,5 km<sup>3</sup> teng bo'lib, uning faqat 12,2 km<sup>3</sup> qismi O'zbekiston hududida hosil bo'ladi.

## O'rta Osiyo davlatlari suv resurslari

| Davlatlar    | Maydoni,<br>km <sup>2</sup> / % | Yillik oqim<br>miqdori, km <sup>3</sup> |          |              | Chetdan keladigan<br>oqim |             |
|--------------|---------------------------------|-----------------------------------------|----------|--------------|---------------------------|-------------|
|              |                                 | 1                                       | 2        | 3            | 1                         | 3           |
| O'zbekiston  | 447,4/35,04                     | 11,1                                    | 10,6     | 9,5          | -                         | -           |
| Turkmaniston | 488,0/38,44                     | 1,0                                     | -        | 1,1          | -                         | 2,9         |
| Tojikiston   | 143,0/11,20                     | 51,2                                    | 53,4     | 47,4         | 20,0                      | 20,7        |
| Qirg'iziston | 198,5/15,54                     | 52,8                                    | 49,2     | 48,7         | -                         | -           |
| <b>Jami</b>  | <b>1276,9/100</b>               | <b>126,1</b>                            | <b>-</b> | <b>106,7</b> | <b>-</b>                  | <b>23,6</b> |

Izoh: 1-«Suv resurslari to'plami», 1967 yil; 2-M.I.Lvovich va boshqalar, 1969 yil; 3-«Suv resurslari to'plami», 1987 yil.

Hozirgi kunda yuqorida keltirilgan barcha ma'lumotlar, albatta, ma'lum aniqliklar kiritishni talab qiladi. Buning uchun daryolardagi suv miqdorini o'lchash va kuzatish ishlarini amalga oshiradigan gidrologik stansiyalar ishini yanada takomillashtirish, aniqrog'i davr talabi darajasida tashkil etish lozim.

## Ko'llar va suv omborlarining suv resurslari

Ko'lishunos olimlar-V.N.Reyzvix, A.M.Nikitin va boshqalarning fikricha O'rta Osiyo ko'llari suv resurslarini o'ta aniqlikda baholash imkoniyatiga ega emasmiz. Buning sababi, birinchidan, ko'llarning gidrologik nuqtai-nazardan o'rganilish darajasi bilan bog'liq bo'lsa, ikkinchidan, O'rta Osiyo ko'llari, ayniqsa, **tekislik ko'llarining** suv miqdori vaqt bo'yicha o'zgarib turadi. Lekin, shunga qaramasdan, sun'iy yo'ldoshlar yordamida olingan fotosuratlar bu muammoni hal etishda bir muncha yengillik tug'diradi. Quyida O'rta Osiyo ko'llarining suv resurslarini yuqoridagi holatlarni hisobga olgan holda baholashga harakat qilamiz.

Tadqiqotlarning ko'rsatishicha, Issiqko'lni hisobga olmaganda, O'rta Osiyo **tog' ko'llarining** umumiy suv resurslari 51,1 km<sup>3</sup> ni tashkil etadi (4-jadval). Uning 93 foizi Qorako'l (26,6km<sup>3</sup>), Sarez ko'li (16,1 km<sup>3</sup>), Sonko'l (2,8 km<sup>3</sup>), Chatirko'l (0,61 km<sup>3</sup>), Yashilko'l (0,52 km<sup>3</sup>), Sarichelak (0,49 km<sup>3</sup>), Qorasuv (0,22 km<sup>3</sup>), Iskandarko'l (0,12 km<sup>3</sup>) kabi o'rtacha kattalikdagi va kichik ko'llarda to'plangan. Bu ko'llar suv sifatining tozaligi hamda minerallasuv darajasining juda kichikligi bilan ajralib turadi.

O'rta Osiyo ko'llarining suv zahirali, km<sup>3</sup>  
(A.M.Nikitin ma'lumotlari bo'yicha)

|                 | Amudaryo | Sirdaryo | Chu, Talas,<br>Issiqko'l | Ili, Balxash<br>ko'li | Turkmaniston |        |
|-----------------|----------|----------|--------------------------|-----------------------|--------------|--------|
| Tog'lardagi     | 46       | 5,1      | 1738,9                   | -                     | -            | 1789,1 |
| Tekisliklardagi | 33       | 15,5     | 1,3                      | 100,3                 | 1,0          | 151,1  |
| Hammasi         | 79       | 19,7     | 1740,2                   | 100,3                 | 1,0          | 1940,2 |

Izoh: Orol dengizi hisobga olinmagan.

Orol va Balxash ko‘llarini hisobga olmaganda, tekisliklardagi ko‘llarning suv resurslari 50,8 kub.km ni tashkil etadi. Uning asosiy qismi tabiiy botiqlardagi yirik suv havzalari-Sariqamish (28,5 kub.km) va Arnasoy (20 kub.km dan ortiq) ko‘llarida jamlangan. Afsuski, ularning suvi yuqori darajada minerallasgan.

Hozirgi kunda O‘rta Osiyo ko‘llari suv resurslaridan xalq xo‘jaligining turli sohalari (qishloq xo‘jaligi, energetika, baliqchilik, suv transporti va boshqalar) da yanada samarali foydalanish maqsadida ko‘plab loyihalar ilgari surilmoqda. Masalan, suv hajmi eng katta hisoblangan tog‘ ko‘llaridan biri-Sarez ko‘li resurslaridan quyidagi ikki yo‘nalishda foydalanish ko‘zda tutilmoqda. Ularning birinchisida ko‘lning suv resurslaridan qishloq xo‘jaligida yerlarni sug‘orish maqsadlarida foydalanish nazarda tutilsa, ikkinchi loyihada esa elektr energiyasi olish maqsad qilib quyilgan. Shunday loyihalardan biri 1932 yilda injener M.A.Karaulov tomonidan taklif etilgan. Bu loyihaning afzalligi shundan iboratki, uning amalga oshirilishi natijasida bir yo‘la ikki muammoni hal etish mumkin. Aniqroq qilib aytadigan bo‘lsak, ko‘lning chuqurligi 100-150 metrgacha kamaytirilib, to‘g‘on buzilishining oldi olinadi va shu bilan birga quvvati 500 000 kvt bo‘lgan gidroelektr stansiyasi barpo etiladi. Afsuski, murakkab relyef va tabiiy sharoitlar mazkur loyihani hozirgi kunga qadar ruyobga chiqishiga imkon bermayapti.

O‘rta Osiyo **suv omborlarining umumiy suv resurslari** meyordagi loyiha suv sathida 61,6 km<sup>3</sup> ga teng deb baholanadi. Shundan 23,3 km<sup>3</sup> Amudaryo havzasiga, 34,5 km<sup>3</sup> Sirdaryo havzasiga to‘g‘ri keladi. Chuy va Talas daryolari havzalaridagi suv omborlarining suv sig‘imi nisbatan kichik bo‘lib, ulardagi umumiy suv hajmi 1,7 km<sup>3</sup> ga teng. Turkmaniston hududidagi Tajan va Murg‘ob daryolaridagi hamda Qoraqum kanali uzunligi bo‘yicha qurilgan suv omborlarining sig‘imi esa 2,1 km<sup>3</sup> ga teng (5-jadval).

5-jadval

**O‘rta Osiyo daryolari havzalarida qurilgan suv omborlari soni, maydoni va suv sig‘imi dinamikasi**

| Havzalar     | Yillar | Soni | Maydoni, km <sup>2</sup> | Suv sig‘imi, km <sup>3</sup> |
|--------------|--------|------|--------------------------|------------------------------|
| Amudaryo     | 1940   | -    | -                        | -                            |
|              | 1960   | 4    | 97                       | 0,8                          |
|              | 1980   | 13   | 1292                     | 21,9                         |
|              | 1987   | 17   | 1463                     | 23,3                         |
| Sirdaryo     | 1940   | -    | -                        | -                            |
|              | 1960   | 2    | 525                      | 4,3                          |
|              | 1980   | 8    | 1828                     | 33,7                         |
|              | 1987   | 22   | 1854                     | 34,5                         |
| Chuy, Talas  | 1940   | -    | -                        | -                            |
|              | 1960   | 1    | 25                       | 0,7                          |
|              | 1980   | 6    | 138                      | 1,7                          |
|              | 1987   | 6    | 138                      | 1,7                          |
| Turkmaniston | 1940   | 5    | 70                       | 0,07                         |
|              | 1960   | 7    | 364                      | 0,90                         |
|              | 1980   | 14   | 484                      | 2,10                         |
|              | 1987   | 15   | 494                      | 2,10                         |

|             |      |    |      |       |
|-------------|------|----|------|-------|
| O'rta Osiyo | 1940 | 5  | 70   | 0,07  |
|             | 1960 | 14 | 1016 | 6,50  |
|             | 1980 | 42 | 2742 | 59,40 |
|             | 1987 | 60 | 3949 | 61,60 |

Suv omborlarining suv resurslari O'rta Osiyo mamlakatlari bo'yicha quyidagicha taqsimlangan: Qirg'iziston Respublikasida-35 % (21,4 km<sup>3</sup>), O'zbekistonda-28 % (17,4 km<sup>3</sup>), Tojikistonda-23 % (14,1 km<sup>3</sup>), Qozog'iston janubida-10 % (6,3 km<sup>3</sup>) va Turkmanistonda-3 % (2,1 km<sup>3</sup>).

Tog' ko'llari va suv omborlarining ko'pchiligida, tekisliklardagi deyarli barcha ko'llar va suv omborlarida maxsus chora tadbirlarni amalga oshirib, **baliqchilik, mo'ynachilik** va boshqa turdagi sohalarni rivojlantirishni yo'lga qo'yish mumkin. Bular orasida baliqchilik kelajagi bor yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Agar shu ishlar ijobiy hal etilsa, xalq dasturxonini qo'shimcha oziq-ovqat mahsulotlari bilan boyigan bo'lur edi.

O'rta Osiyo ko'llari va suv omborlari atrofida o'ziga xos iqlim sharoiti, o'simlik dunyosi va umuman olganda insonning faol hordiq chiqarishi uchun to'la sharoit mavjud, ya'ni ularning **rekreatsiya** imkoniyatlari ham katta. Bu sohada Issiqko'l atrofida, Chorbog' va To'yabo'g'iz suv omborlari sohillarida amalga oshirilgan ishlar diqqatga sazovordir. Lekin, ayrim hollarda bu jarayon, ba'zi bir dam oluvchilarning mas'uliyatsizligi natijasida, ko'plab salbiy oqibatlarni keltirib chiqarmoqda. Masalan, statistik ma'lumotlarning ko'rsatishicha, Farg'ona viloyatining Shohimardon qishlog'i yaqinidagi Qurbonko'lga har yili yozgi dam olish mavsumida 450-500 ming kishi tashrif buyursa, shundan ularning atigi 1-2 foizigina tashkiliy ravishda amalga oshiriladi. Buning oqibatida ko'l atrofi va unga tutash bo'lgan hududlarda sanitariya-gigiyena sharoiti o'ta yomonlashadi.

Shunga o'xshash holatni Arashon ko'li, Iskandarko'l va boshqa ko'llar atrofida ham kuzatish mumkin. Ana shunday salbiy oqibatlarni oldini olish uchun, avvalo dam oluvchilarning tabiatga bo'lgan munosabatida o'zgarish qilishga erishish, qolaversa tegishli muassasalar bu sohada tez va keskin choralar ko'rishlari lozim.

### Suv resurslarining tabiiy va antropogen omillar ta'sirida sarflanishi

Suv resurslaridan samarali foydalanish uchun ularning qaysi yo'llar bilan sarflanishini bilish zarur. Ma'lumki, suv resurslari ikki yo'l bilan-**tabiiy** va inson xo'jalik faoliyati, ya'ni **antropogen omillar** ta'sirida sarflanadi.

Suv resurslarining **tabiiy sarflanishi** quyidagi yo'llar bilan ro'y beradi: daryolar o'zanidan, ko'llar kosasidan bo'ladigan **shimilish** ko'rinishida, suv yuzasidan bo'ladigan **bug'lanish**, namsevar yovvoyi o'simliklar tanasidan **transpiratsiya** yo'li bilan bug'lanish, daryoda suv toshgan davrda uning ma'lum bir qismining qayirda qolishi va hokazolar. Davlat Hidrologiya instituti ma'lumotlariga ko'ra o'tgan asrning 70-yillarida daryo oqimining tabiiy sarflanishi Sirdaryo va Amudaryo havzalarida mos ravishda yiliga o'rtacha 1,7 va 3,3 km<sup>3</sup> ni tashkil etgan.

Tabiiy sarflanish miqdori daryoning suvliligiga bog'liq, ya'ni daryoda suv qancha ko'p bo'lsa, sarflanish ham shuncha katta miqdorda kuzatiladi.

Suv resurslarining insonning xo'jalik faoliyati, ya'ni **antropogen** omillar ta'sirida **sarflanishi** ularning irrigatsiya, maishiy-kommunal va sanoat tarmoqlarida ishlatilishi bilan bog'liq.

Suv resurslarining antropogen omillar ta'sirida sarflanish jarayoni yaxshi o'rganilmagan. Afsuski, bu muammoning yechimi ustida olib borilayotgan tadqiqotlar hozirgi kunda ham talab darajasida emas.

O'lkamiz sharoitida suv resurslarining katta qismi-90 foizdan ortiqrog'i **irrigatsiya** maqsadlarida sarflanadi. Bu sarflanish ekin maydonlari, suv omborlari, sug'orish kanallari, kollektor-zovurlar yuzasidan bo'ladigan **bug'lanish**dan, yangi o'zlashtirilgan yerlardagi, yangi qurilgan suv omborlaridagi, kollektor-zovurlardagi suvning **akkumulyasiyasidan**, tabiiy botiqlarda qaytarma suvlarning yig'ilishidan va hokazolardan iborat bo'ladi.

Bug'lanish hisobiga bo'ladigan sarflanishning barcha turlari doimiy jarayondir. Hisoblashlarning ko'rsatishicha bug'lanishning eng katta miqdori ekin maydonlariga to'g'ri keladi. Kuzatish ma'lumotlariga ko'ra bug'lanishning bu turi umumiy yo'qotilgan qiymatga nisbatan Sirdaryo havzasida 46-63 foiz oralig'ida, Amudaryo havzasida esa 30-36 foiz atrofidadir. Har ikki havzada 60-yillar boshida bu miqdor yiliga 28,3 km<sup>3</sup> bo'lgan bo'lsa, 70-yillar oxiriga kelib yiliga 47,2 km<sup>3</sup> ga yetdi.

**Sug'orishning ilg'or usullari**-yomg'irlatib sug'orish, jo'yaklarga ma'lum miqdorda suv berish kabilarni qo'llash bilan bu yo'nalishda ijobiy natijalarga erishish mumkin. **Dalalarni ixotalash** ham ekin maydonlaridan bo'ladigan **samarasiz bug'lanishni kamaytiradi**.

Suv omborlari yuzasidan bo'ladigan bug'lanish miqdori ham o'lkamiz sharoitida ancha katta qiymatlarda kuzatiladi. Bunga dalil sifatida A.M.Nikitin tomonidan aniqlangan va oldingi mavzularda qayd etilgan ma'lumotlarni eslash kifoyadir.

Ma'lum miqdordagi suv resurslari sug'orish kanallari yuzasidan bug'lanishga sarflanadi. V.A.Duxovniy va S.L.Mirkinlarning hisoblashlaricha, o'lkamizda kanallar yuzasidan bo'ladigan bug'lanish irrigatsiya maqsadlarida olinadigan umumiy suv miqdoriga nisbatan 1 foizdan ortmaydi. Lekin, yirik kanallarda uning qiymati sezilarli darajada ortadi. Masalan, P.M.Luryening kuzatishicha Qoraqum kanalida bug'lanishning bu turi umumiy olinadigan suvga nisbatan 2,9 foizni tashkil etadi.

Suv resurslarining juda katta qismi daryolar va kollektor-zovurlar suvlarining tabiiy botiqlarga oqizilishi tufayli yo'qotilmoqda. Masalan, Arnasoy ko'llar tizimi 1969 yilda Sirdaryo toshqin suvining bir qismini (20 km<sup>3</sup> ga yaqin) shu joydagi tabiiy botiqlikka oqizilishi natijasida paydo bo'ldi. Hozirgi kunda Arnasoydagi suv hajmi 20 km<sup>3</sup> dan ortiq bo'lib, har yili unga 2 km<sup>3</sup> hajmdagi kollektor-zovurlar suvlari hamda shu miqdorga yaqin Sirdaryo suvi kelib qo'shilmoqda.

O'tgan asrning 60-yillarida quyi Amudaryo zonasida yangi yerlarni o'zlashtirish natijasida Sariqamish ko'li, Amu-Buxoro kanali zonasidagi yerlarni o'zlashtirish natijasida Dengizko'l, Porsonko'l, Qoraqir ko'llari, 70-yillarning o'rtalariga kelib Qarshi cho'llarini o'zlashtirish natijasida esa Sultontog' ko'li paydo bo'ldi. Umuman 15 yil ichida (1965-1980 yillar) Amudaryo havzasida tabiiy botiqliklarga yig'ilayotgan suv miqdori yiliga 2 km<sup>3</sup> dan 6 km<sup>3</sup> ga yetdi. F.E.Rubinova ma'lumotlariga ko'ra 70-yillarning oxiriga kelib bu miqdor umumiy yo'qotilgan suvga nisbatan Sirdaryo havzasida 6,0 foizni, Amudaryo havzasida esa 10,8 foizni tashkil etdi.

Yangi o'zlashtirilgan yerlarni sug'orishda suvning bir qismi tuproq g'ovaklarida to'planish-akkumulyatsiya ko'rinishida yo'qotiladi. Yirik sug'orish massivlarida bu miqdor ancha katta bo'ladi. Masalan, Mirzacho'lni o'zlashtirish davomida tuproqdagi

g'ovaklarni to'ldirishga 7,6 km<sup>3</sup> suv yoki boshqacha qilib aytganda shu massivga umumiy olingan suvning 15 foizi sarf bo'lgan. Yetarli darajada va unumli ishlaydigan kollektor-zovur tarmoqlariga ega bo'lganimizdagina yuqoridagi sarfni kamaytirish mumkin.

Suv resurslarining bir qismi suv omborlarini to'ldirishga ham sarf bo'ladi. Shuni ta'kidlab o'tish lozimki, suv omborlarining foydali (boshqarib turiladigan) hajmini to'ldirishga bo'ladigan sarf vaqtinchali bo'lsa (ya'ni istalgan vaqtda undan foydalanish imkoni bor), foydasiz (o'lik) hajmini to'ldirishga ketgan suvdan foydalanishda esa bunday imkoniyat mavjud emas. Masalan, 60-yillarning ikkinchi yarmida Sirdaryo havzasida suv omborlarini to'ldirish uchun yiliga qo'shimcha 1 km<sup>3</sup> suv sarflangan bo'lsa, 70-yillarning oxirida uning qiymati 2,45 km<sup>3</sup> ga yetdi yoki umumiy yo'qotilgan suvga nisbatan 3,5 foizdan 7,4 foizga ortdi. Bunday sarflanish birinchi holda Chordara suv ombori hisobiga bo'lsa, ikkinchisida esa Andijon, To'xtag'ul suv omborlari tufayli bo'ldi. Norak, To'dako'l, Tolimarjon va boshqa suv omborlarini to'ldirish uchun Amudaryo havzasida sarflangan suv miqdori yiliga 1,5 km<sup>3</sup> ni yoki umumiy yo'qotilgan suvga nisbatan 2,9 foizni tashkil etdi. Keyingi yillarda yirik suv omborlari qurilishi natijasida, sarflanishning bu turi yana ham ortib ketdi. 6-jadval ma'lumotlari bunga yaqqol misoldir.

6-jadval

#### **O'rta Osiyodagi eng yirik suv omborlarining loyiha suv hajmlari**

| Suv ombori | To'ldirish boshlangan yili | Suv yuzasi maydoni km <sup>2</sup> | Suv hajmi, km <sup>3</sup> |         |          |
|------------|----------------------------|------------------------------------|----------------------------|---------|----------|
|            |                            |                                    | umumiy                     | foydali | foydasiz |
| Norak      | 1972                       | 98                                 | 10,6                       | 4,5     | 6,0      |
| To'xtag'ul | 1973                       | 284                                | 19,6                       | 14,0    | 5,5      |

Ma'lumki, har ikki suv ombori ham, asosan, gidroenergetika maqsadlariga mo'ljallangan. Loyihadagi quvvatga erishish uchun doimiy ravishda foydasiz hajmda juda katta miqdordagi 11,5 km<sup>3</sup> suvni ushlab turish kerak bo'ladi.

Suv resurslarining yuqorida keltirilgan sarflanish turlaridan tashqari hisobga olish imkoni bo'lmagan ko'rinishlari ham mavjud. Ular hisobga olinmagan ekin maydonlaridan bo'ladigan bug'lanish, kanallar atrofida yer osti suvlari linzasining hosil bo'lishi, kanallar trassasi bo'ylab o'zanning buzilishi va filtratsiya (shimilish) natijasida ko'llar vujudga kelishi kabilardan iborat. YE.N.Minayevaning aniqlashicha, faqat Qoraqum kanalining o'zidagina, uni 20 yil ekspluatatsiya qilish davomida, 21,7 km<sup>3</sup> hajmdagi suv yer osti suvlari linzasi hosil bo'lishiga sarf bo'lgan. Xuddi shu ko'rinishdagi sarflanish Amu-Buxoro kanali zonasida 2,4 km<sup>3</sup> ni, Sirdaryo havzasida esa 8 km<sup>3</sup> ni tashkil etdi. Umuman, hisobga olinmagan antropogen omillar ta'siridagi yo'qotish DGI ma'lumotiga ko'ra 70-yillarda Sirdaryo va Amudaryo havzasida, mos ravishda, yiliga 4,3 km<sup>3</sup> va 15,5 km<sup>3</sup> ga teng bo'lgan. Ko'rinib turibdiki, suv resurslarining samarasiz sarflanishi ham juda kattadir.

F.E.Rubinova ma'lumotlariga asoslanib, quyidagi xulosaga kelish mumkin: 20 yil (1960-1980 yillar) davomida irrigatsiya maqsadlarida sarflangan umumiy suv miqdori

Sirdaryo havzasida yiliga 14,2 km<sup>3</sup> dan 26,1 km<sup>3</sup> yetgan bo'lsa, Amudaryo havzasida 15,6 km<sup>3</sup> dan 34,2 km<sup>3</sup> ga ortdi, boshqacha qilib aytganda har 1000 gektar yer hisobiga Sirdaryo havzasida 19,4 mln.m<sup>3</sup> ni, Amudaryo havzasida esa 20,5 mln.m<sup>3</sup> ni tashkil etdi. Hozirgi kunda ham asosiy ekin turi hisoblangan har gektar paxta maydonini sug'orish uchun bir mavsumda o'rtacha 8-10 ming m<sup>3</sup> suv meyor sifatida qabul qilinishini hisobga olsak, yuqoridagi raqamlar undan ikki marta katta ekanligini ko'ramiz. Bu esa o'lkamiz suv boyliklaridan samarali foydalanishning asosiy rezervidir.

### **Suv resurslarini muhofaza qilish**

Ma'lumki, suv resurslarini muhofaza qilish ikki yo'nalishda olib boriladi. Birinchisi, **miqdoriy** jihatdan kamayishdan saqlash bo'lsa, ikkinchisi uning **ifloslanish** va **minerallashish** darajasining ortib ketishini oldini olishdir. Hozirgi vaqtda o'lkamizda yuqoridagi har ikki yo'nalish ham juda muhimdir.

Respublikamizda suv resurslari cheklangan bo'lishiga qaramasdan, uni tejashga kam e'tibor berilayapti, natijada suvning ko'p qismi bekorga sarf bo'lmoqda. Deyarli barcha iste'molchilar doimiy ravishda meyardan ko'p suv olishga harakat qiladilar. Bu esa ekin maydonlarida yer osti suvlari sathining ko'tarilishiga, yerlarning qayta sho'rlanishiga olib kelmoqda. O'z navbatida sho'rni yuvish uchun yana katta miqdorda suv sarflanib, natijada sug'oriladigan yerlarda hosil bo'ladigan qaytarma suvlar miqdori ham ortmoqda. Shundan ko'rinib turibdiki, sug'orishda suvni tejashning katta imkoniyatlari mavjud. Bunga, avvalo, kanallar o'zanini betonlash, nov (lotok)lardan foydalanish yo'li bilan sug'orish tarmoqlarining foydali ish koeffitsiyentini 0,7-0,8 ga yetkazib, hamda yuqorida aytilganidek, sug'orishning ilg'or usullarini qo'llash bilangina erishish mumkin.

Suv resurslarini kamayishdan saqlashning asosiy rezervlaridan yana biri sug'orishda qaytarma suvlardan unumli foydalanishdir. Respublikada bu suvlar asosan ekin maydonlaridan, sanoat korxonalaridan va maishiy-kommunal tarmoqlardan qaytgan suvlardan tashkil topgan bo'ladi. F.E.Rubnova ma'lumotlariga ko'ra 1971-1975 yillarda Farg'ona vodiysida irrigatsiya maqsadlarida yiliga o'rtacha 19 km<sup>3</sup> suv sarflangan bo'lsa, hosil bo'lgan qaytarma suvlar 9 km<sup>3</sup> ni tashkil etgan. Xuddi shu davr uchun Mirzacho'lda yiliga 6,3 km<sup>3</sup> suv olinib, qaytarma suvlar 2,2 km<sup>3</sup> ga teng bo'lgan. Amudaryo havzasida esa turli sug'orish massivlarida 1961-1980 yillar mobaynida qaytarma suvlar umumiy olingan suvning 19,2 foizidan 62,6 foizigacha o'zgarib turdi. 70-yillarning oxiriga kelib qaytarma suvlarning potensial qiymati Amudaryo havzasida yiliga 24,1 km<sup>3</sup> ni (sug'orishga olingan suvning 49,3 foizi), Sirdaryo havzasida esa 15,8 km<sup>3</sup> ni tashkil etdi. Afsuski, qaytarma suvlarning juda katta qismi tabiiy botiqlarga oqiziladi, natijada ular Sirdaryo va Amudaryoga kelib qo'shilmaydi.

7-jadval ma'lumotlaridan qaytarma suvlarning miqdori keyingi yillarda keskin ortganligi yaqqol ko'rinib turibdi. Umuman, 1956-1980 yillar mobaynida tabiiy botiqlarga oqizilgan qaytarma suvlar hajmi 77,1 km<sup>3</sup> ni tashkil etgan.

## Tabiiy botiqliklarga oqizilgan qaytarma suvlarning o'rtacha miqdorlari

| Havza    | O'lchami               | Hisoblash davrlari |                   |                    |                    |                    |
|----------|------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|          |                        | 1956-1960          | 1961-1965         | 1966-1970          | 1971-1975          | 1976-1980          |
| Sirdaryo | $\frac{m^3 / c}{km^3}$ | $\frac{3}{0,095}$  | $\frac{5}{0,158}$ | $\frac{23}{0,725}$ | $\frac{35}{1,10}$  | $\frac{60}{1,89}$  |
| Amudaryo | $\frac{m^3 / c}{km^3}$ | -                  | -                 | $\frac{64}{2,02}$  | $\frac{116}{3,65}$ | $\frac{183}{5,76}$ |
| Hammasi  | $\frac{m^3 / c}{km^3}$ | $\frac{3}{0,095}$  | $\frac{5}{0,158}$ | $\frac{87}{2,71}$  | $\frac{151}{4,70}$ | $\frac{3}{0,095}$  |

Yuqoridagi misollar **suvni miqdoriy kamayishdan muhofaza qilishning** muhim istiqbollari darak beradi. Shu bilan bir qatorda **suvning sifatini muhofaza qilish**, ya'ni tabiiy manbalarga oqava, qaytarma va boshqa turdagi chiqindi suvlarning qo'shilishi natijasida ifloslanishdan saqlash ham juda muhimdir.

Keyingi yillarda daryolar, ko'llar, suv omborlarining suvi unga sanoat va shaharlar oqava suvlarining, ekin maydonlarida hosil bo'ladigan qaytarma suvlarning qo'shilishi natijasida keskin yomonlashib ketdi. Bu jarayon ayni paytda quyidagi sabablarga bog'liq holda yanada jadallashmoqda va xavfli tus olmoqda.

Birinchidan, shahar xo'jaligining va sanoatning, ayniqsa, uning ximiya va metallurgiya tarmoqlarining suvga bo'lgan talabi yildan-yilga ortmoqda, shunga mos ravishda tabiiy suvlar ifloslanishining manbai bo'lgan oqava suvlar ham ko'paymoqda.

Ikkinchidan, shu paytgacha oqava suvlarni daryo va ko'llarga oqizish bunday tabiiy suv manbalaridan foydalanishning bir turi deb qaraldi. Ayniqsa, daryolar ifloslangan oqava suvlarni yo'q qilishda o'ziga xos tabiiy inshoot deb qabul qilindi. Oqava suvlar kam va sanoat uncha rivojlanmagan paytda bunday qarash ma'lum darajada to'g'ri tuyulgan edi. Afsuski, ayrim mutaxassislar-zavod va fabrikalar, korxonalar rahbarlari bu fikrni hozir ham to'g'ri deb qaramoqdalar. Ko'pchilik hollarda suvni sun'iy tozalash inshootlarini qurish tugallanmay turib, sanoat obyektlari ishga tushirib yuborilmoqda. Bu sohaga ajratilgan kapital mablag'lar sekin o'zlashtirilmoqda.

Uchinchidan, oqava suvlarni sun'iy tozalashning hozirgi kundagi imkoniyatlariga ortiqcha baho berilayapti. O'zbekiston tabiatni muhofaza qilish Davlat komiteti Suv resurslarini muhofaza qilish bo'limining axborotiga ko'ra 80-yillarning oxirida Respublikamizda 750 ta suv tozalash inshooti mavjud bo'lgan bo'lsa, afsuski, shulardan 225 tasi yaxshi ishlamagan, 104 tasi esa umuman ishlamagan. Natijada 1988 yilda Respublikamizdagi sanoat korxonalarida 384 mln. m<sup>3</sup> oqava suvlar hosil bo'lgan bo'lsa, shuning 11,7 foizi umuman tozalanmay suv manbalariga oqizilgan. Yuqoridagi miqdorga ayrim korxonalar quyidagicha "hissa" qo'shganlar: Chirchiq elektroximiya kombinati 242 mln.m<sup>3</sup>, Toshkent qog'oz kombinati 2,4 mln.m<sup>3</sup>. Birinchisi oqava suvlarni bevosita Chirchiq daryosiga, ikkinchisi esa Qorasuv kanaliga oqizgan.

Yuqoridagi kabi salbiy holatlarning oqibati nimalarga olib kelishini quyidagi raqamlarda ko'rish mumkin: M.I.Lvovich ma'lumotlariga ko'ra 1 m<sup>3</sup> hajmdagi tozalanmagan oqava suv kam deganda 50-60 m<sup>3</sup> toza tabiiy daryo suvini bulg'aydi. Ayniqsa

daryolarda kam suvli-mejen davrlarida oqava suvlarni ularga oqizish yanada yomon oqibatlariga olib keladi.

To'rtinchidan, ayrim mutaxassislar, olimlar tomonidan **"tabiiy suvlar ifloslanishining yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan normasi"** degan noto'g'ri nuqtai-nazar ishlatilmoqda. Hozirgi kunda **"bu yo'nalish suvning ifloslanishini chegaralaydi"**, deb qarash o'zini oqlamaganligi hammaga ma'lum bo'lib qoldi.

Suv resurslarining sifat jihatdan o'zgarishiga asosiy sabablardan yana biri tabiiy suv manbalariga ekin maydonlaridan chiqqan suvlarning oqizilishidir. Mana shu sabab tufayli, hamda sanoat korxonalari, maishiy-kommunal tarmoqlar oqava suvlarining qo'shilishi va ularning ayrimlari havoga chiqarayotgan chiqindilar natijasida o'lkamizdagi tabiiy suv manbalarining minerallashish darajasi, ularda erigan tuz miqdori ortib bormoqda, tobora ifloslanmoqda.

Shu o'rinda, takrorlash bo'lsa ham, quyidagi ma'lumotlarni qayd etib o'tish lozim. Hozirgi kunda o'lkamizdagi daryolarning gidroximiyaviy rejimi antropogen omillar ta'sirida keskin o'zgardi. Bu o'zgarish oqim hosil bo'lish oblastidan uzoqlashgan sari hamda yildan-yilga sezilarliroq bo'lmoqda. F.E.Rubinova ma'lumotlariga ko'ra, Sirdaryo havzasida daryo suvlari minerallashuvining o'sishi 50-yillarning ikkinchi yarmidan boshlangan. Masalan, 1961 yilda Sirdaryo suvining Kal qishlog'i yaqinida minerallashuv darajasi tabiiy holatdagiga nisbatan 1,8 marta, 1974 yilda 2,3 marta ortgan. Kazalinsk shahri yaqinida esa 1974 yilda 1953 yildagiga nisbatan 3,1 marta, kam suvli 1975 yilda esa 5,1 marta o'sdi.

Daryo suvi minerallashuvining ortishi Surxondaryoda 60-yillardan, Amudaryo va Zarafshonda 60-yillarning oxiridan sezilarli bo'la boshladi. 70-yillarning boshlarida Zarafshon va Surxondaryoning quyi qismida ularning oqim hosil bo'ladigan oblastiga nisbatan minerallashuvi 2,9-3,9 marta o'sdi.

Keyingi yillarda daryolar suvining minerallashuvi ularning quyilishi tomon borgan sari ortib bormoqda. E.I.Chembarisov va B.A.Baxritdinovlarning ma'lumotlariga ko'ra 1979 yilda Norin daryosida (Uchqo'rg'on yaqinida) minerallashuv darajasi 0,26 g/l dan 0,34 g/l gacha o'zgarib turdi. Qoradaryoda esa 0,34-0,54 g/l oralig'ida bo'ldi. Xuddi shu yili Bekobod yaqinida 0,97 g/l dan 1,48 g/l gacha, Qizilo'rda yaqinida 1,2 g/l dan 2,1 g/l gacha, Kazalinsk shahri yaqinida esa 2,57 g/l dan 3,0 g/l gacha o'zgardi.

Shu mualliflarning 1978 yilgi kuzatishlarga asoslangan ma'lumotlarining ko'rsatishicha Chirchiq va Ohangaron daryolarining oqim hosil bo'lish oblastida minerallashuv 0,09-0,12 g/l oralig'ida o'zargan bo'lsa, ularning quyi qismida, jumladan Ohangaron (Soldatskoye yaqinida) 0,29-1,01 g/l, Chirchiq (Chinoz yaqinida) 0,52-0,82 g/l gacha oraliqda ortgan. 1979 yilda Surxondaryoda suvning minerallashuvi Jdanov nomli kolxoz yaqinida 0,24-0,48 g/l oralig'ida bo'lsa, uning quyilishida (Manguzor yaqinida) 1,04-1,38 g/l bo'lgan. SHeroboddaryoda esa, Darband qishlog'i yaqinida, minerallashuv 0,55 g/l dan 2,38 g/l gacha o'zgargan. Xuddi shu kabi Qashqadaryoning yuqori qismida minerallashuv (Varganza yaqinida) 0,26-0,34 g/l bo'lsa, quyi qismida (Qoratikon yaqinida) 1,70-3,44 g/l gacha ortgan. Zarafshonning yuqori qismida 0,22-0,39 g/l bo'lsa, Navoiy shahri yaqinida 0,58-1,05 g/l gacha ortgan, Amudaryoning o'zida (Termez yaqinida) 0,43-0,80 g/l, Tuyamo'yinda 0,55-1,30 g/l, Qipchoqda 0,59-2,00 g/l oraliqlarida o'zgargan. Demak, daryolar suvining minerallashuvi ularning quyi qismiga tomon ortib boradi. Afsuski, bu o'zgarish hozirgi vaqtda yanada sezilarliroq bo'lmoqda.

Daryo suvi minerallashuv darajasining ortishi bilan ularda zaharli ionlar (magniy, natriy, kaliy, sulfat va xlorid) miqdori ham daryo uzunligi va vaqt bo'yicha hamda yilning suvliligiga bog'liq holda o'zgarmoqda. Natijada ko'pgina daryolar, jumladan Amudaryo, Sirdaryo, Chirchiq, Ohangaron, Zarafshon, Qashqadaryo, Surxondaryo suvidan ularning quyi qismida ichimlik suvlari sifatida foydalanish imkoniyati yo'qoldi.

Ma'lumki, minerallashuv darajasini bilgan holda daryolar o'z suvi bilan qancha miqdorda tuzlar olib ketayotganligini hisoblash mumkin. F.E.Rubinova ma'lumotlariga ko'ra, Sirdaryo havzasida yiliga o'rtacha 7,8 mln. tonna tuz daryo suvi bilan olib ketilayotgan bo'lsa, shuning 5 mln. tonnasi (64 foiz) Norin va Qoradaryoga, 1,6 mln. tonnasi (21 foiz) uning Farg'ona vodiysidagi irmoqlariga, 1,2 mln. tonnasi (15 foiz) Chirchiq va Ohangaron daryolariga to'g'ri keladi. Amudaryo havzasida esa oqim hosil bo'lish oblastidan yiliga 20,9 mln. tonna yoki Sirdaryoga nisbatan 2,7 marta ko'p erigan tuzlar olib chiqib ketiladi. Albatta bu qiymatlar daryoning suvliligiga bog'liq holda yillarora o'zgarib turadi.

Yuqorida daryo suvining minerallashuv darajasi uning quyi qismiga qarab orta borishi qayd etildi. Tuz oqimi esa daryo suvi kamayishiga mos ravishda kamayib boradi. Masalan, Sirdaryo (Tyumen-Ariqda) tuz oqimi miqdori uning yuqori qismiga nisbatan 1,7 marta ko'p bo'lsa, Kazalinsk shahri yaqinida 1,1 martaga tushib qoladi. Yoki Amudaryoda Kerki yaqinida yuqori qismiga nisbatan 1,4 marta ko'p bo'lsa, uning quyi qismida esa boshlang'ich qiymatga nisbatan 90 foizni tashkil etadi.

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, hozirgi kunda Respublikamizda eng dolzarb masalalardan biri **suvni sifat jihatdan muhofaza qilishdir**. Bu muammoni hal etishda ko'pchilik olimlar qaytarma va oqava suvlarni tozalashni asosiy yo'l deb qaramoqdalar. Lekin, bu yo'l juda murakkab bo'lib, qimmatga tushadi. Ikkinchidan, eng takomillashgan sun'iy tozalash inshootlari ham suvni to'la tozalashga imkon bermaydi. Suvni 80-90 foiz tozalash yetarli darajada takomillashgan deb qabul qilinadi. Bu holda 10-20 foiz o'ta chidamli ifloslantiruvchi moddalar yana suv tarkibida qoladi. Ular daryo suvini ifloslantiradi. Demak, sun'iy tozalash asosiy masalani hal qilishning yordamchi usullaridan biridir.

Bu asosiy masala esa bir qancha choralar tizimini o'z ichiga oladi. Ular oqava suvlarni daryolar, ko'llar, suv omborlariga oqizishni iloji boricha kamaytirishga, ayrim hollarda esa to'la to'xtatishga qaratilgandir. Faqat shu yo'lgina masalani tubdan hal qilishga imkon beradi, toza suvni tashlandiq suvga aralashtirishdan xalos etadi. Shu yo'l bilan tabiiy suvlarning sifatini yaxshilash va ularning miqdorini ko'paytirish mumkin, chunki bunda butun daryo suvi toza bo'lib, iste'mol uchun yaroqli bo'ladi, toza suv hajmi bir necha marta ortadi.

Yuqorida aytilgan asosiy masalani hal qilishda, ko'pchilik olimlarning fikricha, quyidagi chora-tadbirlarni nazarda tutish lozim:

1. Shaharlarning oqava suvlaridan dehqonchilik, asosan, yem-xashak yetishtiriladigan dalalarini sug'orishda foydalanish mumkin, chunki tajribalarning ko'rsatishicha ular tarkibida ko'p miqdorda organik o'g'itlar, jumladan, o'rtacha 50 g/m<sup>3</sup> azot, 10 g/m<sup>3</sup> fosfor, 30 g/m<sup>3</sup> kaliy, 100 g/m<sup>3</sup> kalsiy va magniy mavjud bo'ladi. Albatta, gigiyena nuqtai-nazaridan, bunday dalalarda to'g'ridan-to'g'ri istyemol qilinadigan ekinlar ekilmaydi. Eng muhimi bu suvlar tuproq tarkibiga ziyon yetkazmaydi. Bunday tajribalar Rossiyada va boshqa chet ellarda o'tkazilgan hamda ijobiy natijalar olingan;

2. Sanoat korxonalarini aylanma suv ta'minotiga o'tkazish zarur. Bunda korxona suvni o'ziga kerakli darajada tozalaydi va undan qayta foydalanadi. Shu maqsadda korxona talab darajasidagi suvni bir yo'la oladi, mahsulot ishlab chiqarishda butunlay sarf bo'lgan qismi (umumiy suv miqdoriga nisbatan 10-15 foiz) esa suv manбайдan doimiy ravishda to'ldirib boriladi. Bu tizimning qulay tomoni shuki, birinchidan, oqava suvlarning daryolarga oqizilishiga chek qo'yiladi, ikkinchidan, korxona o'zi ifloslantirgan suvni tozalashga majbur bo'ladi. Bunda korxonaning o'zi ortiqcha ifloslanishni oldini olishga harakat qiladi, natijada suvni tejash uchun rag'batlantiruvchi iqtisodiy omil vujudga keladi;

3. Ayrim ximiyaviy korxonalarning ifloslangan suvlarini, agar ularni tozalab qayta ishlatish imkoni bo'lmasa, alohida havzalarga yig'ib, tabiiy yoki sun'iy holda bug'latib yuborish kerak;

4. Shaharlarda suv ta'minoti tarmoqlarini ikki yo'nalishda, birinchisini ichimlik, maishiy va oziq-ovqat sanoati uchun, ikkinchisini esa sanoatning boshqa tarmoqlari uchun tashkil etish zarur. Bu tartib toza suvni tejash imkonini beradi;

5. Shaharlardagi yirik sanoat korxonalarida (asosan ximiya, metallurgiya) iloji boricha suvdan foydalanish meyorini kamaytirish uchun kurashish kerak. Bu toza suvning miqdorini va shu bilan birga sifatini saqlash choralaridan biridir;

6. Daryolarda kam suvli davrda ularning suvini bir muncha ko'paytirishga erishish lozim. Buning uchun mavjud suv omborlaridan tadbirkorlik bilan foydalanish va agromelioratsiya usullarini qo'llash talab etiladi;

7. Ekin maydonlarini sug'orish natijasida hosil bo'lgan qaytarma suvlardan unumli foydalanish lozim. Ularning tabiiy botiqlarga oqizilishiga va behuda sarflanishiga iloji boricha yo'l qo'ymaslik kerak.

O'lkamiz sharoitida foydalaniladigan suv resurslarining asosiy qismi (90 foizdan ortig'i) irrigatsiya maqsadlarida ishlatiladi. Uning qolgan qismidan esa sanoatda hamda maishiy va kommunal maqsadlarda foydalaniladi. Ma'lumki, yuqoridagi har uch yo'nalish ham yildan-yilga ko'proq suv talab qilmoqda va shu sababli o'lkamizda suv muammosi tobora tig'iz bo'lib qolmoqda. Ana shunday sharoitda suvdan tejab-tergab foydalanish, uning samarasiz yo'qotilishiga yo'l qo'ymaslik, qaytarma va oqava suvlardan unumli foydalanish, eng muhimi suv manbalarini ifloslanishdan va ortiqcha minerallashuvdan saqlash asosiy vazifa bo'lib qoldi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, suv manbalarini sifat jihatdan muhofaza qilishning birorta universal usuli yo'q. Asosiy yo'nalish-oqava suvlarini kamaytirish yoki umuman to'xtatish bo'lib, u bir qancha yordamchi choralar tufayli amalga oshiriladi. Suvdan foydalanish jarayonida uni muhofaza qilish ularning hammasi uchun xos bo'lgan umumiylikdir. Boshqacha qilib aytganda suv boyliklarini himoya qilish faqat taqiqlashlaru chegaralashlardan iborat emas. Bu yo'lda noto'g'ri yo'nalishlarga tezda chek qo'yish, oldindan tadbirlar belgilash, yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan xatolardan ogohlantirish ham muhimdir.

### ***Regionda iqlim o'zgaruvchanligini tadqiq etish***

Hayotimizda ob-havoning ahamiyati juda kattadir. Hozirgi kunda kishilar o'zlarining amaliy faoliyatini kutilayotgan ob-havo sharoitiga qarab rejalashga harakat qiladilar.

Odamlar, ayniqsa, ob-havoning noqulay hodisalarini oldindan bilsa, ularning zararli ta'siridan saqlanish uchun ehtiyot choralarini ko'radilar. Shuning uchun ham hozirgi vaqtda radio va oynai jahon orqali ob-havo haqida beriladigan ma'lumotlarni zo'r qiziqish bilan eshitmaydigan kishilar kamdan-kam topiladi.

Xo'sh, ob-havoning o'zi nima? Kundalik hayotimizda ob-havoni juda qisqa ta'riflashga o'rganib qolganmiz: havo ochiq, havo bulutli, havo sovuq yoki iliq deymiz va hokazo. Biroq ob-havoga beriladigan bunday ta'riflar aniq emasligi ko'pincha ko'zga yaqqol tashlanib qoladi.

Ko'rinib turibdiki, ob-havoning aytib o'tilgan qisqacha ta'rifi xalq xo'jaligi uchun kifoya qilmaydi.

Yer sharini o'rab turgan havo qatlami - atmosferada sodir bo'ladigan barcha fizik hodisa va jarayonlarni o'rganuvchi fan **meteorologiya** deb ataladi.

Ob-havo - atmosferaning uzluksiz ravishda o'zgarib turuvchi holati. Mazkur joyda shu ondagi yer yuzasi va erkin atmosfera ob-havosi meteorologik kattaliklar (harorat, bosim, havo namligi, shamol va b.) qiymatlari va atmosferadagi suv bug'lari kondensatsiyasi va shamol xususiyatlariga bog'liq holda vujudga keluvchi hodisalar (bulut, tuman, momaqaldiroq, qor bo'roni, qasirg'a va h.) yig'indisi bilan aniqlanadi. Insonning amaliy faoliyatidan kelib chiqqan holda meteorologik kattaliklar va hodisalarning har xil majmui tanlab olinadi. Ob-havoni "yaxshi" yoki "yomon"ligi shunga ko'ra baholanadi.

Birorta meteorologik elementning o'zgarishi boshqa elementlarning o'zgarishiga sabab bo'ladi, shuning uchun ob-havo holati hamma vaqt o'zgarib turadi. Shunga qaramasdan ilm-fan va zamonaviy texnik jihozlar bilan qurollangan shu soha mutaxassislari kelgusidagi ob-havoni oldindan aytib bera oladilar. Bunda, albatta, hech qanday ajablanarli sir yo'q. Tabiatdagi boshqa hodisalar kabi, ob-havo holatining o'zgarishi ham ma'lum qonuniyatlarga bo'ysunadi: ob-havoning har qanday o'zgarishi muayyan obyektiv sabablar bilan vujudga keladi. Ob-havoning ana shu o'zgarish sabablarini o'rganib, uning o'zgarish qonuniyatlarini bilib olish, uni oldindan aytib berishga imkon beradi. YA'ni, atmosferada ro'y beruvchi barcha jarayon va hodisalarni sinchiklab o'rganish va tahlil etish kerak bo'ladi.

1873 yil sentabr oyida Vena shahrida Birinchi Xalqaro Meteorologik kongress bo'ldi. Bu kongressda Xalqaro meteorologiya tashkiloti tuzildi.

Kuzatiladigan tabiiy ofatlarning deyarli 75 foizi ob-havo bilan bog'liq hodisalarga to'g'ri keladi. Kutiladigan ana shunday hodisalar haqidagi tezkor ma'lumotlar bilan o'z vaqtida ogoh etib, kishilar hayotini saqlab qolish va xalq xo'jaligiga yetkazilishi mumkin bo'lgan zararlarni kamaytirish, meteorologiya va gidrologiya sohasida xalqaro hamkorlikni kuchaytirish kabi dasturlarni amalga oshirish maqsadida 1950 yil 23 martda Jahon meteorologiya konvensiyasining kuchga kirishi tarixiy voqea bo'ldi.

1951 yil Jahon meteorologiya tashkiloti (JMT) Birlashgan Millatlar Tashkilotining (BMT) ixtisoslashtirilgan muassasasi sifatida ta'sis etildi. Bu tashkilot barcha mamlakatlardagi ob-havo xizmatlari o'rtasida meteorologik ma'lumotlarni almashib turishni, ilmiy tadqiqotlar natijalarini tarqatishni va ob-havoni bir xil usullarda kuzatish va uni nazorat qilish kabi muhim vazifalarni o'z zimmasiga oldi. Har bir mamlakat

kelishilgan ma'lum bir vaqtlarda ma'lumotlarni belgilangan radiometeomarkazlariga (RMM) telegraf, radio va telefonlar orqali yuboradi. Meteorologik kuzatish ma'lumotlarini Yerning shimoliy yarim sharidagi har qaysi mamlakatning ob-havo xizmatidan 3-4 soat vaqt ichida, butun Yer yuzidan esa 7-10 soat vaqt ichida to'plash mumkin

Xalqaro hamkorlikning meteorologiya sohasidagi bunday qiyin vazifalarini hal etish uchun 1963 yil 1 yanvaridan boshlab Jahon ob-havo xizmati ishga tushdi. Bu tashkilotning tarkibi jahon meteorologiya markazi, regional va milliy yoki hududiy markazlaridan tashkil topgan.

### **Iqlim o'zgarishi jarayoni yo'lidagi asosiy sanalar**

| <b>O' t k a z i l g a n   t a d b i r l a r</b>                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Davlatlar raxbarlarining Stokgolm deklaratsiyasi                                          |
| Birinchi Jaxon iqlim konferensiyasi                                                       |
| Iqlim o'zgarishi bo'yicha Xukumatlararo ekspertlar guruxi (MGEIK) tashkil etildi          |
| MGEIKning I baxolovchi dokladi. Ikkinchi Jaxon iqlim konferensiyasi                       |
| BMT Bosh Assambleyasi Xalqaro iqlim konvensiyasi bo'yicha muzokaralar boshladi            |
| Iqlim o'zgarishi xaqida Doiraviy Konvensiya (RKIK) qabul qilindi                          |
| BMTning Atrof muxit va rivojlanish bo'yicha konferensiyasi. RKIKni imzolash boshlandi     |
| RKIK kuchga kirdi                                                                         |
| Tomonlar Konferensiyasi (KS-1, Berlin), «Berlin mandati». MGEIKning II baxolovchi dokladi |
| KS – 2 (Jeneva)                                                                           |
| KS - 3 (Kioto), Kioto protokolining qabul qilinishi                                       |
| KS - 4 (Buenos-Ayres), «Buenos-Ayres xarakat rejasi»                                      |
| KS - 5 (Bonn)                                                                             |
| KS - 6 (Gaaga), Kioto protokolini bajarish shartlari va qoidalari                         |

|                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KS - 7 (Marrakesh), Kioto protokoli buyicha yakuniy kelishuv, «Marrakesh bitimi». MGEIKning III baxolovchi dokladi |
| Barqaror rivojlanish buyicha Jaxon sammiti; KS - 8 (Dexli), Dexli deklaratsiyasi                                   |
| Jaxon iqlim konferensiyasi (Moskva); KS - 9 (Milan)                                                                |
| KS - 10 (Buenos-Ayres)                                                                                             |

BMT Atrof muxit muxofazasi dasturi (YUNEP) asosida bajarilgan loyiha: «O‘zbekistonda iqlim o‘zgarishi haqida BMT Doiraviy Konvensiyasi 6-Moddasini amalga oshirish» maqsadida bajarilgan ishlar:

1. O‘zbekiston Respublikasi oliy o‘quv yurtlari talabalari uchun iqlim o‘zgarishi masalalariga bag‘ishlangan maxsus ma‘ruzalar kursi dasturi tayyorlandi;
2. O‘zbekiston Respublikasi oliy o‘quv yurtlari talabalari uchun iqlim o‘zgarishi masalalariga bag‘ishlangan maxsus ma‘ruzalar kursi - o‘quv qo‘llanma tayyorlandi;
3. O‘zbekiston Respublikasi oliy o‘quv yurtlari o‘qituvchilari uchun iqlim o‘zgarishi masalalariga bag‘ishlangan o‘quv kurslarini o‘tkazish bo‘yicha uslubiy qo‘llanma yaratildi.

### **Tayyorlangan qo‘llanmalar**

O‘zbekiston Respublikasi oliy o‘quv yurtlari o‘qituvchilari uchun iqlim o‘zgarishi masalalariga bag‘ishlangan o‘quv kurslarini o‘tkazish bo‘yicha uslubiy qo‘llanma



O‘zbekiston Respublikasi oliy o‘quv yurtlari talabalari uchun iqlim o‘zgarishi masalalariga bag‘ishlangan maxsus ma‘ruzalar kursi o‘quv qo‘llanma



### Sinov savollari:

1. Suv resurslariga ta'rif bering.
2. Global, regional va mahalliy suv resurslarini izohlab bering.
3. Milliy, davlatlararo va umuminsoniy suv resurslari deganda nimalarni tushunasiz?
4. Amudaryo havzasiga qisqacha gidrografik ta'rif bering.
5. Sirdaryoning O'zbekiston hududidan suv to'playdigan irmoqlarini ayting.
6. O'rta Osiyo suv resurslaridan oqilona foydalanish uchun nimalarga e'tibor berish lozim?
7. Ko'llar suv resurslarini aniq baholash mumkinmi?
8. O'rta Osiyodagi mavjud suv resurslari bilan suv omborlarining sig'imi orasidagi nisbat qanday?
9. Ko'llar va suv omborlarining suv resurslaridan yanada samarali foydalanish uchun nimalarga e'tibor berish lozim?
10. Suv resurslarining sarflanishi deganda nimani tushunasiz?
11. Tabiiy sarflanish va uning mohiyatini yoritib bering.
12. Antropogen sarflanish qanday omillar ta'sirida yuzaga keladi?
13. Suv resurslarini muhofaza qilishning asosiy yo'nalishlarini aytib bering.
14. Suv resurslarini kamayishdan saqlash uchun nimalarga e'tibor berish lozim?
15. Suv resurslarini sifat jihatdan muhofaza qilishda amalga oshiriladigan tadbirlarni aytib bering.
16. Ob-havoning o'zi nima?
17. Iqlim inson faoliyatiga qanday ta'sir kursatadi?
18. Iqlim o'zgarishi xaqida Siz nimalarni bilasiz?
19. Iqlim o'zgarishi buyicha Xalqaro xarakatlar va kelishuvlar xaqida nimalarni bilasiz?
20. Maxsus kursning maqsadi va vazifalari nimalardan iborat?
21. Atmosfera, ob-xavo va iqlim atamalariga ta'rif bering.
22. Iqlim sistemasi nima?
23. Global va regional iqlim tushunchalariga ta'rif bering.
24. Mezo iqlim va mikro iqlim deganda nimalar tushuniladi?
25. Meteorologiya va klimatologiya fanlarining predmetini bilasizmi?

### **3 - MAVZU: Hidrologik va gidrometeorologik jarayonlarni nazariy tadqiq etish borasida erishilgan natijalar va ularning istiqboli**

#### **Gidrologik va gidrometeorologik jarayonlarni nazariy tadqiq etishga hissa qo'shgan olimlar**

• Mamlakatimiz daryolari va boshqa turdagi suv havzalarida o'tgan XX asrning boshlaridayoq quyidagi yo'nalishlarda gidrologik tadqiqotlar amalga oshirila boshlagan edi:

- - daryolar va boshqa suv havzalarida, oldindan ishlab chiqilgan aniq rejalar asosida, gidrografik tadqiqotlarni o'tkazish;

- - daryolar suv rejimi elementlarini muntazam kuzatish ishlarini yo'lga qo'yish va ular oqimi miqdorini hisobga olib borish;

- - suv o'lchash va kuzatishning yangi usullarini ishlab chiqish va mavjud usullarni takomillashtirish;

- - suv o'lchash va kuzatish ishlarini amalga oshirishga imkon beradigan yangi o'lchov asboblari va texnik qurilmalarini yaratish;

- - suv o'lchash va kuzatish ishlari bilan bog'liq bo'lgan tadqiqotlarni dala hamda laboratoriya sharoitlarida amalga oshirish;

- - daryolar oqimining hosil bo'lishiga meteorologik omillarning ta'sirini o'rganish va boshqalar.

• Ushbu tadqiqotlarni amalga oshirishda V.G.Glushkov, E.M.Oldokop, L.K.Davidov kabi olimlarning hissalari katta bo'ldi. Keyincharoq ular qatoriga O'rta Osiyo ko'llarini o'rgangan L.A.Molchanov, dastlabki muzliklar katalogini tuzgan va daryolarni o'rgangan L.N.Korjenevskiy, V.L.Shuls, O.P.Shcheglova, Z.V.Djordjio va boshqa tadqiqotchilar kelib qo'shildilar. Bu olimlar O'zbekiston daryolari va boshqa suv havzalari misolida muhim gidrologik tadqiqotlarni amalga oshirdilar.

• Yuqorida bayon etilgan tadqiqotlarning davomi sifatida, ularni rivojlantirib, o'tgan asrning 50-yillarida, V.L.Shuls va O.P.Shcheglovalar Toshkentda, aniqrog'i sobiq O'rta Osiyo davlat universiteti, keyinchalik Toshkent davlat universiteti, hozirgi Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zMUda tog'li hududlar gidrologiyasi ilmiy maktabiga asos soldilar.

• Viktor Lvovich Shuls (1906-1976 yillar), O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan fan arbobi, geografiya fanlari doktori, professor. Nafaqat O'zbekiston, balki sobiq Ittifoqda gidrologiya fanining rivojiga katta hissa qo'shgan taniqli olim. U 1937 yildan O'rta Osiyo davlat universitetida, ishlab chiqarishdan ajralmagan holda, pedagogik faoliyat ko'rsata boshlagan.

• Olim 1944 yil sentabrdan universitetga to'liq ishga o'tib, bir yil o'tgach, ya'ni 1945 yilda professor V.M.Chetirkin bilan birgalikda, O'rta Osiyo davlat universitetining Geografiya fakultetida, O'rta Osiyoda yagona bo'lgan «Quruqlik gidrologiyasi» kafedrasini tashkil etdi.

• Ushbu kafedraning zimmasiga xalq xo'jaligi, ayniqsa, suv xo'jaligi va gidrometeorologiya xizmati uchun juda zarur bo'lgan muhandis-gidrologlarni tayyorlash, shu maqsadda o'quv reja va fan dasturlarini ishlab chiqish, ushbu meyoriy hujjatlarda O'rta Osiyoning o'ziga xos bo'lgan gidrologik xususiyatlarini aks ettirish kabi vazifalar yuklandi.

- Professor V.L.Shuls fan va ishlab chiqarishning o‘zaro hamkorligiga alohida e’tibor qaratgan. U o‘zining ilmiy-pedagogik faoliyatini ilmiy tadqiqot institutlari, suv xo‘jaligi korxonalari bilan hamkorlikda olib bordi, yirik loyihalarda maslahatchi-gidrolog sifatida ishtirok etdi. V.L.Shuls tomonidan to‘plangan gidrologik ma’lumotlar, u bergan ilmiy tavsiyalar Katta Farg‘ona, Toshkent, Janubiy Mirzacho‘l kanallari, Farhod to‘g‘oni, Qayroqqum, Kosonsoy, Kattaqo‘rg‘on kabi suv omborlari qurilishlarida asos sifatida qabul qilindi.

- Olim o‘zining tadqiqotlari natijasida O‘rta Osiyo daryolari oqimining hosil bo‘lish qonuniyatlarini aniqladi va shu asosda ilk bor ularni hisoblash usullarini ishlab chiqdi. Professor V.L.Shulsning ilmiy va nazariy qarashlari uning 100 dan ortiq ishlarida, jumladan, 14 ta yirik monografiyalarida o‘z aksini topgan. Hozirgi kunda olimning “Tayaniye snejnikov v gorax Sredney Azii” (Toshkent, 1956), “Reki Sredney Azii” (Leningrad, 1965), “Reki Afganistana” (Toshkent, 1967), “O‘rta Osiyo gidrografiya” (hammuallif - R.Mashrapov, Toshkent, 1969) kabi yirik asarlari har bir mutaxassisning kitob javonidan munosib o‘rin olgan.

- SHeglova Olga Petrovna (1911-1981 yilar), geografiya fanlari doktori, professor, gidrologiya sohasida taniqli olim.

- Uning 1960 yilda chop etilgan «Pitaniye rek Sredney Azii» (Toshkent) nomli yirik monografiyasida o‘lkamiz daryolarining to‘yinish manbalari aniqlanib, ularni miqdoriy baholash usullari takomillashtirilgan.

- Olima shu yillarda tog‘ muzliklari gidrologiyasiga bag‘ishlangan bir qator ilmiy maqolalarni ham chop ettirdi. Ushbu ishlarning o‘sha yillarda ilmiy jamoatchilik orasida ijobiy ma’nodagi munozaralar va bahslarga sabab bo‘lgani ko‘pchilik mutaxassislariga ma’lum.

- Yuqorida qayd etilgan ilmiy-tadqiqot ishlarining natijalari asosida olim 1963 yilda «O‘rta Osiyo daryolarining to‘yinish manbalari va ularni miqdoriy baholash» mavzuida doktorlik dissertatsiyasini himoya qilgan. Unga 1966 yilda professor ilmiy unvoni berilgan.

- Professor O.P.SHeglovaning 60-yillardan boshlab bajargan ilmiy-tadqiqot ishlari, ayniqsa, «Formirovaniye stoka vzveshennix nanosov i smiv s gornoy chasti Sredney Azii» (Leningrad, 1972), «Geneticheskiy analiz i kartografirovaniye stoka vzveshennix nanosov rek Sredney Azii» (Leningrad, 1984) kabi yirik ilmiy asarlari gidrologiyada yangi ilmiy yo‘nalishga asos soldi. Bu ilmiy yo‘nalish «Tog‘ daryolari muallaq oqizqlarining genezisi bo‘yicha tahlili» deb nomlanib, N.I.Makkaveyev, A.V.Karushev, R.S.Chalov kabi dunyoga tanilgan mashhur olimlar tomonidan e’tirof etilgan.

- Olima o‘zining ilmiy asarlarida tog‘ daryolari suv va muallaq oqizqlari oqimining hosil bo‘lish qonuniyatlarini ochib berdi. Tog‘li o‘lkalar gidrologiyasi hamda glyatsiologiyasi rivojiga munosib hissa qo‘shdi. U hayotining oxirgi yillarida (1976-1981) O‘zMU “Quruqlik gidrologiyasi” kafedrasiga rahbarlik qildi. Olimaning rahbarligida 10 dan ortiq o‘zbekistonlik yoshlar, shuningdek, Mo‘g‘iliston Xalq Respublikasining ikki nafar fuqarosi (N.Sampilnorov, N.Dashdeleg) fan nomzodi ilmiy darajasiga erishganlar.

- Olga Petrovna SHeglovaning nomi nafaqat sobiq Ittifoqda, balki uzoq chet ellarda ham yaxshi tanish. Olima o‘z ilmiy faoliyati davomida 100 dan ortiq ilmiy maqolalar va,

yuqorida qayd etilganidek, uchta yirik monografiya chop ettirgan. Hozirgi kunda professor O.P.SHeglova asos solgan ilmiy yo‘nalish bo‘yicha ilmiy-tadqiqot ishlarini uning shogirdlari davom ettirmoqdalar.

- Yuqoridagi fikrlarga xulosa qilib aytish mumkinki, 1950-1970 yillarda O‘zbekistonda Shuls-SHeglovaning tog‘li hududlar gidrologiyasi ilmiy maktabi shakllandi. Bugungi kunda ushbu maktabda yetishib chiqqan 250 dan ortiq fan nomzodlari, 40 ga yaqin fan doktorlarining ilmiy-tadqiqot ishlari mavzui Orol havzasi suv resurslari, jumladan, muzliklari, daryolari, ko‘llari va suv omborlarining gidrologik rejimi qonuniyatlarini har tomonlama o‘rganish va ularni muhofaza qilish masalalariga qaratilgan. Bu borada ma’lum yutuqlar ham qo‘lga kiritilgan. Shu tufayli mazkur ilmiy maktab MDH mamlakatlari bilan bir qatorda, uzoq chet ellardagi ilmiy jamoatchilik tomonidan ham e’tirof etilgan.

### **Aerozollarning (muallaq oqiziqlar) hosil bo‘lishi va harakati nazariyasi asoslari**

Mamlakatimizda amalga oshirilgan gidrologik tadqiqotlar majmuida daryolar havzalarida kechadigan **suv eroziyasi hamda daryolarning loyqa oqiziqlari** genezisi masalalarini o‘rganishga V.L.Shuls, O.P.SHeglova, Y.N.Ivanov, A.A.Xonazarov, A.R.Rasulov va boshqalar asos solganlar.

Ayni paytda bu ilmiy yo‘nalish **“Daryolar oqiziqlari haqida ta’limot – Ученые о речных наносах”** nomi bilan S.R.Saidova, Z.S.Sirliboyeva, F.H.Hikmatov, S.K.Hakimov, D.P.Aytbayev, G.U.Jumaboyeva va K.R.Rahmanovlar tomonidan yangi bosqichga ko‘tarildi.

- Ushbu ilmiy yo‘nalish doirasida, mamlakatimiz mustaqillik yillarida A.R.Rasulov va F.H.Hikmatovlarning “Suv eroziyasi, daryo oqiziqlari va ularni miqdoriy baholash” (Toshkent, 1998), F.H.Hikmatovning «Водная эрозия и сток взвешенных наносов горных рек Средней Азии – Suv eroziyasi va O‘rta Osiyo tog‘ daryolarining muallaq oqiziqlari» (Toshkent, 2011) kabi monografiyalarning chop etilishi fikrimizning dalilidir.

- Ushbu tadqiqotlarning natijasi o‘laroq, dunyo gidrologiya fani amaliyotida ilk bor daryolar muallaq oqiziqlarini miqdoriy baholashning iqlimiy va iqlimiy-morfologik modellari ishlab chiqildi. Shu yo‘nalishda erishilgan yutuqlari uchun 2005 yilda O‘zMU «Quruqlik gidrologiyasi» kafedrasi olimlari Moskva davlat universiteti qoshidagi «Eroziya, o‘zan jarayonlari muammolari» bo‘yicha xalqaro ilmiy muvofiqlashtiruvchi kengashning maxsus fahriy yorlig‘i bilan mukofotlandilar.

O‘zbekistonda **daryo o‘zani va suv omborlarida kechadigan dinamik jarayonlarni** o‘rganishni S.T.Altunin, A.M.Muhamedov, V.S.Lapshenkov, I.A.Shneyer, R.A.Niyazov kabi olimlar boshlab berganlar. Keyingi yillarda bu yo‘nalishdagi tadqiqotlar N.I.Zudina, X.A.Ismagilov, M.B.Boqiyev, Z.S.Sirliboyeva, A.A.Libert, D.P.Aytbayev va boshqalar ishtirokida faol davom ettirilmoqda. O‘zbekiston Milliy universitetida «Eroziyona deyatelnost gornix rek i otsenka intensivnosti zaileniya vodoxranilish – Tog‘ daryolarining erozion faoliyati va suv omborlarini loyqa oqiziqlar bilan to‘lib borish jadalligini baholash» (mualliflar: D.P.Aytbayev, F.H.Hikmatov,

Toshkent, 2013) nomi bilan tayyorlangan monografiya va «O‘zan jarayonlari va o‘zan oqimi dinamikasi» (mualliflar: F.H.Hikmatov, Yakubov M.O., D.P.Aytbayev, 2004) kabi o‘quv qo‘llanmalar ana shunday tadqiqotlar qatoriga kiradi.

Yer sirti holati va unga ta’sir etuvchi omillarga bog‘liq holda daryolar havzalarida kechadigan suv eroziyasi turli shakl va ko‘rinishlarda uchraydi. Ularni ma’lum belgilari bo‘yicha guruhlash (tasniflash) suv eroziyasi qonuniyatlarini o‘rganishda va ular asosida amaliy xulosalar chiqarishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Shu tufayli bu muammo ko‘plab tadqiqotchilarni qiziqtirgan. Suv eroziyasini quyida keltiriladigan tasnifiga V.Penk, G.N.Lopatin, N.I.Makkaveyev va boshqalar asos solgan. Keyinchalik bu masala M.N.Zaslavskiy, O.P.Shcheglova, G.I.Shvebs kabi olimlar tomonidan rivojlantirildi. Quyida shu tasniflar ustida to‘xtalib o‘tamiz

Daryolar havzalarida kechadigan suv eroziyasi jarayonini kuzatilish o‘rniga bog‘liq holda quyidagi guruhlariga ajratish mumkin:

- yuzayonbag‘irlardagi suv eroziyasi;
- jaro‘zan suv eroziyasi;
- yer osti suv eroziyasi;
- to‘lqin eroziyasi (abraziya).

Suv eroziyasining qayd etilgan turlari o‘z navbatida tegishli ko‘rinishlarda uchraydi.

Yuzayonbag‘irlardagi suv eroziyasi quyidagi ko‘rinishlarda kuzatiladi:

- sachratma eroziya;
- yuza yuvilishi;
- kichik jilg‘achalar oqimi eroziyasi.

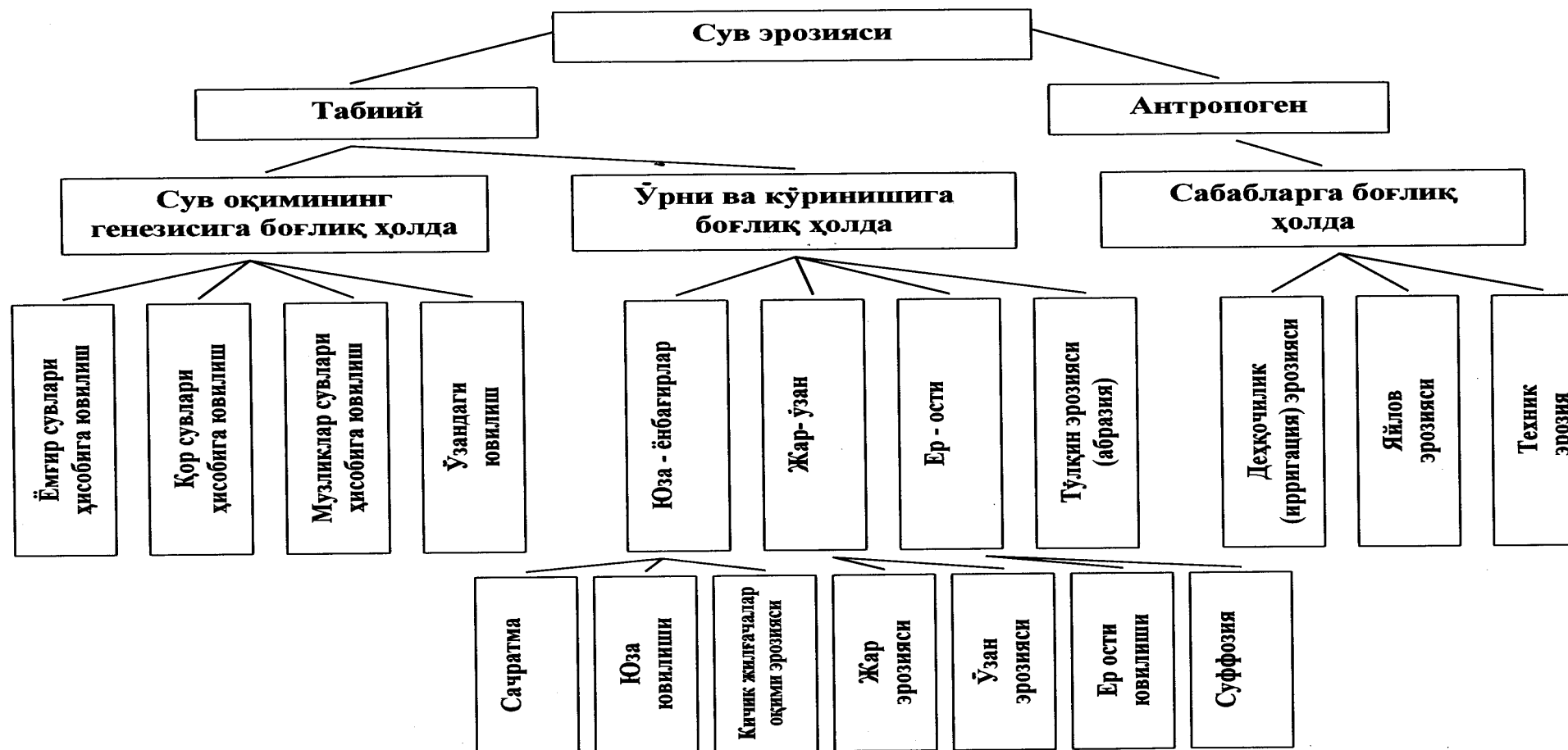
**Sachratma eroziya** yomg‘ir tomchilarining yer sirtiga urilishi natijasida sochilgan tuproq zarrachalarining yonbag‘irlar bo‘ylab quyi tomon harakatlanishida kuzatiladi. Uning yuzaga kelish mexanizmi ancha murakkab bo‘lib, maxsus adabiyotlarda batafsil yoritilgan.

**Yuza yuvilishi** esa o‘z navbatida:

- yuzajuda kichik jilg‘achalar oqimi ta’sirida yuvilish;
- jala yomg‘ir ta’siridagi juda kichik jilg‘achalar oqimi tufayli yuvilishga bo‘linadi.

Birinchisi yuza oqim juda kichik jilg‘achalar oqimiga aylanganda kuzatiladi. Unda juda kichik jilg‘achalar oqimi ham, ular ta’sirida harakatlanayotgan zarrachalar ham, kichik bo‘lsada, ma’lum o‘lchamlar (chuqurlik, kenglik, kattalik)ga ega bo‘ladi. Ikkinchisi ham yuqoridagiga o‘xshash sharoitda hosil bo‘ladi, lekin unda yomg‘ir tomchilari qo‘shimcha turbulentlikni yuzaga keltiradi va natijada suv eroziyasi jadalligi ortadi.

**Chiziqli jar eroziyasi** kuchli yomg‘irlar yoki noto‘g‘ri sug‘orish natijasida yonbag‘irlarning yuza oqimlar yig‘ilib oqadigan qismida suv



**Suv eroziyasini kuzatilish o‘rnigabog‘liq holda tasniflash**

oqimining jo'shqin (turbulent) harakati oqibatida kuzatiladi. Natijada oqim yo'nalishi bo'yicha chiziqli jarlik hosil bo'ladi.

**Bir bosqichli jar eroziyasi** yonbag'irlarda nishablik keskin o'zgargan joylarda bo'ladi. Jarlik cho'qqisidan oqib tushayotgan suv uning tubidagi tuproqni yuva boshlaydi va bu jarayon suv oqimi miqdori ortgan sayin zo'raya boradi. Shuning uchun tezda uning oldini olish zarur.

**Ko'p bosqichli jar eroziyasi** suv oqimining quyilish qismidagi zinasimon sharsharalar tufayli yuzaga keladi. Oqimning o'rta qismida kuchayib, cho'qqiga tomon yana so'nib boradi.

**O'zan eroziyasi** daryolar va soylar o'zanlariga xos bo'lib:

- qayiro'zan;
- bog'lanmagan sel oqimi va
- bog'langan sel oqimi ko'rinishlarida uchraydi.

**Qayiro'zan yuvilishi** o'zan aniq hosil bo'lganda va unda suv oqimi ta'sirida oqiziqalar ko'chishi, ba'zan esa cho'kishi ko'rinishida kuzatiladi. Bu jarayon o'zandagi oqim dinamikasiga, daryoning suv to'plash havzasi, qayiridagi hamda o'zanidagi eroziya jarayonlariga bog'liq.

**Bog'lanmagan sel oqimi** turli o'lchamdagi nurash materiallarining suv oqimiga ortiqcha miqdorda qo'shilishi natijasida hosil bo'ladi. Harakatlanayotgan (oqayotgan) muhit toza suv emas, balki unga nisbatan og'irroq suspenziya shaklida bo'ladi. Shunga bog'liq holda oqimning gidrodinamik xossalari, gidravlik elementlari va qattiq jinslarni harakatga keltirish xususiyatlari ham o'zgaradi. Oqim to'liqinsimon harakat qiladi.

**Bog'langan sel oqimi** yopishqoqplastik muhit bo'lib, nisbatan mayda nurash materiallarining suv bilan qo'shilishidan hosil bo'ladi. Bunda suv va nurash materiallari molekulyar tortishish kuchlari orqali bog'langan bo'ladi.

**Yer osti suv eroziyasi** grunt va yer osti suvlari harakati natijasida yuzaga keladi. Suv eroziyasining bu turi:

- oddiy yer osti yuvilishi va
- suffoziyaga ajratiladi.

**Yer osti yuvilishi** yer osti suvlari oqimining tuproq va jinslardagi bo'shliqlarga, yoriqlarga ta'siri tufayli namoyon bo'ladi.

**Suffoziyani** grunt va yer osti suvlarining yer sirtiga chiqish joylarida (buloqlarda) kuzatish mumkin. Bunda yuvilish faqat vertikal yo'nalishda emas, balki yer osti oqimi uzunligi bo'yicha ham ro'y beradi, lekin bu hodisa bizga ko'rinmaydi.

### **Sel toshqinlari maksimal suv sarflarini hisoblashning evristik ifodalari**

Respublikada **sel toshqinlari**, ularning genezisi muammolarini geografik va gidrologik o'rganish bilan dastlab F.K.Kocherga, P.M.Karpov, T.Mustafaqulovlar shug'ullanganlar.

Keyinchalik ushbu yo'nalishda amalga oshirilgan ilmiy tadqiqotlar R.G.Vafin, V.P.Pushkarenko, X.A.Ismagilov, G.N.Trofimov, V.YE.Chub, S.A.To'laganov, V.V.Ni, A.Saidov, V.Babko, A.S.Merkushkin va boshqalar nomi bilan bog'liqdir.

Mustaqillik yillarida ushbu yo'nalishga bag'ishlangan bir qancha adabiyotlar

yaratildi. Ular orasida X.A.Ismagilovning «Seleviye potoki, rusloviye protsessi, protivoseleviye i protivopavodkoviy meropriyatiya v Sredney Azii – Sel oqimlari, o‘zan jarayonlari, O‘rta Osiyoda sellar va toshqinlarga qarshi chora-tadbirlar» (Toshkent, 2006), V.YE.Chub, G.N.Trofimov, A.S.Merkushkinning «Seleviye potoki Uzbekistana – O‘zbekiston sel oqimlari» (Toshkent, 2007) monografiyalari hamda G.N.Trofimov, A.Y.Isakova va R.T.Pirnazarovlarning “Sel toshqinlarini o‘rganish” (Toshkent, 2008) uslubiy qo‘llanmalarini alohida qayd etib o‘tish lozim.

### **Sellar hosil bo‘lishining asosiy qonuniyatlari**

Ma’lumki, sel toshqinlari deganda, daryo havzasiga yoqqan jala yomg‘irlar natijasida daryodagi suv sathi va sarfining juda tez sur’atlarda ortishi va shunday keskin kamayishi tushuniladi. Sel toshqini o‘zining qisqa muddatligi, oqim hajmining nisbatan kattaligi hamda qulay gidrometeorologik sharoitlarda ayni bir daryo yoki soyda butun yil davomida kuzatilishi bilan tavsiflanadi.

Sel toshqinlari jarayonlarining 3 turini farqlash lozim: ***eroziya-tashuvchi, eroziya-siljitivchi va siljitivchi***.

Ushbu turlarning birinchisi suv-oqiziqalar oqimlarining paydo bo‘lishi va o‘tishi bilan bog‘liq, qolgan ikkitasi yuqori zichlikka ega loyli va loy-toshli oqimlarning hosil bo‘lishiga olib keladi. Ushbu har uch turdagi jarayonlar o‘zini xavfli tarzda namoyon etishi bilan ma’lumdir.

**Eroziya-tashuvchi sel jarayoni.** Yetarli darajada yaxshi o‘rganilmagan. Suv oqiziqali sel oqimlari xususiyatlarini o‘rganish, jala yomg‘irlardan bo‘lgan toshqinlar, yomg‘ir suvlarining yer yuzasida shakllanishi, suv to‘plash havzasidagi eroziya kabilarning o‘ziga xos belgilarini hisoblash masalasi va o‘zandagi oqimning tashuvchi xususiyatlari o‘zaro chambarchas bog‘liqdir. Oqiziqalarning harakat jarayoni allyuvial-prolyuvial qatlamlarning ichki ishqalanish burchagi o‘zan qiyaligi burchagidan ancha katta bo‘lganida kechadi. Ivishi va zaif ulanishli qatlamlarning qalinlashishi tezliklari yuvib ketish tezligidan uncha yuqori bo‘lmagan tuproqlar uchun tashish jarayoni juda kichik qiyaliklar holatida ham sodir bo‘laveradi.

**Eroziya-siljitivchi sel oqimi.** Jala quyishi, muzlik ichidagi suvlarning yorib chiqishi yoki ko‘llar suvi toshishi oqibatida vujudga kelgan suv oqimi sel o‘chog‘iga tushsa va bu o‘choqning qiyaligi siljish jarayonida o‘choqlar qiyaligi va eroziya-tashuvchi jarayon o‘zanlari qiyaligi orasidagi holatni egallasa, bu holda u loy-toshli oqimni shakllantiradi. Suv oqimi va PSMlarning o‘zaro ta’sir etish jarayoni, tog‘ jinslarining o‘lchamlariga nisbatan katta va xarsang toshlarga yaqin bo‘lgan, alohida qismlarning ketma-ket siljib borishida namoyon bo‘ladi. Ushbu turdagi sel toshqinlari jarayonining davomiyligi boshlang‘ich suv oqimining ta’siri muddati bilan aniqlanadi.

**Siljitivchi sel jarayoni.** Ushbu turdagi jarayon tufayli hosil bo‘ladigan sel oqimlarining shakllanish imkoniyati PSMning suv bosqini va siljishi sharoitlari bilan bog‘liq. Ushbu ta’rif qoya tubi sel o‘choqlarida yig‘iluvchi yumshoq-chaqiq qatlamlarga

taalluqlidir. Muzlagan morenalarda filtrlovchi toshqin ta'sirida ivib qolgan tog' jinsi bo'lagi massivi PSM bo'ladi. Agar PSMda loy zarrachalari katta miqdorda mujassam bo'lsa, u plastik xususiyatlarni namoyon qiladi.

Siljituvchi jarayon yumshoq-chaqiq jinsning ichki ishqalanish burchagi soyliq yoki kuluarning qiyalik burchagidan unchalik katta bo'lmagan holda, shuningdek, PSMning suv toshqini natijasida siljituvchi kuchlar ushlab qoluvchi kuchlardan ustun kelganda rivojlanib boradi. PSMning siljishi va keyinchalik suv bilan birga harakatlanishi natijasida sel massasining hosil bo'ladi, loyli va loy-toshli oqimning shakllanishi ro'y beradi.

Sel o'choqlarini o'rganish va hisoblashda qulaylik yaratish maqsadida ularni lokal va yoyma sel hosil bo'lish o'choqlariga ajratish lozim. Birinchi va ikkinchi turdagi o'choqlarda sel oqimlarining shakllanishida qanday o'xshash tomonlar va farqlanishlar mavjud? Ikkala tur sel o'choqlaridagi jarayon fizikasi bir xil. Unda ham, bunda ham sel hosil bo'lishi yumshoq-chaqiq jinsning siljishi va keyinchalik yoppasiga harakatlanishi bilan izohlanadi. Lokal va yoyma sel hosil bo'lish o'choqlari o'rtasidagi farq ko'proq miqdoriydir, bu yerda miqdoriy holatlar sifat jihatidan ko'rib chiqishga turtki bo'lishini kuzatish mumkin. Birinchi holda biz PSMni yaxlit, individual obyekt sifatida ko'rib chiqsak, ikkinchisida esa sel hosil bo'lishining lokal mikro-o'choqlarining katta miqdori joylashgan maydoni haqida so'z yurtishga to'g'ri keladi.

Sochilgan sel hosil bo'lish o'chog'i oson parchalanuvchi, sellar orasidagi vaqtda qattiq materiallar bilan tez to'lib qoluvchi yirik va kichik egatlar tarmog'iga ega tikka yalang tog' jinslari ko'rinishida bo'ladi. Bu yerda sel materialining yig'ilish imkoniyatlari cheklangan, uning yig'ilish tezligi egatlar to'lib borgan sari kamayadi. Bunday yalang jinslarning qiyalik burchagi quruq yumshoq-chaqiq materialning tabiiy tiklik burchagiga yaqindir (35-550). Suv toshqini holatlarida, agar oqim hosil bo'lish tezligi ma'lum bir minimal o'lchamdan oshsa (odatda 0,005-0,015 mm/min), yumshoq-chaqiq jinsning ivishi, yomg'ir suvining yuza qismidan va filtratsiya tarzida egatlarga oqib kelishi yuz beradi va natijada yer qatlami sel mikrooqimlari ko'rinishida oqa boshlaydi, keyinchalik bular yagona sel o'zaniga birlashadilar. Yomg'ir tezlashgan sari «ishlovchi» egatlar hosil bo'lish jarayoni va tezligi ko'payadi. Yoyma sel hosil bo'lish o'choqlarida shakllangan sel oqimlari nisbatan kam quvvatli va bir yilda bir necha bor takrorlanishi mumkin.

Lokal sel o'choqlari orasida 3 ta asosiy turlarni ajratish lozim: ***sel o'yiqlari, sel o'nqir-cho'nqirlari va qoyali o'choqlar***. Ular ayrim geomorfologik xususiyatlari bilan o'zaro farqlanadi.

**Sel o'yiqlari** - asosan qoyalarning qirrali joylarida uchraydi, ayniqsa qadimgi morenalarda ular tog' jinslari qatlamlarini yorib kirgan ancha keng va chuqur morfologik hosilalardir. Bunday yoriqlarning yon devorlari PSMni bo'lakli materiallar bilan ta'minlovchi zonalar vazifalarini bajarib, kesilib tushgan yoki juda katta qiyalikka ega bo'ladilar. Sel o'yiqlari uzunligi ba'zan 2 km va undan ko'proq ham bo'ladi; kengligi,

chuqurligi va uzunligi o'rtasidagi mutanosiblik 1:1:10 ga yaqin; qiyaligi 150-250 orasida bo'ladi. Bunday yoriqlarda PSMdan «foydalanish» hissasi sel o'chog'iga kelib tushuvchi suv oqimi ta'sirining o'lchami va davomiyligi bilan belgilanadi.

**Sel o'nqir-cho'nqirlari** - ko'p jihatlariga ko'ra sel o'yiqlariga o'xshaydi, biroq, ularning o'lchamlari nisbatan kichikroq, mazkur hol esa ularning rivojlanish imkoniyatlari cheklangani bilan bog'liq, ayniqsa chuqurligiga ko'ra. Bunday chuqurliklar kam hollardagina 10 m dan ortadi.

Sel o'nqir-cho'nqirlari va o'yiqlari bir necha yuz yilliklar davomida paydo bo'lish, rivojlanish, yetishish va so'nish kabi pog'onalardan o'tadilar. Ushbu turdagi o'choqlarning paydo bo'lishi qulash, bir chiziq bo'yicha kechadigan halokatli eroziyalar bilan bog'liq. Ko'pincha ular sel oqimlarining shakllanish jarayonidayoq hosil bo'ladi: bunda, odatda, birinchi oqim keyingilaridan yirikroq o'lchamda sodir bo'ladi.

**Qoyali sel kuluarlari va jarliklar.** Ular tog' jinslarining jadal parchalanishi jarayonida yuz bergan va PSM uchun to'yinish maydoni rolini o'ynayotgan ulkan qoyali tog'lar va massivlar orasida joylashadi. Alohida kuluarlar uzunligi kam hollarda 1000-1500 m dan ortadi. Kengligi 15-20 m, o'rtacha qalinligi bir necha metr, qiyaliklari odatda 35-450 oralig'ida o'zgarib turadi. Bunday o'choqlardan oqiziqlar chiqish hajmi, odatda, o'nlab, kam hollarda yuzlab ming m<sup>3</sup> larda o'lchanadi. Biroq qoya tubi sel o'choqlari ma'lum maydonda harakatlanib, ayni vaqtda kuchli sel oqimlarini hosil qilishi ham mumkin.

Qoya tubi sel o'choqlari orasida ba'zan juda yirik gigantlari ham uchraydi. Odatda bu tor va chuqur daralar, hamda glyatsial suv toshqiniga ega katta PSMlik kanyonlardir. Qoyali o'choq harakatlari ko'proq uni hosil qilgan tog' jinslarining petrografik tarkibi bilan belgilanadi. Ushbu tarkib ta'siri ikki asosiy yo'nalishlarga, aniqrog'i yumshoqchaqiq qatlamlarning kelib qo'shilish tezligiga va mazkur materiallarning fizik - mexanik xususiyatlariga bog'liq. Ushbu ikki jihatda loy qorishmalarining qanchalik faolligi ma'lumdir. Umuman olganda sel hodisalarida turli xil tog' jinslari egallagan maydonlarning ishtirok etishi to'g'risida ko'plab misollar keltirish mumkin. Ular granitli, duaritli, ohaktoshli, marmarli, turli slanetslar, qum, vulqon tuflari egallagan maydonlar bo'lishi mumkin.

Ta'kidlash joizki, sel oqimini alohida loyli yoki loy-toshli deb tasniflash hollari juda kam uchraydi. Oqimlarning «bosh» qismi yoki alohida to'lqinlari ko'pincha loy-toshli bo'lsa, ayni damda asosiy qismlari loydan iborat bo'ladi. Shuningdek, loyli yoki loy-toshli oqimdan avval suv-cho'kindi oqimi o'z izlarini qoldirib o'tishini har doim e'tiborga olmoq darkor va oqimning umumiy turini, hamda xususiyatlarini aniqlaganda bu izlardan birdaniga yakunlovchi xulosa chiqarish to'g'ri emas.

Sel havzasi doirasida quyidagi elementlar ajralib turadi:

- 1) sel o'choqlari;

2) sel o'choqlarining suv to'plash maydoni, ularning tarkibida shu yerga xos, vaqti-vaqti bilan suv toshqinini hosil qilish rejimiga ega elementlar bo'lishi mumkin (muzliklardan to'yinuvchi, morenalardan iborat to'g'onli suv havzalari);

3) sel hosil bo'ladigan maydonlar;

4) neytral suv to'plash maydoni.

Ta'kidlash joizki, sel oqimining atigi bir turi bilan tavsiflanadigan sel havzalari ham uchrashi mumkin. Biroq ko'p hollarda bir o'zanda barcha sel oqimlari turlarining birgalikda yoki navbatma-navbat o'tishi sodir bo'ladi. Selning orqa qismida tuproq (yer osti) suvlarining paydo bo'lishini tabiiy holat sifatida qabul qilish lozim. Aynan suv oqimlari endigina to'xtab qolgan loyli va loy-toshli uyumlarni yuvib, seldan keyingi o'zan o'yiqlarini vujudga keltiradi

**Sel toshqinlarining tarqalishi.** O'zMU quruqlik gidrologiyasi kafedrası mutaxassislari tomonidan ishlab chiqilgan "Sel toshqinlari" kartasida (1-rasm) muammoni ilmiy va amaliy nuqtai-nazardan yoritishda asosiy e'tibor quyidagi ikki holatga qaratilgan:

1. Sel toshqinlarini keltirib chiqaruvchi sabablarni o'rganish;

2. Sel toshqinlarining hudud bo'yicha taqsimlanishini va takrorlanishini o'rganish.

Kartani tayyorlashda birlamchi manba sifatida O'zbekiston Respublikasi Vazirlar mahkamasi huzuridagi Hidrometeorologiya xizmati markazi fondida saqalanayotgan «Sellar yilnomasi» to'plamida qayd etilgan ma'lumotlar asos qilib olingan.

O'zbekistonda sel toshqinlarining kelib chiqish sabablari quyidagi omillar ta'sirida bo'lishi mumkin:

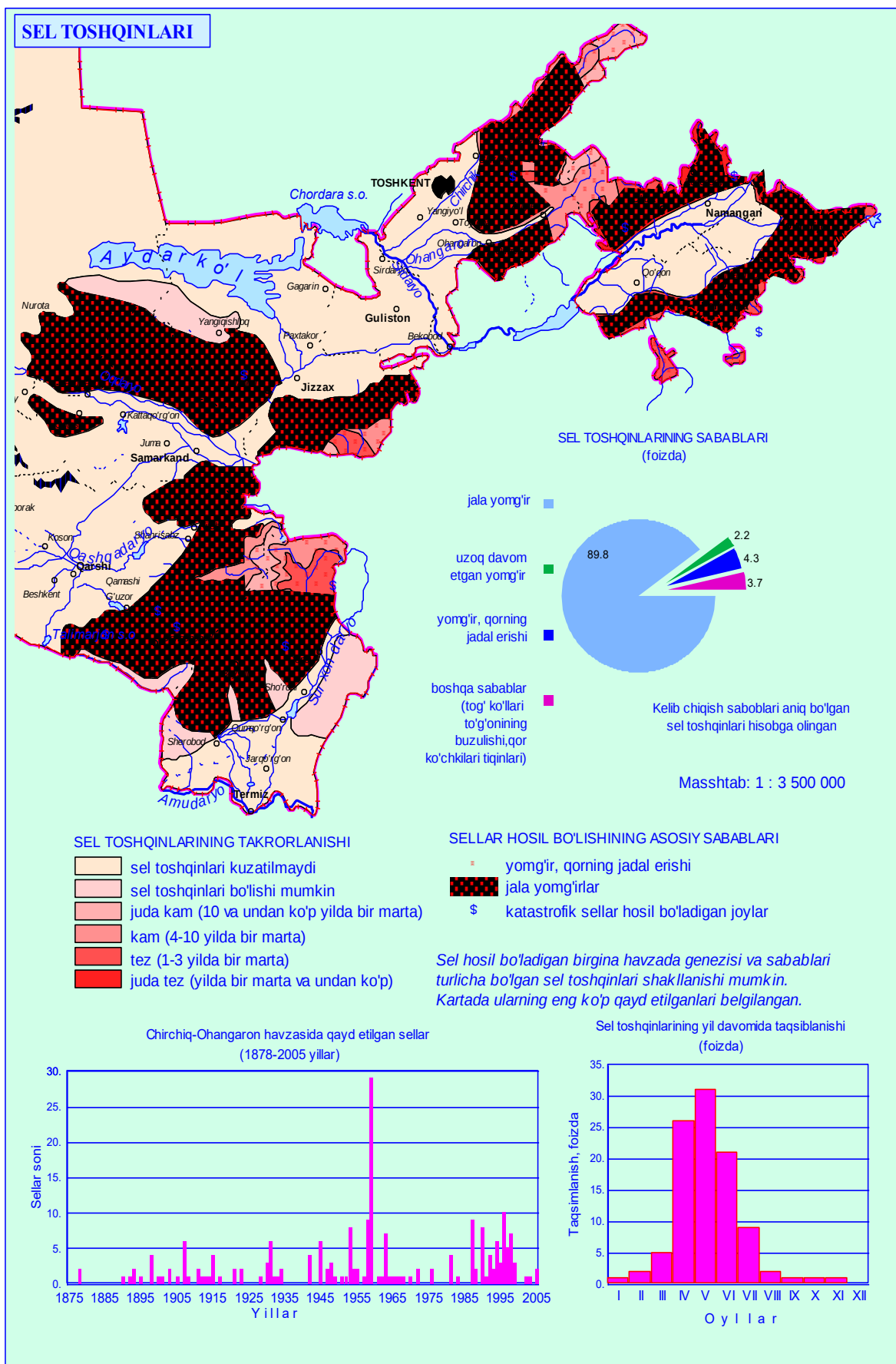
- jala yomg'irlar (90 foiz atrofida);

- uzoq davom etgan yomg'ir;

- yomg'ir va qorning jadal erishi;

- tog' ko'llari to'g'onining buzilishi, qor ko'chkilari oqibatida daryo o'zanining to'silib qolishi va boshqalar.

Kartada O'zbekiston hududi sel toshqinlarining takrorlanishi bo'yicha quyidagi qismlarga ajratilgan: 1) sel toshqinlari kuzatilmaydigan hududlar; 2) sel toshqinlari bo'lishi mumkin bo'lgan hududlar; 3) sel toshqinlari juda kam kuzatiladigan hududlar (10 yilda 1 marta); 4) sel toshqinlari kam kuzatiladigan hududlar (4-10 yilda 1 marta); 5) sel toshqinlari tez kuzatiladigan hududlar (1-3 yilda 1 marta); 6) sel toshqinlari tez-tez kuzatiladigan hududlar (yilda 1 marta va undan ko'p).



1-rasm. Sel toshqinlari kartasi

«Sel toshqinlari» kartasida bu hodisaning yil davomida oylar bo'yicha taqsimlanish diagrammasi keltirilgan. Shu bilan birga kartada 1878-2005 yillar davomida Chirchiq-Ohangaron havzasida qayd etilgan sel toshqinlari alohida diagrammada qayd etilgan. Mazkur diagrammalar «Sellar yilnomasi» ma'lumotlarini tahlil etish va umumlashtirish asosida tuzilgan.

### **Sel havzalarini o'rganish**

Sel havzalarini o'rganish va tadqiq etish quyidagi masalalarni hal etish maqsadida olib boriladi:

- a) daryo havzalarida qor to'planishi, baland tog'lardagi ko'llar holati, daryo o'zanlarida tog' jinslari materialining mavjudligi va hokazolarga baho berish;
  - b) sel havzalari aerofotosuratlarining deshifrovkalash natijalarini aniqlash;
  - v) turli havzalarda sel faoliyati ko'lamlari va sel havzalarini solishtirma baholash.
- Dala tekshiruvlarini olib borishdan avval, bo'lib o'tgan sellar to'g'risidagi ma'lumotlarni yig'ish, sel o'choqlarini oldindan aniqlash maqsadida kartografik va aerofotosurat materiallarini o'rganish zarur.

### **Nazorat savollari:**

1. O'zMUda tog'li hududlar gidrologiyasi ilmiy maktabiga asos solgan olimlarni eslang.
2. Suv eroziyasi hamda daryolarning loyqa oqiziqlari genezisi masalalarini o'rganishga asos solgan olimlarni eslang.
3. O'zbekistonda daryo o'zani va suv omborlarida kechadigan dinamik jarayonlarni o'rganishni boshlab bergan olimlarni sanab bering.
4. Suv eroziyasini tasnifini ishlab chiqqan olimlarni sanab bering
5. Respublikada sel toshqinlari, ularning genezisi muammolarini geografik va gidrologik o'rganish bilan dastlab kimlar shug'ullanganlar?
6. Lokal sel o'choqlari orasida nechta asosiy turlarni ajratish mumkin va ular qanday farqlanadi?
7. Sel havzasi doirasida ajralib turadi elementlarni eslang.
8. O'zbekistonda sel toshqinlarining kelib chiqish sabablari qanday omillar ta'sirida bo'ladi?
9. Sel havzalarini o'rganish va tadqiq etish qanday masalalarni hal etish maqsadida olib boriladi?

## IV. AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI

### GIDROMETEORLOGIYANING ZAMONAVIY TADQIQOT USULLARI 1-AMALIY MASHG'ULOT

**Gidrometeorlogiya sohasida ilmiy tadqiqotlarni rejalashtirish. Ilmiy tadqiqotlarni olib borishning o'ziga xos xususiyatlari**

**Mashg'ulot maqsadi:** Suv ob'ektlari - daryolar, ko'llar, suv omborlarida gidrologik monitoring va o'lchash ishlarini tashkil etish. Gidrometeorlogik ma'lumotlarni yig'ish, dastlabki qayta ishlash, uzatish va tahlil qilish.

**Amaliy vazifalar:**

#### 1.1. Suv o'lchagich stansiyasini tashkil etish:

**Suv o'lchagich postlarini tashkil etish:**

- Suv o'lchagich postlarni tashkil qilish
- Uzluksiz kuzatuv va suv o'lchash ishlarini ta'minlash

**Suv o'lchagich postlarining turlari:**

1. Oddiy suv o'lchagichlar
2. Uzaytirilgan suv o'lchagich postlar
3. Avtomatik suv o'lchagich stansiyalar
4. Qiyalik suv o'lchagich postlar

**Tashkiliy masalalar:**

- Suv sathini aniq o'lchash uchun qurilish va montaj
- Stansiyalar va postlar tarmog'i, ularning turlari
- Suv rejimini monitoring qilish
- Suv o'lchagich postlarini tashkil etish tamoyillari, balandliklari va hisoblash tizimlari
- Suv o'lchash stansiyalarini qurish uchun joy tanlash va u yerda bajarilishi lozim bo'lgan ishlar
- Suv hisoblagichini bir joydan ikkinchi joyga ko'chirish
- Avtomatik yozuvchi suv o'lchagich tasmasini qayta ishlash
- Suv satini kuzatish ma'lumotlarini maxsus qayta ishlash
- Moslashtirilgan suv sathlari bog'lanish grafigi

#### 1.2. Chuqurlik o'lchash va ma'lumotlarni qayta ishlash:

**Chuqurlik o'lchash:**

- Chuqurlik o'lchash ishlarining maqsad va vazifalari
- Chuqurlik o'lchash bo'yicha bajariladigan ishlar tarkibi
- Chuqurlik o'lchagichlar, asbob-uskuna va xom ashyolar
- Daryolar, ko'llar va suv omborlarida chuqurlik o'lchashning o'ziga xos xususiyatlari
- Chuqurlik o'lchash ma'lumotlarini qayta ishlash
- Daryolar, ko'llar va suv ta'minoti bo'yicha DNK rejasini tuzish

#### 1.3. Daryo o'zanida suv sarfini o'lchash:

**Asosiy parametrlar:**

- Daryo o'zani bo'ylab tezlik taqsimoti
- Daryoda suv oqimi tezligini o'lchash usullari
- Gidrometrik park asosiy nazariyasi

- Gidrometrik nivellashtirish
- Suyaklarga qarab tezlikni aniqlash
- Suv sarfini hisoblash usullari
- Suv sarfini aniqlashning zamonaviy usullari

#### **1.4. Daryolar va kanallarida suv sarfini aniqlash:**

##### **Nazariy asoslar:**

- Suv iste'molini aniqlashning ilmiy va amaliy ahamiyati
- Suv iste'molini o'lchash usullari
- Suv iste'moli va gidrometrik ko'rsatkichlarni aniqlash
- Suv iste'molini hisoblash usullari
- Suv iste'molining grafik egri chizig'i va uning amaliy qo'llanilishi

#### **1.5. Daryolarning loyilik va erigan moddalar oqimini o'rganish:**

##### **Tadqiqot yo'nalishlari:**

- Daryo oqimini aniqlash uchun ishlatiladigan asboblari
- Osilgan iflosliklarning oqimini o'lchash va hisoblash
- O'zan suvlarining sarfini hisoblash
- Iflosliklarning harakatini to'plash usuli bilan hisobga olish
- Oqova suvlar va o'zan cho'kindilarini laboratoriya sharoitida qayta ishlash
- Daryo suvining minerallasuvi va erigan moddalar sarfini hisoblash

#### **1.6. Suv ob'ektlarida maxsus kuzatuvlar:**

##### **Maxsus kuzatuvlar:**

- Suv ob'ektlarida olib boriladigan maxsus kuzatuvlarning xarakteri va vazifalari
- Suvning shaffofligi, rangi va haroratini nazorat qilish
- Dam olishda muzlash hodisalarini kuzatish

##### **Amaliy ishlar uchun zarur ma'lumotlar:**

1. Gidrometeorologik monitoring apparaturasi
2. Gidrometeorologik o'lchash vositalari
3. Gidrologik hisobot daftari
4. Kundalik suv sathi jadvallari
5. O'lchangan suv sarfi jadvallari

*Eslatma:* Barcha gidrometeorologik nazorat asbob-uskunalarini va o'lchash vositalari, gidrologik hisobotlar, kundalik suv sathi jadvallari, o'lchangan suv sarfi jadvallari O'zMU gidrometeorologiya kafedrasida mavjud.

##### **Nazorat savollari:**

1. Amaliy mashg'ulotning maqsadini tushuntiring
2. Diqqorgohlarni tashkil etishga e'tibor bering
3. Chuqurlik o'lchash va chuqurlik o'lchash ma'lumotlarini qayta ishlash qanday amalga oshiriladi?
4. Daryo o'zanida suv sarfini o'lchash uchun qanday usullar mavjud?
5. Daryolar va kanallarda suv iste'molini aniqlash bosqichlarini tavsiflang
6. Suv iste'molining grafik egri chizig'ini qurishda qanday ma'lumotlar kerak?

7. Amaliyotda egri suv iste'moli grafigi qanday maqsadlarda ishlatiladi?
8. Daryolar loyiligini o'rganishning qanday maqsadlari bor?
9. Erigan moddalar oqimini o'rganish necha darajada muhimligini bilasizmi?
10. Suv havzalarida olib boriladigan maxsus kuzatuvlar haqida nima bilasiz?

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

### **Masofaviy zondlash va zamonaviy aero-gidrometeorologiya usullaridan foydalanish imkoniyatlari**

**Mashg'ulot maqsadi:** Gidrometeorologiyada Yerning zamonaviy masofaviy zondlash usullarini qo'llash bo'yicha bilimlarni egallash, shu jumladan aerokosmik tadqiqot usullari va aerokosmik kuzatuvlar natijalaridan gidrologik prognozlar tuzish va gidrologik monitoring o'tkazishda foydalanish.

#### **Amaliy vazifalar:**

##### **2.1. Masofaviy zondlash va uning tavsifi:**

###### **Zamonaviy usullar:**

- Zamonaviy aerokosmik tadqiqot usullari va ularning gidrometeorologiyada qo'llanish imkoniyatlari
- Aero va kosmik fotosuratlarni deshifratsiya qilish

###### **Texnologik imkoniyatlar:**

- Multispektral tasvirlash
- Infraqizil tasvirlash
- Radar tasvirlash
- Lidar texnologiyalari
- Hiperspektral tasvirlash

##### **2.2. Yer masofaviy zondlash ob'ektlari:**

###### **Kuzatuv ob'ektlari:**

- Okean, dengiz, ko'l, suv oqimi, daryo, muzlik, qor qoplami va hokazo
- Gidrometeorologik jarayonlarni o'rganish va hujjatlar hamda yordamchilar aero va kosmik fotosuratlarida

###### **Parametrlar va ko'rsatkichlar:**

- Suv sathi o'zgarishlari
- Suv harorati taqsimoti
- Qor qoplaminin qalinligi
- Muzliklarning harakati
- Bulut qoplami xususiyatlari

##### **2.3. Aerokosmik tadqiqot usullarining gidrologik monitoring o'tkazishdagi ahamiyati:**

**Monitoring tizimi:** Ushbu bo'limning asosiy maqsadi - monitoring jarayonida ishlatiladigan qurilmalar, masofadan ma'lumot oluvchi qurilmalar bilan tanishish. Ular quyidagi imkoniyatlarni beradi:

- Keng hududlarni bir vaqtda kuzatish
- Har xil ko'rsatkichlarni o'lchash
- Operativ ma'lumot olish

- Monitoring natijalarini taqqoslash

**RosGidromet tizimi:** Tizimda quyidagi markazlar mavjud (ma'lumotlar jpg formatida olingan va asl nusxada taqdim etilgan):

- 557 ta kuzatuv punkti, shu jumladan 106 ta qiyin yetib boriladigan stantsiyalar
- Kosmik kuzatuv tizimi

**Amaliy qo'llanish sohalari:**

- Qishloq xo'jaligi monitoring
- Suv resurslarini boshqarish
- Ekologik monitoring
- Iqlim o'zgarishlarini kuzatish
- Tabiiy ofatlarni bashorat qilish

**2.4. Gidrometeorologik prognozlash:**

**Prognozlash turlari:**

- Qisqa muddatli prognozlar (1-3 kun)
- O'rta muddatli prognozlar (1-2 hafta)
- Uzoq muddatli prognozlar (oy, fasll)
- Iqlim prognozlari (yil va undan ko'p)

**Zamonaviy texnologiyalar:**

- Sun'iy yo'ldoshlar ma'lumotlari
- Radar kuzatuvlari
- Avtomatik kuzatuv stansiyalari
- Raqamli modellashtirish

**Amaliy ishlar uchun zarur ma'lumotlar:**

1. Maxsus adabiyotlar
2. Internet saytlaridan olingan ma'lumotlar
3. "Yer kosmosdan" monografiyasi
4. Ommaviy axborot vositalarida e'lon qilingan materiallar
5. Tinglovchilar tomonidan to'plangan materiallar

**Amaliy mashg'ulotlar o'tkazish:** 4. Amaliy mashg'ulotlarni o'tkazish 5. Amaliy mashg'ulot haqida hisobot

**Nazorat savollari:**

1. Masofaviy zondlash nima va uni tavsiflang
2. Gidrologiyada zamonaviy aerokosmik kuzatuv usullarini qo'llashning afzalliklariga misollar keltiring
3. Qanday gidrologik ob'ektlar masofaviy zondlanadi?
4. Qaysi suv ob'ektlarida zamonaviy aerogidrometeorologiya usullari qo'llaniladi?
5. Yer masofaviy zondlash usullaridan foydalanishdan iqtisodiy va ijtimoiy samaradorlik misollarini keltiring
6. Yer yo'ldoshlaridan foydalanish va iqlim hamda suv resurslarini o'rganish bo'yicha mamlakat rivojlanish natijalari qanday?
7. Yer meteorologik yo'ldoshlarining xususiyatlari
8. O'rnatilgan asboblarning o'lchash diapazoni va aniqligini bilasizmi?

9. Aerokosmik kuzatuv ma'lumotlarini talqin qilish ostida nimani tushunasiz?

10. Aerokosmik yo'ldoshlar ishi natijalarini gidrometeorologik prognozlash uchun ishlatish mumkinmi?

11. Aerokosmik kuzatuv usullari bilan amalga oshirilayotgan gidrometeorologik monitoringni tavsiflang

12. Gidrometeorologik monitoringning ijtimoiy-iqtisodiy ahamiyati qanday?

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

**Gidrometeorologik tadqiqotlar uchun ma'lumotlar yig'ish. Gidrometeorologik tadqiqotlarda ehtimollar nazariyasi va matematik statistika usullarini qo'llash**

**Mashg'ulot maqsadi:** Gidrometeorologik ma'lumotlarni statistik usullar bilan qayta ishlash ko'nikmalarini egallash va ehtimollar nazariyasi usullarini amaliy qo'llash.

**Amaliy vazifalar:**

#### **3.1. Gidrometeorologik tadqiqotlar uchun ma'lumotlar yig'ish:**

**Ma'lumot turlar:**

- Meteorologik ma'lumotlar (harorat, yog'ingarchilik, shamol, namlik)
- Hidrologik ma'lumotlar (suv sathlari, suv sarfi, sifat ko'rsatkichlari)
- Iqlim ma'lumotlari (uzoq muddatli o'rtacha qiymatlar)
- Ekstremal hodisalar ma'lumotlari

**Ma'lumot manbalari:**

- Meteorologik stansiyalar
- Hidrologik postlar
- Sun'iy yo'ldoshlar
- Avtomatik stansiyalar
- Radiolokatsiya tizimlari

**Sifat nazorati:**

- Ma'lumotlarning to'liqligini tekshirish
- Xatoliklarni aniqlash va tuzatish
- Ma'lumotlarni standartlashtirish
- Vaqt qatorlarining uzluksizligini ta'minlash

#### **3.2. Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika usullarini qo'llash:**

**Statistik parametrlar:**

- O'rtacha arifmetik qiymatlar
- Dispersiya va standart ogish
- Asimmetriya va ekstsess
- Korrelyatsiya koeffitsientlari
- Regressiya tenglamalari

**Taqsimot turlari:**

- Normal taqsimot
- Log-normal taqsimot
- Gamma taqsimot
- Eksponentsial taqsimot
- Pearson taqsimoti

## **Amaliy hisoblash usullari:**

### **1. Osnoviy statistik parametrlar:**

O'rtacha qiymat:  $\bar{X} = \sum x_i / n$

Dispersiya:  $\sigma^2 = \sum (x_i - \bar{X})^2 / (n-1)$

Standart ogish:  $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$

Variatsiya koeffitsienti:  $C_v = \sigma / \bar{X}$

### **2. Ehtimollik hisoblash:**

- Ta'minlanish ehtimoli  $P\% = m / (n+1) \times 100\%$
- Qaytarilish davri  $T = 1/P$
- Ekstremal qiymatlarni prognozlash

### **3. Korrelyatsiya tahlili:**

Korrelyatsiya koeffitsienti:  $r = \sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) / \sqrt{[\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2]}$

### **3.3. Amaliy topshiriqlar:**

#### **Topshiriq 1: Yog'ingarchilik ma'lumotlarini tahlil qilish**

- 20 yillik yog'ingarchilik ma'lumotlarini qayta ishlash
- O'rtacha, minimal va maksimal qiymatlarni aniqlash
- Taqsimot tipini aniqlash
- Turli ta'minlanish darajasidagi qiymatlarni hisoblash

#### **Topshiriq 2: Daryo oqimi o'zgaruvchanligini baholash**

- Suv sarfi ma'lumotlarini statistik tahlil qilish
- Trend mavjudligini tekshirish
- Tsikllik elementlarini aniqlash
- Ekstremum ehtimolini hisoblash

#### **Topshiriq 3: Korrelyatsion bog'lanishlar**

- Turli meteorologik parametrlar orasidagi bog'lanishni aniqlash
- Regressiya tenglamasini tuzish
- Prognozlash uchun modellar yaratish

### **3.4. Zamonaviy dasturiy ta'minot:**

#### **Statistik dasturlar:**

- STATISTICA
- SPSS
- R
- Python (Pandas, NumPy, SciPy)
- Excel (statistik funksialar)

#### **Maxsus gidrometeorologik dasturlar:**

- HEC-SSP (Statistical Software Package)
- FRIEND (Flow Regimes from International Experimental and Network Data)

#### **Kompyuter laboratoriya ishlari:**

1. Ma'lumotlar bazasini yaratish va import qilish
2. Asosiy statistik parametrlarni hisoblash
3. Grafik tasvir yaratish (gistogramma, ehtimollik qog'ozi)
4. Regressiya tahlili va prognozlash

#### **Natijalarni taqdim etish:**

- Statistik hisobot tayyorlash

- Grafiklar va diagrammalar yaratish
- Xulosalar va tavsiyalar berish

**Amaliy ishlar uchun zarur materiallar:**

1. Hidrometeorologik ma'lumotlar bazasi
2. Statistik jadvallar va formulalar
3. Kompyuter dasturlari
4. Kalkulyator va grafik materiallar

**Nazorat savollari:**

1. Hidrometeorologik ma'lumotlarni yig'ishning asosiy usullari qanday?
2. Ma'lumotlar sifatini nazorat qilish tamoyillari nimalardan iborat?
3. Ehtimollar nazariyasi gidrometeorologiyada qanday qo'llaniladi?
4. Statistik parametrlarni hisoblash usullarini tushuntiring
5. Turli taqsimot turlari qachon qo'llaniladi?
6. Korrelyatsion tahlil qanday amalga oshiriladi?
7. Ekstremum qiymatlarni prognozlash usullarini tavsiflang
8. Trend tahlili qanday bajariladi?
9. Zamonaviy statistik dasturlarning imkoniyatlari qanday?
10. Natijalarni qanday taqdim etish kerak?

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

##### **Gidrometeorologik tadqiqotlarda kartografiya usuli va GIS texnologiyalaridan foydalanish**

**Mashg'ulot maqsadi:** Hidrologik va meteorologik kattaliklarni va jarayonlarni kartografiya qilish, geografik axborot tizimlari (GIS) texnologiyalarini bilish va qo'llash, iqlim va suv resurslarini kartografiya qilish, O'zbekiston uchun tayyorlangan maxsus elektron kartalar va atlaslarni tavsiflash.

**Amaliy vazifalar:**

##### **4.1. Kartografiya usulini gidrometeorologik tadqiqotlarda qo'llash:**

**Kartografiya usulining imkoniyatlarini tavsiflash:**

- Kartografiya usulidan gidrometeorologik tadqiqotlarda foydalanish imkoniyatlari
- Tadqiqotlarda kartografiya usulidan foydalanishning qulaylik va afzalliklari
- Mamlakat rivojlanishining gidrometeorologik ko'rsatkichlari va kartografiya

**Kartalar turlari:**

- Meteorologik kartalar (harorat, yog'ingarchilik, bosim, shamol)
- Hidrologik kartalar (oqim moduli, suv resurslari, havzalar)
- Iqlim kartalari (iqlim mintaqalari, izolinialar)
- Kompleks kartalar (gidrometeorologik atlas)

##### **4.2. Hidrometeorologik kattaliklarni va jarayonlarni kartografiya qilish va zamonaviy GIS texnologiyalarining asoslari:**

**Standart kompyuter dasturlari:**

- Standart kompyuter dasturlari, foydalanuvchi va ularning jarayonlari, imkoniyatlari

- ArcInfo dasturi va uning versiyasi

#### **Eng mashhur GIS dasturlari:**

- ArcGIS
- SasPlanet
- GlobalMapper (Geografiya instituti, RFA)
- Atlas Gis
- Win Gis (AQSH)
- ArcInfo
- MapInfo (AQSH) va boshqalar

#### **GIS texnologiyalari yordamida karta yaratish jarayoni:**

##### **Tayyorgarlik ishlari:**

- Dastlabki materiallarni yig'ish va tahlil qilish
- Elektron taxometrlar va GPS asboblardan foydalanish
- Tasvir qayta ishlash vositalaridan foydalanish
- Yig'ilgan ma'lumotlar va tadqiqot natijalari raqamli ma'lumotlar bankini yaratish
- Muallif asllarini ko'rib chiqish
- Mavjud gidrologik fond materiallari, kartalari va hokazolardan foydalanish

**Kartografik va fond materiallarini skanirlash:** Kartografik va fond materiallarini skanirlashga, qat'iy tasvirlarni yagona holatga keltirish va keyinchalik kompyuter xotirasiga joylashtirishga alohida e'tibor berish kerak.

##### **Tematik qatlamlar yaratish:**

1. **Topografik asos** (gidrografiya, yo'llar, chegaralar, aholi punktlari, izogipsiyalar va h.k.)
2. **Yaratilayotgan kartaga tegishli jadvallar**
3. **Tizimli shartli belgilarni ishlab chiqish**
4. **Karta tematik qatlamlarini joylash**
5. **Kartografik tasvirlar yaratish va ularni tahrirlash**
6. **Kartalarni rivojlantirish, rivojlantirish va rivojlantirish**
7. **Ta'lim kartalarini nashr qilish**
8. **Kartani nashr qilish**

#### **4.3. Gidrometeorologik jarayonlarni aks ettiruvchi kartalarning ilmiy va amaliy ahamiyati:**

##### **Kundalik va haftalik ob-havo kartalari:**

- Sinoptik kartalar
- Prognoz kartalari
- Barik topografiya va iqlim kartalari
- Quyosh radiatsiyasi, havo harorati, atmosfera yog'ingarchiliklari va boshqalar kartalari

##### **Gidrometeorologik, ya'ni suv resurslari kartalari:**

- Oqim tezligi, oqim moduli bo'yicha, ko'chki, sel va h.k. kartalari
- Gidrometeorologik karta yaratish uchun zarur ma'lumotlar
- Gidrometeorologik ma'lumotlar bazasining aniqligi
- Karta masshtabini tanlash

#### **4.4. O'zbekistonda gidrologik kattaliklarni va jarayonlarni kartografiya qilish tajribasi:**

##### **Yaratilgan kartalar va atlaslar:**

- O'zbekiston geografik atlas
- Orol havzasi yer usti suvlari kartasi
- O'zbekiston yer usti suvlari atlas
- Tizimli atlaslar va kartalar, ulardagi gidrometeorologik ma'lumotlarning tavsifi
- Kartalarning ilmiy va amaliy ahamiyati

**O'zbekiston yer usti suvlari atlas xususiyatlari:** Atlas 22 ta alohida mavzudagi kartalardan iborat bo'lib, ularning mazmuni maxsus bo'limlar, sxemalar va grafiklar bilan to'ldirilgan. Atlasdagi kartalar quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- Gidrografik tarmoqlar
- Daryolarning to'yinish manbalari
- Daryo suvlarining loyilik va gidrokimyoviy rejimi
- Daryo oqimining o'rtacha qiymatlari
- Sirdaryo va Amudaryo kabi asosiy daryolarning yillik oqim taqsimoti
- Mamlakatimizning yirik ko'l va suv omborlari
- Morfometrik ko'rsatkichlar
- Orol dengiziga quyiladigan daryo suvlarining dinamikasi
- Orol dengizi sathi va suv balansining elementlari
- Dengiz suvining mineralizatsiya darajasi dinamikasi

#### **4.5. Amaliy topshiriqlar:**

##### **Topshiriq 1: Meteorologik kartani tahlil qilish**

- Berilgan iqlim kartasini tahlil qilish
- Izoliniyalarni aniqlash va talqin qilish
- Mintaqaviy farqlarni baholash

##### **Topshiriq 2: GIS dasturida ishlash**

- ArcGIS yoki boshqa GIS dasturida oddiy karta yaratish
- Ma'lumotlar qatlamlarini qo'shish
- Kartani tahrirlash va dizayn qilish

##### **Topshiriq 3: Gidrologik xarita yaratish**

- Daryo tarmog'i kartasini yaratish
- Suv resurslarini ko'rsatish
- Legenda va shartli belgilarni tuzish

##### **Amaliy ishlar uchun zarur ma'lumotlar:**

1. O'zbekiston geografik atlas (Toshkent, 2016)
2. O'zbekiston geografik atlas (Toshkent, 2012)
3. Orol havzasi yer usti suvlari kartasi. M: 1:1000000
4. O'zbekiston yer usti suvlari atlas (Toshkent, 2006; 2008)

*Eslatma:* Barcha atlaslar va kartalar O'zMU quruqlik gidrologiyasi kafedrasida mavjud.

**Amaliy mashg'ulotlarni o'tkazish:** 4. Amaliy mashg'ulotlarni o'tkazish 5. Amaliy mashg'ulotlar haqida hisobot tayyorlash

**Nazorat savollari:**

1. Kartografiya usulining gidrometeorologik tadqiqotlardagi o'rnini qanday?
2. Kartografiya usulining qulaylik va afzalliklari nimalardan iborat?
3. Zamonaviy GIS texnologiyasidan gidrometeorologik karta yaratishda foydalanishning qanday bosqichlari bor?
4. Kartografiyada qo'llaniladigan qanday standart GIS dasturlarini bilasiz?
5. ArcInfo dasturi uning versiyasidan nimasi bilan farq qiladi?
6. Gidrometeorologik jarayonlar haqida ma'lumot beruvchi kartalarning ilmiy va amaliy ahamiyati qanday?
7. Sayohat, turizm ob-havo kartalari, topografik va iqlim kartalari nima uchun kerak?
8. Suv resurslarini ko'rsatuvchi qanday kartalarni bilasiz?
9. O'zbekistonda gidrometeorologik kartografiya yutuqlarini tavsiflang
10. O'zbekiston mustaqillik yillarida yaratilgan gidrologik ma'lumotlar, tashqi va geografik atlaslar, Orol havzasi yer usti kartalari, O'zbekiston yer usti suvlari atlaslari va boshqalarining ilmiy va amal

## V.GLOSSARIY

| <b>№</b> | <b>Atama</b>                         | <b>Izoh</b>                                                                                                           |
|----------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <b>Gidrometeorologiya</b>            | Atmosfera va gidrosfera jarayonlarini kompleks o'rganadigan fan soha. Ob-havo, iqlim va suv resurslarini tadqiq etadi |
| 2        | <b>Masofaviy zondlash</b>            | Sun'iy yo'ldoshlar va aviatsiya vositalari yordamida Yerni kuzatish va ma'lumot olish usuli                           |
| 3        | <b>GIS texnologiyalari</b>           | Geografik axborot tizimlari - fazoviy ma'lumotlarni yig'ish, saqlash, qayta ishlash va tahlil qilish tizimlari        |
| 4        | <b>Statsionar usul</b>               | Doimiy kuzatuv punktlarida muntazam o'lchashlar va kuzatuvlar o'tkazish usuli                                         |
| 5        | <b>Ekspeditsion usul</b>             | Maxsus tadqiqot ekspeditsiyalari orqali ma'lum hududlarda gidrometeorologik tadqiqotlar olib borish                   |
| 6        | <b>Gidrologik monitoring</b>         | Suv ob'ektlarining holati va rejimini uzluksiz kuzatib borish tizimi                                                  |
| 7        | <b>Suv o'lchagich post</b>           | Daryo, ko'l yoki boshqa suv ob'ektlarida suv satini va sarfini o'lchash uchun tashkil etilgan punkt                   |
| 8        | <b>Gidrometriya</b>                  | Suv sarfi, tezlik, chuqurlik va boshqa gidrologik parametrlarni o'lchash fani                                         |
| 9        | <b>Gidrokimyo</b>                    | Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibi va sifatini o'rganadigan fan sohasi                                                |
| 10       | <b>Aerofotosuratlar</b>              | Samolyot yoki vertolyotdan olingan havo fotosuratlarini deshifratsiya qilish usuli                                    |
| 11       | <b>Bulut qoplami</b>                 | Ma'lum vaqt va hududda osmonni qoplagan bulutlarning miqdori va turlari                                               |
| 12       | <b>Izoliniyalar</b>                  | Kartalarda bir xil qiymatga ega nuqtalarni birlashtiruvchi chiziqlar                                                  |
| 13       | <b>Suv balansi</b>                   | Ma'lum hududda suv kirishi va chiqishining hisobi                                                                     |
| 14       | <b>Oqim moduli</b>                   | Birlik maydon (1 km <sup>2</sup> )dan o'tadigan suv sarfi                                                             |
| 15       | <b>Mineralizatsiya</b>               | Suvda erigan tuzlar va boshqa moddalarning umumiy miqdori                                                             |
| 16       | <b>Avtomatik stansiya</b>            | O'z-o'zidan ishlaydigan va ma'lumotlarni uzatuvchi gidrometeorologik o'lchash qurilmasi                               |
| 17       | <b>Deterministik-stoxastik model</b> | Aniq va tasodifiy omillarni birgalikda hisobga oluvchi matematik model                                                |
| 18       | <b>Sel va toshqin</b>                | Yomg'ir yoki qor erishidan kelib chiqadigan suvning keskin ko'payishi hodisasi                                        |
| 19       | <b>Paleogidrometeorologiya</b>       | O'tmishdagi iqlim va gidrologik sharoitlarni o'rganadigan fan sohasi                                                  |
| 20       | <b>Ekstremal hodisalar</b>           | Oddiy holatdan keskin farq qiladigan ob-havo va gidrologik voqealar (bo'ron, qurg'oqchilik)                           |

## **VI. ADABIYOTLAR RO'YXATI**

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

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

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

1. O'zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi. – T.: O'zbekiston, 2023.
2. O'zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentabrda qabul qilingan “Ta'lim to'g'risida”gi Qonuni.
3. O'zbekiston Respublikasining “Korrupsiyaga qarshi kurashish to'g'risida”gi Qonuni.
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015 yil 12 iyundagi “Oliy ta'lim muassasalarining rahbar va pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish to'g'risida”gi PF-4732-sonli Farmoni.
5. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 maydagi “O'zbekiston Respublikasida korrupsiyaga qarshi kurashish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi PF-5729-son Farmoni.
6. Ўзбекистон Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 avgustdagi “Oliy ta'lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to'g'risida”gi PF-5789-sonli Farmoni.
7. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 23 sentabrdagi “Oliy ta'lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida”gi 797-sonli Qarori.
8. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktabrdagi “O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida”gi PF-5847-sonli Farmoni.
9. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi “2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida”gi PF-60-son Farmoni.

10. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 25-yanvardagi “Respublika ijro etuvchi hokimiyat organlari faoliyatini samarali yo‘lga qo‘yishga doir birinchi navbatdagi tashkiliy chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi PF-14-sonli Farmoni.

### **III. Maxsus adabiyotlar**

1. Oliy ta’limning meyoriy - huquqiy xujjatlari to‘plami. -T., 2013.
2. O‘rinov V. O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim muassasalarida ECTS kredit-modul tizimi: asosiy tushunchalar va qoidalar. O‘quv qo‘llanma. Nyu Bransvik Universiteti, 2020.
3. The European Higher Education Area. - Joint Declaration of the Ministers of Education. - Bologna, 1999, 19 June.
4. Shaping our Own Future in the European Higher Education Area // Convention of European Higher Education Institutions. - Salamanca, 2001, 29-30 march.
5. Virtualnaya realnost kak novaya issledovatel’skaya i obrazovatel’naya sreda. Serfuz D.n. i dr. // JURNAL Nauchno-analiticheskiy jurnal «Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta Gosudarstvennoy protivopojarnoy slujbi MCHS Rossii», 2015. – s.185-197.
6. Ibraymov A.YE. Masofaviy o‘qitishning didaktik tizimi. Metodik qo‘llanma. – T.: “Lesson press”, 2020. -112 b.
7. Ignatova N. Y. Obrazovaniye v sifrovuyu epoxu: monografiya. M-vo obrazovaniya i nauki RF. – Nijniy Tagil: NTI (filial) UrFU, 2017. – 128 s. [http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/54216/1/978-5-9544-0083-0\\_2017.pdf](http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/54216/1/978-5-9544-0083-0_2017.pdf)
8. Kiryakova A.V, Olxovaya T.A., Mixaylova N.V., Zaporojko V.V. Internet-texnologii na baze LMS Moodle v kompetentnostno-oriyentirovannom obrazovanii: uchebno-metodicheskoye posobiye / A.V. Kiryakova, T.A. Olxovaya, N.V. Mixaylova, V.V. Zaporojko; Orenburgskiy gos. un-t. – Orenburg: OGU, 2011. – 116 s. [http://www.osu.ru/docs/fpkp/kiryakova\\_internet\\_technologies.pdf](http://www.osu.ru/docs/fpkp/kiryakova_internet_technologies.pdf)
9. Kononyuk A.YE. Oblachniye vichisleniya. – Kiyev, 2018. – 621 s.
10. Oliy ta’lim tizimini raqamli avlodga moslashtirish konsepsiyasi. Yevropa Ittifoqi Erasmus+ dasturining ko‘magida. [https://hiedtec.ecs.uni-ruse.bg/pimages/34/3.\\_UZBEKISTAN-CONCEPT-UZ.pdf](https://hiedtec.ecs.uni-ruse.bg/pimages/34/3._UZBEKISTAN-CONCEPT-UZ.pdf)
11. Emelyanova O. A. Ta’limda bulutli texnologiyalardan foydalanish // Yosh olim. - 2014. - № 3. - S. 907-909.
12. Moodle LMS tizimida masofaviy kurslar yaratish. O‘quv-uslubiy qo‘llanma. – T.: Toshkent farmatsevtika instituti, 2017.
13. Tendensi i razvitiya vsshego obrazovaniya v mire i v Rosii. Analiticheskiy doklad-daydjest. - M., 2021.- 198 s.
14. A.S. Zikriyoyev. Dunyo universitetlari reytingidagi tadqiqotchi olimlar orasida o‘zingizni kashf qiling. -T.: Navro‘z,2020. ISBN.9789943659285
15. Sherzod Mustafakulov, Aziz Zikriyoev, Dilnoza Allanazarova, Tokhir

Khasanov, Sokhibmalik Khomidov. Explore Yourself Among World – Class Researchers. Grand OLEditor, Tashkent 2019, ISBN: 8175 25766-0.

16. Ackoff, Russell L., Scientific Method, New York: John Wiley & Sons, 1962.

17. Barzun, Jacques & Graff. F. (1990). The Modern Researcher, Harcourt, Brace Publication: New York.

18. Muslimov N.A va boshqalar. Innovatsion ta'lim texnologiyalari. O'quv-metodik qo'llanma. – T.: “Sano-standart”, 2015. – 208 b.

19. Muslimov N.A va boshqalar. Pedagogik kompetentlik va kreativ asoslari. O'quv-metodik qo'llanma. – T.: “Sano-standart”, 2015. – 120 b.

20. Pecherkina, A. A. Razvitiye professionalnoy kompetentnosti pedagoga: teoriya i praktika [Tekst] : monografiya / A. A. Pecherkina, E. E. Simanyuk, YE. L. Umnikova : Ural. gos. ped. un-t. – Yekaterinburg : [b.i.], 2011. – 233 s.

21. O.S. Frolova. Formirovaniye innovatsionnoy kompetensii pedagoga v protsesse vnutrshkolnogo povsheniya kvalifikatsii. Diss.k.p.n. Voronej 2018.

22. Kompetensii pedagoga XXI veka [Elektronniy resurs]: sb. materialov resp. konferensii (Minsk, 25 noyab. 2021 g.) / M-vo obrazovaniya Resp. Belarus, GUO «Akad. poslediplom. obrazovaniya», OO «Belorus. ped. o-vo». – Minsk: APO, 2021.

23. Ishmuhamedov R.J., M.Mirsoliyeva. O'quv jarayonida innovatsion ta'lim texnologiyalari. – T.: «Fan va texnologiya», 2017, 60 b.

24. Ishmuhamedov R, Mirsoliyeva M, Akramov A. Rahbarning innovatsion faoliyati. – T.: “Fan va texnologiyalar”, 2019.- 68 b.

25. Kodjaspirova G.M. Pedagogika v sxemax, tablitsax i opornix konspektax./ - M.:Ayriss-press, 2016.

26. Natanzon E. Sh. Priyemi pedagogicheskogo vozdeystviya. - M, 2012. - 202 s.

27. Sergeyev I.S. Osnovi pedagogicheskoy deyatelnosti: Uchebnoye posobiye. – SPb.: Piter, 2014.

28. Marketa Zvelebil, Jeremy O. Baum // Understanding Bioinformatics, Garland Science 2007. 798 pages

29. Karvita V., Ahluwala.GENETICS. New age International (P) LTD. Publishers, 2009. India. p.156.

30. Neal C.Stewart, Jr. Plant biotechnology and genetics:principles, techniques, and applications John Wiley & Sons, Inc. 2008.—416 p.

31. Paul Kim. Massive Open Online Courses: The MOOC Revolution. Routledge; 1 edition 2014. - 176 pp.

32. William Rice. Moodle E-Learning Course Development - Third Edition. Packt Publishing - ebooks Account; 3 editions 2015. - 350 pp.

33. English for academics. Cambridge University Press and British Council Russia, 2014. Vook 1,2.

34. Bolgov M.V., Mishon V.M., Sensova N.I. Sovremenniye problemi otsenki

vodnix resursov i vodoobespecheniya. –M.: Nauka, 2005. – 318 s.

35. Zakonomernosti gidrologicheskix protsessov. Pod redaksiyey N.I.Alekseyevskogo. –M.: GEOS, 2012. – 736 s.

36. Rasulov A.R., Hikmatov F.H., Aytbayev D.P. Gidrologiya asoslari. – Toshkent, 2003.

37. Ocherki razvitiya Gidrometeorologii v Respublike uzbekistan. – Tashkent: NIGMI, 2011. – 330 c.

38. Ocherki razvitiya Gidrometeorologii v Respublike uzbekistan. – Tashkent: NIGMI, 2011. – 330 c.

39. Otechestvenniye gidrologi XX v. Istoriko-biograficheskoye opisaniye (pod red. Klimenko D.YE.): monografiya. – Yekaterinburg, OAO «IPP Uralskiy rabochiy», 2018. – 888 s.

40. Chub V.YE. Izmeneniye klimata i yego vliyaniye na gidrometeorologicheskiye protsessi, agroklimaticheskiye i vodniye resursi Respubliki Uzbekistan. –Tashkent: NIGMI, 2007.

41. Elizabeth M. Shaw, Keith J. Beven, Nick A. Chappell and Rob Lamb. Hydrology in Practice. Fourth edition. Spon Press. 2011

42. James W. Shuttleworth. Terrestrial Hydrometeorology. -Wiley-blackwell. USA, 2012.

43. John C. Rodda, Mark Robinson. Progress in Modern Hydrology: Past, Present and Future, 2015.

44. Elizabeth M. Shaw, Keith J. Beven, Nick A. Chappell and Rob Lamb. Hydrology in Practice. Fourth edition. Spon Press. 2011

45. Hikmatov F.H., Yunusov G.X., Sagdeyev N.Z., Turg'unov D.M., Ziyayev R.R. Gidrometriya (darslik). – Tohskent: Sano-standart, 2014. – 208 b.

46. Xikmatov F., Aytbayev d.p., Adenbayev b.e., Pirnazarov R.T. Gidrologiyaga kirish (darslik) ). – Toshkent: “Universitet”, 2017. -200 b.

47. Xikmatov F., Yunusov G'.X., Artikova F.Ya., Erlapasov N..B., Dovulov N.L. Daryolar gidrologiyasi (o'quv qo'llanma). Toshkent: “Universitet”, 2017. -240 b.

48. GIS awareness in agricultural research. Environment Information and Assessment Tech. Rep. UNEP. -2018. -Vol. 946 p.

49. Cimini, Domenico, Marzano, Frank S., Visconti, Guido, Applications for Climate, Meteorology and Civil Protection. 2017.

#### **IV. Elektron ta'lim resurslari**

1. [www.edu.uz](http://www.edu.uz).
2. [www.aci.uz](http://www.aci.uz).
3. [www.ictcouncil.gov.uz](http://www.ictcouncil.gov.uz).
4. [www.lib.bimm.uz](http://www.lib.bimm.uz)

5. [www. Ziyonet. Uz](http://www.Ziyonet.Uz)
6. [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
7. [www.acs.org](http://www.acs.org)
8. [www.nature.com](http://www.nature.com)
9. <http://www.kornienko-ev.ru/BCYD/index.html>.