



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

**GIDROMETEROLOGIYA
ZAMONAVIY TADQIQOT
USULLARI**

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

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**

GIDROMETEROLOGIYA ZAMONAVIY TADQIQOT USULLARI

moduli bo‘yicha

O‘QUV–USLUBIY MAJMUA

Toshkent – 2023

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

I. ISHCHI DASTUR	5
II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI.....	15
III. NAZARIY MATERIALLAR.....	18
IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI	58
V. GLOSSARIY.....	67
VI. ADABIYOTLAR RO‘YXATI.....	68

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 talabalarining 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)ini 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 xususiyatlarini 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'siqlarning 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

“Gidrometeorologiyaning zamonaviy tadqiqot usullari” moduli mazmuni o'quv rejadagi “Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi va jamiyatning ma'naviy asoslari”, “Oliy ta'limning normativ huquqiy asoslari hamda tizimda korrupsiya 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”, “O'zbekistonda gidrometeorologiya xizmatini tashkil tamoyillari” 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

“Gidrometeorologiyaning 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 o‘quv yuklamasi			Ko‘chma mashg‘ulot
		Jami	jumladan		
			Nazariy	Amaliy mashg‘ulot	
1.	Gidrometerologiyaning klassik tadqiqot usullari	4	2	2	
2.	Gidrometerologiyada masofaviy zondlash va zamonaviy aero tadqiqot usullaridan foydalanish imkoniyatlari	10	2	2	6
3.	Ilmiy tadqiqotlarda ehtimollar nazariyasi va matematik statistika usullarini qo'llash	4	2	2	
4.	Gidrometeorologik tadqiqotlarda kartografiya usuli va unda GAS texnologiyalaridan foydalanish	10	2	2	6
	Jami:28	28	8	8	12

NAZARIY VA AMALIY TA'LIMNING MAZMUNI

1-mavzu: Gidrometerologiyaning klassik tadqiqot usullari

Reja:

- 1.1. Gidrometerologiya sohasida olib boriladigan ilmiy tadqiqotlarning qisqacha tarixi
- 1.2. Gidrometerologiyaning klassik tadqiqot usullari
- 1.3. O'zbekiston, MDH mamlakatlari va rivojlangan xorijiy mamlakatlarda olib boriladigan tadqiqotlarning tavsifi

2-mavzu: Gidrometerologiyada masofaviy zondlash va zamonaviy aviatsiya tadqiqot usullaridan foydalanish imkoniyatlari

Reja:

- 2.1. Gidrometerologiyada masofaviy zondlash va zamonaviy aviatsiya tadqiqot usullari
- 2.2. Yerning sun'iy meteorologik yo'ldoshlarini kosmik kuzatuv usullari
- 2.3. Gidrologik monitoring amalga oshirishda aerokosmik tadqiqot usullarining ahamiyati

3-mavzu: Ilmiy tadqiqotlarda ehtimollar nazariyasi va matematik statistika usullarini qo'llash

Reja:

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

4-mavzu: Gidrometeorologik tadqiqotlarda kartografiya usuli va unda GIS texnologiyalaridan foydalanish

Reja:

- 4.1. Gidrometerologiya sohasidagi tadqiqot natijalarini kartografiya qilish va ularning ilmiy hamda amaliy ahamiyati
- 4.2. Gidrometeorologik jarayonlarni kartografiya qilishda geografik axborot tizimlari (GIS) texnologiyalarini qo'llash
- 4.3. O'zbekiston iqlimi va suv resurslarini kartografiya qilish tajribasi

AMALIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1-amaliy mashg'ulot Gidrometerologiya sohasida ilmiy tadqiqotlarni rejalashtirish. Ilmiy tadqiqotlar o'tkazishning o'ziga xos xususiyatlari.

2-amaliy mashg'ulot Gidrometerologiyada masofaviy zondlash va zamonaviy aero tadqiqot usullaridan foydalanish imkoniyatlari.

3-amaliy mashg'ulot Hidrometeorologik tadqiqotlar uchun ma'lumotlar yig'ish. Hidrometeorologik tadqiqotlarda ehtimollar nazariyasi va matematik statistika usullarini qo'llash.

4-amaliy mashg'ulot Hidrometeorologik tadqiqotlarda kartografik usul va unda GIS texnologiyalaridan foydalanish.

KO'CHMA MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

“Gidrometerologiyada masofaviy zondlash va zamonaviy aero tadqiqot usullaridan foydalanish imkoniyatlari” (6 soat) va “Gidrometeorologik tadqiqotlarda kartografiya usuli va unda GIS texnologiyalaridan foydalanish” (6 soat) mavzular bo'yicha ko'chma mashg'ulotlar zamonaviy jihozlar hamda innovatsion texnologiyalarni qo'llab faoliyat yuritayotgan ishlab chiqarish korxona va tashkilotlari, oliy ta'lim muassasalari, iqtisodiyot tarmoqlari, ilmiy-tadqiqot va loyiha-konstruktorlik muassasalarida olib boriladi.

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

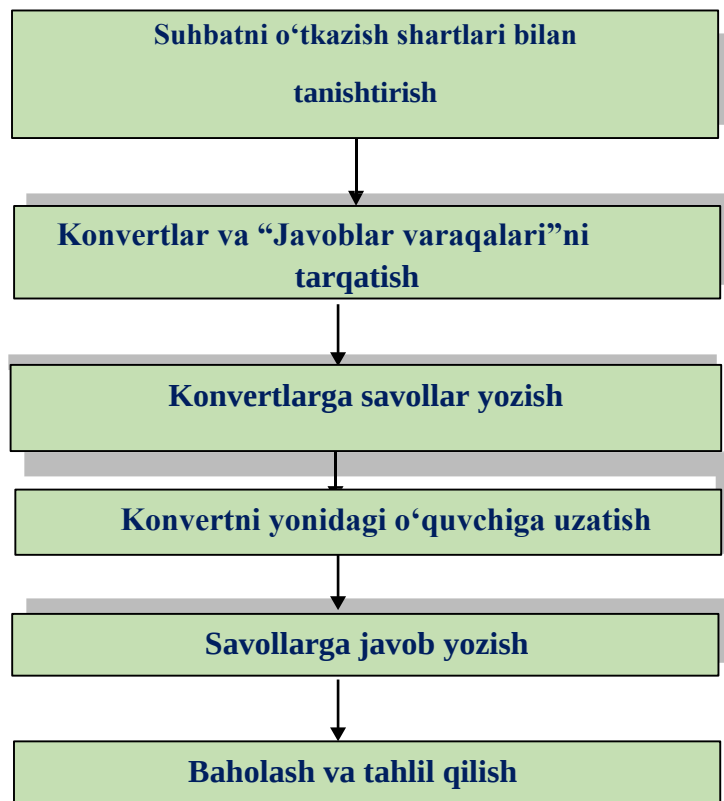
Aylana stol atrofida berilgan muammo yoki savollar yuzasidan ta’lim oluvchilar tomonidan o‘z fikr-mulohazalarini bildirish orqali olib boriladigan o‘qitish metodidir.

“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: GIDROMETEOROLOGIYANING KLASSIK TADQIQOT USULLARI

Reja:

1.1. *Gidrometeorologiya sohasida amalga oshirilgan ilmiy tadqiqotlarning qisqacha tarixi;*

1.2. *Gidrometeorologiyaning klassik tadqiqot usullari;*

1.3. *O'zbekiston, MDH mamlakatlari va rivojlangan xorijiy davlatlarda amalga oshirilgan tadqiqotlar tavsifi.*

Tayanch atamalar: ilmiy tadqiqot, tadqiqotni rejalashtirish, tadqiqotni bajarish, tadqiqot usullari, statsionar usul, dala-tadqiqot usuli, tajriba-laboratoriya usuli, nazariy-tahlil usuli, zamonaviy tadqiqot usullari.

Ma'ruza mashg'ulotlarining mazkur qismida asosiy e'tibor tinglovchilarni modulning maqsadi, vazifalari, gidrologik va meteorologik tadqiqotlar tarixi, metodologiyasi, ularning o'ziga xos xususiyatlari, gidrometeorologiyaning klassik tadqiqot usullari, shuningdek, O'zbekiston, MDH mamlakatlari hamda rivojlangan xorijiy davlatlarda amalga oshirilgan tadqiqotlar haqidagi umumiy ma'lumotlar bilan tanishtirishga qaratiladi.

Ma'ruza mavzusining maqsadi tinglovchilarni gidrometeorologiya fanlari sohasida qo'llaniladigan klassik tadqiqot usullari va metodologiyasi bilan tanishtirishdan iborat.

Ma'ruza mavzusining maqsadidan kelib chiqqan holda, uning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

- gidrologik va meteorologik tadqiqotlar tarixi, metodologiyasi;
- gidrometeorologiyaning klassik tadqiqot usullari;
- O'zbekiston, MDH mamlakatlari hamda rivojlangan xorijiy davlatlarda amalga oshirilgan tadqiqotlar haqidagi umumiy ma'lumotlar.

Quyida har bir masala ustida qisqacha to'xtalib o'tamiz.

1.1. *Gidrometeorologiya sohasida amalga*

oshirilgan ilmiy tadqiqotlarning qisqacha tarixi

Ma'ruza mashg'ulotining mazkur qismida Gidrometeorologiya fanlari sohasida dunyo miqyosida amalga oshirilgan tadqiqotlarning qisqacha tarixi bayon etiladi. Jumladan, O'rta Osiyolik buyuk allomalar (al-xorazimiy, Al-farg'oniy, Abu Rayxon Beruniy, Mahmud Koshg'ariy, Zahiriddin Muhammad Bobur va boshqalar) hamda chet

ellik olimlar (asit K.biswas, A.I. Voykov, V.G. Glushkov, I.a.fedoseyev va boshqalar) ijodiyotining gidrometeorologiya hamda gidrologik tadqiqotlar tarixiga bog'liq bo'lgan qirralari, dunyo- qarashlari tadrijiy ketma-ketlikda ko'rib chiqiladi:

Aqshlik olim Asit K.biswasning qadimdan (yangi eradan oldingi 4 ming yildan) XX asrgacha dunyo miqyosida Gidrometeorologiya fanlari sohasida amalga oshirilgan tadqiqotlar tarixi va metodologiyasiga oid ma'lumotlar tahlil etiladi;

Rossiyalik olimlar I. A. Fedoseyev, B. D. Zaykov, V. G. Glushkov, M. I. Lvovich, O.a.spengler va boshqalarning asarlarida keltirilgan Gidrometeorologiya fanlari sohasida sobiq Ittifoq davrida amalga oshirilgan tadqiqotlar tarixi va metodologiyasiga oid ma'lumotlari tanqidiy nuqtai-nazaridan o'rganiladi.

Aqshlik olim Asit K. Biswasning 1970-yilda Londonda gidrometeorologiya tarixi "history of hydrology" monografiyasi chop etildi. Ushbu asar 1975-yilda Leningradda "chelovek i voda. Iz istorii gidrologii" nomi bilan rus tilida nashr etildi. Monografiyada tadrijiy quyidagi masalalar yoritilgan¹:

1. Gidrometeorologiya fanlari qadimgi 4 ming yillikdan yangi eradan oldingi VI asrgacha bo'lgan davrda;
2. Gidrometeorologiya qadimgi yunon sivilizatsiyasi davrida (yangi eradan oldingi VI-V asrlar o'rtalarigacha);
3. Gidrometeorologiya Platon va Aristotel davrda (yangi eradan oldingi V asr o'rtalaridan IV asr boshlarigacha);
4. Gidrometeorologiya Aristoteldan keyingi davrda (yangi eradan oldingi IV asr boshlaridan III asr boshlarigacha);
5. Gidrometeorologiya Rim sivilizatsiyasi davrida (yangi eradan oldingi I asr – yangi eraning II asri oralig'i);
6. Nil daryosi va uning manbalarini o'rganishga bag'ishlangan gidrologik tadqiqotlar davri (qadimdan yangi eraning XVII asrigacha);
7. Gidrometeorologiya yangi eraning 200 - 1500-yillarida;
8. Gidrometeorologiya XVI asrda;
9. Gidrometeorologiya XVII asrda;
10. Ilmiy hamda amaliy (miqdoriy) gidrometeorologiyaning shakllanishi (XVII asr oxiri XVIII asr boshlari);
11. Gidrometeorologiya XVII –XVIII asrlarda (yangi tipdagi yog'in o'lchagichlarning yaratilishi);
12. Gidrometeorologiya XVIII asrda;

13. Hidrometeorologiya XIX asrda;

1960-yilda I.a.fedoseyevning “razvitiye gidrologii sushi v Rossii” monografiyasi e’lon qilingan. Ushbu kitobda asosiy e’tibor sobiq Ittifoq hududida gidrometeorologiyaning shakllanishi va rivojlanish bosqichlari tarixini yoritishga qaratilgan. Unda quyidagi ma’lumotlar keltiriladi:

1. Hududda XVII asr oxirigacha to’plangan gidrografik ma’lumotlar;
2. XVIII asrning birinchi choragiga oid gidrografik ma’lumotlar;
3. Hududni gidrografik o’rganish bo’yicha XVIII asr oxirigacha to’plangan ma’lumotlar.
4. XIX asrda gidrologik bilimlarning rivojlanishi.
5. Mamlakatda XX asrning 1 choragida amalga oshirilgan gidrologik tadqiqotlar.

O’rta Osiyoda, shu jumladan, O’zbekistonda Hidrometeorologiya fanlari sohalaridagi tadqiqotlar tarixi juda qadimiy ildizlarga ega. O’lkamizda sug’orma dehqonchilikning yangi eradan 6000-yil yilgari ham mavjud bo’lganligi fikrimizning dalilidir. Miloddan oldingi 4000-yillikning ikkinchi yarmi va 3000-yillik boshlarida daryolar to’silib, ulardan sug’orish kanallariga suv olingan.

Yangi eradan oldingi 2000-yillikdan boshlab, Surxondaryo vohasi, Farg’ona vodiysi, Quyi Amudaryo va Zarafshon bo’ylarida yirik ekin maydonlari sug’orilgan. Yangi eraning I-IV asrlarida Janubiy O’zbekistonda Zang, Toshkent vohasida Bo’zsuv va Salor, Zarafshon vohasida Eski Angor va Tuyatortor, Buxoroda Shohrud va Romitanrud, Xorazmda Qirqqiz va boshqa kanallar qazilgan.

O’rta Osiyo, shuningdek, O’zbekistonda VII-VIII asrlardan boshlab, tog’oldi hududlarida yerlarni sug’orishda maxsus qazilgan quduqlar tizimi – korizlardan foydalanilgan. Bular ajdodlarimizning o’sha davrlaridayoq Hidrometeorologiya sohalariga oid ilmlardan xabardor ekanliklaridan darak beradi.

Sharq uyg’onish davri, ya’ni IX-XIII asrlarda yashagan buyuk yurtodoshlarimiz Muhammad ibn Muso Al-xorazmiy (783-850-yillar), Ahmad Al-farg’oniy (797-861-yillar), Abu Rayhon Beruniy (973-1048-yillar), Mahmud Koshg’ariy (XI asrning ikkinchi yarmi) kabi allomalar dunyo suv ilmining shakllanishi va rivojiga ulkan hissa qo’shganlar. Masalan, Al-xorazmiy “kitobu surat al-arz” asarida Atlantika, Hind okeanlari, dengizlar, daryolar va buloqlar haqida ancha to’liq ma’lumotlar keltiradi.

Ahmad Al-farg’oniy boshqa fanlar bilan bir qatorda suv ilmini ham chuqur egallagan. Nil daryosida o’ta mukammal suv o’lchash inshooti - “nilometr” ni qurish unga topshirilgan.

Hozirgacha saqlanib qolgan, X asrga oid qulyozmalar orasida muallifi noma’lum bo’lgan “kitobi hudud al-olam minal mashriq ilal mag’rib” (sharqdan g’arbgacha olam

chegaralari kitobi) asari o'lkamiz gidrometeorologiyasi, gidrografiya va gidrometeorologiyasiga tegishli ma'lumotlarga boyligi bilan ajralib turadi.

Yana bir buyuk olim - Abu Rayhon Beruniy asarlaridagi gidrologik ma'lumotlarni esa ikki guruhga ajartish mumkin. Ularning birinchisida okeanlar, dengizlar, ko'rfazlar haqidagi bilimlar bayon qilingan. Ushbu bilimlar yevropalik olimlar tomonidan "beruniyning dengizlar nazariyasi" sifatida e'tirof etilgan. Ikkinchi guruhda esa allomaning quruqlik suvlari – buloqlar, soylar, daryolar, ko'llar, qorliklar, muzliklar, botqoqliklar va, hatto, yer osti suvlari haqidagi ilmiy qarashlari yoritilgan.

Mahmud Koshg'ariyning "devonu-lug'otit turk" (1072-1074-yillarda yozilgan) asarida 1200 dan ortiq Gidrometeorologiya atamalari mavjud. Ular orasidan hozirgi kunda ham muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega bo'lgan, gidrometeorologiyaga xorijiy tillardan kirib o'rnashib qolgan, ko'plab so'zlarning muqobilini topish mumkin. Shu jihatdan qaraganda, Mahmud Koshg'ariyning ushbu asarini gidrometeorologiya atamalarining manbai deb hisoblash xato bo'lmaydi.

Shu davrlarda gidrometeorologiya amaliy tadbiqiga ham katta e'tibor berilgan. Masalan, Beruniyning "o'tgan avlodlar" asarida sun'iy favvoralar, kanallarni uzunlik bo'yicha nivelirlash uskunolari haqida ma'lumotlar keltiriladi. Shuningdek, manbalarda qayd etilishicha, Samarqand shahri IX asrdan boshlab akveduk – ko'tarma ariq yordamida suv bilan ta'minlangan. Yoki X asrda hozirgi Forish tumani hududida Xonbandi suv ombori qurilgan.

Afsuski, shu davrlarda qurilgan noyob suv inshootlarining aksariyat qismi XIII asr boshlarida mo'g'ul iste'lochilari tomonidan butunlay vayron qilingan. XIV asrning ikkinchi yarmidan, ya'ni temuriylar davrida suv ilmiga katta e'tibor berilgan. Masalan, shu davrlarda yashagan Xofizi Abruning (1362-1431-yillar) "zubdat At-tavorix" (tarixlar qaymog'i) asarida o'lkamizdagi ko'pchilik daryolarning gidrografik ta'rifi berilgan.

Zahriddin Muhammad Boburning (1483-1530-yillar) "boburnoma" asarida ham daryolar, ko'llar, qorliklarga tegishli gidrografik ma'lumotlarni, shaharlar, ularning iqlim sharoiti haqidagi ko'plab gidrologik ma'lumotlarni uchratish mumkin. Unda suv manbalari, daryolarning chuqurligi, muzlashi, qor qoplami, oqim rejimi, ulardagi oqim miqdori aniq bayon etilgan.

Muhammad Haydar Mirzoning (1499-yilda tug'ilgan) "tarixi Rashidiy" asarida Issiqko'l va Balxash ko'llari haqida aniq gidrografik ma'lumotlar keltiriladi. XVI asrning ikkinchi yarmidan boshlab, suv ilmiga tegishli ma'lumotlar Sulton Balxiy, Mahmud ibn Valiy, Said Muhammad Tohir va Xorazmni 1644-1664-yillarda idora qilgan Abulg'oziyxon nomlari bilan bog'liqdir. Abulg'oziyxon o'zining 1663-yilda yozilgan "shajarai turk va mug'ul" asarida etnografik ma'lumotlarni ko'llar, daryolar, soylar, buloqlar bilan bog'liq holda yoritgan. Unda Amudaryo o'zanining o'zgargan vaqti, uning oqibatlari haqida aniq ma'lumotlar keltirilgan.

Gidrologiya va meteorologiyaga oid XVIII-XIX asrlarga tegishli bo'lgan ma'lumotlar Munis Xorazmiy (1778-1829-yillar), Ogahiy (1809-1872-yillar) va Ahmad Donish (1827-1897-yillar) asarlarida uchraydi. Munis Xorazmiy 1816-yilda A.bekovich-cherkesskiy rahbarlik qilgan Chor Rossiyasi ekspeditsiyasi tarkibida qatnashadi. U o'z estaliklarida Orol dengizi, unga quyiladigan Amudaryoning quyi oqimidagi tarmoqlari, ulardan ekinzorlarni sug'orish maqsadida chiqarilgan kanallar, shu hududdagi ko'llar, hududning ob-havo va iqlim sharoitlari haqida aniq gidrologik va meteorologik ma'lumotlarni keltirgan.

Buxorolik mutafakkir Ahmad Donish esa arid iqlimli Buxoro vohasini sug'orish maqsadida Amudaryodan suv chiqarishning mukammal rejasini ishlab chiqqan. Bu reja hozirgi kunda faoliyat ko'rsatayotgan Amu-buxoro kanalining joylashish o'rniga juda mos keladi.

Orol dengizining ilk kartasi 1848-1849-yillarda A.i.butakov rahbarligida tashkil etilgan ekspeditsiya materiallari asosida yaratildi. Natijada, ilk bor Orol va Kaspiy dengizlari suv sathlarining farqi 85 metr ekanligi, Sariqqamish botig'ining Orol dengiziga nisbatan pastda joylashganligi aniqlandi. Keyincharoq, 1900-1902-yillarda L.s.bergning "orol dengizi" monografiyasi yaratildi va chop etildi. Unda Orol dengizi haqidagi gidrologik ma'lumotlar o'rin olgan.

1.2. Gidrometeorologiyaning klassik tadqiqot usullari

Daryolar, ko'llar, suv omborlari va boshqa suv havzalarida kechadigan gidrologik hodisalar qonuniyatlarni to'la o'rganish, ulardan tegishli ilmiy va amaliy xulosalar chiqarish maqsadida gidrometeorologiyada tadqiqotlarning quyidagi klassik usullaridan foydalaniladi:

- ***statsionar usul;***
- ***dala tadqiqot (ekspeditsiya) usuli;***
- ***tajriba laboratoriya usuli.***

Statsionar usulda suv ob'ektlari (daryolar, ko'llar, muzliklar)ning gidrologik rejimi elementlari ko'p yillar davomida kunning ma'lum belgilangan soatlarida muntazam ravishda kuzatib boriladi.

Ma'lumki, suv havzalarining gidrologik rejimi tabiiy geografik omillar, birinchi navbatda, iqlim ta'sirida bo'lib, suv sathi, suv sarfi, suv harorati, muzlash hodisalari, erigan moddalar hamda loyqa oqiziqqlar oqimi va boshqa elementlarning kunlik, mavsumiy, yillik va ko'p yillik o'zgarishlarida namoyon bo'ladi.

Statsionar usulda suv ob'ektlaridagi gidrologik kuzatish ishlari, fan va amaliyot ehtiyojlarini hisobga olib, mutaxassislar tomonidan maxsus ishlab chiqilgan yagona dastur va qo'llanmalarga qat'iy amal qilgan holda bajariladi. Mamlakatimiz daryolari, ko'llari, suv omborlari va muzliklarida bu ishlar, asosan, O'zbekiston Respublikasi

Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Hidrometeorologiya xizmati markazi - O'zgidromet tizimiga qarashli **gidrologik hamda meteorologik postlar va stansiyalarda** amalga oshiriladi. Ayrim hollarda bu usuldagi tadqiqotlar tegishli muassasalar, masalan, Qishloq va suv xo'jaligi vazirligi, Tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi va boshqa tarmoq muassasalariga qarashli kuzatuv joylarida ham o'tkazilishi mumkin.

Dala tadqiqot - ekspeditsiya usulida ma'lum hududdagi nisbatan kam o'rganilgan yoki umuman o'rganilmagan suv ob'ektlari, to'g'ridanto'g'ri dala sharoitida, umumiy tarzda yoki aniq bir yo'nalishdagi maqsadni ko'zlab tadqiq etiladi. Bu usulda bajarilishi zarur bo'lgan gidrologik hamda meteorologik o'lchash va kuzatish ishlari majmui, ekspeditsiya oldiga qo'yiladigan vazifalarga bog'liq holda, oldindan tuzilgan dasturda batafsil ko'rsatilgan bo'ladi. Ekspeditsiya sharoitida, asosan, makonda keng miqyosda o'zgaruvchi, lekin ma'lum vaqt ichida kam o'zgaradigan gidrologik hamda meteorologik hodisalar va jarayonlar tadqiq qilinadi.

Ekspeditsiya usulida o'rganilayotgan hudud gidrografik tarmoqlarida nisbatan qisqa muddatli (bir necha oydan to birikki va ba'zan undan ham ko'p yillarda) o'lchash va kuzatish ishlari bajariladi. Bu esa kerakli gidrologik ma'lumotlarni to'plashga imkon beradi. Ekspeditsiya sharoitidagi izlanishlar natijasida to'plangan barcha gidrologik, meteorologik va boshqa turdagi ma'lumotlar tegishli hisobotda umumlashtiriladi va ular asosida o'rganilayotgan ob'ektning gidrologik sharoiti haqida aniq xulosalar chiqariladi. Bu xulosalar asosida, ekspeditsiya ma'lumotlariga tayangan holda, hududning suv va iqlimiy resurslaridan iqtisodiyotning turli tarmoqlarida foydalanish imkoniyatlari bo'yicha amaliy taklif va tavsiyalar beriladi.

Respublikamizda har yili O'zgidromet, Qishloq va suv xo'jaligi vazirligi, Fanlar Akademiyasi va boshqa suv hamda iqlimiy resurslardan foydalanish bilan bog'liq bo'lgan muassasalar tizimlarida bir qancha maxsus dala tadqiqotlari - ekspeditsiyalari tashkil etiladi. Ularning har biri o'zlarining ma'lum maqsad va vazifalariga ega bo'ladi.

Tajribalaboratoriya usuli barcha turdagi suv ob'ektlarining tabiiy va kimyoviy xossalarini aniqlash, ularda kechadigan gidrologik hamda gidrodinamik hodisalarni va boshqa jarayonlarni modellashtirish sharoitida o'rganish imkonini beradi. Tajribalar loyihalash va boshqa turdagi ilmiy tadqiqot institutlarida maxsus uskunalar va qurilmalar bilan jihozlangan laboratoriyalarda amalga oshiriladi. Bu usul ayniqsa gidroelektrostansiyalar, to'g'onlar, suv omborlari, kanallar va boshqa turdagi gidrotexnik inshootlarni loyihalashda keng qo'llaniladi. Shuningdek, ularni ekspluatatsiya qilish, ya'ni ishlatishda kerak bo'ladigan ko'pgina asosiy ko'rsatkichlarni aniqlashda va bu sharoitda kechishi mumkin bo'lgan gidrologik hodisalarni o'rganishda modellashtirish usuli qo'l keladi.

Yuqoridagilardan tashqari gidrometeorologiyada **nazariy tahlil usuli** ham mavjud. Bu usul gidrologik va meteorologik kuzatish ma'lumotlaridan va boshqa turdagi axborotlardan daryolar, ko'llar, suv omborlari suv resurslaridan foydalanish bo'yicha ilmiy va amaliy xulosalar chiqarishga asoslangandir.

1.3. O'zbekiston, MDH mamlakatlari va rivojlangan xorijiy davlatlarda amalga oshirilgan tadqiqotlar tavsifi

Dunyo miqyosida amalga oshirilgan ilk tadqiqotlar tavsifi. Gidrometeorologiya, umuman gidrologiya haqidagi ilk fikrlar bundan 6000-yil avval qadimgi Misrda paydo bo'lgan. O'sha paytdayoq misrliklar Nil daryosida oddiy gidrologik kuzatishlarni amalga oshirganlar. Ular Nilda (o'tgan asrning 60-yillarida qurilgan Baland Asvon to'g'onidan 400 km yuqoridagi) tog' qoyalarida daryodagi suv sathi o'zgarishlarini belgilab borganlar. Shuningdek, Nil daryosida bo'ladigan har yilgi toshqinni qaysi vaqtlarida kuzatilganligini ham qayd etib borganlar.

Keyincharoq, Quyi Nilda 30 ga yaqin o'z davriga xos bo'lgan "gidrologik kuzatish postlari" tashkil etilgan. Ana shulardan biri Qohira yaqinida saqlanib qolgan "nilometr" bo'lib, u hozirgi kunda noyob arxitektura yodgorligi sifatida muhofaza etiladi.

Qadimgi misrliklarni yuqoridagi gidrologik yo'nalishdagi ishlarni bajarishga hayotning o'zi majbur qilgan. Chunki ekin maydonlaridan olinadigan hosil taqdiri Nil daryosidagi suv miqdorining oz yoki ko'pligiga bog'liq bo'lgan. Demak, Gidrometeorologiya o'sha davrlardayoq inson ehtiyojlarini qondirishga xizmat qiladigan hayotiy fanlardan bo'lgan.

Gidrometeorologiya qadimgi Misrdagi kuzatishlardan boshlanib, alohida fanlar sifatida shakllanishiga qadar bir necha ming yillar o'tgan. Bu haqda ma'ruzaning 1.1 qismida ***Aqshlik olim Asit K. Biswasning*** aniq ma'lumotlari keltirilgan.

Gidrometeorologiyaning rivojlanish tarixida XVII asr oxirida fransuz olimlari Perro (1608-1680) va Edm Mariott (1620-1684) amalga oshirgan tadqiqotlar katta ahamiyatga ega bo'ldi. Ular hozirgi Fransiyaning Yuqori Sena daryosi havzasiga yoqqan atmosfera yog'inlari va daryodagi suv miqdorini o'lchadilar. Natijada tadqiqotchilar ushbu daryo suv balansining asosiy tashkil etuvchilari, ya'ni atmosfera yog'inlari va daryodagi oqim miqdori orasidagi munosabatni aniqladilar. Bu bilan ular ilmiy gidrometeorologiya va meteorologiyaga asos soldilar.

Ana shu davrda ingliz astronom olimi Edmund Galley (1656-1742) tajriba asosida O'rta yer dengizi yuzasidan bo'ladigan bug'lanish miqdorini aniqladi. Natijada u Perro va Edm Mariott tadqiqotlarini davom ettirib, Yer sharida suvning aylanish sxemasini tuzishga yakun yasadi[1 Asit K. Biswas. History of hydrology, 1970. pp. 156-176.].

Xalqaro tashkilot - YUNESKO (birlashgan Millatlar Tashkilotining Maorif, fan, madaniyat masalalari bilan shug'ullanuvchi qo'mitasi) taklifi bilan 1974-yilda ilmiy gidrometeorologiyaning 300-yilligining nishonlanishi yuqoridagi fikrlarning dalilidir. Buning boshlanishi sifatida yuqorida nomi tilga olingan fransuz olimi P.perroning "suv manbalarining kelib chiqishi haqida" degan kitobi bosilib chiqqan sana, ya'ni 1674-yil qabul qilingan.

Birinchi marta "gidrologiya" atamasi XVII asr oxirida, aniqrog'i 1694-yilda nemis olimi E.milxiorning "uch qismdan iborat gidrologiya" kitobida ishlatilgan. Nemis olimi I.kant Kenigsberg universitetida 1774-1793-yillarda tabiiy geografiyadan o'qigan ma'ruzalarida "gidrometeorologiya" so'zini ishlatmasa ham daryolar, ularning hosil bo'lishi, okeanlar, dengizlar haqidagi masalalarga keng to'xtalgan. Rus tilidagi adabiyotlarda esa "gidrometeorologiya" atamasi XVIII asrning ikkinchi yarmida paydo bo'ldi.

Gidrometeorologiya XIX asrning oxirlariga kelib, tadqiqotchilar tomonidan tabiiy geografiyaning bir qismi sifatida o'rganila boshlandi. Bu davrda Yevropa oliy o'quv yurtlari talabalari gidrometeorologiya asoslari bilan iqlimshunoslik, melioratsiya kabi kurslarda ham tanishtirib borilgan. Rossiyada birinchi marta gidrometeorologiya kursi 1914-yilda Peterburg politexnika institutida professor S.p.maksimov tomonidan o'qildi.

Gidrometeorologiya XIX asr oxiri va XX asr boshlaridagi yutuqlari Yu.m.shokalskiy, A.i.voyeykov, E.m.oldekop, A.penk, V.m.lelyavskiy, V.g.glushkov kabi olimlarning tadqiqotlari natijalari bilan bog'liqdir.

Gidrometeorologiya fanlarining tadqiqot yo'nalishlari XX asr boshlarida aniqlasha bordi. Shu davrdan boshlab, dunyoning bir qancha rivojlangan mamlakatlari, jumladan, Buyuk Britaniya, AQSH, Fransiya, Germaniya va Rossiya oliy o'quv yurtlarida gidrologiya va meteorologiyadan maxsus kurslar o'qitila boshlandi. Shu davrga kelib, gidrologik va meteorologik tadqiqotlarga oid ilmiy maqolalar, bir qancha risolalar, qo'llanmalar, monografiyalar paydo bo'ldi.

Gidrometeorologiya o'tgan XX asr o'rtalari va undan keyingi davrdagi rivojlanishi L.K.Davidov, A.V.Ogiyevskiy, M.A.Velikanov, F.Shaffernak, B.D.zaykov, B.A.Apollov, D.I.Sokolovskiy, G.P.Kalinin, M.I.Lvovich, K.P.Voskresenskiy, G.I.Shamov, N.I.Makkaveyev, G.V.Lopatin, A.I.Chebotarev, A.V.Karaushev, B.B.Bogoslovskiy, A.M.Vladimirov, G.A.Alekseyev, R.S.Chalov, V.M.Kotlyakov kabi olimlarning tadqiqotlari bilan bog'liqliqdir.

Yuqorida nomlari sanab o'tilgan olimlar qatorida M.n.bolshakov, B.t.kirsta, I.S.Sosedov kabi o'rtaosiyolik, V.I.Shuls, V.A.Bugayev, V.A. Djorjio, A.M.Muhamedov, O.P.Shcheglova, Yu.M.Denisov, Yu.N.Ivanov, G.Ye.Glazirin, V.Ye.Chub, B.K.Sarev, Z.S.Sirliboyeva, M.A.Yakubov, A.F.Shohidov, A.A.Akbarov, A.R.Rasulov, M.A.Nosirov kabi o'zbekistonlik olimlarning gidrologik tadqiqotlari ham alohida ahamiyatga ega.

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.Oldekop, L.K.Davidov kabi olimlarning hissaları 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.I.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.I.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 gidrometeorologiyasi 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 gidrometeorologiya 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 sentyabrdan 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 gidrometeorologiyasi" 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 me'yoriy hujjatlarda O'rta Osiyoning o'ziga xos bo'lgan gidrologik xususiyatlarini aks ettirish kabi vazifalar yuklandi.

V.I.shuls 1949-yilda Leningrad, hozirgi Sankt-peterburgda o'zining "reki Sredney Azii" nomli monografiyasini chop ettirdi. Asarning ilmiy va amaliy ahamiyati olimlar hamda mutaxassislar tomonidan yuksak baholandi. Uning muallifi, ya'ni V.I.shulsga geografiya fanlari doktori ilmiy darajasi hamda professor unvoni berildi. Shu yili

V.I.Shuls “quruqlik gidrometeorologiyasi” kafedrasini mudiri lavozimini egallab, unga qariyb chorak asr (1949-1973-yillar) davomida rahbarlik qildi.

Professor V.I.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.I.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.I.Shulsning ilmiy va nazariy qarashlari uning 100 dan ortiq ishlarida, jumladan, 14 ta yirik monografiyalarida o'z aksini topgan.

Hozirgi kunda olimning “таяние снежников в горах Средней Азии” (Toshkent, 1956), “Реки Средней Азии” (Leningrad, 1965), “реки Афганистана” (Toshkent, 1967), “O'rta Osiyo gidrografiya” (hammuallif - R.Mashrapov, Toshkent, 1969) kabi yirik asarlari har bir mutaxassisning kitob javonidan munosib o'rin olgan.

Professor V.I.Shuls uzoq yillar (1959-1976) davomida O'zbekiston Geografiya jamiyati prezidenti lavozimida uni boshqargan. Uning ilmiy rahbarligida 20 dan ortiq fan nomzodlari va doktorlari tayyorlangan. Ilmiy-pedagogik faoliyati va ilmiy-pedagogik kadrlar tayyorlash hamda fanni rivojlantirishdagi katta xizmatlari e'tiborga olinib, professor V.I.Shulsga “O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan fan arbobi” (1958) unvoni berilgan, u hukumat mukofotlari bilan taqdirlangan.

Sheglova Olga Petrovna (1911-1981-yillar), geografiya fanlari doktori, professor, gidrometeorologiya 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 gidrometeorologiyasiga 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 vzveshennykh nanosov i smyv s gornoy chasti Sredney Azii” (Leningrad, 1972), “geneticheskiy analiz i kartografirovaniye stoka vzveshennykh nanosov rek Sredney Azii” (Leningrad, 1984) kabi yirik ilmiy asarlari

gidrometeorologiyada 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.Karaushev, 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 gidrometeorologiyasi 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.

Ushbu ilmiy maktabda yetishib chiqqan taniqli olimlar – texnika fanlari doktorlari, professorlar A.a.zohidov, Yu.m.denisov, Yu.b.vinogradov, geografiya fanlari doktorlari, professorlar I.s.sosedov, B.t.kirsta, M.i.getker, fizika-matematika fanlari nomzodi P.m.mashukov, geografiya fanlari nomzodlari, dotsentlar Z.v.djordjio, L.i.shalatova, Yu.n.ivanov, R.mashrapov, I.r.alimuhamedov, A.r.rasulov, V.f.suslov, A.s.shetinnikov, M.a.nosirov, A.a.kreyter, N.k.lukina, texnika fanlari nomzodlari, dotsentlar I.a.shneyer, F.e.rubanova va boshqalar O'rta Osiyoni geografik-gidrologik tamoyillar asosida rayonlashtirdilar, o'lkada daryolar oqimi hosil bo'lishining tog'li hududlarga xos bo'lgan asosiy qonuniyatlarini ochib berdilar.

Tog'li hududlar gidrologiyasi ilmiy maktabining 1980 va undan keyingi yillardagi yutuqlari yillardagi rivojiga texnika fanlari doktorlari, professorlar Yu.M.Denisov, M.A.Yakubov, A.I.Sergeyev, A.F.Shohidov, Ye.K.Kurbanbayev, geografiya fanlari doktorlari, professorlar G.ye.glazirin, E.i.chembarisov, V.G.Konovalov, F.H.Hikmatov, V.Ye.Chub, G.N.Trofimov, geografiya fanlari nomzodlari, dotsentlar A.R.Rasulov, A.A.Kreyter, A.S.Shetinnikov, M.A.Nosirov, Ye.M.Vidineyeva, N.K.Lukina,

A.A.Akbarov, S.R.Saidova, Q.A.Domlajonov, Z.S.Sirliboyeva, A.V.Ni, D.Yu.Yusupova, D.N.Nazaraliyev, F.Ya.Artikova, T.Yu.Lesnik, M.G.Glazirina, F.A.Gapparov, I.G.Tomashevskaya, G.P.Kim, E.R.Semakova, L.M.Karandayeva, B.Ye.Adenbayev, D.P.Aytbayev kabi olimlar o'zlarining yangi – yangi ilmiy tadqiqotlari bilan katta hissa qo'shdilar va qo'shmoqdalar.

Bu davrga kelib, O'zbekistonda gidrometeorologiyaning glyatsiologiya, ko'lshunoslik, muhandislik gidrologiyasi (gidrologik hisoblashlar va prognozlar), gidrologik jarayonlarni matematik modellashtirish, sel toshqinlari, suv eroziyasi va daryo oqiziqqlari, sug'oriladigan hududlar gidrologiyasi, suv havzalari gidrokimyosi, suv resurslarini muhofaza qilish kabi qator ilmiy yo'nalishlari to'la shakllandi. Mazkur yo'nalishlarning ilmiy yutuqlari nafaqat sobiq Ittifoq, balki dunyo miqyosida e'tirof etildi.

O'rta Osiyo, jumladan, O'zbekistonning tog'li qismidagi muzliklarning birinchi katalogi (jadvali) 1930-yillarda N.I.korjenevskiy tomonidan yaratilgan bo'lsa, mamlakatimizda glyatsiologiya yo'nalishining keyingi rivoji va jahon miqyosida tan olinishi G.Ye.Glazirin, V.G.Konovalov, V.I.Ratsek, V.F.Suslov, A.S.Shetinnikov, V.K.Nozdryuxin, A.A.Kreyter, M.A.Nosirov, A.A.Akbarov, B.A.Kamolov kabi muzshunos olimlarning nomlari bilan bog'liqdir. Hozirgi kunda bu sohadagi tadqiqotlar B.K.Sarev, A.V.Ni, F.I.Persiger, G.P.Kim, I.G.tomashevskaya, E.Semakova, M.Petrov, U.R.Abdullayev kabi yosh olimlar tomonidan muvaffaqiyatli davom ettirilmoqda.

O'zbekistonda ko'llarni o'rganishga o'tgan asrning birinchi yarmida N.L.Korjenevskiy, L.A.Molchanov, N.G.Mallitskiy kabi olimlar asos solganlar. Uning keyingi rivojiga V.N.Reyzvix, A.M.Nikitin, M.A.Nosirov, N.Ye.Gorelkin, J.J.Nurboyev, O.S.Nuriddinov, F.Ya.Artikova va boshqalar katta hissa qo'shdilar. Ayniqsa, A.M.Nikitin tomonidan “Озера Средней Азии – О'рта Osiyo ko'llari” (Leningrad, 1987) hamda “Водохранилища Средней Азии – О'рта Osiyo suv omborlari” (Leningrad, 1991) nomli monografiyalarining chop etilishi ko'lshunoslikda katta voqea bo'ldi. Shuningdek, O'zbekiston Milliy universitetida “ko'llar va suv omborlari, geografiyasi, gidrologik xususiyatlari” (mualliflar: F.H.Hikmatov, Z.S.Sirliboyeva, D.P.Aytbayev, Toshkent, 2000), “to'g'onli ko'llarning gidrologik rejimi va ular xavfini kamaytirish masalalari” (mualliflar: F.H.Hikmatov, R.S.Pirnazarov, Toshkent, 2013), monografiyalari chop etildi hamda ilk bor o'zbek tilida “ko'lshunoslik” (mualliflar: F.H.Hikmatov, D.P.Aytbayev, Toshkent, 2002) o'quv qo'llanmasi yaratildi.

Mamlakatimizda gidrologik hisoblashlar va prognozlar borasida dastlabki tadqiqotlar V.G.Glushkov, E.M.Oldekop, P.M.Mashukov, Z.V.Djordjio, Ye.I.Girnik va boshqalar nomi bilan bog'liqdir. Keyinchalik ushbu yo'nalishdagi ilmiy tadqiqotlar N.N.Aksarin, Yu.M.Denisov, A.M.Ovchinnikov, N.K.Lukina, A.I.Sergeyev kabi olimlar tomonidan bosqichma-bosqich amalga oshirilgan. Hozirgi kunda mazkur yo'nalishda L.N.Borovikova, S.H.Karimov, A.A.To'laganov, F.Hikmatov,

S.V.Myagkov, A.V.Pak, N.A.Agalseva, B.D.Salimova kabi olimlar tadqiqot olib bormoqdalar. Keyingi yillarda mazkur yo'nalishda B.D.Salimovanning "Метод расчёта максимальных расходов дождевых вод с малых водосборов – Kichik suv to'plash havzalarida yomg'ir suvlaridan hosil bo'ladigan maksimal suv sarfini hisoblash usuli" (Toshkent, 2011) nomli monografiyasi va "Гидрологик bashorat" (mualliflar: F.H.Hikmatov, G'.X.Yunusov, K.R.Raxmonov, Toshkent, 2013) o'quv qo'llanmasi chop etildi.

Gidrologik jarayonlarni matematik modellashtirish muammolari bo'yicha Yu.B.Vinogradov, Yu.M.Denisov va uning shogirdlari - A.I.Sergeyev, L.N.Borovikova, A.F.Shohidov, A.A.To'laganov, S.V.Myagkov, A.V.Pak, B.D.Salimovalar amalga oshirgan tadqiqotlar diqqatga sazovordir. Oxirgi yillarda mazkur yo'nalish bo'yicha bir qancha ilmiy to'plamlar, o'quv qo'llanmalar tayyorlandi va chop etildi. Ular orasida Yu.M.Denisovning "Схема расчёта гидрографа стока горных рек – Tog' daryolari oqimi gidrografini hisoblash sxemasi" (Leningrad, 1965), A.F.Shohidovning "Расчёт максимальных расходов дождевых паводков – Yomg'ir toshqinlari maksimal suv sarflarini hisoblash" (toshkent, 1995), Yu.b.vinogradovning "Математическое моделирование процессов формирования стока – Oqim hosil bo'lish jarayonini matematik modellashtirish" (Leningrad, 1988) va "Математическое моделирование в гидрологии – Gidrometeorologiyada matematik modellashtirish" (moskva, 2010) kabi monografiyalari mamlakatimizda mazkur ilmiy yo'nalishning rivojlanishida alohida ahamiyat kasb etadi.

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, 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 "Селевые потоки, русловые процессы, противоселевые и противопаводковые мероприятия в Средней Азии – 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 "Селевые потоки Узбекистана – O'zbekiston sel oqimlari" (toshkent, 2007) monografiyalari hamda G.N.Trofimov, A.Ya.Isakova va R.T.Pirnazarovlarning "Sel toshqinlarini o'rganish" (toshkent, 2008) uslubiy qo'llanmalarini alohida qayd etib o'tish lozim.

Mamlakatimizda amalga oshirilgan gidrologik tadqiqotlar majmuida daryolar havzalarida kechadigan suv eroziyasi hamda daryolarning loyqa oqiziqlari genezisi masalalarini o'rganishga V.I.Shuls, O.P.Sheglova, Yu.N.Ivanov, A.A.Xonazarov, A.R.Rasulov va boshqalar asos solganlar. Ayni paytda bu ilmiy yo'nalish "**Daryolar oqiziqlari haqida ta'limot** – *Учение 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.Rahmonovlar tomonidan yangi bosqichga ko'tarildi. Ushbu ilmiy yo'nalish doirasida, mamlakatimiz mustaqillik yillarida A.R.Rasulov va F.H.Hikmatovlarning "Suv eroziyasi, daryo oqiziq-lari 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 oqiziq-lari" (toshkent, 2011) kabi monografiyalarning chop etilishi fikrimizning dalilidir.

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 "Эрозионная деятельность горных рек и оценка интенсивности заиления водохранилищ – Tog' daryolarining erozion faoliyati va suv omborlarini loyqa oqiziq-lar 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.

Gidrometeorologiyaning o'tgan XX asrning o'rtalarida shakllana boshlagan yangi yo'nalishlardan biri - **sug'oriladigan hududlar gidrologiyasi** bilan bog'liq muammolar ham O'zbekiston olimlarining diqqat markazida bo'ldi. Shu davrda, aniqrog'i, 60-yillardan boshlab R.A.Alimov, A.Z.Zohidov, V.P.Svetitskiy, F.E.Rubnova, B.Ye.Milkis, E.D.Cholpankulov, L.N.Poberejskiy kabilar sug'oriladigan yerlarning suv balansi va tuz rejimini o'rganish bo'yicha maxsus tadqiqotlarni amalga oshirdilar. Bugungi kunda mazkur yo'nalishdagi ilmiy izlanishlar E.J.Mahmudov, R.K.Ikramov, A.I.Sergeyev, M.A.Yakubov, V.O.Usmanov, Sh.A.Muradov, D.V.Nazaraliyev, O'.Otaqulov va G'.X.Yunusovlar tomonidan izchil davom ettirilmoqda. Masalan, oxirgi yillarda Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zmuda "Структура потерь речных вод и водный баланс орошаемых территорий – Daryo suvlari sarflanishi strukturasi va sug'oriladigan yerlar suv balansi" (mualliflar: G.X.yunusov, F.H.Xikmatov, Toshkent, 2013) nomli monografiya tayyorlandi va chop etildi.

Keyingi yillarda mamlakatimizda gidrometeorologiyaning suv havzalari gidrokimyosi (ye.m.vidineyeva, Q.A.Domlajonov, B.A.Baxriddinov, E.I.Chembarisov, B.Ye.Adenbayev), suv resurslarini muhofaza qilish (R.M.Razaqov, Sh.A.Muradov, D.Yu.Yusupova, Yo.Q.Xayitov), paleogidrometeorologiya (g.n.trofimov, F.Ya.Artikova), gidroekologiya (A.Nazarov, A.Abdurahmanov, Z.S.Sirliboyeva, S.R.Saidova), suv resurslarini xaritalashtirish kabi yangi yo'nalishlar ham ko'zga tashlana boshladi. Ayni paytda mazkur yangi ilmiy yo'nalishlarda o'quv adabiyotlarini tayyorlashga ham alohida e'tibor qaratilmoqda. Masalan, ilmiy maktabda shakllangan olim va mutaxassislar (X.A.Toychiyev, V.Ye.Chub, F.H.Hikmatov, G.N.Trofimov, Yu.N.Ivanov, Z.S.Sirliboyeva, S.R.Saidova, D.P.Aytbayev, G'.X.Yunusov,

E.R.Semakova, X.Magdiyev va boshqalar) tomonidan ilk bor yaratilgan “Orol havzasi yer usti suvlari kartasi” (masshtab: 1:1000000, 2004) hamda “O‘zbekiston yer usti suvlari atlas” (2006, 2008) fikrimizning yorqin dalilidir. Yoki, O‘zbekiston Milliy universitetida “Gidrokimyo” (mualliflar: B.Ye.Adenbayev, Z.F.Hakimova, M.M.Mirxoliqova, Toshkent, 2022) o‘quv qo‘llanmasi chop etildi.

Mamlakatimiz mustaqillikka erishgach, O‘zbekiston Respublikasi ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligi huzuridagi Gidrometeorologiya xizmati agentligi – O‘zgidromet, uning Gidrometeorologiya ilmiy tekshirish instituti, O‘zbekiston Milliy universiteti, O‘zbekiston Fanlar Akademiyasining Geologiya va geofizika instituti, Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari Instituti “milliy tadqiqot universiteti”, Irrigatsiya va suv muammolari instituti, O‘zbekiston Respublikasi Qishloq, Suv xo‘jaligi vazirliklari tizimidagi qator muassasalar gidrometeorologik tadqiqotlarning asosiy markazlariga aylandilar. Ularning barchasida gidrometeorologik tadqiqotlar va, umuman, gidrometeorologiya fanining rivojiga alohida e‘tibor qaratilmoqda.

Mustaqillik yillarida Respublikamizda Gidrometeorologiya sohasida mutaxassis kadrlar tayyorlashning uzluksiz tizimi yaratildi. Bu tizim o‘rta maxsus ta‘lim, oliy ta‘limning bakalavriatura va magistratura bosqichlari, oliy ta‘limdan keyingi bosqichlarini qamrab oladi. Jumladan, hozirgi kunda mamlakatimizda gidrometeorologiya, meteorologiya va suv xo‘jaligi sohalari bo‘yicha kichik mutaxassislar tayyorlaydigan qator maxsus kasb-hunar kollejlari faoliyat ko‘rsatmoqda. Uning davomi sifatida O‘zbekiston Milliy universiteti, Samarqand davlat universiteti, Toshkent irrigatsiya va melioratsiya instituti, Qoraqalpoq davlat universiteti kabi oliy o‘quv yurtlarida gidrometeorologiya bakalavrlari va magistrlerini tayyorlash yo‘lga qo‘yilgan.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 17-noyabrdagi “o‘zbekiston Respublikasi gidrometeorologiya xizmati faoliyatini yana-da takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ–4896-son qarori ijrosini ta‘minlash maqsadida 2021/2022 o‘quv yilidan boshlab Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti tarkibida gidrometeorologiya fakulteti tashkil etildi.

Xulosa qilib aytganda, mamlakatimiz mustaqilligi yillarida respublikamizda gidrometeorologik tadqiqotlarning asosiy markazlari hisoblangan O‘zgidromet, uning Gidrometeorologiya ilmiy tekshirish instituti, O‘zbekiston Milliy universiteti, Toshkent Irrigatsiya va melioratsiya instituti, O‘zbekiston Fanlar Akademiyasining Geologiya va geofizika instituti, shu institut qoshidagi Irrigatsiya va suv muammolari instituti olimlari gidrometeorologiya fanining rivojiga hamkorlikda hissa qo‘shmoqdalar.

Hozirgi kunda gidrologik va meteorologik izlanishlar borasida amalga oshirilgan ishlarga yakun yasash va kelgusidagi ilmiy tadqiqot ishlari yo‘nalishini belgilash maqsadida Respublikamizda va chet ellarda muntazam ravishda ilmiy anjumanlar tashkil etiladi. Mustaqillik sharofati bilan O‘zbekiston olimlari va mutaxassislari nafaqat sobiq

Ittifoq hududida, balki xalqaro miqyosda tashkil etilayotgan ana shunday tadbirlarning faol ishtirokchilariga aylandilar.

Nazorat savollari

1. *Gidrometeorologiya sohalariga kiruvchi asosiy fanlarni sanab bering.*
2. *Ilk gidrologik tadqiqotlarga tavsif bering.*
3. *Gidrometeorologiya fani qanday qismlarga bo'linadi?*
4. *Quruqlik gidrologiyasi qanday suv ob'ektlarini o'rganadi?*
5. *Gidrometeorologiya fani qanday muammolarni o'rganadi?*
6. *Gidrometeorologiyada qanday tadqiqot usullaridan foydalaniladi?*
7. *Gidrometeorologiya fanlarining shakllanish va rivojlanish bosqichlarini eslang.*
8. *Fransuz olimlari XVII asrda qanday gidrologik tadqiqotlarni amalga oshirganlar?*
9. *Gidrometeorologiyaning fundamental fan sifatidagi shakllanish sanasini eslay olasizmi?*
10. *O'zbekistonda gidrometeorologiya fanlarining shakllanishi va rivojlanishi haqida nimalar bilasiz?*

2- MAVZU: Gidrometeorologiyada masofadan zondlash va zamonaviy aerotadqiqot usullarini qo'llash imkoniyatlari

Reja:

1. *Gidrometeorologiyada masofadan zondlash va zamonaviy aerotadqiqot usullari.*
2. *Kosmik kuzatish usullari, Yerning sun'iy meteorologik yo'ldoshlari.*
3. *Aerokosmik tadqiqot usullarining gidrologik monitoringni amalga oshirishdagi ahamiyati.*

Tayanch iboralar: masofadan zondlash, aerotadqiqot usullari, aerofotosuratlar, deshifrirovkalash, kosmik kuzatish usullari, Yerning sun'iy yo'ldoshlari, meteorologik yo'ldoshlar, interpretatsiya, gidrome-teorologik monitoring.

Ushbu ma'ruzada asosiy e'tibor gidrometeorologiyada masofadan zondlash va zamonaviy aerotadqiqot usullarini qo'llash imkoniyatlari, aerofotosuratlarni deshifrirovkalash, aerofotosuratlar asosida gidrologik hamda meteorologik jarayonlar va hodisalarni o'rganish hamda ulardan ilmiy-amaliy xulosalar chiqarish, kosmik kuzatish

usullari va ularni amalga oshirishda foydalaniladigan Yerning sun'iy meteorologik yo'ldoshlari, ularning turlari va o'lchash diapozonlari, kosmik kuzatish ma'lumotlarini interpretatsiyalash, aerokosmik kuzatishlar va ulardan gidrologik hamda meteorologik prognozlarda foydalanish, aerokosmik tadqiqot usullarining gidrologik monitoringni amalga oshirishdagi ahamiyati kabi masalalarni yoritishga qaratiladi.

1. Gidrometeorologiyada masofadan zondlash va zamonaviy aerotadqiqot usullari

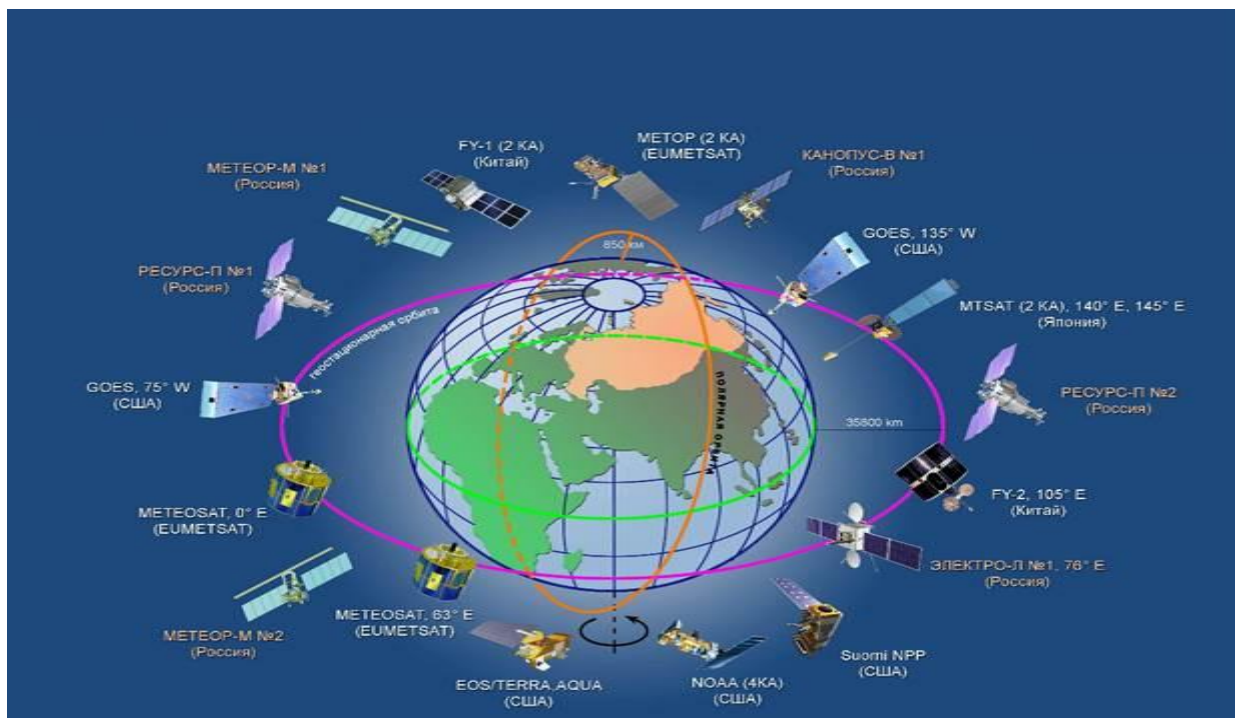
Gidrometeorologiyada masofadan zondlash va zamonaviy aerotadqiqot usullari nisbatan yangi atamalar hisoblanadi. Biroq, qisqqa vaqt davomida ularning amaliyotda qo'llanilishi, birinchidan, gidrometeorologiya sohasi fanlarining jadal sura'tlarda rivojlanishiga, qolaversa, iqtisodiyot tarmoqlarining taraqqiyotiga katta turtki berdi.

Musofadan kuzatish – gidrologik nuqtai-nazardan qaraganda, gidrologik jarayonlarni sun'iy yo'ldoshlar, uchur apparatlar, samolyotlar yordamida o'rganishni nazarda tutadi.

Ma'lumki Yerning birinchi sun'iy yo'ldoshi 1957-yil 4 oktyabrda uchirilgan va bu hodisa insoniyat taraqqiyotida yangi erani boshlab bergan.

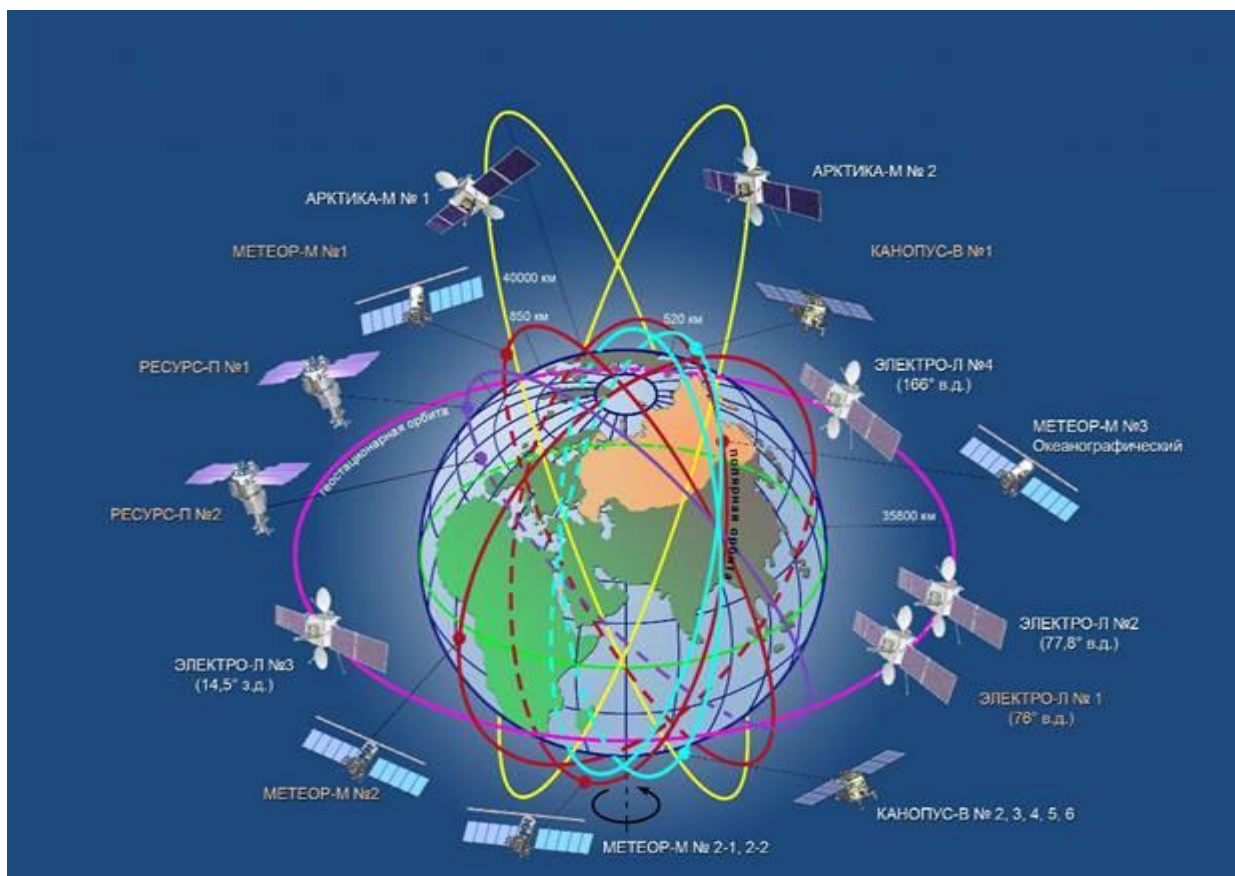
Koinotni bosqichma-bosqich egallash va gidrometeorologik jarayonlarni masofadan o'rganish fan va texnikaning shu jumladan gidrometeorologiyaning rivojlanishiga juda katta ta'sir ko'rsatdi. Natijada, tezkor gidrologik prognozlarni tuzish, tabiiy resurslarni baholashning butunlay yangi hamda samarali baholash imkoniyatlari yuzaga keldi.

Hozirgi kunda Yerni masofadan kuzatuvchi sun'iy yo'ldoshlarning xalqaro guruhlari uzluksiz gidrometeorologik kuzatishlarni amalga oshiradilar. Ushbu guruhlar Sobiq Ittifoqqa, hozirgi kunda Rossiya federatsiyasiga, Amerika Qo'shma shtatlariga, Xitoy xalq respublikasiga, Buyuk Britaniyaga, Fransiya hamda Germaniya va boshqa davlatlarga tegishlidir (1-rasm).



1-рasm. Yerni masofadan kuzatuvchi sun'iy yo'ldoshlarning xalqaro guruhlari

Ular orasida, hozirgi kunda, Yerni masofadan kuzatuvchi sun'iy yo'ldoshlarning Rossiya guruhi o'z o'rniga ega. Mazkur guruh sun'iy yo'ldoshlari, o'z oldiga qo'yilgan vazifalarga ko'ra bir necha guruhlarga bo'linib ketadi (2-rasm).

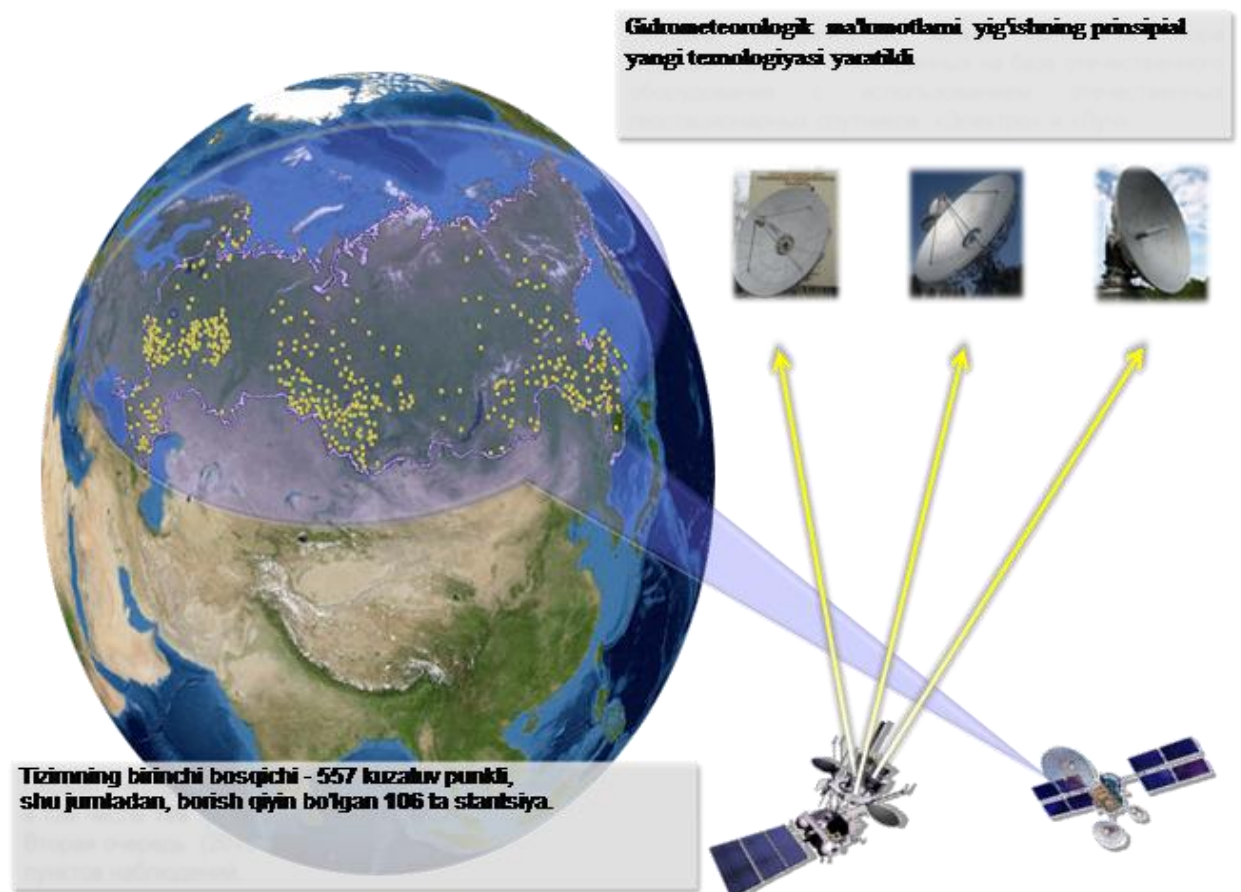


2-rasm. Yerni masofadan kuzatuvchi sun'iy yo'ldoshlarning Rossiya guruhlari

2. Kosmik kuzatish usullari, Yerning sun'iy meteorologik yo'ldoshlari

Qisqa vaqt davomida Yerni masofadan kuzatuvchi sun'iy yo'ldoshlarning gidrometeorologik yo'nalishdagilari juda tez rivojlanib ketdi. Masalan, kosmanavt German Stepanovich Titov kosmosdan Yerning birinchi sur'atini olgan bo'lsa, hozirgi kunda har bir daqiqada bu jarayon "tayros-1" va "kosmos-122", "meteor-priroda" va "lendsat" sun'iy yo'ldoshlarida sifatli amalga oshiriladi. Ular orasida ayniqsa oxirgi qayd etilgan sun'iy yo'ldoshlar o'ta zamonaviy qurilmalar bilan jihozlangandir.

Hozirgi kunda Rossiya gidrometeorologiya xizmatining gidrologik ma'lumotlar to'playdigan kosmik kuzatishlar tizimi yaratilgan. Mazkur tizim dunyoda o'ziga xos o'rin egallaydi (3-rasm).



3-rasm. Rosgidrometning ma'lumotlar to'playdigan kosmik kuzatishlar tizimi

Xulosa o'rnida qayd etish lozimki, mazkur muammolar bo'yicha o'ta yangi ma'lumotlarni tegishli veb saytlarda olish imkoniyati mavjud. Ular tekinga tarqatiladi.

3. Aerokosmik tadqiqot usullarining gidrometeorologik

monitoringni amalga oshirishdagi ahamiyati

Mazkur kichik bo'limning asosiy maqsadi, ma'lumotlarni masofadan turib qabul qiladigan qurilmalarning ishlash tamoyillari bilan tanishishdan iboratdir. Ular gidrometeorologik ko'rsatkichlarni masofadan turib, monitoringini amalga oshirish imkonini beradi.

Quyida shu masal ustida qisqacha to'xtalib o'tamiz va bu masalani Rosgidromet misolida ko'rib chiqamiz.

Tizimda quyidagi 3 ta markaz mavjud (ma'lumot jpg formatda olindi va originalda taqdim etilmoqda).

3 главных центра:

Европейский

ФГБУ «НИЦ «Планета»

Москва-Обнинск-Долгопрудный

Сибирский

филиал ФГБУ «НИЦ «Планета»

Новосибирск

Дальневосточный

филиал ФГБУ «НИЦ «Планета»

Хабаровск

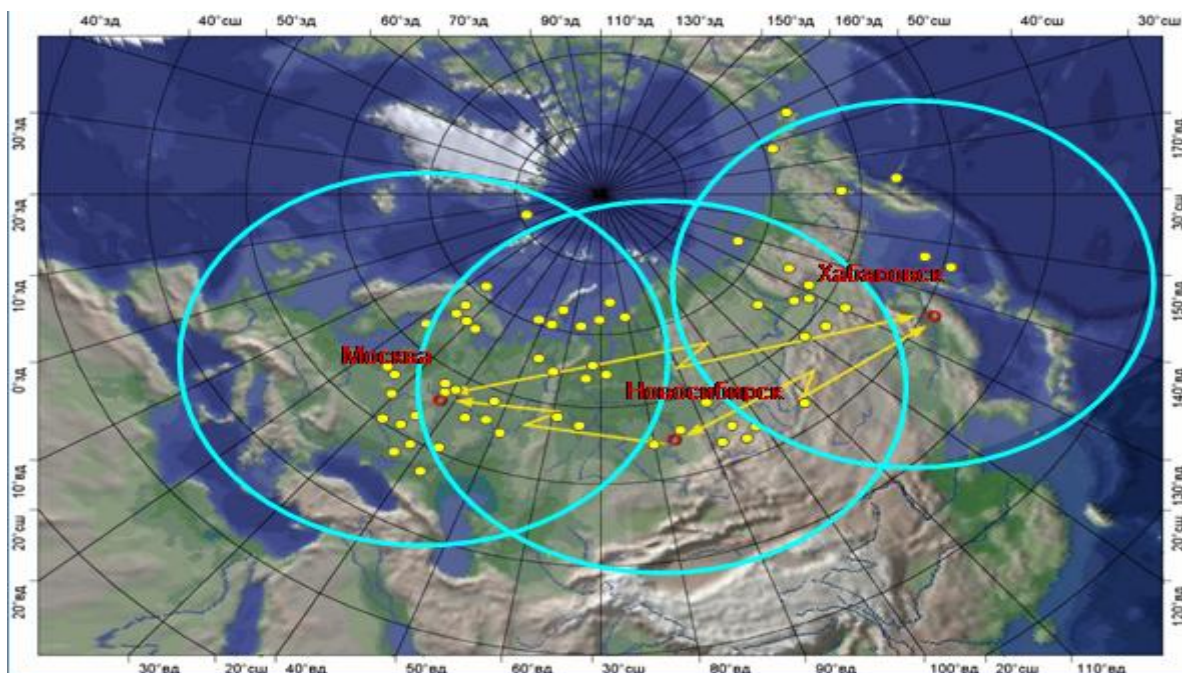
● - более 70 территориальных центров

4-rasm. Rosgidrometdagi 3 ta bosh markazlar tizimi

Birinchi bosh markaz tarkibidagi "planeta ITM" Fgbuning filiali hisoblanib, Moskva yaqinida faoliyat ko'rsatadi. U har kuni:

- ü | 1,3 Tbayt hajmdagi sun'iy yo'ldoshlar ma'lumotlarini qabul qiladi;
- ü | 430 turdan ortiq axborot mahsulotlarni ishlab chiqaradi;
- ü | federal va mahalliy darajadagi 540 dan ortiq iste'molchilarni gidrometeorologik ma'lumotlar bilan ta'minlaydi va boshqalar.

Ko'rinib turibdiki, mazkur markaz cheksiz imkoniyatlarga ega. Ta'kidlash lozimki, qolgan markazlar ham undan qolishmaydi (5-rasm).



5-rasm. Kosmik monitoring tizimining Davlat (rossiya) hududi bo'yicha taqsimlanishi

Nazorat savollari:

1. Hidrometeorologiyada masofadan zondlash va zamonaviy aerotadqiqot usullarini qo'llash imkoniyatlari haqida nimalarni bilasiz?
2. Masofadan zondlashga tavsif bering.
3. Aerokosmofotosuratlarini deshifirovkalash qanday amalga oshiriladi?
4. Aerofotosuratlar asosida gidrologik hamda meteorologik jarayonlar va hodisalarni o'rganish haqida qanday tasavvurga egasiz?
5. Yerning birinchi sun'iy yo'ldoshi qachon uchirilgan?
6. Kosmik kuzatish usullari va ularni amalga oshirishda foydalaniladigan Yerning sun'iy meteorologik yo'ldoshlarining qanday turlarini bilasiz?
7. Yerning sun'iy meteorologik yo'ldoshlariga o'rnatilgan qurilmalarning o'lchash diapozonlari qanday oraliqlarda o'zgaradi?
8. Aerokosmik kuzatish ma'lumotlaridan gidrologik hamda meteorologik prognozlarda foydalanish imkoniyatlari haqida nimalarni bilasiz?
9. Masofadan zondlashga imkon beradigan tizimlarni eslang.
10. Masofadan zondlashni amalga oshirishga imkon beradigan o'lchash va kuzatish qurilmalarini eltib beruvchi vositalarni sanab bering.
11. Gidrologik monitoring obektlariga misollar keltiring.

12. Aerokosmik tadqiqot usullarining gidrologik monitoringni amalga oshirishdagi ahamiyatini isbotlovchi misollar keltiring.

3-MAVZU: Matematik statistikada tasodifiy hodisalar

1. Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika fanining predmeti

Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika fanining predmeti ommaviy bir jinsli tasodifiy hodisalarning ehtimoliy qonuniyatlarini o'rganishga qaratilgan.

Ehtimollar nazariyasi "tasodifiy tajribalar", ya'ni natijasini oldindan aytib bo'lmaydigan tajribalardagi qonuniyatlarni o'rganuvchi matematik fandır. Bunda shunday tajribalar qaraladiki, ularni o'zgarimas (ya'ni, bir xil) shartlar kompleksida hech bo'lmaganda nazariy ravishda ixtiyoriy sonda takrorlash mumkin, deb hisoblanadi. Bunday tajribalar har birining natijasi tasodifiy hodisa ro'y berishidan iboratdir.

Insoniyat faoliyatining deyarli hamma sohalarida shunday holatlar mavjudki, u yoki bu tajribalarni bir xil sharoitda ko'p marta takrorlash mumkin bo'ladi. Ehtimollar nazariyasini sinovdan-sinovga o'tishida natijalari turlicha bo'lgan tajribalar qiziqtiradi. Biror tajribada ro'y berish yoki bermasligini oldindan aytib bo'lmaydigan hodisalar tasodifiy hodisalar deyiladi. Masalan, tanga tashlash tajribasida har bir tashlashga ikki tasodifiy hodisa mos keladi: tanganing gerb tomoni tushishi yoki tanganing raqam tomoni tushishi. Albatta, bu tajribani bir marta takrorlashda shu ikki tasodifiy hodisalardan faqat bittasigina ro'y beradi.

2. Ehtimollar nazariyasi fanining rivojlanish tarixi

XVII asrning boshlaridayoq ommaviy tasodifiy hodisalarga xos bo'lgan ba'zi-bir masalalarni tegishli matematik uslublardan foydalangan holda echishga urinishgan. B. Paskal, P. Ferma va X. Gyuygens XVII asrning o'rtalarida turli o'yinlarining kechishi va natijalarini o'rgana borib, klassik ehtimollar nazariyasiga asos solishdi. Ular o'z ishlarida ehtimollik va tasodifiy miqdorning matematik kutilmasi tushunchalaridan oshkor bo'lmagan holda foydalanishgan. Faqat XVIII asrning boshida Y.A. Bernulli ehtimollik tushunchasini shakllantiradi. Ehtimollar nazariyasining keyingi muvaffaqiyatlari Muavr, Laplas, Gauss, Puasson va boshqalarning nomlari bilan bog'liq.

Yuqorida ta'kidlab o'tilganidek, amaliyot ehtiyojlari ehtimollar nazariyasining paydo bo'lishiga ko'maklashgan holda uning fan sifatida rivojlanishini ta'minladi, yangi

tarmoqlar va bo'limlarning paydo bo'lishiga olib keldi.

Vazifasi bosh to'plamga xos bo'lgan tavsiflarni tanlanma bo'yicha ma'lum bir ishonchlilik darajasida tiklashdan iborat bo'lgan matematik statistika ehtimollar nazariyasiga tayanadi.

3. Ehtimollar nazariyasining iqtisodiy, texnik masalalar uchun ahamiyati

Ehtimollar nazariyasini tatbiq qilishning eng muhim yo'nalishlari sifatida iqtisodiyot, texnika fanlarini ko'rsatish mumkin. Hozirgi paytda ehtimollar nazariyasiga tayanuvchi modellashtirishlarsiz, korrelyatsiyaviy va regressiyaviy tahlil, adekvatlik hamda «sezgir» adaptiv modellarisiz iqtisodiy-texnik tasodifiy jarayonlarni tadqiq etishni tasavvur qilish qiyin.

Avtomobil oqimlarida ro'y beradigan hodisalar, mashina qismlarining ishonchlilik darajasi, yo'llardagi avtohalokatlar, yo'llarni loyihalash jarayonidagi har xil holatlar determinirlanmagan bo'lganligi sababli ehtimollar nazariyasi uslublari orqali tadqiq etiluvchi muammolar doirasiga kiradi.

Ehtimollar nazariyasining asosiy tushunchalari — tajriba yoki eksperiment va hodisalar.

Muayyan shart-sharoit va holatlarda amalga oshiriladigan xatti-harakatlarni *eksperiment* deb ataymiz. Eksperimentning har bir amalga oshishi **tajriba** deb ataladi.

Eksperimentning har qanday mumkin bo'lgan natijasi **elementar hodisa deb ataladi**. Tasodifiy hodisalar bir qancha elementar hodisalardan tashkil topadi va $A, B, C, D, \dots$ orqali belgilanadi.

eksperiment o'tkazilishi natijasida elementar hodisalarning bittasi doimo sodir bo'ladi.

bitta tajribada faqat bitta elementar hodisa sodir bo'ladi, degan shartlar bajariladigan elementar hodisalar to'plami *elementar hodisalar fazosi* deb ataladi.

Matematik statistikada tasodifiy hodisalar yoki jarayonlar haqida shu hodisalarni kuzatish yoki tajribalar natijasida olingan ma'lumotlar asosida umumiy xulosalar chiqaradigan matematik fandır. Bu xulosalar umumiylik xususiyatlariga ega bo'lib,

kuzatilayotgan tasodifiy holatlarning barchasiga taaluqlidir. Matematik statistika ehtimollar nazariyasiga tayangan holda, uning usullari va nazariy hulosalari asosida o'rganilayotgan obekt haqida xulosalar chiqaradi. Agarda ehtimollar nazariyasida biz o'rganayotgan matematik model to'la-to'kis berilgan deb hisoblab, bu model bizni qiziqtirayotgan holatlarni o'rgansak, matematik statistikada biz qandaydir tasodifiy hodisalar natijalaridan kelib chiqqan holda (bular ko'pchilik hollarda sonlardan iborat bo'ladi), tasodifiy jarayonlarning matematik modelini tuzishga harakat qilamiz.

Matematik statistika o'z hulosalarida biz qiziqayotgan tasodifiy hodisalarni tavsiflaydigan, odatda sonlardan iborat bo'lgan statistik ma'lumotlar asosida o'rganilayotgan tasodifiy jarayonning nazariy-ehtimoliy qonuniyatlarini tuzish uchun turli usullarni ishlab chiqishga qaratilganidir.

SHu bilan birga hamma hodisalarni ham aniq bashorat qilib bo'lmaydi. Masalan, iqlimning uzoq muddat davomida o'zgarishlari, ob-havoning qisqa muddatli o'zgarishlari muvaffaqiyatli bashorat qilishning ob'ektlari bo'la olmaydi, ya'ni ko'pgina qonunlar va qonuniyatlar determinirlangan doiraga ancha kam darajada bo'ysunadi. Bunday turdagi qonunlar **statistik qonunlar deb ataladi**. Bunday qonunlarga asosan, biror-bir tizimning kelajakdagi holati bir qiymatli emas, balki faqat ma'lum bir ehtimollik bilan aniqlanadi.

Ehtimollar nazariyasi boshqa matematik fanlar kabi amaliyot ehtiyojlaridan paydo bo'ldi va rivojlandi. U ommaviy tasodifiy hodisalarga xos qonuniyatlarni o'rganish bilan shug'ullanadi.

5. Matematik statistikaning asosiy masalalari

Matematik statistika va ehtimolliklar nazariyasi o'zaro bog'liq fanlar bo'lib, buni quyidagi misolda ko'rsatish mumkin.

Partiyada N dona bir xil maxsulot bo'lib, ularning har biri $r(0 < p < 1)$ ehtimollik bilan sifatli bo'lishi mumkin bo'lsin. SHu partiyadan n dona maxsulot tavakkaliga tanlab olingan desak, ularni tekshiruvdan o'tkazmasdan roppa-rosa k donasi sifatli bo'lishini aniq ayta olmasdan, fakatgina bu hodisaning ehtimolligini hisoblab, uning to'g'risida ma'lum bir xulosa chiqara olamiz. Bu ehtimolliklar nazariyasining asosiy masalalaridan

biridir.

Endi shu partiyadagi maxsulotning sifatli bo'lish ehtimolligi r noma'lum bo'lsin.

Tavakkaliga olingan n dona maxsulot tekshiruvdan o'tkazilib, ulardan roppa-rosa k donasi sifatli ekanligi aniqlandi. SHu ma'lumotlarga asosan noma'lum r ehtimollik xaqida ma'lum bir xulosalar chiqarish mumkin. Bu matematik statistikaning masalalaridan biridir.

4-MAVZU: Gidrometeorologik tadqiqotlarda xaritalashtirish usuli va unda GAT texnologiyalaridan foydalanish

Reja:

- 1. Gidrometeorologiyada Tadqiqotlar Natijalarini Xaritalashtirish Va Uning Ilmiy-Amaliy Ahamiyati;*
- 2. Gidrometeorologik jarayonlarni xaritalashtirishda geografik axborot tizimlari (GAT) texnologiyalarini qo'llash;*
- 3. O'zbekistonda iqlim va suv resurslarini xaritalashtirish tajribasi*

Tayanch iboralar: gidrologiya, gidrometeorologiya, gidrologik jarayonlarni xaritalashtirish, GAT - geografik axborot tizimlari, iqlim xaritalari, ob-havo xaritalari, suv resurslari xaritalari.

Mazkur ma'ruzada asosiy e'tibor gidrometeorologiyada tadqiqotlar natijalarini xaritalashtirish va uning ilmiy-amaliy ahamiyati, gidrometeorologik jarayonlarni xaritalashtirish, bu jarayonda geografik axborot tizimlari (GAT) texnologiyalarini qo'llash masalalarini yoritishga qaratiladi. Shuningdek, O'zbekistonda mustaqillik yillarida amalga oshirilgan suv resurslarini xaritalashtirish tajribasi shu yillarda yaratilgan "o'zbekiston Geografik atlas", "orol havzasi yer usti suvlari kartasi", "o'zbekiston yer usti suvlari atlas" misolida yoritiladi.

1. Gidrometeorologiyada tadqiqotlar natijalarini xaritalashtirish va uning ilmiy-amaliy ahamiyati

Ma'ruzaning mazkur kichik bo'limida dastlab chet el tadqiqotchilarining gidrometeorologik jarayonlarni xaritalashtirish borasida amalga oshirgan tadqiqotlari natijalari bayon etiladi, so'ng ushbu tadqiqotlarning ilmiy – amaliy ahamiyati yoritiladi.

Muammoning dolzarbligi. Mamlaktimizda o'tgan XX asrning ikkinchi yarmidan boshlab, yangi yerlarning jadal o'zlashtirilishi va shu maqsadda Amudaryo va Sirdaryodan katta miqdordagi suvning sug'orishga olinishi Orol dengizi havzasida katta

muammolarni keltirib chiqardi. Natijada butun regionda, ayniqsa O'zbekistonning Orolbo'yi hududida ekologik vaziyat keskin yomonlashdi. Hozirgi kunda Orol dengizi sababli yuzaga kelgan ekologik inqiroz uning ta'sir zonasida yashayotgan 50 mln.dan ortiq aholining hayot tarziga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Ayni paytda qo'shni Davlatlar-afg'oniston, Turkmanistonning kelajakda suvga bo'lgan talabining ortishi hamda Qirg'iziston Respublikasining To'xtag'ul suv omboridan asosan energetika maqsadlarida foydalanishi O'zbekistonning suv ta'minoti muammosini yana-da chuqurlashtirishi mumkin.

Mazkur masalalar bilan bog'liq holda Respublika xalq xo'jaligining kelajak istiqbolda barqaror rivojlanishini ta'minlash mavjud suv resurslaridan yana-da tejamkorlik bilan foydalanishni va shu maqsadda ularning uzluksiz monitoringini amalga oshirishni taqozo etadi. Mazkur muammolarni hal etishda daryolar oqimi ko'rsatkichlari va gidrologik rejimini ifodalovchi kattaliklarni **xaritalashtirish masalalari** mamlakatimiz miqyosida muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega bo'lib, hozirgi kunda o'ta **dolzarb** hisoblanadi.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Suv resurslarini va umuman quruqlikdagi suv ob'ektlari ko'rsatkichlarini xaritalashtirishga MDH mamlakatlarining A.M.Berlyant, B.D.Zaykov, I.P.Zarutskaya, G.N.Petrov, K.A.Salishev, T.G.Svatkova, A.A.Sokolov kabi olimlari, O'zbekistonda esa T.M.Mirzaliyev, E.Yu.Safarov, A.E.Egamberdiyev va boshqalarning tadqiqotlari bag'ishlangan.

Chet ellik olimlar, jumladan, AQSH, Angliya, Avstraliya, Kanada, Shveysariya va boshqa davlatlar orasida G.A.Mckay, W.T.Allen, J.C. Barnes, M.A.Bilello, R.J.Brown, F.Durrant, E.B.Espenshade, H.Liebscher, C.Steinhauser, E.Vowinckel kabilarning tadqiqotlari ko'zga yaqqol tashlanadi.

Qisqacha tarixiy ma'lumot. O'zbekistonda mavzuli xaritalarni tuzishga 1960-yillardan boshlab kirishilgan. Prof.T.M. Mirzaliyevning ma'lumotiga ko'ra, 1961-yilda Uzgiprozemga qarashli kartografiya fabrikasida qishloq xo'jaligi devoriy xaritasi chop etilgan. 1963-1965-yillarda shu fabrikada 21 ta devoriy xaritalar chop etilgan. Ular orasida gidrografik xarita alohida o'rin egallaydi. Respublikamizda dastlabki O'zbekiston atlası 1963-yilda chop etilgan. Prof.t.m. Mirzaliyev uni "respublikaning tabiiy geografik atlası" deb ataydi, chunki unda ijtimoiy-iqtisodiy xaritalar berilmagan edi. Ushbu atlasda gidrologik mavzuda yagona – Gidrografik xarita berilgan bo'lib, uning mazmuni "muzlash hodisalari" va "daryolar havzalari yuzasidan yuvilish jadalligi" kabi 1:10000000 masshtabdagi qirqma xaritalar bilan boyitilgan.

Respublikamizda dastlabki o'quv geografik atlası 1980-1981-yillarda O'zmu Geodeziya va kartografiyasi kafedrasida yaratildi (bosh muharrir T.M.Mirzaliyev). Keyinchalik, 1983-1985-yillarda 2 jildidan iborat yirik kompleks geografik atlas chop etildi. Ushbu fundamental asarda 300 dan ortiq xarita keltirilgan bo'lib, ularni tuzishda 30 dan ortiq ilmiy muassasalar, tashkilotlar hamda ularda faoliyat ko'rsatgan 150 dan

ortiq mutaxassislar ishtirok etgan. Unda ilk bor gidrologiya sohasiga oid 10 ta mavzuli xarita berilgan.

Mamlakatimiz mustaqillikka erishgach, 1999-yili O'zr Vazirlar Mahkamasining maxsus farmoyishi bilan "o'zbekiston geografik atlas" chop etildi. Unda keltirilgan 50 dan ortiq xaritalarning atigi 1 tasi "gidrologik xarita" gidrologik mavzuga bag'ishlangandir. Yuqorida qayd etilganlar mamlakatimiz va unga tutash bo'lgan hududlar daryolari gidrologik ko'rsatkichlarini yangi ma'lumotlar asosida xaritalashtirishni taqozo etadi.

Tadqiqot usullari. Mavzuni yoritishda mavzuli xaritalarni loyihalash, tahlil qilish va tuzishning professorlar A.m.berlyant, K.a.salishev, T.m.mirzaliyev va boshqalarning asarlarida bayon etilgan ilmiy-nazariy va ilmiy-uslubiy yondashuvlarga tayandik. Shu bilan birga ishda xaritalarning elektron nushalarini yaratishning zamonaviy kompyuter texnologiyasidan, aniqrog'i Geografik Axborot Tizimlari (GAT) dasturidan imkoniyat darajasida foydalanishga harakat qildik.

2. Gidrometeorologik jarayonlarni xaritalashtirishda geografik axborot tizimlari (GAT) texnologiyalarini qo'llash

Bugungi kunda gidrometeorologik yo'nalishdagi ilmiy tadqiqot ishlarini bajarishda hamda gidrometeorologik hisoblashlar, prognozlar amaliyotida ko'plab Geografiya Axborot Tizimlari – GAT texnologiyalaridan keng miqyosda foydalanilmoqda. Ularga quyidagilar kiradi:

ArcGIS;

SasPlaneta;

Geo Draw Geo Graph (Rossiya Fanlar Akademiyasining Geografiya instituti);

Atlas Gis;

Win Gis (Amerika Qo'shma Shtatlari);

ArcInfo;

MapInfo (Amerika Qo'shma Shtatlari) va boshqalar.

Umuman olganda, turli mavzulardagi kartalar yaratishning GAT-texnologiyasini quyidagicha tasavvur qilsa bo'ladi:

Tayyorgarlik ishlari. Bu jarayonda:

ü *birlamchi materiallarni to'plash, tahlil qilish;*

ü *elektron taxometrlar va GRS asboblariidan foydalanish;*

ü *tasvirlarni qayta ishlash vositalariidan foydalanish;*

ü *izlanishlar natijasida to'plangan raqamli ma'lumotlar bankini yaratish;*

ü *avtorlik originallarini ko'zdan kechirish;*

ü *mavjud gidrologik fond materiallari, kartalari va hokazolardan foydalanish.*

Bu jarayonda kartografik va fond materiallarini skanerlab, rastrli tasvirlarni bir xil masshtabga keltirish, so'ngra ularni kompyuter xotirasiga joylashga alohida e'tibor qaratish lozim.

1.Mavzuli qatlamlarni yaratish. Ular quyidagi qatlamlardan iborat bo'ladi:

ü topografik asos (gidrogafiya, yo'llar, chegaralar, aholi punktlari, izogipslar va boshqalar);

ü yaratilayotgan kartaga tegishli jadvallar;

ü qo'shimchya ma'lumotlar bazasi va boshqalar.

2. Ob'ektlar tavsifi. Mavjud jadval (atributlar), matnlar, xaritalashtirilayotgan mavzuga tegishli ma'lumotlarni EHM xotirasiga kiritish;

3. Shartli belgilar tizimini ishlab chiqish;

4. Kartaning mavzuli qatlamlarini joylashtirish;

5. Kartografik tasvirni hosil qilish va ularni tahrir qilish;

6. Kartaning komponovkasini ishlab chiqish, qayta va tahrirdan o'tkazish;

7. Kartani nashrga tayyorlash;

8. Kartani nashr etish.

O'zmu Quruqlik gidrologiyasi kafedrasida bajarilgan magistrlik dissertatsiyasida yuqoridagi jarayon ketma-ketligi Qashqadaryo vohasining sug'oriladigan yerlari meliorativ holatini GAT texnologiyalari asosida xaritalashtirish misolida ko'rib chiqildi. Bunda asosiy e'tibor sug'oriladigan yerlardagi yer osti suvlari sathining o'zgarishi, sug'orishga olingan suvlarning sho'rlanganligi, sug'oriladigan yerlardagi tuproqning sho'rlanish darajasi kabi ma'lumotlar asosida turli mavzuli kartalar yaratildi.

3. O'zbekistonda suv resurslarini xaritalashtirish tajribasi

Gidrometeorologik yo'nalishdagi ilmiy tadqiqot ishlarini bajarishda hamda gidrometeorologik hisoblashlar, prognozlar amaliyotida qo'llanilib kelinayotgan **Geografiya Axborot Tizimlari – GAT** texnologiyalaridan **MapInfo (Amerika Qo'shma Shtatlari) dasturidan foydalanib**, mazkur kichik bo'limda O'zbekistonda suv resurslarini xaritalashtirish tajribasi mamlakatimiz mustaqilligi yillarida yaratilgan "Orol havzasi yer usti suvlari kartasi. Masshtab 1:1 000 000" (2004), "O'zbekiston yer usti suvlari atlas" (2008, o'zbek, ingliz va rus tillarida), "O'zbekiston Geografik atlas" (2012, rus tilida) va boshqalar misolida yoritiladi.



1-rasm. O‘zMU Quruqlik gidrologiyasi kafedrası olimlari tomonidan prof. F.H.Hikmatov rahbarligida o‘zbek, ingliz va rus

tillarida yaratilgan O‘zbekiston yer usti suvlari atlaslari

“O‘zbekiston yer usti suvlari atlaslari” haqida umumiy ma’lumotlar.

O‘zbekiston Milliy universiteti olimlari O‘zbekiston Respublikasi Fan va Texnologiyalar markazining moliyaviy ko‘magida O‘zgidromet, O‘zR FA Suv muammolari instituti, O‘zgeodezkadastr, SANIIRI va boshqa tarmoq ilmiy-tadqiqot muassalarining yetakchi mutaxassislari bilan hamkorlikda «O‘zbekiston yer usti suvlari atlaslari»ni yaratdilar.

Loyihaning ilmiy va amaliy yangiligi shundan iboratki, u butunlay yangi texnologiyalar asosida amalga oshirilgan. Dastlab, maxsus standart dasturlardan foydalangan holda, atlasning elektron nusxasi yaratilib, so‘ng uni chop etish yo‘lga quyildi.

Atlas alohida mavzuli 22 ta kartadan tashkil topgan bo‘lib, ularda mamlakatimizdagi gidrografik tarmoqlar, daryolarning to‘yinish manbalari, daryolar suvining loyqaligi va gidrokimyoviy rejimi, yirik ko‘llar va suv omborlari, ularning morfometrik ko‘rsatkichlari, Orol dengizi, uning dinamikasi va boshqalar aks ettirilgan.

Mazkur loyihaning dolzarbligini hisobga olib, «Ekologiya xabarnomasi» jurnalining ushbu mavzuga bag‘ishlangan maxsus soni nashrga tayyorlandi va e’tiboringizga havola etilmoqda.

O‘tgan XX asrning ikkinchi yarmidan boshlab, yangi yerlarning jadal sur’atlarda o‘zlashtirilishi va shu maqsadda Amudaryo va Sirdaryodan katta miqdordagi suvning sug‘orishga olinishi Orol dengizi havzasida, jumladan O‘zbekistonda katta muammolarni keltirib chiqardi. Natijada butun regionda, ayniqsa O‘zbekistonning Orolbo‘yi hududida ekologik vaziyat keskin yomonlashdi. Hozirgi kunda Orol dengizi

sababli yuzaga kelgan ekologik inqiroz uning ta'sir zonasida yashayotgan 50 milliondan ortiq aholining hayot tarziga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda.

Ayni paytda qo'shni davlatlar-Afg'oniston, Turkmanistonning kelajakda suvga bo'lgan talabining ortishi hamda Qirg'iziston Respublikasining To'xtag'ul suv omboridan asosan energetika maqsadlarida foydalanishi O'zbekistonning suv ta'minoti muammosini yanada chuqurlashtirishi mumkin. Mazkur masalalar bilan bog'liq holda Respublika xalq xo'jaligining kelajakda barqaror rivojlanishini ta'minlash mavjud suv resurslaridan yanada tejamkorlik bilan foydalanishni va shu maqsadda ularning uzluksiz monitoringini amalga oshirishni taqozo etadi.

Yuqorida qayd etilgan o'ta dolzarb muammolarni ijobiy hal etishda mamlakatimizda ilk bor tayyorlagan "O'zbekiston yer usti suvlari atlasi" o'ziga xos ahamiyat kasb etadi. Mazkur loyiha, ya'ni atlas O'zbekiston Respublikasi Fan va Texnologiyalar markazining moliyaviy ko'magida O'zbekiston Milliy universiteti jamoasi tomonidan O'zR Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Hidrometeorologiya xizmati markazi, O'zR FA Suv muammolari instituti, O'zgeodezkadastr, SANIIRI va boshqa tarmoq ilmiy-tadqiqot muassalarining yetakchi mutaxassislari ishtirokida amalga oshirildi. Shuni alohida qayd etish lozimki, atlasning analogi nafaqat Respublikamizda, balki Mustaqil Davlatlar Hamdo'stiligi mamlakatlarida ham yo'qdir.

Atlasni tayyorlashda O'zbekiston Respublikasi hamda qo'shni davlatlar Hidrometeorologiya xizmatiga qarashli gidrologik stansiyalar va postlarda amalga oshirilgan standart kuzatish ma'lumotlaridan birlamchi material sifatida foydalanildi. Ushbu ma'lumotlar ilmiy manbalar, tarmoq ilmiy-tadqiqot muassasalari (O'zdavsuvloyiha, O'zR FA Suv muammolari instituti, SANIIRI va boshq.) hamda maxsus gidrologik, glyatsiologik va limnologik qidiruv- tadqiqot ekspeditsiyalarining ma'lumotlari bilan to'ldirildi.

Loyihaning ilmiy va amaliy yangiligi shundan iboratki, u butunlay yangi texnologiyalar asosida amalga oshirildi. Dastlab maxsus standart dasturlardan foydalanib, atlasning elektron nusxasi yaratildi, so'ng shu asosda uni chop etish yo'lga quyildi.

Yaratilgan atlas alohida mavzuli 22 ta kartadan tashkil topgan bo'lib, ularning mazmuni maxsus kesmalar, diagrammalar, grafiklar va jadvallar bilan boyitilgan. Atlasdagi kartalarda gidrografik tarmoqlar, daryolarning to'yinish manbalari, daryolar suvining loyqaligi va gidrokimyoviy rejimi, daryolar oqimining yillararo o'zgarishi, bosh daryolar-Sirdaryo va Amudaryo, ularning yirik irmoqlari oqimining yil davomida taqsimlanishi, daryolar oqimining yillararo o'zgarishi, mamlakatimizdagi yirik ko'llar va suv omborlari, ularning morfometrik ko'rsatkichlari, Orol dengiziga quyiladigan daryo suvlari dinamikasi, Orol dengizi sathi va suv balansi elementlari, dengiz suvining minerallashuv darajasi dinamikasi va boshqalar aks ettirilgan.

Atlasda mamlakatimiz yer usti suvlarining miqdor va sifat ko'rsatkichlari haqida fundamental ma'lumotlar keltirilgan. Ular ichimlik suv ta'minoti, ekologiya, gidrologiya, suv xo'jaligi sohalari va umuman suv resurslari muhofazasi, ulardan ratsional foydalanish muammolari bilan shug'ullanadigan barcha mutaxassislar uchun muhim manba bo'lib xizmat qiladi. Umuman olganda, mazkur ma'lumotlardan amaliyotda keng miqyosda foydalanish imkoniyatlari mavjud bo'lib, ular quyidagi yo'nalishlarni qamrab oladi:

-atlas, birinchidan, O'zbekiston yer usti suvlarining hozirgi holatini baholashga va, ikkinchidan, mavjud suv resurslaridan, tabiiy iste'molchi-Orol dengizini hisobga olgan holda, ratsional foydalanish tadbirlarini ishlab-chiqishga imkon beradi;

-atlasni yaratishda foydalanilgan kompyuter texnologiyalari kelajakda mamlakatimizda yer usti suvlari monitoringi tizimini yaratish, bu esa, o'z navbatida, ularning ifloslanish jadalligini pasaytirish bo'yicha zudlik bilan chora-tadbirlar belgilash va natijada ularning salbiy oqibatlarini sezilarli darajada yumshatish imkonini beradi;

-ishlanma yer usti suvlari-qor qoplami, muzliklar, daryolar, ko'llar va suv omborlari monitoringini tashkil etishda nafaqat mamlakatimizda, balki qo'shni davlatlarda ham yangi yo'nalishning shakllanishiga va uning kelajakda yanada rivojlanishiga yo'l ochib beradi;

-atlasning elektron versiyasini yaratish, uni yangi texnologiya asosida chop etishni tashkil etish bo'yicha o'ttirilgan tajriba va, umuman, loyihani amalga oshirish jarayonida qo'llanilgan texnologiyalar va usullar majmui kelajakka rejalashtirilgan ishlarga zamin bo'lib xizmat qiladi;

-atlasdan hozirgi kunda O'zbekiston Milliy universitetida o'quv jarayonida keng foydalanilmoqda, kelajakda esa undan O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi, Oliy ta'lim, Sog'liqni saqlash, Qishloq va suv xo'jaligi, Favqulodda vaziyatlar, Mudofaa vazirliklari, Tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi, O'zgidromet, Fanlar Akademiyasi tizimlarida va boshqa sohalarda keng miqyosda foydalanish ko'zda tutiladi.

Xulosa qilib aytganda, atlasda keltiriladigan ma'lumotlar, birinchidan, O'zbekiston yer usti suvlarining hozirgi holatini ham miqdor, ham sifat jihatidan baholashga imkon bersa, ikkinchidan, suv resurslarini ayni kunda faoliyat ko'rsatayotgan gidrotexnik inshootlar va irrigatsiya tarmoqlari yordamida samarali boshqarish va ulardan tegishli maqsadlarda unumli foydalanish imkonini beradi. Natijada mamlakatimiz xalq xo'jaligining suvdan foydalanuvchi barcha tarmoqlarida katta ijtimoiy-iqtisodiy samaradorlikka erishiladi, degan umiddamiz.

O'zbekiston yer usti suvlari

Mamlakatimiz hududida yer usti suvlari notekis taqsimlangan. Tekisliklardagi juda katta maydonlarda birorta daryo yoki ko'l uchramaydigan joylar bor. Tog' oldi va tog'li

joylar esa juda ko'p soylar hamda daryolar o'zanlari bilan parchalangan. Baland tog' tepalari va cho'qqilaridagi qor va muzliklardan boshlanuvchi ko'plab tog' daryolari tekislikka chiqadigan nisbatan yirikroq daryolarga kelib quyiladi yoki mustao'il ravishda tog' oldi zonalariga oqib chiqadi. Yer usti suvlarining bunday taqsimlanishi mamlakatimiz hududining iqlimi va geografik xususiyatlari bilan chambarchas bog'liqdir.

Daryolar. O'zbekistondagi va O'zbekiston hududini kesib o'tuvchi daryolar, asosan, tog'lardagi qor, muzliklardan va qisman yomg'ir suvlaridan to'yinadi. Iqlim issiq va quruq bo'lganligidan daryolar suvi, ayniqsa, ularning o'rta va quyi oqimida sug'orishga, bug'lanishga sarf bo'ladi. Tekisliklardagi quruq o'zanlar suvi qor va ahyon-ahyonda yog'adigan jalalardan hosil bo'ladi. Mamlakatning chekka tog' oldi hududlarida yozda qurib qoluvchi soylar va vaqtinchali suv oqadigan o'zanlar juda ko'p.

O'zbekiston hududini kesib o'tuvchi eng katta daryolar-Sirdaryo va Amudaryo hamda ularning ko'p sonli irmoqlari O'zbekistondan tashqarida boshlanadi. O'zbekistonning yirik daryolari: Norin, Qoradaryo, So'x, Chirchiq, Ohangaron, Zarafshon, Surxondaryo, Qashqadaryo, SHeroboddaryo. Ularining ko'pchiligi faqat o'rta va quyi oqimida O'zbekiston hududidan o'tadi. Sirdaryo havzasining suv yig'ish maydonida 38 km³ suv hosil bo'ladi, uning faqat 12 foizi O'zbekiston hududiga to'g'ri keladi. Amudaryoning suv yig'ish maydonidan hosil bo'lgan 79 km³ suvning esa faqat 8 foizi O'zbekiston hududiga tegishli.

Daryolarda to'linsuv davri suv yig'ish havzasining balandligi va to'yinish manbaining turi (muz, qor, yomg'ir, yer osti suvlari)ga bog'liq holda bahor yoki yozda, kichik daryolar va soylarda 1-2 oy, yirik daryolarda 3-4 oy davom etadi. Bu davrda daryolar yillik oqim hajmining 70-95 foizi oqib o'tadi. Ba'zi yillari daryolar yomg'irlar, shu jumladan jala yomg'irlar suvi hisobiga to'lib oqadi va shu davrda sel toshqinlari kuzatiladi.

Daryolar tog'lardan tog' oldi hududlari va, asosan, tekislikka chiqqach, suvi sug'orishga olinishi, ekinzorlardan qaytgan suvlarning yana daryoga kelib quyilishi, suv omborlari orqali tartibga solib turilishi kabi sabablar natijasida O'zbekistondagi daryolarning tabiiy suv rejimi keskin o'zgargan.

Ko'pchilik daryolar suvining loyqaligi o'rtacha 200-500 g/m³. Baland tog'lardan boshlanadigan kichik daryolarning suvida loyqa oqiziqlar ancha kam. Piskom (Chirchiqning o'ng irmog'i)ga quyiladigan Chirolma daryosida loyqalik 10 g/m³. Surxondaryo va SHeroboddaryo havzalarida esa loyqalik 3000 g/m³ gacha yetadi. Farg'ona vodiysiga Olay va Turkiston tog' tizmalaridan oqib tushuvchi daryolar suvining loyqaligi yuqori oqimida 50-300 g/m³, quyi oqimida esa 1000-1500 g/m³. Sel toshqinlari vaqtida loyqalik 200 kg/m³ gacha ortadi.

O'zbekiston daryolarida muzlashning barcha ko'rinishlari kuzatiladi. Tog'lardan oqib tushuvchi daryolar serostona va tez oqar bo'lganligidan muzlash faqat ularning

ayrim qismlarida yuz beradi. Bunday daryolarda, asosan, shovush (shuga) muzlari oqadi va bu holat 2-3 oy davom etadi. Daryolarning tog' oldi qismlarida dinamik muz hosil bo'lishi ko'proq kuzatilib, natijada suzuvchi muzlar suv bilan birga oqadi. Amudaryo va Sirdaryoning quyi qismi tekislik yerlardan oqqanligi uchun suv yuzasi butunlay muzlaydi, natijada daryo suvi ba'zan toshib atrofni suv bosadi.

Sel oqimlari O'zbekistonning tog'li va tog' oldi yerlarida ko'proq sodir bo'ladi. Sel ko'pincha jala yoqqandan keyin tog' oldidagi o'zanlardan qisqa muddatda shiddat bilan keladi va yo'lida uchragan tosh, tuproq va daraxtlarni oqizib ketadi. Sel kelishi xavfi bo'lgan hududlar sel suvi yig'iladigan maydonlarga va tuproq-gruntlarning suv singdirish imkoniyatlariga qarab aniqlanadi. Sel O'zbekistonda bahor va yozning boshlarida Farg'ona vodiysida, shuningdek, Qashqadaryo, Surxondaryo vodiylarida ko'p kuzatiladi va jiddiy zarar yetkazadi. Past tog'larda sel oqimlari baland tog'lardagiga nisbatan ertaroq bo'lib o'tadi.

Muzliklar. Tog'larning yog'in bug'lanishga nisbatan ko'p bo'lgan baland qismlarida muzliklar saqlanib qolgan. O'zbekiston tog'larida-Surxondaryo, Qashqadaryo, Piskom daryolarining yuqori qismida umumiy maydoni 141,54 km² ga teng bo'lgan 486 ta tog' muzligi mavjud. O'zbekiston daryolariga suv beruvchi bu muzliklarda sifatli tabiiy chuchuk suvning kata zahirasi bor.

Surxondaryo havzasida muzliklar Hisor tizmasining g'arbiy tarmoqlarining janubiy etaklarida, To'polon va Kshtut daryolarining boshlanish qismida joylashgan. Qashqadaryo havzasida esa Hisor tizmasining g'arbiy tarmoqlarida, Oqsuv daryosining boshlanish qismida saqlangan. Piskom havzasida muzliklar Ugom tizmasining janubi-g'arbiy, Piskom tizmasining shimoli-g'arbiy yon bag'irlari va Maydantol tizmasini egallagan. Piskom daryosidagi eng katta muzlik Kalesnik muzligidir. O'rta Osiyodagi barcha muzliklar kabi O'zbekiston muzliklari ham degradatsiyaga uchramoqda.

Ko'llar. O'zbekiston hududida yirik ko'llar kam. Eng yirik ko'l Orol dengizidir. U nafaqat O'zbekistondagi, balki O'rta Osiyodagi eng katta berk sho'r ko'l hisoblanadi. Ma'muriy jihatdan Orol dengizining yarmidan ko'proq janubiy-g'arbiy qismi Qoraqalpog'iston Respublikasi, shimoliy-sharqiy qismi Qozog'iston hududida joylashgan. O'tgan asrning 60-yillarigacha Orol dengizi maydoni orollari bilan 68,0 ming km² ni tashkil etgan. Kattaligi jihatidan dunyoda to'rtinchi (Kaspiy dengizi, Amerikadagi Yuqori ko'l va Afrikadagi Viktoriya ko'lidan keyin, Yevrosiyo materigida Kaspiydan keyin ikkinchi) o'rinda turgan. Orol dengizi suvining sathi Amudaryo va Sirdaryo suvining rejimi bilan bog'liq bo'lganligidan, bu ikki daryo suvi sug'orishga qancha ko'p sarflansa, dengizda suv shuncha kamaya borgan. Ayniqsa, o'tgan asrning 60-yillaridan sug'oriladigan ekin maydonlarining kengaytirilishi natijasida Orol dengiziga Amudaryo va Sirdaryodan quyiladigan suv miqdori yildan-yilga kamaya bordi. Oqibatda dengizda suv sathi jadal sur'atlarda pasaya boshladi.

Hozirgi kunda Orol dengizi uch bo'lakka bo'lingan: birinchisi – kichik va sayoz shim. qismi: ikkinchisi – nisbatan katta maydonga ega bo'lgan va sayoz sharqiy qismi: uchinchisi – eng chuqur hisoblangan g'arbiy qismi. Ularda suvning sho'rliigi 62-140 g/l atrofida o'zgarib turadi.

O'zbekistonda Orol dengizidan tashqari 250 ga yaqin katta-kichik ko'l bor. Amudaryo deltasidagi eng katta ko'l Sudochoye ko'lidir. O'zbekiston ko'llarining aksari qismi tog'larda, 1500-3000 m balandlikda joylashgan. Tog' ko'llarining suv yuzasi maydoni, odatda, 5 km² dan oshmaydi. Piskom daryosi havzasidagi Katta Ixnach (dengiz sathidan balandligi 2508 m, suv yuzasi maydoni 4,3 km²), Bodoqko'l (dengiz sathidan balandligi 1700 m, suv yuzasi maydoni 4,2 km²), Shovurko'l (dengiz sathidan balandligi 2725 m, suv yuzasi maydoni 3,38 km²), Yuqori Urung'ach (dengiz sathidan balandligi 1528 m, suv yuzasi maydoni 1,51 km²) yoki Ohangaron daryosi havzasidagi Aroshon (dengiz sathidan balandligi 2898 m, suv yuzasi maydoni 1,43 km²) ko'llarini misol qilib keltirish mumkin.

Tekisliklardagi kichik ko'llar Sirdaryo va Amudaryo qayirlarida, Amudaryo deltasida, sug'oriladigan vohalar chekkalarida joylashgan. Ularning ko'pi sayoz bo'lib, pastlik joylarda irrigatsiya shahobchalaridan chiqqan tashlama-zovur suvlar to'planishidan vujudga kelgan. Masalan, Quyi Amudaryo zonasida Sariqamish ko'li, Amu-Buxoro kanali zonasidagi Dengizko'l, Porsonko'l, Qoraqir ko'llari, Qarshi cho'llarini o'zlashtirish natijasida esa Dengizko'l paydo bo'ldi. Arnasoy botig'ida esa Chordara suv omboridan tashlangan suvlar hamda Mirzacho'l kollektor-zovur suvlaridan Aydarko'l hosil bo'ldi.

Suv omborlari. O'zbekistonda suv omborlarining asosiy qismi o'tgan asrning 50-70-yillarida qurilgan. Ular asosan irrigatsiya maqsadlari uchun mo'ljallangan. Suv omborlarining hajmi ularga suv beruvchi daryolar rejimi va suv-xo'jalik maqsadlari bilan bog'liqdir. Suv omborlaridagi suv miqdori O'zbekistonning tabiiy suv havzalaridagi suv hajmidan ko'p marta ortiq.

O'zbekistonning geografik o'rni va tabiiy sharoitini aks ettiruvchi kartalar

Ma'lumki, har qanday hududda yer usti suvlarining shakllanishi shu hududning geografik o'rni, geologik tuzilishi, gidrogeologik va iqlim sharoitlari bilan chambarchas bog'liqdir. Atlas tarkibiga kiritilishi mo'ljallangan kartalar mavzularini belgilashda mana shu holatga alohida e'tibor qaratildi.

O'zbekiston Respublikasi Yevrosiyo materigining markaziy qismida, 37 va 450 sh.k. hamda 56 va 730 sh.u. oralig'ida joylashgan. Uning maydoni 448,9 ming km² ni tashkil etadi. O'zbekiston shimol va g'arbda Qozog'iston Respublikasi, janubda–Turkmaniston va Afg'oniston, sharqda esa Tojikiston va Qirg'iziston Respublikalari bilan chegaradosh.

Respublika hududi tog'li va tekislik qismlardan iborat: maydonining 78,8 % tekisliklarga, 21,2 % esa tog' va tog' oralig'i botiqlariga to'g'ri keladi.

O'zbekiston hududidagi shimoli-g'arbdan janubi-sharqqa tomon cho'zilib ketgan tekisliklar Turon pasttekisligining katta qismini tashkil qiladi. Bu hudud, ya'ni tekislik qism, asosan, cho'l va chala cho'llardan iboratdir. Lekin tekisliklarning markaziy qismida uncha baland bo'lmagan tog' tizmalari va tepaliklar ham mavjud. Bu qism uchun gidrologik nuqtai-nazardan xos bo'lgan xususiyat hududda yuza oqimning kam hosil bo'lishi va natijada doimiy oqar suvlarning deyarli yo'qligidadir.

O'zbekistonning sharqi va janubi-sharqida tekisliklar kuchli parchalangan relyefli Tyanshan va Hisor-Oloy tog' tizmalari tarmoqlariga tutashib ketadi. Tog' tizmalari o'rtasida tekis yuzali keng vodiylar – Toshken-Mirzacho'l, Farg'ona, Zarafshon vohalari joylashgan.

O'zbekiston hududi uchun balandliklarning keskin farq qilishi xosdir. Eng past nuqta Mingbuloq botig'ining tubida–dengiz sathidan 12 m past joylashgandir. Eng baland nuqta esa Hisor tizmasining 4643 m mutlaq balandlikka ega bo'lgan Hazrat Sulton cho'qqisida joylashgan.

Atlasda O'zbekistonning geografik o'rni hamda yer usti suvlari shakllanishini belgilaydigan tabiiy sharoiti quyidagi kartalarda aks ettirildi:

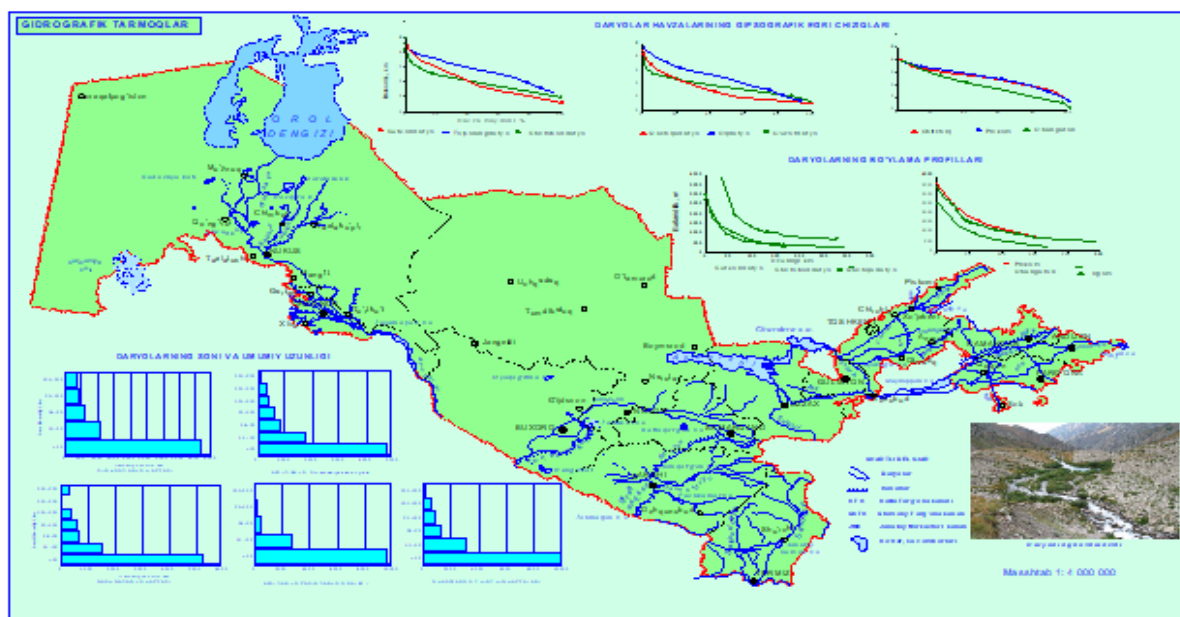
1. *O'zbekistonning geografik o'rni (masshtab: 1:80 000 000);*
2. *Tabiiy geografik karta (masshtab: 1:4 000 000);*
3. *Geologik karta (masshtab: 1:4 000 000);*
4. *Gidrogeologik karta (masshtab: 1:4 000 000);*
5. *Iqlim kartasi (masshtab: 1:4 000 000).*

Atlasda yuqorida qayd etilgan barcha kartalarning mazmuni maxsus qirqmalar, grafiklar, diagrammalar, shartli belgilar va legendalar bilan boyitilgan. Qayd etish lozimki, mazkur kartalar mamlakatimizda oxirgi yillarda tegishli muassasalar tomonidan turli masshtablarda bir necha bor chop etilgan. Shu holatni hisobga olib, jurnalning ushbu sonida asosiy e'tibor atlas mavzuiga bevosita tegishli bo'lgan kartalarni yoritishga qaratildi.

Gidrografik tarmoqlar kartasi (masshtab: 1:4 000 000)

Yer sirtiga yoqqan yog'inlarqor, yomg'irdan hosil bo'lgan suvlar birdaniga daryo o'zaniga quyilmaydi. Ular dastlab yonbag'irlarda yuza oqimlar, jilg'alar ko'rinishida harakatlanadi. Jilg'alar birga qo'shilib, vaqtinchali yoki doimiy oqib turuvchi soylar, kichik daryolarni hosil qiladi. O'z navbatida soylar, kichik daryolarning qo'shilishidan doimiy suv oqadigan gidrografik tarmoqlar-daryolar hosil bo'ladi.

O'z suvini okeanlarga, dengizlarga va ko'llarga quyadigan daryolar bosh daryo deyiladi. Bosh daryoga quyiladigan daryolar uning irmoqlari deyiladi. Bosh daryo va uning irmoqlari birgalikda daryo sistemasini tashkil etadi.



2-rasm. Gidrografik tarmoqlar kartasi

Daryolar ko'pchilik hollarda ko'llardan, buloqlardan, botqoqliklardan, muzliklardan, doimiy qorliklardan boshlanadi. Ma'lum bir hududdagi daryolar, ularning irmoqlari, buloqlar, ko'llar, botqoqliklar, muzliklar, doimiy qorliklar shu hududning gidrografik to'rini hosil qiladi. Demak, daryo sistemasi gidrografik to'rning bir qismidir.

Atlasda keltirilgan bir daryo ikkinchisidan uzunligi, irmoqlari soni, ularning yer sirtida joylashish shakli va boshqa ko'pgina belgilari bilan farqlanadi. Mazkur farqlarni daryo sistemasining morfologik va morfometrik, ya'ni shakl va o'lcham ko'rsatkichlarini solishtirish orqali aniqlash mumkin.

Gidrografik tarmoqlar kartasida asosiy e'tibor daryo sistemasining quyidagi shakl va o'lcham ko'rsatkichlariga qaratildi: bosh daryo va uning uzunligi; irmoqlar va ularning uzunliklari; daryoning egriligi; daryo tarmoqlarining zichligi; daryo yoki daryo ma'lum qismining nishabligi.

Bosh daryoning uzunligi (L) uning boshlanishidan quyilish joyigacha bo'lgan masofa sifatida aniqlandi. Irmoqlarning uzunliklari ham bosh daryo uzunligi kabi aniqlandi. Daryoning nishabligi uning turli qismlarida turlicha qiymatlarga ega bo'ladi. Masalan, O'zbekiston daryolari tog'li hududlarda katta nishablikka ega bo'lsa, tekislikka chiqqach ularning nishabligi keskin kamayadi. Nishablikni daryoning umumiy uzunligi yoki uning ma'lum bir qismi uchun aniqlash mumkin. Daryo nishabligi deb, uning o'rganilayotgan qismidagi balandliklar farqini shu qism uzunligiga bo'lgan nisbatiga aytiladi:

$$\mathfrak{N} = \frac{(H_1 - H_2)}{L} = \frac{\Delta h}{L},$$

bu yerda: $\Delta h = H_1 - H_2$ bo'lib, daryoning o'rganilayotgan qismidagi balandliklar farqi, km da; L daryoning shu qismi uzunligi, km da.

Kartada daryo havzasining o'rtacha balandligi (H_{ypr}) ikki usul bilan aniqlandi: a) hisoblash ifodasi yordamida; b) daryo havzasining gipsografik egri chizig'i yordamida.

Birinchi usulda daryo havzasining o'rtacha balandligi quyidagi ifoda yordamida hisoblandi:

$$H_{\text{ypr}} = \frac{(h_1 * f_1 + h_2 * f_2 + \dots + h_n * f_n)}{F},$$

bu yerda $f_1, f_2, \dots, f_n$ gorizontallar bilan chegaralangan maydonlar, $h_1, h_2, \dots, h_n$ gorizontallar bilan chegaralangan maydonlarning o'rtacha balandliklari.

Havzaning o'rtacha balandligini ikkinchi usul bilan aniqlash uchun havzaning gipsografik egri chizig'i (havza maydonining balandlikka mos ravishda ortishi) grafigi chizildi. Grafikda havza maydonining 50 foiziga mos keladigan balandlik havzaning o'rtacha balandligini ifodalaydi.

Kartada daryo uzunligi bo'yicha balandlikning o'zgarishi bo'ylama qirqimlarda tasvirlandi. Daryolarning bo'ylama qirqimlari suv yuzasi yoki o'zan tubi bo'yicha olingan balandlik ma'lumotlari asosida chizildi. Bo'ylama qirqimlar joyning geologik tuzilishiga, relyefiga bog'liq holda turli daryolarda turlicha shakllarga ega bo'ladi. O'zbekiston misolida ular umumlashtirib, quyidagi turlarga ajratildi:

-botiq bo'ylama qirqim - tog'lardan tekislikka oqib tushadigan daryolarda kuzatiladi. Daryoning tog'li qismida nishablik katta bo'lib, tekislikka chiqqach nishablik kamayadi. Amudaryo yoki Sirdaryoning bo'ylama qirqimi bu turga yorqin misol bo'ladi;

-to'g'ri chiziqli bo'ylama qirqim - tekislik daryolarida kuzatiladi;

-qabariq bo'ylama qirqim - tog' platolaridan boshlanadigan kichik daryolarga xosdir;

-pog'onali yoki zinasimon bo'ylama qirqim - asosan tog' daryolari uchun xarakterlidir, ba'zan tekislik daryolarida ham uchraydi.

Daryoning bo'ylama qirqimi unda mavjud bo'lgan energiya miqdorining uzunlik bo'yicha o'zgarishini yaqqol tasvirlaydi.

Yuqorida qayd etilgan kattaliklar atlas tarkibiga kirgan gidrografik tarmoqlar kartasida ayrim yirik daryolar misolida maxsus diagrammalar, chizmalar va grafiklarda aks ettirildi.

Daryolarning to'yinish manbalari (masshtab: 1: 2 500 000)

Yer kurrasidagi barcha daryolar to'yinishining asosiy manbai atmosfera yog'inlaridir. Yomg'ir ko'rinishida tushgan yog'inlar yer yuzasida oqim hosil qiladi va daryolar to'yinishining bevosita manbai bo'ladi. Agar yog'in qor ko'rinishida yog'sa, u yer sirtida yig'ilib, havo harorati ko'tarilgach eriydi. Qorning erishidan hosil bo'lgan suvlar ham daryolar to'yinishida qatnashadi.

Yer yuzasining baland tog'li qismiga yoqqan qorlar bir yoz mavsumida erib ulgurmaydi, natijada u yerdagi qor zahirasini boyitib, doimiy qorliklar va muzliklarni to'yintiradi. Ana shu tog'lardagi asriy qorliklar va muzliklar suvi daryolar to'yinishining yana bir manbai hisoblanadi.

Yomg'ir suvlari hamda qor va muzliklarning erishidan hosil bo'lgan suvlarning bir qismi yer ostiga sizilib, grunt va yer osti suvlariga qo'shiladi. Yer osti va grunt suvlari ham daryo o'zaniga sekin astalik bilan qo'shiladi, natijada daryolar o'zanida doimiy suv bo'lishi ta'minlanadi. Shunday qilib, daryolar to'yinishining to'rt manbai mavjuddir: *yomg'irlar, qor qoplami, baland tog'lardagi muzliklar, yer osti suvlari*.

Yuqorida aytilgan manbalardan hosil bo'lib, daryolarga qo'shiladigan suv miqdori O'zbekiston va umuman O'rta Osiyoning turli hududlarida turlicha qiymatlarga ega bo'ladi. Uning miqdori esa daryo havzasining iqlim sharoitiga bog'liq holda yil fasllari bo'yicha o'zgarib turadi.

Daryolarning to'yinish manbalarini o'rganish va aniqlash ular suvidan samarali foydalanishda muhim ahamiyatga ega. Shu sababli atlasda daryolarning to'yinish manbalari kartasiga alohida e'tibor qaratildi. V.L.Shuls va O.P.SHeglova tadqiqotlari natijalaridan kelib chiqib, daryolar quyidagi to'rt turga bo'lindi:

1. *Muzlik suvlaridan to'yinadigan daryolar;*
2. *Qor muzlik suvlaridan to'yinadigan daryolar;*
3. *Qor suvlaridan to'yinadigan daryolar;*
4. *Qor yomg'ir suvlaridan to'yinadigan daryolar.*

Daryolarning qaysi turga mansubligini belgilovchi mezonlar sifatida suv eng ko'p bo'ladigan oylar, qormuzlik suvlaridan hosil bo'lgan yozgi to'linsuv davridagi oqim miqdori (W_{VIII}), shuningdek, uning qor suvlaridan hosil bo'lgan bahorgi to'linsuv davridagi oqim miqdori (W_{III}) ga bo'lgan nisbati ($\delta = W_{VIII} / W_{III}$) olindi. Hisoblashlar natijasida aniqlangan δ va W_{VIII} larning qiymatlari o'rganilayotgan daryoning to'yinish sharoitlari haqida yetarlicha axborot beradi.

Shu narsa ham ma'lumki, tog' daryolarining to'yinish sharoitlari ularning quyi oqimi tomon o'zgarib boradi. Masalan, Norin daryosi Norin shahri yonida V.L.Shuls tasnifi bo'yicha muzlik-qor suvlaridan to'yinadigan daryolar turiga mansub bo'lsa,

Fargʻona vodiysiga chiqish joyida (Uchqoʻrgʻon shahri yaqinida) u qor-muzlik suvlaridan toʻyinadigan daryolar turiga kiradi. Daryolarning toʻyinish sharoitlari yillararo ham oʻzgarib turishi mumkin, bu esa ayrim yillarning ob-havo xususiyatlariga bogʻliq boʻladi.

Daryolarning qaysi turga kirishini aniqlash uchun tavsiya etilgan mezonlar daryolarning togʻlardan chiqqanidan keyingi, yaʼni tekislik qismlari uchun toʻgʻri kelmaydi. Buning sababini daryolar suv rejimining tekislikka chiqqach inson omili taʼsirida oʻzgarishi bilan izohlash mumkin.

Birinchi turdagi daryolarning toʻyinishida baland togʻlardagi asriy qor va muzliklarning erishidan hosil boʻlgan suvlar eng koʻp ishtirok etadi. Biroq, muzliklarga yaqin boʻlgan joylar eʼtiborga olinmasa, bu turdagi daryolarning toʻyinishida muzlik suvlarining miqdori qor suvlari miqdoriga nisbatan kam boʻladi va yillik oqim hajmining 2530 foizini tashkil etadi. Bu xil daryolarda oqim miqdori yillar boʻyicha kam oʻzgaradi va toʻlinsuv davri juda kech-iyulavgust oylarida kuzatiladi (Isfara, Soʻx).

Ikkinchi turdagi daryolar oqimi koʻproq mavsumiy qor va kamroq miqdorda mangu qorlarning erishidan hosil boʻladi. Ularda muzlik suvlarining hissasi ancha kamyillik oqimning 15 foizgacha boʻlgan qismini tashkil etadi. Bu turdagi daryolarda toʻlinsuv davridagi oqimning eng koʻp qismi mayiyun oylariga toʻgʻri keladi. Ularga Norin, Qoradaryo, Piskom (yuqori oqimi), Chotqol, Chirchiq, Toʻpolondaryo, Qoratogʻdaryo kabilar kiradi.

Uchinchi turdagi daryolarning suv toʻplash havzalari ancha past joylashgan boʻlib, ular, asosan, mavsumiy qor va qorliklar hisobiga toʻyinadi. Bu turdagi daryolar oqimi yillararo va yil davomida keskin oʻzgarib turadi, toʻlinsuv davri ertaroq (martmay oylarida) kuzatiladi. Piskom, Qashqadaryo, Sangardak, Gʻovasoy kabi daryolar shu turga kiradi.

Nihoyat, *toʻrtinchi turga* mansub daryolarning toʻyinishida baland togʻ qorlari va muzliklari deyarli yoki butunlay ishtirok etmaydi. Lekin, mavsumiy qor qoplami va yomgʻir suvlari hissasi boshqa turdagi daryolarga nisbatan eng katta salmoqqa ega boʻladi. Bu turdagi daryolarning suv toʻplash havzalarining oʻrtacha balandliklari nisbatan kichikdir (Ugom, Ohangaron, SHeroboddaryo).

Atlasda keltirilgan «Daryolarning toʻyinish manbalari» kartasida yuqorida qayd etilgan holatlar oʻz aksini topgan.

Xulosa qilib aytganda, «Oʻzbekiston yer usti suvlari atlasini» hozirgi kun talablari darajasida, yuqori ilmiy saviyada yaratilgan boʻlib, muhim amaliy ahamiyat kasb etadi. Shu holatni hisobga olib, kelajakda kartadan nafaqat ilmiy tadqiqot muassasalari, balki Xalq taʼlimi, Oliy taʼlim, Sogʻliqni saqlash, Qishloq va suv xoʻjaligi, Energetika, Favqulodda vaziyatlar, Mudofaa vazirliklari, Oʻzgidromet tizimlarida keng foydalanishni tavsiya etaman.

Nazorat savollari:

1. Hidrologiyada xaritalashtirish va uning ilmiy-amaliy ahamiyatini yoritib bering.
2. Hidrologik va meteorologik jarayonlarni xaritalashtirishning o'ziga xos xususiyatlari nimalarda aks etadi?
3. Hidrologik jarayonlarni xaritalashtirishda birlamchi ma'lumotlarning ahamiyati qanday?
4. Hidrologik jarayonlarni xaritalashtirish bo'yicha chet ellik olimlar (AQSH, Angliya, Germaniya) ning tajribasi haqida nimalarni bilasiz?
5. AQShda atmosfera yog'inlarining qanday xaritalari yaratilgan?
6. Bug'lanish va uning ko'rsatkichlarini xaritalashtirish bo'yicha AQShlik olimlar tadqiqotlarining natijalarini eslang.
7. Xaritalashtirish jarayonida geografik axborot tizimlari (GAT) texnologiyalarini qo'llash bosqichlarini eslang.
8. O'zbekistonda mustaqillik yillarida amalga oshirilgan iqlim va suv resurslarini xaritalashtirish tajribasi haqida nimalarni bilasiz?
9. "O'zbekiston Geografik atlas" ning tarkibiy tuzilishini eslang.

IV. AMALIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1-amaliy mashg'ulot:

Gidrometerologiya sohasida ilmiy tadqiqot ishlarini rejalashtirish. Ilmiy tadqiqot ishlarini amalga oshirishning o'ziga xos xususiyatlari

1. Amaliy mashg'ulotning maqsadi: Suv ob'ektlarida – daryolar, ko'llar, suv omborlarida gidrologik kuzatish hamda o'lchash ishlarini tashkil etish. Hidrometeorologik ma'lumotlarni to'plash, ularni birlamchi qayta ishlash, umumlashtirish va tahlil etish.

2. Amaliy mashg'ulotning vazifalari:

2.1. *Suv o'lchash postlarini tashkil etish:*

- suv o'lchash postlarini tashkil etish, ularda kuzatishlarni va suv o'lchash ishlarini amalga oshirish;

- suv o'lchash postlarining turlari:

1) oddiy suv o'lchash postlari;

2) uzatma suv o'lchash postlari;

3) o'zi yozar suv o'lchash postlari;

4) nishablik suv o'lchash postlari;

- suv sathini aniq o'lchaydigan asboblari va qurilmalar;

- stansiyalar va postlar tarmoqlari, ularning turlari;

- daryolarning suv sathi rejimi va uni kuzatish;

- suv o'lchash postlarini tashkil etish tamoyillari, ulardagi balandlik va hisob sistemasi;

- suv o'lchash postlarini qurish uchun joy tanlash va unda bajariladigan ishlar;

- suv o'lchash postini bir joydan ikkinchi joyga ko'chirish;

- o'zi yozar suv o'lchash qurilmasi lentasini qayta ishlash;

- suv sathini kuzatish ma'lumotlarini maxsus qayta ishlash;

- moslashgan suv sathlarining bog'lanish grafigi.

2.2. *Chuqurliklarni o'lchash va chuqurlik o'lchash ma'lumotlarini qayta ishlash:*

- chuqurlik o'lchash ishlarining maqsadi, vazifalari;

- chuqurliklarni o'lchashda bajariladigan ishlar tarkibi;

- chuqurlik o'lchash qurilmalari, asbob-uskunolari va jihozlari;
- daryolar, ko'llar va suv omborlarida chuqurlik o'lchashning o'ziga xos xususiyatlari;

- chuqurlik o'lchash ma'lumotlarini qayta ishlash;
- daryo o'zani, ko'llar va suv omborlari tubining planini tuzish;

2.3. Daryo o'zanida suvning oqish tezligini o'lchash:

- daryo o'zanida tezlikning taqsimlanishi;
- daryoda suvning oqish tezligini o'lchash usullari;
- gidrometrik parrak nazariyasi asoslari;
- gidrometrik parrakni darajalash;
- qalqimalar yordamida tezlikni aniqlash;
- suvning oqish tezligini hisoblash usullari;
- suvning oqish tezligini aniqlashning zamonaviy usullari;

2.4. Daryolar va kanallarda suv sarfini aniqlash:

- suv sarfini aniqlashning ilmiy va amaliy ahamiyati;
- suv sarfini o'lchash usullari;
- suv sarfini gidrometrik parraklarlar yordamida aniqlash;
- suv sarfini hisoblash usullari;
- suv sarfi egri chizig'i grafigi va undan amalda foydalanish;

2.5. Daryolarning loyqa oqiziqdari va erigan moddalari oqimini o'rganish:

- daryolar oqiziqdari oqimini aniqlashda qo'llaniladigan asboblar;
- muallaq oqiziqdar sarfini o'lchash va oqimini hisoblash;
- o'zan tubi oqiziqdari oqimini hisoblash;
- oqiziqdar oqimini yig'ma usulda hisobga olish;
- oqiziqdar va o'zan tubi yotqiziqdari namunalarini laboratoriya sharoitida qayta ishlash;
- daryo suvining minerallashuvi va erigan moddalar oqimini hisoblash;

2.6. Suv ob'ektlarida maxsus kuzatishlar:

- suv ob'ektlarida bajariladigan maxsus kuzatishlarning mohiyati va vazifalari;

- suvning tiniqligi, rangi va haroratini kuzatish;
- daryolarda muzlash hodisalarini kuzatish.

Amaliy mashg'ulotni bajarish uchun zarur bo'lgan ma'lumotlar:

1. Gidrometeorologik kuzatish asboblari;
2. Gidrometeorologik o'lchov asboblari;
3. Gidrologik yilnomalar;
4. Kundalik suv sathlari jadvallari;
5. O'lchangan suv sarflari jadvallari.

Izoh: barcha gidrometeorologik kuzatish va o'lchash asboblari, gidrologik yilnomalar, kundalik suv sathlari jadvallari, o'lchangan suv sarflari jadvallari O'zMU Gidrometeorologiya kafedrasida mavjud.

Nazorat savollari:

1. Amaliy mashg'ulotning maqsadini aytib bering.
2. Suv o'lchash postlarini tashkil etish tamoyillarini eslang.
3. Chuqurliklarni o'lchash va chuqurlik o'lchash ma'lumotlarini qayta ishlash qanday amalga oshiriladi?
4. Daryo o'zanida suvning oqish tezligini o'lchashning qanday usullari mavjud?
5. Daryolar va kanallarda suv sarfini aniqlash bosqichlarini aytib bering.
6. Suv sarfi egri chizig'i grafigini chizishda qanday ma'lumotlar zarur bo'ladi?
7. Suv sarfi egri chizig'i grafigidan amalda qanday maqsadlarda foydalaniladi?
8. Daryolarning loyqa oqiziqlari qanday maqsadlarda o'rganiladi?
9. Erigan moddalari oqimini o'rganishning ahamiyatini bilasizmi?
10. Suv ob'ektlarida amalga oshiriladigan maxsus kuzatishlar haqida nimalar bilasiz?

2-amaliy mashg'ulot

Gidrometeorologiyada masofadan zondlash va zamonaviy aerotadqiqot usullarini qo'llash imkoniyatlari

1. Amaliy mashg'ulotning maqsadi: gidrometeorologiyada masofadan zondlashning zamonaviy usullarini, shu jumladan, aerokosmik tadqiqot usullarini qo'llash hamda aerokosmik kuzatishlar natijalaridan gidrologik prognozlarni tuzish va gidrologik monitoringni amalga oshirishda foydalanish bo'yicha bilimlarni egallash.

2. Amaliy mashg'ulotning vazifalari:

2.1. Masofadan zondlash va uning tavsifi:

- zamonaviy aerokosmik tadqiqot usullari, ulardan gidrometeorologiyada foydalanish imkoniyatlari;

- aero - va kosmofotosuratlarni deshifrirovkalash;

2.2. Masofadan zondlash ob'ektlari (*dunyo okeani, dengizlar, ko'llar, suv omborlari, daryolar, muzliklar, qor qoplami va boshqalar*):

- aero- va kosmofotosuratlar yordamida gidrometeorologik jarayonlar va hodisalar qonuniyatlarini o'rganish;

- zamonaviy aerogidrometriya usullarini qo'llash;

- masofadan zondlash usullarini qo'llashdan keladigan iqtisodiy va ijtimoiy samaradorlik masalalari;

2.3. Tabiiy resurslarni masofadan zondlash:

- tabiiy resurslarni, shu jumladan, iqlim va suv resurslarini o'rganish va baholashda Yerning sun'iy yo'ldoshlari yordamida kuzatishlarni amalga oshirish;

- bu borada rivojlangan mamlakatlar tajribasi va ular erishgan natijalar haqida;

2.4. Yerning sun'iy meteorologik yo'ldoshlari:

- Yerning sun'iy meteorologik yo'ldoshlari, ularning turlari, ularga o'rnatilgan qurilmalarning o'lchash diapozonlari, aniqligi;

2.5. Kosmik kuzatish ma'lumotlarini interpretatsiyalash:

- aerokosmik kuzatishlar natijalaridan qisqa va uzoq muddatli gidrometeorologik prognozlarni tuzishda foydalanish;

- aerokosmik kuzatish usullaridan zamonaviy gidrometeorologik monitoringni amalga oshirishda foydalanish va uning ijtimoiy hamda iqtisodiy ahamiyati.

3. Amaliy mashg'ulotni bajarish uchun zarur bo'lgan ma'lumotlar:

1. Maxsus adabiyotlar;
2. Internet saytlaridan olingan ma'lumotlar;
3. "Земля из космоса" monografiyasi;
4. OAVda e'lon qilingan materiallar;
5. Tinglovchilar to'plagan materiallar.

4. Amaliy mashg'ulotni bajarish.

5. Amaliy mashg'ulotning hisobotini tayyorlash

Nazorat savollari:

1. Masofadan zondlash nima va unga tavsif bering.
2. Zamonaviy aerokosmik kuzatish usullarining gidrologiyada foydalanishning afzalliklariga misollar keltiring.
3. Masofadan zondlash amalga oshiriladigan gidrologik ob'ektlarga nimalar kiradi?
4. Zamonaviy aerogidrometriya usullari qanday suv ob'ektlarida qo'llaniladi?
5. Masofadan zondlash usullarini qo'llashdan keladigan iqtisodiy va ijtimoiy samaradorlikka misollar keltiring.
6. Iqlim va suv resurslarini o'rganish va baholashda Yerning sun'iy yo'ldoshlaridan foydalanish bo'yicha rivojlangan mamlakatlar qanday natijalarga erishgan?
7. Yerning sun'iy meteorologik yo'ldoshlari turlarini aytib bering.
8. Ularga o'rnatilgan qurilmalarning o'lchash diapozonlari va aniqligi haqida nimalarni bilasiz?
9. Aerokosmik kuzatish ma'lumotlarini interpretatsiyalash deganda nimani tushinasiz?
10. Aerokosmik kuzatishlar natijalaridan gidrometeorologik prognozlarni tuzishda foydalanish mumkinmi?
11. Aerokosmik kuzatish usullaridan foydalanib amalga oshiriladigan gidrometeorologik monitoringga tavsif bering.
12. Gidrometeorologik monitoringning ijtimoiy hamda iqtisodiy ahamiyati nimalarda aks etadi?

3-Amaliy mashg'ulot

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

Reja

1. Statistika qatorining kovariatsiya koeffitsiyentini hisoblash
2. Regressiya koeffitsiyentlari aniqlash
3. O'zgaruvchilardan biri logarifmlash

Gidrometeorologiyada kupgina ilmiy va amaliy masalalarni hal etishda ikki

o'zgaruvchi orasidagi bog'lanishi statistik baholashga to'g'ri keladi. Ma'lumki, buiday bog'lanishlar to'g'ri chiziqli yoki egri chiziqli bo'lishi mumkin.

Ikki o'zgaruvchi orasidagi to'g'ri chizikli bog'lanishni statistik baholashda hisoblashlar quyidagi tartibda olib boriladi.

Dastlab ikki o'zgaruvchi orasidagi bog'lanish grafigi chiziladi. Bundan maqsad bog'lanishning to'g'ri chizikli ekanligiga ishonch hosil qilishdir. So'ng o'zgaruvchilar (X, U) ning o'rtacha arifmetik qiymatlari hisoblanadi:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}; \quad \bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} \quad (2.1)$$

bu yerda $\sum_{i=1}^n x_i$ va $\sum_{i=1}^n y_i$ qator a'zolarining yig'indisi bo'lsa,

bu yerda $\sum_{i=1}^n x_i$ va $\sum_{i=1}^n y_i$ qator a'zolarining sonidir.

x va y o'zgaruvchilardan tashkil topgan statistik

qatorning o'rtacha kvadratli chetlashishlari (σ_x va σ_y) quyidagi ifodalar bilan

hisoblanadi:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i)^2}{n} - \bar{x}^2}; \quad \sigma_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i)^2}{n} - \bar{y}^2}; \quad (2.2)$$

bu yerda $\frac{\sum_{i=1}^n (x_i)^2}{n}$ va $\frac{\sum_{i=1}^n (y_i)^2}{n}$ qator a'zolari kvadratlarining

yig'indilaridir.

Statistik qatorning kovariyasiya koeffitsiyenti (c.) esa quyidagi ifoda bilan hisoblanadi:

bu yerda $\sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i$

$$\mu = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i}{n} - \bar{x} \cdot \bar{y}} \quad (2.3)$$

So'ng kovariyasiya koeffitsiyenti asosida korrelyasiya

koyeffisiyenti hisoblanadi:

$$r = \frac{\mu}{\sigma_x \cdot \sigma_y} \quad (2.4)$$

Korrelyasiya koyeffisiyentining xatoligini hisoblashda quyidagi ifodadan foydalaniladi:

$$E_r = \pm 0.674 \frac{1-r^2}{\sqrt{n}} \quad (2.5)$$

Yuqorida bajarilgan hisoblashlar natijalariga asoslanib, regressiya koyeffisiyentlari hisoblanadi:

$$a) P_{X/Y} = r \cdot \frac{\sigma_x}{\sigma_y}; \quad P_{X/Y} = r \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_x}; \quad (2.6)$$

Regressiya koyeffisiyentlari asosida regressiya tenglamalari tuziladi:

Ikki o'zgaruvchi orasidagi egri chizikli bog'lanishni statistik baholash quyidagi tartibda amalga oshiriladi. Dastlab o'zgaruvchilarning absolyut qiymatlari bo'yicha bog'lanish grafigi chiziladi. Albatta u egri chizikli ko'rinishda bo'ladi.

Yegri chizikli bog'lanishni to'g'ri chizikli ko'rinishga keltirish maqsadida o'zgaruvchilardan biri logarifmlanadi. Agar bu bosqich ijobiy natija bermasa, o'zgaruvchilarning har ikkisi ham logarifmlanadi. So'ng $\pi r \ddot{Y} = \phi(\pi r X)$ bog'lanish grafigi chiziladi. Agar grafik haqiqatan ham to'g'ri chizikli ko'rinishga yaqin bo'lsa, hisoblashlar ikki o'zgaruvchi orasidagi to'g'ri chiziqli bog'lanishni statistik baholashda bayon etilgan ketma — ketlikda amalga oshiriladi.

4-amaliy mashg'ulot

Gidrometeorologik tadqiqotlarda xaritalashtirish usuli va unda GAT texnologiyalaridan foydalanish

1. Amaliy mashg'ulotning maqsadi: gidrologik va meteorologik miqdorlar hamda jarayonlarni xaritalashtirish, bu jarayonda geografik axborot tizimlari (GAT) texnologiyalarini qo'llashga oid bilimlarni mustahkamlash, iqlim va suv resurslarini xaritalashtirish borasida rivojlangan mamlakatlar tajribasini o'rganish, O'zbekistonda mustaqillik yillarida tayyorlangan maxsus elektron kartalar va atlslarga tavsif berish.

2. Amaliy mashg'ulotning vazifalari:

2.1. Hidrometeorologik tadqiqotlarda xaritalashtirish usulini qo'llash:

- gidrometeorologik tadqiqotlarda xaritalashtirish usulini qo'llash imkoniyatlariga tavsif berish;
- tadqiqotlarda xaritalashtirish usulini qo'llashning qulayligi va afzalliklari;
- gidrometeorologik ko'rsatkichlarni xaritalashtirishda rivojlangan mamlakatlar tajribasi.

2.2. Hidrometeorologik kattaliklar va jarayonlarni zamonaviy geografik axborot tizimlari (GAT) texnologiyalari asosida xaritalashtirish:

- bu jarayonda qo'llaniladigan standart kompyuter dasturlari va ularning imkoniyatlari;
- **Mapinfo** dasturi va uning versiyalari;

2.3. Hidrometeorologik jarayonlar aks etgan xaritalarning ilmiy va amaliy ahamiyati:

- kundalik, haftalik ob-havo xaritalari;
- barik topografiya va iqlimiy xaritalar;
- quyosh radiatsiyasi, havo harorati, atmosfera yog'inlari xaritalari va ularning turlari;

2.4. Hidrometeorologik, ya'ni suv resurslari xaritalari (oqim meyori, oqim moduli, qor ko'chkilari, sel toshqinlari va boshqalar):

- gidrometeorologik xaritalarni tuzishda zarur bo'lgan ma'lumotlar;
- gidrometeorologik ma'lumotlar bazasining aniqligi;
- xaritalarning masshtablari, ularni tanlash;

2.5. O'zbekistonda gidrologik kattaliklar va jarayonlarni xaritalashtirish tajribasi:

- O'zbekiston geografik atlaslari;
- Orol havzasi yer usti suvlari kartasi;
- O'zbekiston yer usti suvlari atlaslari;
- atlaslar va kartalarning tarkibiy tuzilishi, ularda keltirilgan gidrometeorologik ma'lumotlar tavsifi;
- xaritalarning ilmiy va amaliy ahamiyati.

3. Amaliy mashg'ulotni bajarish uchun zarur bo'lgan ma'lumotlar:

1. O'zbekiston geografik atlaslari (Toshkent, 2016);

2. Geograficheskiy atlas Uzbekistana (Tashkent, 2012);
3. Orol havzasi yer usti suvlari kartasi. M: 1:1000000;
4. O‘zbekiston yer usti suvlari atlas (Toshkent, 2006; 2008);

***Izoh:** barcha atlaslar va kartalar O‘zMU Quruqlik gidrologiyasi kafedrasida mavjud.*

4. Amaliy mashg‘ulotni bajarish.

5. Amaliy mashg‘ulotning hisobotini tayyorlash

Nazorat savollari:

1. Hidrometeorologik tadqiqotlarda xaritalashtirish usulini qo‘llash imkoniyatlariga tavsif bering.
2. Xaritalashtirish usulining qulayligi va afzalliklari nimalarda namoyon bo‘ladi?
3. Hidrometeorologik xaritalarni yaratishda zamonaviy geografik axborot tizimlari (GAT) texnologiyalarini qo‘llash qanday bosqichlarda amalga oshiriladi?
4. Xaritalashtirishda foydalaniladigan GAT texnologiyalarining qanday standart dasturlarini bilasiz?
5. ***Mapinfo*** dasturi va uning versiyalari o‘zaro qanday farq qiladi?
6. Hidrometeorologik jarayonlar aks etgan xaritalarning ilmiy va amaliy ahamiyati nimalarda aks etadi?
7. Kundalik, haftalik ob-havo xaritalari, barik topografiya va iqlimiy xaritalar nima maqsadlarda tuziladi?
8. Suv resurslari ko‘rsatkichlari aks etgan xaritalarning qanday turlarini bilasiz?
9. O‘zbekistonda gidrometeorologik xaritalashtirish borasida erishilgan yutuqlarga tavsif bering.
10. O‘zbekistonda mustaqillik yillarida yaratilgan geografik atlaslar, Orol havzasi yer usti suvlari devoriy kartasi, O‘zbekiston yer usti suvlari atlas va boshqalarda aks etgan gidrologik ma’lumotlarning ilmiy va amaliy ahamiyatini yoritib bering.

V.GLOSSARIY

№	Atama	Izoh
1	Aksiomatik uslub	Isbotlanishi shart bo'lmagan asosiy qoidalar (aksiomalar) asosida nazariya qurish usuli
2	Gipotetik uslub	Farazlarni ilgari surib, ularni eksperiment yoki kuzatuv natijalarida tekshirish usuli
3	Formallashtirish	Tadqiqot ob'ektini matematik belgilar va formulalar orqali ifodalash jarayoni
4	Abstraktlash	Hodisaning asosiy xususiyatlarini ajratib, ikkinchi darajali belgilarni e'tiborsiz qoldirish usuli
5	Umumlashtirish	Alohida hodisalar va faktlar asosida umumiy qonuniyatlar va xulosalar chiqarish jarayoni
6	Tizimli yondashuv	Tadqiqot ob'ektini yagona tizim sifatida qarab, barcha qismlar o'rtasidagi bog'lanishlarni o'rganish
7	Empirik uslublar	Kuzatuv, o'lchash va eksperiment orqali faktik ma'lumotlar to'plashga asoslangan tadqiqot usullari
8	Gidrometeorologik observatoriya	Atmosfera va gidrosfera jarayonlarini kuzatish va o'rganish uchun mo'ljallangan maxsus ilmiy muassasa
9	Kuzatuv tarmoqlari	Ma'lum hududda tashkil etilgan gidrometeorologik stansiyalar va postlar majmuasi
10	Yer sirti kuzatuvlari	Statsionar stansiyalar va postlarda amalga oshiriladigan bevosita gidrometeorologik o'lchashlar
11	Aerokosmik tadqiqot usullari	Samolyot, vertolyot va sun'iy yo'ldoshlardan foydalanib Yerni kuzatish va o'rganish usullari
12	Masofaviy zondlash	Ob'ekt bilan bevosita aloqa qilmasdan uning xossalarini o'rganish texnologiyasi
13	Aerofotosuratlarini deshifratsiya	Havo fotosuratlaridagi tasvirlarni tanib olish va ulardan ma'lumot ajratib olish jarayoni
14	Ehtimollar nazariyasi	Tasodifiy hodisalarning qonuniyatlarini o'rganadigan matematik fan sohasi
15	Matematik statistika	Ma'lumotlarni yig'ish, qayta ishlash va tahlil qilishning matematik usullari majmuasi
16	Ma'lumotlar to'plash	Gidrometeorologik parametrlarni o'lchash va qayd etish jarayoni
17	Kartalashtirish usuli	Gidrometeorologik ma'lumotlarni kartalar ko'rinishida tasvirlash va tahlil qilish usuli
18	Geografik axborot tizimlari (GIS)	Fazoviy ma'lumotlarni raqamli shaklda saqlash, qayta ishlash va tahlil qilish texnologiyasi

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. O'zbekiston 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. Виртуальная реальность как новая исследовательская и образовательная среда. Серфуз Д.н. и др. // ЖУРНАЛ Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России», 2015. – с.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
8. Кирякова А.В, Олхова Т.А., Михайлова Н.В., Запорожко В.В. Интернет-технологии на базе LMS Moodle в компетентностно-ориентированном образовании: учебно-методическое пособие / А.В. Кирякова, Т.А. Олхова, Н.В. Михайлова, В.В. Запорожко; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2011. – 116 с. [хттп://www.осу.ру/досс/фпкп/кирякова_интернет_технологииэс.пдф](http://www.осу.ру/досс/фпкп/кирякова_интернет_технологииэс.пдф)
9. Кононюк А.Е. Облачные вычисления. – Киев, 2018. – 621 с.
10. Oliy ta’lim tizimini raqamli avlodga moslashtirish konsepsiyasi. Yevropa Ittifoqi Erasmus+ dasturining ko‘magida. https://hiedtec.ecs.uniruse.bg/pimages/34/3._UZBEKISTAN-CONCEPT-UZ.pdf
11. Эмельянова О. А. Таълимда булутли технологиялардан фойдаланиш // Ёш олим. - 2014. - № 3. - С. 907-909.
12. Moodle LMS tizimida masofaviy kurslar yaratish. O‘quv-uslubiy qo‘llanma. – T.: Toshkent farmatsevtika instituti, 2017.
13. Тенденции и развития высшего образования в мире и в России. Аналитический доклад-дайджест. - М., 2021.- 198 с.
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. Печеркина, А. А. Развитие профессиональной компетентности педагога: теория и практика [Текст] : монография / А. А. Печеркина, Э. Э. Симанюк, Е. Л. Умникова : Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург : [б.и.], 2011. – 233 с.
21. О.С. Фролова. Формирование инновационной компетенции педагога в процессе внутришкольного повышения квалификации. Дисс.к.п.н. Воронеж 2018.
22. Компетенции педагога ХХИ века [Электронный ресурс]: сб. материалов респ. конференции (Минск, 25 нояб. 2021 г.) / М-во образования Респ. Беларусь, ГУО «Акад. последиплом. образования», ОО «Белорус. пед. о-во». – Минск: АПО, 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. Коджаспирова Г.М. Педагогика в схемах, таблицах и опорных конспектах./ -М.:Айрис-пресс, 2016.
26. Натанзон Э. Ш. Приемы педагогического воздействия. - М, 2012. - 202 с.
27. Сергеев И.С. Основы педагогической деятельности: Учебное пособие. – СПб.: Питер, 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. Болгов М.В., Мишон В.М., Сенсова Н.И. Современные проблемы оценки водных ресурсов и водообеспечения. –М.: Наука, 2005. – 318 с.
35. Закономерности гидрологических процессов. Под редакцией Н.И.Алексеевского. –М.: ГЕОС, 2012. – 736 с.
36. Rasulov A.R., Hikmatov F.H., Aytbayev D.P. Hidrologiya asoslari. – Toshkent, 2003.
37. Очерки развития Гидрометеорологии в Республике Узбекистан. – Ташкент: НИГМИ, 2011. – 330 с.
38. Очерки развития Гидрометеорологии в Республике Узбекистан. – Ташкент: НИГМИ, 2011. – 330 с.

39. Отечественные гидрологи XX в. Историко-биографическое описание (под ред. Клименко Д.Е.): монография. – Екатеринбург, ОАО «ИПП Уралский рабочий», 2018. – 888 с.

40. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы Республики Узбекистан. – Ташкент: НИГМИ, 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. Xikmatov F.H., Yunusov G.X., Sagdeyev N.Z., Turg'unov D.M., Ziyayev R.R. Gidrometriya (darslik). – Toshkent: 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.
2. www.aci.uz.
3. www.ictcouncil.gov.uz.
4. www.lib.bimm.uz
5. [www. Ziyonet. Uz](http://www.Ziyonet.Uz)
6. www.sciencedirect.com
7. www.acs.org
8. www.nature.com
9. <http://www.kornienko-ev.ru/BCYD/index.html>.