

O'QUV MATERIALLARI

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI XALQ TA'LIMI
VAZIRLIGI**

NAVOIY DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

GEOGRAFIYA KAFEDRASI

« UMUMIY GIDROLOGIYA »

FANIDAN MA'RUZALAR MATNI

Tuzuvchi: o'q. A.Jonzoqov

Navoiy – 2013

1 - ma'ruza. Umumiy gidrologiya fani, tadqiqot ob'ekti va predmeti.

Gidrologiya Yer to'g'risidagi fanlar turkumiga kiradi. "**Gidrologiya**" yunoncha so'z bo'lib, "**gidro**"-suv va "**logos**"-bilim yoki fan degan ma'noni beradi. Umumiy qilib aytganda gidrologiya suv haqidagi fandır.

Yer kurrasining suv qobig'i-**gidrosfera** bir necha qismlardan tashkil topgan va undagi har bir suv ob'ekti faqat o'ziga xos xususiyatlargagina ega bo'ladi. Shu sababli gidrologiyaga kengroq ma'noda quyidagicha ta'rif berish mumkin: **gidrologiya-gidrosferadagi suvlarni, ya'ni okeanlar va den-gizlarni, daryolar va ko'llarni, doimiy qorliklar va muzliklarni, botqoqliklarni, yer osti suvlarini, ular-ning joylashishini, xususiyatlarini hamda ularda sodir bo'ladigan hodisa va jarayonlarning atmosfera, litos-fera va biosferadagi boshqa hodisalar bilan o'zaro aloqasini o'rganuvchi fandır.**

Gidrologiya fani o'rganiladigan suv ob'ektlarining turiga ko'ra ikki qismga-**okeanologiya** (okeanlar, dengizlar gidrologiyasi) va **quruqlik gidrologiyasi**ga bo'linadi.

Okeanologiya okeanlar va dengizlarning umumiy xususiyatlarini hamda ularda sodir bo'ladigan hodisa va jarayonlarni atrof-muhit bilan aloqador holda o'rganadi.

Quruqlik gidrologiyasi esa o'z navbatida **daryolar gidrologiyasi** (potamologiya) **ko'llar va suv omborlari gidrologiyasi** (ko'lshunoslik-limnologiya), **muzliklar gidro-logiyasi** (glyatsiologiya) va **botqoqliklar gidrologiyasi** (talmatologiya)ga bo'linadi. Ko'p hollarda **gidrologiya** deganda quruqlik gidrologiyasi nazarda tutiladi.

Gidrologiyaning bosh vazifalaridan biri suv ob'ektlarining gidrologik rejimini o'rganishdan iboratdir. O'rganiladigan muammolari va tadqiqot usullariga qarab hamda suv resurslaridan foydalanish bo'yicha tarixan vujudga kelgan masalalarni hal etish bilan bog'liq holda gidrologiyadan uning bir necha bo'limlari-**gidrometriya, gidrografiya, gidrologik hisoblashlar, gidrologik bashorat(prognoz)lar** kabilar mustaqil fan sifatida ajralib chiqqan. Oxirgi ikki fan, ba'zan, umumiy nom bilan **muhandislik gidrologiyasi** deb ham ataladi.

Gidrometriya-gidrologiyaning o'lchov qismi bo'lib, suv ob'ektlarining gidrologik rejimi elementlari (suv sathi, suv sarfi, suvning tezligi, suv yuzasi nishabligi)ni o'lchash, kuzatish uslublarini ishlab chiqish va ularni bevosita amalga oshirish ishlari bilan shug'ullanadi.

Gidrografiya-esa ma'lum hududdagi suv ob'ektlari-ning o'ziga xos xususiyatlarini joyning tabiiy geografik sharoiti bilan bog'liq holda o'rganib, ularga gidrologik va xalq xo'jaligidagi ahamiyati nuqtai nazaridan yondoshgan holda yozma tavsif beradi.

Gidrologik hisoblashlar va gidrologik bashoratlar (muhandislik gidrologiyasi)-suv ob'ektlarining turli gidrologik ko'rsatkichlarini hisoblash va bashorat qilish usullarini ishlab chiqish bilan shug'ullanadi. Bu usullar suv havzalari tabiiy holatini o'zgartirish yoki aniqrog'i, ulardan foydalanish, shuningdek gidroteknik inshootlarni loyihalash, qurish ishlari bilan bog'liq bo'lgan muammolarni hal etishda qo'llaniladi.

Bizga ma'lumki, tabiiy suvlar (buloqlar, soylar, daryolar, ko'llar, muzliklar, yer osti suvlari) geografik muhitning asosiy komponentlaridan biridir. Ma'lum bir hududda mavjud bo'lgan barcha turdagi suvlar shu hududning asosiy tabiiy boyliklaridan biri-**suv resurslarini** tashkil etadi. XX asrning ikkinchi yarmiga kelib sayyoramizning ancha qismida shu resurslardan qishloq xo'jaligi, sanoat, iste'mol uchun olinadigan va suv ob'ektlariga qayta tashlanadigan oqava hamda chiqindi suvlarning ko'лами shu darajaga yetdiki, ular hajmi va sifati bo'yicha tabiiy holda tiklana olmayapti. Mazkur muammo tufayli **gidrologiya** fani oldida suv resurslari va atrof-muhit muhofazasiga taalluqli quyidagi yangi vazifalar paydo bo'ldi:

- 1) suv resurslarini miqdoran tejash va sifat jihatdan muhofaza qilish;
- 2) tabiiy va antropogen omillar ta'sirida ularning o'zgarish qonuniyatlarini o'rganish;
- 3) amalga oshirilayotgan suv xo'jaligi tadbirlari (melioratsiya, irrigatsiya, gidroenergetika, suv resurslarini hududlar bo'yicha qayta taqsimlash va hokazolar)ni iqtisodiy va ekologik nuqtai nazardan asoslash uchun kerakli gidrologik ma'lumotlar bilan ta'minlash.

Gidrologiya daryolar va boshqa turdagi suv havzalarida kechadigan ximiyaviy va biologik jarayonlarni hamda ulardagi suv massalarining tabiiy xususiyatlarini, sifatini va biologik resurslarini **gidrofizika, gidroximiya** (suv kimyosi), **gidrobiologiya** fanlari bilan hamkorlikda o'rganadi. Suv havzalarida kuzatiladigan harakatlar (suv oqimlari) qonuniyatlarini o'rganishda gidrodinamika va gidravlika qonunlari va usullaridan,

gidrologik hisoblashlar va bashoratlarda esa maxsus matematik usullardan va zamonaviy hisoblash texnikasi va kompyuter texnologiya-sidan keng foydalaniladi.

Tadqiqot usullari

Suv havzalarida kechadigan hodisalar qonuniyatlarini to'la o'rganish, tegishli xulosalar chiqarish va ulardan amalda samarali foydalanish maqsadida gidrologiyada turli tadqiqot usullaridan foydalaniladi. Ular ichida eng aso-siylari **statsionar, ekspeditsiya va tajriba-laboratoriya** usullaridir.

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.

Statsionar usuldagi kuzatish ishlari fan va amaliyot ehtiyojlarini hisobga olib, mutaxassislar tomonidan maxsus tuzilgan 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 Gidrometeorologiya Bosh Boshqarmasi tizimiga qarashli 180 ga yaqin *gidrologik stansiyalar* va *kuzatish joylari (postlar)*da amalga oshiriladi. Ayrim hollarda bu usuldagi tadqiqotlar tegishli muassasalar, masalan, Qishloq va suv xo'jaligi vazirligiga qarashli kuzatuv joylarida ham o'tkaziladi.

Ekspeditsiya usulida ma'lum hududdagi nisbatan kam o'rganilgan yoki umuman o'rganilmagan suv ob'ektlari, to'g'ridan-to'g'ri dala sharoitida, umumiy tarzda yoki aniq bir yo'nalishdagi maqsadni ko'zlab tadqiq etiladi. Bu usulda bajarilishi zarur bo'lgan gidrologik o'lchov va kuzatuv 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 hodisa va jarayonlar tadqiq qilinadi. O'rganilayotgan hudud gidrografik tarmoqlarida nisbatan qisqa muddatda (bir necha oylardan to bir-ikki va ba'zan undan ham ko'p yillarda) o'lchov va kuzatuv ishlari bajarilib, kerakli ma'lumotlar to'planadi.

Tajriba-laboratoriya usuli suvning tabiiy va ximiyaviy xossalarini aniqlash, gidrodinamik hodisalarni va boshqa jarayonlarni modellash sharoitida o'rganish imkonini beradi. Tajribalar loyiha-ilmiy tadqiqot institutlarida, maxsus uskuna va qurilmalar bilan jihozlangan laboratoriyalarda amalga oshiriladi. Bu usul ayniqsa gidroteknik inshootlar (GES, suv omborlari, kanallar)ni loyihalash vaqtida kerak bo'ladigan ko'pgina asosiy ko'rsatkichlarni va kechishi mumkin bo'ladigan hodisalarni modellash orqali aniqlashda juda qo'l keladi.

Yuqoridagilardan tashqari **nazariy tahlil** usuli ham mavjud bo'lib, bu usul kuzatish ma'lumotlaridan va boshqa turdagi axborotlardan ilmiy xulosalar chiqarishga asoslangandir.

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

Qadimgi misrliklarni yuqoridagi ishlarni bajarishga hayot talabi majbur qilgan, chunki hosil taqdiri daryodagi suvning oz yoki ko'pligiga bog'liq bo'lgan. Demak, gidrologiya o'sha davrdayoq inson ehtiyojini qondirishga xizmat qiladigan hayotiy fan bo'lgan.

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

Xalqaro tashkilot-YuNESKO (Birlashgan Millatlar Tashkilotining maorif, fan, madaniyat masalalari bilan shug'ullanuvchi qo'mitasi) taklifi bilan **1974 yilda ilmiy gidrologiyaning 300**

yilligining nishonlanishi yuqoridagi fikrlarning dalilidir. **Bu sananing boshlanishi sifatida** P.Perroning "Suv manbalarining kelib chiqishi haqida" degan kitobi bosilib chiqqan sana-1674 yil **qabul qilingan.**

O'rta Osiyoda gidrologiyaning rivojlanish tarixiga oid ayrim ma'lumotlar. Suv hayot bilan tenglashtiriladigan o'lkamizdagi ko'llar, daryolar, soylar, buloqlar va hattoki uning baland tog'laridagi doimiy qorliklar va muzliklar to'g'risidagi bilimlar asrlar davomida xalq xotirasida, tarixiy-arxeologik yodgorliklarda, yozma manbalarda to'planib kelgan. Afsuski, bu masala Markaziy Osiyo-Turkiston misolida V.V.Bartold, Ya.F.Fulomov kabi olimlar asarlarini hisobga olmaganda, yaxshi yoritilmagan.

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

O'rta asrning buyuk olimi **Muhammad ibn Muso al-Xorzmiiy** (783-850 yillar) o'zi boshchiligida tuzilgan "Ma'mun dunyo xaritasi" (prof.H.H.Hasanov iborasi bilan "Dunyo atlas")ga izoh sifatida "Kitobu surat al-arz" ni bitadi (arz-yer, surat-ko'rinish, qiyofa). Unda shaharlar, tog'lar bilan bir qatorda dengizlar, daryolar haqida ham ma'lumotlar keltiriladi. Yuqoridagilardan tashqari kitobda "Farbiy tashqi dengiz" (Atlantika okeani), "Qulzum dengizi" (Qizil dengiz), "Yashil dengiz" (Hind okeani), "Chashma (bu-loq) nomlari" kabi sarlavhali gidrografik bayonnomalar bor. Yuqorida tilga olingan "Atlas"da esa Nil daryosi havzasining, dengizlar qirg'oqlari turli shaklla-rining chizmalari, Azov va Qora dengiz xaritalari berilgan.

Ahmad al-Farg'oniy (797-861 yillar) boshqa fanlar bilan bir qatorda suv ilmining ham katta bilimdoni bo'lgan. Bu haqda H.H.Hasanov shunday yozadi: "...Farg'oni Bog'dod xalifasi al-Mutavakkilning buyrug'i bilan Nil daryosida suv sathini o'lchaydigan asbobni tuzatish va o'rnatish uchun 861 yilda Fustot (Qohira) shahriga borgan". Shu davrgacha u Nil daryosining gidrologik rejimi va umuman suv ilmi haqida ma'lum bilimlarga ega bo'lgan bo'lishi kerak. Aks holda oldingilardan tubdan farq qiladigan murakkab va shu bilan birga o'ta mukammal suv o'lchash inshooti-"Nilometr" ni loyihalash hamda qurish ishlari unga topshirilmagan bo'lur edi. Sharq manbalarida u "Miqyos an-Nil" deb tilga olinadi.

Abu Rayhon Beruniyning dengizlar nazariyasi. X-XI asrlarda yashagan olimlar suv ilmi-gidrologiyaga katta ahamiyat berganlar. Ular orasida Abu Rayhon Beruniy (973-1048 yillar)ning ushbu fanning shakllanish va rivojlanish jarayoniga qo'shgan hissasi beqiyosdir. Uning "O'tgan avlodlar yodgorligi", "Hindiston", "At-tafqim", "Qonuni Mas'udiy", "Geodeziya", "Minerologiya" kabi asarlarida okeanlar, dengizlar, daryolar, ko'llar, buloqlar haqida gidrologiya fani uchun qimmatli fikrlar bayon qilingan.

Ma'lumki, gidrologiya o'rganiladigan suv ob'ektlarining turi va o'rniga ko'ra ikki qismga-okeanologiya va quruqlik gidrologiyasiga bo'linadi. Beruniy asarlaridagi gidrologik ma'lumotlarni ham shartli ravishda ikki guruhga ajratish mumkin: *birinchi guruh ma'lumotlarda* okeanlar, dengizlar, ko'rfazlar haqidagi fikrlar bayon qilinsa, *ikkinchi guruhda* esa allomaning quruqlik suvlari- daryolar, soylar, buloqlar, ko'llar, qorliklar, muzliklar, botqoqliklar va hatto yer osti suvlari haqidagi ilmiy qarashlari yoritilgan.

Sinov savollari:

1. *Gidrologiya fanining ta'rifini eslang.*
2. *Gidrologiya fani o'rganadigan suv ob'ektlariga bog'liq holda necha qismga bo'linadi?*
3. *Quruqlik gidrologiyasi qanday suv ob'ektlarini o'rganadi?*
4. *Gidroekologiya fanining shakllanish jarayoni qanday muammolar bilan bog'liq?*
5. *Gidrologiyada qanday tadqiqot usullaridan foydalaniladi?*

6. Hidrologiya fanining shakllanish va rivojlanish bosqichlarini eslang.

2 - ma'ruza. Suvning tabiiy va kimyoviy xususiyatlari.

Tabiatda ximiyaviy toza suv deyarli uchramaydi, uni faqat laboratoriya sharoitida hosil qilish mumkin. Bunday suv rangsiz va hidsiz bo'lib, mazasiz bo'ladi. Tabiatdagi suv tarkibida doimo ma'lum miqdorda erigan moddalar bo'ladi.

Suv vodorod bilan kislorodning eng oddiy birikmasidan (N_2O) iborat bo'lib, o'ziga xos bir qancha xossalarga egadir. Bu xossalarni suvning tuzilish xususiyatlari bilan aniqlanib, u esa o'z navbatida suv molekulasi qanday birikkanligiga bog'liqdir. Suv molekulasida og'irlik bo'yicha 11,11 foizi vodorod va 88,89 foizi kislorod bo'lib, u 2 atom vodorod va 1 atom kisloroddan iborat bo'ladi. Molekula teng tomonli uchburchak ko'rinishida bo'lib, uning 105 gradusli cho'qqisida kislorod atomi, asosida esa 1 ta dan vodorod atomi joylashgandir.

Suvdagi barcha molekulalar ham bir xil atom og'irligiga ega bo'lmaydi. Odatdagi suv molekulalarining atom og'irligi 18 ga teng bo'lsa, ba'zilariniki 19; 20; 21 va hatto 22 ga teng bo'ladi. Bunga sabab atom og'irligi 16 ga teng bo'lgan kisloroddan tashqari atom birligi 18 va 19 li kislorod va atom og'irligi 1 bo'lgan vodoroddan tashqari atom birligi 2 va 3 li vodorod atomlari ham bo'ladi. Shunday bir xil elementning og'irroq atomlari izotoplar deyiladi.

Murakkab tajribalar natijasida, laboratoriya sharoitida, tarkibida vodorod va kislorod izotoplari bo'lgan suv yaratilgan, bunday suv **og'ir suv** deyiladi. Bu suv oddiy suvdan farqliroq tabiiy xususiyatlarga ega bo'ladi. Toza holdagi, tarkibi H_2O^{16} bo'lgan og'ir suv $Q20^0$ S haroratda 1,1056 zichlikka (odatdagisi 0,9982), muzlash harorati -3,8 gradus, qaynash harorati $Q101,42$ gradus bo'ladi. Bunday og'ir suvda baliq qisqa vaqt ham yashay olmaydi.

Bug'simon ko'rinishdagi suv asosan N_2O ifodasiga ega bo'lgan oddiy molekulalardan iborat bo'ladi. Oddiy, boshqa molekulalar bilan birlashmagan N_2O molekula **gidrol** deb ataladi. Ikki oddiy molekulalar birlashgan birikma $(N_2O)_2$ - **digidrol** deb, uch molekulalisi $(N_2O)_3$ esa **trigidrol** deyiladi.

Suyuq holatdagi suv gidrol, digidrol va trigidrollarning aralashmasidan iborat bo'ladi. Suvning harorati o'zgarishi bilan oddiy va birikmalarga birlashgan molekulalar nisbati ham o'zgarib turadi. Masalan, muz asosan trigidrol molekulalaridan iborat bo'ladi. Suvning xossasidagi ba'zi anomal o'zgarishlar muzning shunday strukturasi bilan bog'liqdir.

Suvning **zichligi** deb, hajm birligidagi suv massasiga aytiladi. Suv $Q4^0$ S haroratda eng katta zichlikka ega bo'ladi, undan katta va kichik haroratlarda esa zichlik kamayadi. Muzning zichligi suvnikidan kamdir. Shu tufayli muz parchasi suv yuzasida cho'kmay turadi. Suv betidagi muz qoplamasi issiq-sovuqni yomon o'tkazadi. Natijada pastki qatlamlardagi suv muzlamaydi. Bu esa suv havzasidagi tirik organizmlarni qirilib ketishdan saqlaydi.

Suv ko'pgina xossalari bilan boshqa qattiq va suyuq moddalardan farq qiladi. U yengil, harakatchan suyuqlik bo'lib, o'zi quyilgan jism shaklini erkin qabul qiladi. Suv qisilish ta'siriga katta qarshilik ko'rsatib, yuqori bosimga chidab, o'z hajmini deyarli kam o'zgartiradi.

Tabiiy suv, unda boshqa eritmalar kam bo'lsa, yupqa qatlamlarda rangsiz tusda, qalin qatlamlarda esa havorang-ko'k tusda bo'ladi. Toza, eritmasiz suv elektr tokini deyarli o'tkazmaydi.

Distillangan suvning muzlash harorati 0^0 S, qaynash harorati esa $Q100^0$ S (normal atmosfera bosimida) deb qabul qilingan. Suvning muzlash va qaynash harorati uning sho'rligiga va atmosfera bosimiga bog'liq. Suvning sho'rligi ortishi bilan uning muzlash harorati pasayib, qaynash harorati esa ortadi. Masalan, okean va dengizlar suvi -2^0 S da muzlaydi.

Suvning **solishtirma issiqlik sig'imi** deb, 1 gramm massali suvni 1 gradus isitish uchun talab qilinadigan is-siqlik miqdoriga aytiladi. Suvning solishtirma issiqlik sig'imi 1,0 kalfg-grad ga teng bo'lib, boshqa suyuq moddalar va qattiq jismlarnikidan yuqoridir. Masalan, muzning so-lishtirma issiqlik sig'imi o'rtacha 0,505 kalfg-grad, havoniki -0,237 kalfg-grad va tuproqniki -0,40 kalfg-grad ga teng. Suvning harorati o'zgarishi bilan uning solishtirma issiqlik sig'imi kam o'zgaradi. Suv issiqlik sig'imining kattaligi quruqlikdagi suvlarning sovishi va isishi jarayonlarida, shuningdek, butun Yer kurrasi iqlimining hosil bo'lishida muhim rol o'ynaydi.

Suvning yaxshi erituvchilik xususiyati sababli uning tarkibida doimo ko'p yoki oz miqdorda erigan moddalar bo'ladi. Erigan moddalar konsentratsiyasi ko'pincha mg/l larda

ifodalanadi. Suvda erigan magniy va kalsiy birikmalarining bo'lishi uning qattiqligini ta'minlaydi. Qattiqlik darajasi graduslarda o'lchanadi: 1 l suvda 10 mg kalsiy oksidi va 14 mg magniy oksidi bo'lsa, u 1 gradus qattiqlikka teng bo'ladi. 8 gradusdan kam qattiqlikka ega bo'lgan suv yumshoq, 8 gradusdan 16 gradusgacha o'rtacha qattiq va 16 gradusdan katta bo'lsa, qattiq suv deb hisoblanadi. Qattiqligi 12 gradusdan kam bo'lgan suvlar ichish uchun yaroqlidir. Qattiq suv texnik maqsadlar uchun yaroqsiz, chunki ular metallar sirtida korroziyani tezlashtiradigan zararli qatlamlar hosil qiladi.

Suvda vodorod ionlari juda kam miqdorda bo'ladi. Ximiyaviy toza suvda vodorod ionlari uning qisman dissotsiatsiyasi (N_2O q N' q ON') natijasida paydo bo'ladi.

Tabiiy suvlarda vodorod ionlari konsentratsiyasi asosan ko'mir kislotasi dissotsiatsiyasiga bog'liq bo'ladi (N_2SO_3 q NSO_3' q QN'). Vodorod ioni (N') eritmada **kislota** xususiyatlarini ifodalovchi bo'lsa, gidroksid ioni (ON') esa **ishqoriy** xususiyatlarni namoyon etadi. Kimyoviy toza suvda ikkala ion bir xil miqdorda bo'ladi, shu sababli u neytraldir. Bu neytral reaksiyada vodorod ionlari konsentratsiyasi 10-7 g/l ga teng bo'ladi.

Odatda, suvdagi vodorod ionlari konsentratsiyasi manfiy belgili o'nli logarifm daraja ko'rsatkichi bilan va konsentratsiya miqdori pH belgi bilan ifodalanadi. Shunday qilib, neytral reaksiyali suvda pH q 7 bo'ladi. Agar $pH < 7$ bo'lsa, reaksiya kislotali (achchiq), $pH > 7$ bo'lsa, ishqorli (nordon) bo'ladi. Tabiatdagi suvlarda pH 6,5 dan 8,5 gacha oraliqdagi qiymatlarda kuzatiladi.

Tabiiy suvlardagi **asosiy ionlarga** quyidagilar kirib, ularning 4 tasi musbat zaryadlangan (kationlar), 4 tasi manfiy zaryadlangan (anionlar) dir:

anionlar:

xlor ioni Cl'

sulfat ioni SO_4''

gidrokarbonat ioni HCO_3'

karbonat ioni CO_3''

kationlar:

natriy ioni Na'

kalsiy ioni Ca''

magniy ioni Mg''

kaliy ioni K'

Quruqlikdagi suvlarning ximiyaviy tarkibi Dunyo okeani suvidan keskin farq qiladi. Bu farq quruqlik suvlarida karbonatlarning, okeanlar va dengizlar suvlarida esa xloridlarning ko'pligida o'z aksini topgan.

Suvning tabiatdagi va inson hayotidagi ahamiyati. Suvning Yerdagi hayot uchun ahamiyati beqiyosdir. O'zining uzluksiz harakati tufayli suv Yer kurrasida kuzatiladigan barcha tabiiy jarayonlarda ishtirok etadi. Akademik V.I.Vernadskiyning ta'biri bilan aytganda **suvning geografik qobiqdagi ishini miqdor jihatdan Quyosh radiatsiyasi bilan taqqoslasa bo'ladi, sifat jihatdan esa uning o'rnini hech narsa bosa olmaydi.**

Inson qadim zamonlardan boshlab suvdan turmush ehtiyojlarini qondirishda eng sodda usullarni qo'llab foydalanib kelgan bo'lsa, hozirgi kunga kelib suv maxsus inshoot va qurilmalar yordamida tinitilib, tabiiy yoki sun'iy ravishda tozalanib, kerak bo'lgan hollarda zararsizlantirilib ishlatilmoqda.

Qishloq xo'jaligi va sanoatda suvning o'rnini hech narsa bosa olmaydi. Masalan, bug'doydan olinadigan hosilning har bir tonnasi uchun 1500 tonna, 1 t sholi uchun 4000 t, 1 t paxta tolasini yetishtirish uchun 10000 tonnagacha suv talab etiladi. Sanoatda 1 t g'isht tayyorlash uchun 1-2 t, 1 t ko'mir qazib chiqarish uchun 3 t, 1 t po'lat yoki qog'oz ishlab chiqarish uchun esa 250-300 t suv zarur bo'ladi. 1 t sintetik tola ishlab chiqarish vaqtida esa 4000 t gacha suv talab etiladi. 1 t ip gazlama tayyorlash uchun 10 t suv sarflansa, ba'zi bir sintetik tolalardan 1 t gazlama tayyorlash uchun 3000 t suv talab etiladi.

Suv havzalarining eng arzon transport vositasi ekanligi ham hammaga ma'lum. Suv transportining xalq xo'jaligini rivojlantirishdagi ahamiyati beqiyosdir. Shu maqsadda dunyodagi ko'p daryolar kanallar orqali bir-biri bilan va dengizlar bilan tutashtirilgan.

Daryolar juda katta energiya manbaidir. Shu sababli ko'pgina daryolarda eng arzon elektr energiyasi beruvchi GES lar qurilgan va qurilmoqda.

Suv ob'ektlarining mudofaa maqsadlari uchun ham ahamiyati kattadir. Chunki mamlakatlar chegaralarining ko'p qismi daryolar va dengizlar orqali o'tadi. Ularni sergaklik bilan qo'riqlash uchun shu ob'ektlarning gidrografiyasini va suv rejimini yaxshi o'rganish talab qilnadi.

Sinov savollari:

1. *Gidrol, digidrol va trigidrollarning farqi nimada?*
2. *Toza suv elektr tokini o'tkazadimi?*
3. *Tabiiy suvlarda vodorod ko'rsatkichi qanday qiymatlarda o'zgaradi?*
4. *Tabiiy suvlar tarkibidagi asosiy ionlarni eslang.*
5. *Quruqlikdagi suvlar Dunyo okeani suvidan qaysi anionlarning ko'pligi bilan farq qiladi?*
6. *Yer sayyorasida kechadigan tabiiy-geografik jarayonlarda suvning ishtiroki qanday ahamiyat kasb etadi?*
7. *Suvning inson hayotidagi ahamiyatini qanday misollar bilan isbotlaysiz?*
8. *Qishloq xo'jaligi va sanoat mahsulotlarini yetkazishda suvning ahamiyatini yoriting.*

3 - ma'ruza. Tabiatda suvning aylanishi.

Yer kurrasida quruqlik va suvning taqsimlanishi. Yer sirtining okeanlar va dengizlar suvlari bilan qoplangan yuzasi umumiy nom bilan *Dunyo okeani* deb ataladi. U planetamizning suv qobig'i bo'lgan gidrosferaning ajralmas va asosiy qismidir. **Gidrosfera** Dunyo okeanidan tashqari, yuqorida aytilgandek, quruqlikdagi suvlar-daryolar, ko'llar va muzliklardan, atmosferadagi suv bug'laridan, tuproqdagi namlikdan, shuningdek, yer osti suvlaridan tashkil topgan.

Yer kurrasi umumiy maydoni (510 mln.km^2)ning 361 mln.km^2 yoki 71 foizini Dunyo okeani egallagan, quruqliklar yuzasi esa 149 mln.km^2 yoki uning 29 foizini tashkil etadi. Quruqlikdagi barcha ichki suv havzalarining yig'indi maydoni uning umumiy maydonining 3 foizidan kamrog'ini, muzliklar esa taxminan 10 foizini tashkil etadi.

Yer kurrasida quruqlik va suv yuzalari notekis taqsimlangan: quruqlikning katta qismi shimoliy yarim sharda bo'lib, uning yuzasi 39 foizni tashkil etadi: janubiy yarim sharda esa quruqlik bor yo'g'i 19 foizni egallagan. Bunday taqsimlanish atmosferaning umumiy sirkulyatsiyasiga va suvning tabiatda aylanishiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Gidrosferaning turli qismlarida suv miqdorining taqsimlanishi to'g'risidagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, Yer kurrasidagi suvning umumiy hajmi 1 mlrd 386 mln.km^3 dan ortiq. Bundan 1 mlrd 338 mln.km^3 qismi Dunyo okeanida, 234 mln.km^3 -Yer po'stida, 26 mln.km^3 -muzliklarda, 176 ming km^3 -ko'llarda, 2,1 ming km^3 esa daryolardadir (1-jadval). Yerdagi suvning umumiy hajmi taxminan hisoblangan, chunki yer osti suvlarining miqdori hali unchalik aniq baholangan emas.

Yer kurrasidagi chuchuk suvlarning umumiy zahirasi 35 mln.km^3 deb baholanadi (Yerdagi umumiy suv hajmining 2,3 foizi), uning 68 foizidan ko'prog'i Antarktida va Grenlandiya muzliklarida va 30 foizi yer osti suvlaridan iboratdir. Hozirgi paytda foydalanish uchun mumkin bo'lgan chuchuk suvlar miqdori Yerdagi umumiy suv hajmining taxminan 0,3 foizini tashkil etadi.

Yer kurrasida va materiklar ichida namlikning aylanishi. Quyosh nurlari ta'sirida Dunyo okeani, daryolar, ko'llar, botqoqliklar, muzliklar yuzasidan, o'simliklardan va Yer sirtining boshqa qismlaridan har yili 520 ming km^3 (1015 mm) suv bug'ga aylanadi. Suv bug'lari **gravitatsiya kuchlari** ta'sirida yuqoriga ko'tariladi va **kondensatsiya** jarayonida to'yinib, og'irlik kuchlari tufayli *yog'in* sifatida yana Yer sirtiga tushadi.

Atmosferadagi namlikning asosiy manbai-okeanlar va dengizlar yuzasidan bo'ladigan bug'lanishdir. U Yer kurrasi yuzasidan bo'ladigan umumiy bug'lanishning 86,5 foizini tashkil etadi. Shu miqdorning ko'p qismi bevosita yana okeanlar va dengizlar yuzasiga atmosfera yog'ini ko'rinishida qaytib tushadi. Bu **kichik suv aylanishi** deb ataladi.

Namlikning qolgan qismi materiklar tomon harakatlanadi va ular Yer yuzasi bilan murakkab aloqada bo'ladi (7-rasm). Okean va quruqlik yuzasidan suvning bug'lanishi, suv bug'ining okeanlar ustidan o'tishi va materiklar ichiga kirib borishi, ularning kondensatsiyalanishi hamda yog'in- sochin tarzida yer sirtiga tushishi, shuningdek, materiklardan suvning daryolar ko'rinishida oqib ketishi kabi jarayonlar tabiatning ayrim

komponentlari orasida suv almashinishini ta'minlaydi. Bu bir butun jarayon bo'lib, iqlim hosil qiluvchi juda muhim omil hisoblanadi. Dunyo okeani bilan quruqlik o'rtasidagi suv va issiqlik almashinuvi, shu jarayon orqali amalga oshadi.

Suvning tabiatda aylanishi tufayli materiklarga suv keladi va bu suv bilan tuproq, o'simlik, hayvonot olamining ehtiyojlari ta'minlanadi, jilg'alar, soylar, daryolar va ko'llar suvga to'ladi.

Okean yuzasidan bo'lgan bug'lanish, kondensatsiya va okeanga tushadigan yog'indan iborat kichik aylanishdan tashqari suvning yana ikki xil aylanishi-alohida olingan **materik doirasidagi** va **katta, ya'ni butun Yer kurrasida miqyosidagi aylanma harakati farq qiladi**.

Suvning materik doirasidagi aylanishi unga chetdan namlik kelishi, yog'in-sochinlar, atmosfera oqimi, ya'ni namlikning chekka hududlardan materik ichkarisiga olib borilishi, bug'lanish va daryo oqimidan tashkil topadi.

Suvning katta aylanishi ham materiklardagi, ham okeanlardagi suvning barcha turdagi aylanishini o'z ichiga oladi. Quruqlikdan daryo oqimi ko'rinishida okeanlarga yoki ular bilan tutash bo'lgan dengizlarga qaytib tushgan suv katta suv aylanishi jarayonini tugallaydi. Shunday qilib, Dunyo okeani, atmosferadagi namlik va quruqlik suvlari yagona tizim sifatida o'zaro bog'langandir.

Yer sirtining quruqlik qismida hosil bo'lgan daryo suvlarining bir qismi okeanlar va dengizlarga quyilsa, bir qismi materiklar ichida qoladi. Quruqlik yuzasining katta qismi (78 foizi) Dunyo okeaniga tomon qiya bo'lib, u yerda hosil bo'lgan daryo oqimi okeanlarga kelib tushadi. Quruqlikning bu qismi **okeanga tutash yoki chekka oqimli hududlar** deb ataladi. Daryolari suvi bevosita okeanga kelib tushmaydigan hududlar **ichki oqimli hududlar** yoki **berk** (okeanga nisbatan) **hududlar** deb nomlanadi.

Yer kurrasida chekka oqimli hududlar 117 mln.km² ni, ichki oqimli (berk) hududlar esa 32 mln.km² ni tashkil etadi. Eng katta ichki (berk) oqimli hududlarga Orol-Kaspiy havzasi, Afrikadagi Chad ko'li havzasi, Sahroi Kabir, Arabiston va Markaziy Avstraliya cho'llari misol bo'ladi.

Yer kurrasining suv muvozanati

Yuqorida gidrosferada mavjud bo'lgan umumiy suv hajmi 1,386·10⁹ km³ ga teng ekanligi qayd etildi. Lekin, tabiatdagi yillik suv aylanish jarayonida uning nisbatan juda kam qismi, ya'ni 518600 km³ yoki umumiy suv hajmining 0,037 foizi ishtirok etadi.

Dunyo okeani suvi sathining doimiyligini e'tiborga olib, ayni geologik davr uchun gidrosferadagi suv zahirasini hamda suv aylanish jarayonida ishtirok etadigan suv hajmini o'zgarish deb hisoblash mumkin. Natijada Yer kurrasida namlik aylanishi jarayonida ishtirok etayotgan **kirim** (atmosfera yog'inlari) va **chiqim (bug'lanish) qismlari** o'rtasida ma'lum tenglik-muvozanat mavjud bo'ladi. Ushbu tenglik (balans)ni Yer kurrasida va uning ayrim qismlari (Dunyo okeani, chekka oqimli hudud, ichki oqimli hudud) uchun suv muvozanati tenglamalari ko'rinishida ifodalash mumkin.

Tenglamalarda kirim qismi elementlari sifatida Dunyo okeani yuzasiga (X_o), quruqlikning chekka oqimli hududiga (X_{ch}), quruqlikning ichki oqimli (berk) hududiga (X_i) va nihoyat butun Yer kurrasida sirtiga (X_{er}) yog'adigan yillik yog'in miqdorlarini hisobga olish zarur. Shularga mos ravishda Dunyo okeani yuzasidan (Z_o), quruqlikning chekka oqimli hududidan (Z_{ch}), quruqlikning ichki (berk) oqimli hududidan (Z_i) va ularning yig'indisi-Yer kurrasida yuzasidan (Z_{er}) bo'ladigan yillik bug'lanish miqdorlari tenglamalarning chiqim qismini tashkil etadi. Suv muvozanati tenglamalarida quruqlikdan Dunyo okeaniga yoki u bilan tutash bo'lgan dengizlarga daryolar keltirib quyadigan yillik oqim miqdori (U_y) ham hisobga olinadi.

Kirim va chiqim qismlarining qabul qilingan belgilashlariga asosan suv muvozanati tenglamalarini dastlab Yer sirtining ayrim qismlari uchun ko'raylik. Dunyo okeani uchun u quyidagicha ifodalanadi:

$$Z_o \text{ q } X_o \text{ q } U_{ch} .$$

Chekka oqimli hudud uchun:

$$Z_{ch} \text{ q } X_{ch} - U_{ch} ,$$

ichki oqimli hudud uchun esa

$$Z_i \text{ q } X_i$$

ko'rinishida yoziladi.

Yuqorida keltirilgan tenglamalarning yig'indisi butun Yer kurrasida suv muvozanatini ifodalaydi:

$$Z_o \cdot Q \cdot Z_{ch} \cdot Q \cdot Z_i \cdot q \cdot X_o \cdot Q \cdot X_{ch} \cdot Q \cdot X_i \quad \text{yoki} \\ Z_{er} \cdot q \cdot X_{er} .$$

Yuqorida qayd etilgan suv muvozanati tenglamalari faqat ko'p yillik davr oralig'i uchun to'g'ri bo'ladi. Chunki bunda quruq kelgan yillar atmosfera yog'inlari ko'p bo'lgan yillar bilan tenglashadi.

Yer kurrasi va uning ayrim qismlari uchun suv muvozanati tenglamalarida qatnashuvchi elementlarning miqdoriy qiymatlari 2-jadvalda keltirilgan.

Sinov savollari:

1. Yer kurrasida quruqlik va suv yuzalari qanday taqsimlangan?
2. Yer kurrasida suvning katta va kichik aylanishlarida qanday tizimlar ishtirok etadi?
3. Materiklar ichida namlikning aylanishi qay tarzda kechadi?
4. Okeanga tutash yoki chekka oqimli hudud deganda nimani tushunasiz?
5. Ichki oqimli hudud yoki berk havzalarga misol keltiring.
6. Yer kurrasi suv muvozanatining kirim va chiqim qismlari elementlarini aytib bering.
7. Yer kurrasi suv muvozanati elementlarining miqdoriy qiymatlarini eslay olasizmi?

4 - ma'ruza. Daryo sistemasi, gidrografik to'r

Daryolar suvi okeanlar, dengizlar yoki ko'llarga kelib quyiladi. Ayrim hollarda esa turli sabablarga ko'ra daryo suvi kamayib ketishi natijasida, ularga yetib bormasligi mumkin. O'z suvini okeanlarga, dengizlarga va ko'llarga quyadigan daryolar **bosh daryo** deyiladi. Bosh daryolar qanday suv havzasiga quyilishiga bog'liq holda ikki guruhga bo'linadi:

1. **Okean daryolari**-bunday daryolar okean yoki okean bilan tutash bo'lgan dengizlarga quyiladi. Masalan, Amazonka, Amur, Don, Dunay, Lena, Nil va hokazo.

2. **Kontinent daryolari**-berk havzalardagi dengiz yoki ko'llarga quyiladi yoki ulargacha yetib bormasligi mumkin. Masalan, Amudaryo, Sirdaryo, Volga, Ural va boshqalar.

Bosh daryoga quyiladigan daryolar uning **irmoqlari** deyiladi.

Irmoqlar bosh daryoga quyilishi holatiga qarab tartiblarga bo'linadi. Bosh daryoga bevosita quyiladigan daryolar birinchi tartibli irmoqlar, birinchi tartibli irmoqlarga quyiladiganlari esa ikkinchi tartibli irmoqlar deyiladi va hokazo (8-rasm).

Amerikalik gidrolog-olim Xorton daryo irmoqlarini tasniflashni boshqacha tizimini taklif qilgan. U taklif etgan tasnif bo'yicha birinchi tartibli irmoq sifatida boshlang'ich jilg'a qabul qilinadi. Ana shu boshlang'ich jilg'a borib quyiladigan soy ikkinchi tartibli irmoq deb yuritiladi. Demak, mazkur tasnifda bosh daryo eng oxirgi raqamli tartibga ega bo'ladi.

Bosh daryo va uning irmoqlari birgalikda qo'shilib, **daryo sistemasini** tashkil etadi.

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.

Daryo boshi, yuqori, o'rta va quyi oqimi, quyilishi

O'zan aniq ko'rinishga ega bo'lgan va doimiy suv oqimi kuzatila boshlanadigan joy **daryo boshi** deb yuritiladi. Agar daryo ikki soyning qo'shilishidan hosil bo'lsa, daryo boshi sifatida ular qo'shilgan joy qabul qilinadi. Daryoning uzunligi esa katta irmoq bilan qo'shib hisoblanadi.

Har qanday daryoni, uning uzunligi bo'yicha, bir-biridan farq qiladigan umumiy belgilariga qarab, quyidagi uch qismga-**yuqori oqim**, **o'rta oqim** va **quyi oqim**larga bo'lish mumkin.

Tog' daryolarining **yuqori oqimlari** uchun nisbatan katta nishabliklar xos bo'lib, shu tufayli suvning oqish tezligi ham ancha katta bo'ladi. Bu esa o'z navbatida o'zanda eroziya jarayonining jadal borishiga olib keladi.

Daryoning o'rta oqimida uning nishabligi va suvning oqish tezligi kamayadi. Eng muhimi, daryoning suvliligi ortadi.

Daryoning **quyi oqimida** nishablik va suvning oqish tezligi yanada kamayadi. Bu qismda tezlik kamayishi natijasida oqiziqqlar cho'ka boshlaydi. Aksariyat hollarda daryoning quyi oqimida daryo uzunligi bo'yicha undagi suv miqdori kamaya boradi.

Daryo ko'lga, dengizga yoki ikkinchi bir daryoga qo'shiladigan joy uning **quyilishi**

deyiladi. Ko'llarga, dengizlarga quyiladigan yirik daryolarning quyilish qismida ular tarmoqlanib, o'zanning murakkab shakllari-*deltalar* hosil qiladi. Bunga dengiz yoki ko'ldagi suvning to'liqlanishi, ko'tarilishi, pasayishi sabab bo'ladi.

Qurg'oqchil hududlarda esa daryolar ba'zan quyilish qismiga yetib bormaydi. Bunda daryo suvining katta qismi bug'lanishga, o'zan tubiga shimilishga va asosan sug'orishga sarf bo'ladi. O'lkamizdagi ko'pgina daryolar (Murg'ob, Tajan, Zarafshon, Qashqadaryo)ni bunga misol qilib keltirish mumkin.

Suvayirg'ichlar, daryo havzasi va suv to'plash maydoni

Yer sirtiga yoqqan yog'inlardan hosil bo'lgan suvni ikki qarama-qarshi yo'nalishdagi yonbag'irlar bo'yicha taqsimlaydigan eng baland nuqtalar o'rni **suvayirg'ich chizig'ini** hosil qiladi.

Yer kurrasining quruqlik qismiga yoqqan yog'inlardan hosil bo'lgan yuza suvlarni **jahon suvayirg'ich** chizig'i quyidagi ikki yo'nalishda taqsimlaydi:

1. Tinch-Hind okeanlari yo'nalishida;

2. Atlantika-Shimoliy Muz okeanlari yo'nalishida.

Jahon suvayirg'ich chizig'i Janubiy Amerikadagi Gorn burnidan boshlanib, And, Kordilera tog'laridan Bering bo'g'oziga, undan Chukotka tizmalari, Anadir yassi tog'lari, Gidan, Stanovoy, Yablonovoy, Markaziy Osiyo tog'liklari, Tyanshan, Pomir, Kopettog', Arabiston yarim orolining shimoliy qismi, Afrikada esa meridian yo'nalishi bo'yicha o'tadi. Materikning janubiy qismiga yaqinlasha borganda Hind okeani qirog'oqlari tomon buriladi (Dunyo tabiiy xaritasiga qarang).

Jahon suvayirg'ich chizig'idan tashqari nisbatan kichik o'lchamlardagi quyidagi suvayirg'ichlar mavjud.

Ichki suvayirg'ichlar-materiklarga yoqqan yog'inlardan hosil bo'lgan suvni okeanga tutash (chekka hudud) va berk (ichki oqimli) havzalar bo'yicha taqsimlaydi. Orol-Kaspiy berk havzasini chegaralaydigan suvayirg'ich chizig'i ichki suvayirg'ichlarga misol bo'ladi;

Okean va dengiz suvayirg'ichlari-suvni okeanlar va dengizlar havzalari bo'yicha taqsimlaydi;

Daryo suvayirg'ichlari-daryolar suv to'playdigan havzalarni bir-biridan ajralib turishini ta'minlaydi.

Tog'li hududlarda suvayirg'ichlar tog' cho'qqilarining eng baland nuqtalaridan o'tadi va u yaqqol ko'rinadi. Tekislik hududlarda esa, buning aksicha, suvayirg'ich chizig'ini o'tkazish ancha murakkabdir.

Yuqorida aytib o'tilganidek, daryolar yer usti va yer osti suvlari hisobiga to'yinadi. Shunga mos ravishda **yer osti** va **yer usti suvayirg'ichlari** bo'ladi. Ular ayrim hollarda bir-biri bilan mos kelmaydi, ya'ni bir tiklikda yotmaydi.

Yer sirtining daryo sistemasi joylashgan va suvayirg'ich chiziqlari bilan chegaralangan qismi **daryo havzasi** deyiladi.

Daryo sistemasi suv yig'adigan maydon **suv to'plash maydoni** deyiladi.

Ko'pchilik hollarda daryo havzasi va suv yig'ilish maydoni mos tushadi. Lekin, ayrim hollarda suv yig'ilish maydoni daryo havzasi maydonidan kichik bo'ladi. Masalan, Ob bilan Irtish, Irtish bilan Ishim daryolari orasidagi kichik daryochalar bosh daryoga yetib borolmaydi, natijada ular suv to'playdigan maydon asosiy daryoga suv bermaydi. Xaritaga e'tibor bilan qaralsa, bunday misollarni ko'plab keltirish mumkin.

Sinov savollari:

1. Daryoga ta'rif bering.
2. Bosh daryo qanday belgilari bilan ajralib turadi?
3. Okean va kontinent daryolarga misollar keltiring.
4. Daryo sistemasi nima?
5. Hidrografik to'r deyilganda nimani tushunasiz?
6. Daryo uzunligi bo'yicha qanday qismlarga bo'linadi?
7. Daryolarning yuqori oqimiga xos bo'lgan xususiyatlarni eslang.
8. Daryo deltasi qanday hosil bo'ladi?
9. Suvayirg'ichlar ta'rifini eslang.
10. Jahon suvayirg'ich chizig'ining yo'nalishini kartadan ko'rsating.
11. Daryo havzasi va suv to'plash maydonining ta'riflarini eslang.

5 – ma’ruza. Daryo havzasining tabiiy-geografik xususiyatlari

Yer yuzasidagi har bir daryo havzasi o’ziga xos bo’lgan alohida xususiyatlarga ega bo’ladi. Bu o’ziga xoslik ma’lum tabiiy-geografik omillar bilan aniqlanadi.

Daryo havzasining geografik o’rni. Bu haqda gap ketganda, daryo havzasi joylashgan hududning eng chekka janubiy va shimoliy nuqtalari, eng chekka g’arbiy va sharqiy nuqtalari nazarda tutiladi. Shu ma’lumotlarga ega bo’lsak, daryo havzasining qaysi materikda, qaysi kenglikda, qaysi mamlakat hududida joylashganligi haqida dastlabki tasavvurga ega bo’lamiz.

Daryo havzasining iqlim sharoiti. Bu xususiyat, asosan, havzaning geografik o’rniga bog’liq bo’lib, uzoq yillar uchun xos bo’lgan quyidagi omillar bilan aniqlanadi: yog’inlarning miqdori, yog’ish jadalligi, yog’in miqdorining yil ichida taqsimlanishi, qor qoplamining qalinligi va uning suvliligi, havo harorati va namlik darajasi, shamol va uning tezligi, yo’nalishi. Daryo oqimining hosil bo’lish jarayoni, to’yinish manbalari, va, umuman uning gidrologik rejimi daryo havzasining iqlim sharoitiga bog’liqdir.

Daryo havzasida hosil bo’lgan suv miqdori unga yoqqan yog’in miqdori bilan aniqlansa, havzada yo’qotiladigan suv miqdori, ya’ni bug’lanish havo harorati, namlik va shamol bilan aniqlanadi. Ikkinchi tomondan, havo haroratining ko’tarilishi daryo havzasidagi qor qoplami va muzliklarning erishini, natijada daryoga yanada ko’proq suv qo’shilishini ta’minlaydi.

Daryo havzasining geologik tuzilishi. Havzaga yoqqan yog’inlardan hosil bo’lgan suvning yer bag’riga shimilish miqdori, yer osti suvlarining joylashish chuqurligi, daryo oqizqlarining manbai hisoblangan tog’ jinslarining yuvilish jadalligi va nihoyat, daryo o’zanining hosil bo’lish jarayoni daryo havzasining geologik tuzilishi bilan bog’liqdir.

Daryo havzasining reliefi. Daryoda suvning oqish tezligi va shunga bog’liq holda uning energiyasini aniqlashga imkon beradigan daryo havzasi va o’zanining nishabligi, havzaga yog’adigan yog’inlarning balandlik bo’yicha taqsimlanishi relief bilan bog’liqdir.

Daryo havzasining tuproq va o’simlik qoplami. Havzada hosil bo’lgan suvning shimilish jadalligi, daryoga tushadigan oqizqlar miqdori va ularning yiriklik darajasi daryo havzasining tuproq qoplami bilan bog’liqdir.

O’simlik qoplami esa havzadan bo’ladigan bug’lanish miqdoriga ta’sir qiladi. O’simlik turiga bog’liq tarzda ayrim hollarda (qamish, bordon) bug’lanishni jadallashtirishi, ayrim hollarda (o’rmonlar) esa kamaytirishi mumkin. O’simlik qoplami daryo havzasida yer sirtidan bo’ladigan yuvilish miqdorini keskin kamaytiradi.

Daryo havzasining gidrografiyasi. Daryo havzasida joylashgan ko’llar, botqoqliklar, muzliklar daryo oqimiga har tomonlama ta’sir ko’rsatadi. Bu ta’sirni o’rganish uchun havzaning botqoqlanganlik ($K_b q f_b FF$), ko’llanganlik ($K_k q f_k FF$) va o’rmon bilan qoplanganlik ($K_o q f_o FF$) koeffitsiyentlaridan foydalaniladi. Ifodadalaridagi f_b , f_k , f_o -mos ravishda, umumiy maydon (F) ning botqoqlik, ko’llar va o’rmonlar egallagan yuzalaridir.

Ma’lumki, daryo havzasida ko’llarning mavjudligi oqimni yil davomida bir tekis taqsimlanishiga ta’sir etadi. Botqoqliklar, o’rmonlar esa daryo oqimiga yanada kuchliroq va murakkabroq ta’sir ko’rsatadi.

Daryo havzasida inson tomonidan amalga oshiriladigan turli tadbirlar havzaning tabiiy-geografik sharoitiga va bu holat o’z navbatida uning gidrologik rejimiga sezilarli ta’sir ko’rsatadi. Insonning xo’jalik faoliyati daryo havzasida ma’lum maydonlarni shudgorlash, o’rmonzorlar barpo etish yoki ularni yo’q qilish, selxonalar va suv omborlarini qurish, suvning ma’lum qismini sug’orishga olish, oqava suvlarni daryoga tashlash kabilarni qamrab oladi.

Sinov savollari:

1. Ma’lum bir daryo havzasiga xos bo’lgan alohida xususiyatlar qanday tabiiy-geografik omillar bilan aniqlanadi?

2. Daryo havzasining geografik o’rnini aniqlashda nimalarga e’tibor beriladi?

3. Daryo havzasining iqlim sharoiti qanday omillar ta’sirida namoyon bo’ladi?

6 - ma’ruza. Daryolarning shakl va o’lcham ko’rsatkichlari

Daryo sistemasining shakl va o’lcham ko’rsatkichlari

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. Daryo sistemasining asosiy shakl va o'lcham ko'rsatkichlari quyidagilardan iborat:

- 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 bilan aniqlanadi. Bosh daryoning uzunligini xaritadan aniqlashda sirkul-o'lchagich yoki kurvimetrdan foydalanish mumkin. Buning uchun sirkul-o'lchagich yordamida xaritadan tuzatma koeffitsiyentni e'tiborga olgan holda aniqlangan uzunlik xarita masshtabiga ko'paytiriladi. Hisoblash aniqligi xarita masshtabiga bog'liq bo'lgani uchun yirik masshtabli xaritalardan foydalanish tavsiya etiladi.

Bosh daryoni xaritadan daryo sistemasining gidrografik sxemasiga qarab yoki geomorfologik tahlil etish yo'li bilan aniqlash mumkin.

Irmoqlar uzunliklari ($\ell_1, \ell_2, \dots, \ell_n$) ham bosh daryo uzunligi kabi aniqlanadi. Lekin bunda dastlab irmoqlarning tartiblarini belgilab olish zarur.

Daryoning egriligi **egrilik koeffitsiyenti** bilan ifodalanadi. Egrilik koeffitsiyenti deb, daryoning boshlanish va quyilish nuqtalarini tutashtiruvchi to'g'ri chiziq uzunligining daryoning haqiqiy uzunligiga bo'lgan nisbatiga aytiladi (8-rasm), ya'ni

$$K_e = \frac{\ell_{AB}}{L},$$

bu yerda ℓ_{AB} -daryoning boshlanish (A) va quyilish (V) nuqtalarini tutashtiruvchi to'g'ri chiziqning uzunligi, L -daryoning uzunligi. Egrilik koeffitsiyenti doim birdan kichik, ya'ni $K_e < 1,0$ bo'lib, o'lcham birligiga ega emas.

Daryo tarmoqlarining **zichligini** ifodalash uchun daryo tarmoqlarining **zichlik koeffitsiyentidan** foydalanamiz. Daryo tarmoqlarining zichlik koeffitsiyenti deb, bosh daryo va uning irmoqlari bilan birgalikdagi uzunliklari yig'indisining shu daryo sistemi joylashgan havza maydoniga bo'lgan nisbatiga aytiladi, ya'ni

$$\alpha_q = \frac{(L + \sum \ell_i)}{F},$$

ifodada L -bosh daryo uzunligi, $\sum \ell_i$ -irmoqlar uzunliklarining yig'indisi, F -daryo sistemi joylashgan havza maydoni. Mazkur koeffitsiyent km^2/km^2 o'lcham birligida ifodalanadi.

Daryo tarmoqlarining zichligi havzaning iqlim sharoiti, relefi, geologik tuzilishi kabi bir qancha tabiiy omillarga bog'liqdir.

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. Nishablik o'lcham birligiga ega emas, lekin ayrim hollarda promillar (‰)da, ya'ni balandlikning daryoning har 1000 m uzunligiga to'g'ri keladigan o'rtacha pasayishi ko'rinishida ifodalanadi.

Daryo nishabligi, asosan joyning relefiga bog'liq bo'lib, uning energiyasi miqdorining ko'rsatkichidir. Tog' daryolarida nishablik katta bo'lgani uchun ular katta energiya manbalariga egadir.

Daryo havzasining shakl va o'lcham ko'rsatkichlari

Daryo havzalari bir-biridan shakllari, o'lchamlari va boshqa belgilari bilan farq qiladi. Ana

shu shakl va o'lchamlarni quyidagilar orqali ifodalash mumkin:

- daryo havzasining maydoni;
- daryo havzasining uzunligi;
- daryo havzasining kengligi;
- daryo havzasining simmetriklik darajasi;
- daryo havzasining o'rtacha balandligi;
- daryo havzasining o'rtacha nishabligi.

Daryo havzasining maydoni (F) ni aniqlash uchun dastlab u xaritada suvayirg'ich chiziqlari bilan chegaralab olinadi. So'ng, masshtab hisobga olingan holda, planimetr yoki o'lchov katakchalari (paletka) yordamida uning maydoni aniqlanadi. O'lcham birligi- km^2 .

Daryo havzasining uzunligi (L_h) daryoning quyilish joyidan suvayirg'ich chizig'ida eng uzoqda joylashgan nuqtagacha bo'lgan masofani tutashtiradigan to'g'ri chiziqning km da aniqlangan uzunligiga tengdir. Uni aniqlash uchun chizg'ichning "0" raqami daryoning quyilish nuqtasiga qo'yilib, ikkinchi tomoni suvayirg'ich ustida soat strelkasi yo'nalishi bo'yicha aylantiriladi.

Daryo havzasining eng katta ($V_{\max}$) va o'rtacha ($V_{o'rt}$) kengliklari bir-biridan farq qiladi.

Havzaning eng katta kengligi daryo havzasining eng keng joyidan havza uzunligini ifodalaydigan chiziqqa nisbatan o'tkazilgan perpendikulyarning uzunligidan iboratdir. Demak, daryo havzasining eng katta kengligi xaritadan o'lchash natijasida aniqlanadi.

Havzaning o'rtacha kengligi esa quyidagi ifoda yordamida hisoblab topiladi:

$$B_{\text{bpm}} = \frac{F}{L_x}.$$

Daryo havzasining simmetriklik darajasi bosh daryoga nisbatan aniqlanadi. Uni ifodalash uchun havzaning **asimmetriya koeffitsiyentidan** foydalaniladi. Asimmetriya koeffitsiyenti quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

$$K_a = \frac{F_q - F_y}{F},$$

bu yerda F_q -havzaning bosh daryoga nisbatan chap qismida joylashgan maydoni, F_y -mos ravishda o'ng qismida joylashgan maydoni. Ifodadan ko'rinib turibdiki, asimmetriya koeffitsiyenti o'lcham birligiga ega emas.

Daryo havzasining o'rtacha balandligi. Ma'lumki, joyning balandligi o'zgarishi bilan tabiiy omillar ham o'zgarib boradi. Bu o'zgarishlar daryolarning gidrologik rejimiga ham o'z ta'sirini o'tkazadi. Shuni hisobga olib, har bir daryo havzasining o'rtacha balandligi aniqlanadi. Daryo havzasining o'rtacha balandligi ($N_{o'rt}$) ni ikki usul bilan aniqlash mumkin:

- a) hisoblash ifodasi yordamida;
- b) daryo havzasining gipsografik egri chizig'i yordamida.

Birinchi usulda daryo havzasining o'rtacha balandligini quyidagi ifoda yordamida hisoblash mumkin:

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

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 (9-rasm).

Havzaning o'rtacha balandligini ikkinchi usul bilan aniqlash uchun havzaning gipsografik egri chizig'i (havza maydonining balandlikka mos ravishda ortishi) grafigi chiziladi (10-rasm). Grafikda havza maydonining 50 foiziga mos keladigan balandlik havzaning o'rtacha balandligini ifodalaydi.

Havzaning o'rtacha nishabligi gidrologiya va suv xo'jaligiga oid hisoblashlarda muhim ahamiyatga egadir. Yomg'irdan, qorning erishidan hosil bo'lgan suvning daryo o'zaniga quyilish tezligi, havzada tuproq va tog' jinslarining yuvilishi, ya'ni suv eroziyasi kabi jarayonlar havzaning

nishabligi bilan bog'liqdir. Havzaning o'rtacha nishabligi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$\mathfrak{S}_x = \frac{\Delta h \bullet \left(\frac{\ell_1}{2} + \ell_1 + \ell_2 + \dots + \frac{\ell_n}{2} \right)}{F},$$

ifodada Δh -gorizontallar farqi, $\ell_1, \ell_2, \dots, \ell_n$ -gorizontallarning uzunliklari, F -havza maydoni (9-rasm). Nishablikni o'nli kasr ko'rinishida yoki promillarda ifodalash mumkin.

Sinov savollari:

1. Daryo sistemasining shakli va o'lchamlari qanday ko'rsatkichlarda aks etadi?
2. Daryo sistemasining shakl va o'lcham ko'rsatkichlari qanday maqsadda aniqlanadi?
3. Daryo havzasining shakl va o'lcham ko'rsatkichlarini eslang.
4. Daryo havzasining o'rtacha balandligini aniqlashning qanday usullarini bilasiz?
5. Daryo havzasining gipsografik egri chizig'i qanday chiziladi?

7 - ma'ruza. Daryo vodiysi va o'zani.

Daryo vodiysi va uning elementlari

Daryo vodiysi va uning elementlari haqidagi ma'lumotlar geomorfologiya kursida batafsil yoritilgan. Shuni hisobga olib, mavzuga tegishli asosiy fikrlarni qisqacha takrorlash bilan chegaralanamiz.

Daryo vodiysi suv oqimining yer sirtida bajargan ishi natijasida vujudga kelib, daryoning boshlanishidan quyi qismi tomon ketgan yassi yonbag'irlari va nishabligi bilan xarakterlanadi. Ma'lumki, ikki daryo vodiysi o'zaro kesishmaydi, lekin ular birgalikda umumiy vodiyni tashkil qilishlari mumkin. Har qanday daryo vodiysida quyidagi elementlar mavjud bo'ladi:

- **daryo o'zani**-vodiyning oqar suv egallagan qismi;
- **qayir**-daryoda toshqin yoki to'lin suv kuzatilganda vodiyning suv bosadigan qismi;
- **vodiy tubi**-daryo o'zani va qayir birgalikda vodiy tubi deb ataladi;
- **talveg**-daryo uzunligi bo'yicha o'zandagi eng chuqur nuqtalarni tutashtiradigan egri chiziq;
- **terrasalar**-yonbag'irlardagi gorizontalar yoki bir oz qiyalikka ega bo'lgan maydonchalar;
- **yonbag'irlar**-vodiy tubini ikki yondan chegaralab turuvchi va daryoga qarab qiya joylashgan maydonlar;
- **vodiy qoshi**-vodiy uzunligi bo'yicha yonbag'irlarning eng yuqori nuqtalarini tutashtiruvchi chiziq.

Daryo vodiysining tuzilishi, shakli va o'lchamlari daryoning suv rejimiga katta ta'sir ko'rsatadi. Masalan, yonbag'irlar qiyaligining katta yoki kichikligi daryoning loyqaligiga ta'sir qilsa, o'zanning egri-bugriligi unda oqayotgan suvning tezligiga ta'sir ko'rsatadi.

Daryo o'zani va uning ko'ndalang qirqimi

Daryo o'zanining shakli vodiyning tuzilishi, daryoning suvlilik darajasi, o'zanni tashkil etgan jinslarning geologik turiga bog'liq holda daryo uzunligi bo'yicha o'zgaruvchan bo'ladi. Daryo o'zanining shakli planda **izobatalar** bilan ifodalanadi. Izobatalar-daryo o'zanida bir xil chuqurlikdagi nuqtalarni tutashtiruvchi chiziqlardir.

Gidrologiyada daryo o'zanining ko'ndalang qirqimi muhim ahamiyatga egadir (11-rasm). Daryoning oqim yo'nalishiga perpendikulyar qirqim **o'zanning ko'ndalang qirqimi** deyiladi. Ko'ndalang qirqimning suv oqayotgan qismi esa **jonli kesma maydoni** deb nomlanadi. Ayrim hollarda ko'ndalang qirqimda suv oqmaydigan joylar ham uchraydi. Ular harakatsiz-o'lik maydon deyiladi.

Quyida ko'ndalang qirqimning asosiy gidravlik elementlari ustida qisqacha to'xtalamiz.

Ko'ndalang qirqim yuzasi (W) daryoda bajarilgan chuqurlik o'lchash ishlari natijasida olingan ma'lumotlardan foydalanib, quyidagi ifoda yordamida (m^2 da) aniqlanadi:

$$W = \frac{(\epsilon_1 * h_1)}{2} + \frac{(h_1 + h_2)}{2} * \epsilon_2 + \dots + \frac{(\epsilon_6 + h_5)}{2},$$

ifodada $h_1, h_2, \dots, h_5$ -o'lchangan chuqurliklar; $e_1, e_2, \dots, e_6$ -chuqurlik o'lchangan nuqtalar orasidagi masofalar (kengliklar).

Ko'ndalang qirqimning **namlangan perimetri (P)** o'zan tubi chizig'ining uzunligidan iboratdir.

Ko'ndalang qirqimning **gidravlik radiusi (R)** quyidagi ifoda yordamida hisoblab topiladi:

$$R = \frac{W}{P}.$$

Ko'ndalang qirqimning **suv yuzasi bo'yicha kengligi**, aniqrog'i daryoning kengligi (B) bevosita o'lchab aniqlanadi.

Ko'ndalang qirqimda eng katta va o'rtacha chuqurliklar farqlanadi. **Eng katta chuqurlik** ($h_{\max}$) o'lchash natijalari tahliliga asosan aniqlanadi. Ko'ndalang qirqimning **o'rtacha chuqurligi** esa (h_{ypm}) quyidagi ifoda yordamida hisoblab topiladi:

$$h_{ypm} = \frac{W}{B}.$$

Ba'zan keng va chuqurligi uncha katta bo'lmagan tekislik daryolari uchun R q $h_{o'rt}$ deb qabul qilinadi. Aslida esa har doim $h_{o'rt} > R$, ya'ni o'rtacha chuqurlik gidravlik radiusdan katta bo'ladi.

Daryo o'zani ko'ndalang qirqimining yuqorida qayd etib o'tilgan barcha gidravlik kattaliklarining qiymatlari daryoda suvning oz yoki ko'pligiga bog'liq holda o'zgarib turadi.

Daryolar suv yuzasining ko'ndalang qirqimi

Daryolar suv yuzasi bo'yicha o'tkazilgan ko'ndalang qirqimni ifodalaydigan chiziq hech qachon aniq gorizontol holatda bo'lmaydi, qirg'oqlar kichik bo'lsa ham bir-biridan ma'lum balandlikka farq qiladi. Uning sabablarini quyidagi omillar ta'siri bilan tushuntirish mumkin.

Ma'lumki, daryo o'zani yer sirti relefi va boshqa omillar ta'sirida egri-bugri shaklda bo'ladi. O'zan qancha egri bo'lsa, unda harakatlanayotgan suv massasiga shuncha katta miqdorda **markazdan qochma kuch** ta'sir qiladi. Bu kuchning qiymati quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$P_1 = \frac{(m * v^2)}{R},$$

ifodada P_1 -markazdan qochma kuch, m -suv massasi, v^2 -suvning bo'ylama oqish tezligi, R-egrilik radiusi. Shu kuch ta'sirida suv massalari qirg'oqning qabariq tomoniga harakatlanadi.

Bundan tashqari, har bir zarrachaga **og'irlik kuchi (G)** ham ta'sir qiladi va uning qiymati quyidagiga teng:

$$G = m * g,$$

bu yerda g-erkin tushish tezlanishi.

Markazdan qochma kuch (P_1) va og'irlik kuchi (G) ning teng ta'sir etuvchisi (P) og'irlik kuchi (G) bilan α burchak hosil qiladi (12-rasm, b). Suv yuzasi esa barcha zarrachalarga ta'sir etayotgan kuchlarning teng ta'sir etuvchisi (P) ga perpendikulyar bo'lgan DE holatni egallaydi. Mana shu teng ta'sir etuvchi kuch tufayli o'ng qirg'oqdagi ko'tarilish balandligi (Δh)ni vEC uchburchakdan aniqlash mumkin:

$$\Delta h = eC * tg \alpha = \frac{B}{2} * \sin \alpha = \frac{B}{2} * \frac{P_1}{G} = \frac{B}{2} * \frac{v^2}{Rg},$$

ifodadagi B-daryoning kengligi.

Misol uchun suvning oqish tezligi v q 1,5 mFs, daryoning kengligi B q 200 m, egrilik radiusi R q 250 m bo'lsa, Δh q $200F2 * 1,52F(250 * 9,81)$ q 0,09 m q 9 sm bo'ladi. Umuman chap va o'ng qirg'oqlar farqi 18 sm bo'ladi.

Daryolar suv yuzasi ko'ndalang qirqimining gorizontol bo'lmasligining ikkinchi sababi Yer kurrasi o'z o'qi atrofida aylanishi tufayli vujudga keladigan **Koriolis kuchi** (P_2) ning ta'siri bilan izohlanadi. Bu kuch quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$P_2 = 2 * m * w * v * \sin \varphi,$$

ifodada m -zarrachalar massasi, w -yerning aylanishidagi burchak tezlik, v -suvning oqish tezligi,

φ -geografik kenglik. Bu yerda ham og'irlik kuchi (G) va Koriolis kuchi (P_2) ning teng ta'sir etuvchisi tufayli suv yuzasi ko'ndalang qirqimi ma'lum nishablikka (i) ega bo'ladi:

$$i = \frac{P_2}{G} = \frac{2 * m * w * v * \sin \varphi}{m * g} = \frac{2 * w * v * \sin \varphi}{g}.$$

Agar $2wq0,0001458$ ekanligini hisobga olsak va φ 55^0 bo'lsa, yuqorida keltirilgan misol uchun suv yuzasi ko'ndalang qirqimining nishabligi (i) quyidagiga teng bo'ladi:

$$i = \frac{0,0001458 * 1,5 * \sin 55^0}{9,81} = 0,00002.$$

Nishablik ma'lum bo'lgach, chap va o'ng qirg'oqlardagi suv sathlari farqini $\Delta h = \frac{B}{2} * i$ ifoda bilan aniqlash mumkin.

Hisoblashlarda markazdan qochma kuch bilan Koriolis kuchining yo'nalishi mos tushsa, har ikki kuch tufayli vujudga kelgan suv sathlari farqi qo'shiladi, aks holda ularning ayirmasi olinadi.

Daryolar suv yuzasining ko'ndalang qirqimi ba'zi hollarda murakkab xarakterga ega bo'ladi. Masalan, daryoda suvning ko'tarilishida suv yuzasi qabariq, pasayishida esa botiq egri chiziq shaklda bo'ladi. Bu hodisa suvning ko'tarilish va pasayish paytlarida jonli kesmada tezlikning turli qiymatlarda o'zgarishi bilan bog'liqdir.

Daryolarning bo'ylama qirqimlari

Ma'lumki, daryoda suvning harakati-oqishi balandliklar farqi tufayli yuzaga keladi. Daryo uzunligi bo'yicha balandlikning o'zgarishini bo'ylama qirqimlarda tasvirlash mumkin. Daryolarning bo'ylama qirqimlari suv yuzasi yoki o'zan tubi bo'yicha olingan balandlik ma'lumotlari asosida chiziladi. Bo'ylama qirqimlar joyning geologik tuzilishiga, relefiga bog'liq holda turli daryolarda turlicha shakllarga ega bo'ladi. Ularni umumlashtirib, quyidagi turlarga ajratish mumkin (13-rasm).

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. Bu turga misol sifatida Volga daryosining bo'ylama qirqimini ko'rsatish mumkin.

Qabariq bo'ylama qirqim-tog' platolaridan boshlanadigan kichik daryolarga xosdir.

Pog'onali yoki zinasimon bo'ylama qirqim-asosan tog' daryolari uchun xarakterlidir. Lekin, bunday shakldagi bo'ylama qirqimlar tekislik daryolarining ba'zi qismlarida ham uchraydi.

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

Sinov savollari:

1. Daryo vodiysining elementlarini aytib bering.
2. Daryo o'zani deganda nimani tushunasiz?
3. O'zanning ko'ndalang qirqimi qanday elementlardan tashkil topgan?
4. Gidravlik radius qanday aniqlanadi?
5. Daryolar burilgan joyda suv yuzasining ko'ndalang qirqimi nima uchun gorizontol bo'lmaydi?

8 - ma'ruza. Daryolarning suv rejimi.

Daryolar suv rejimining elementlari

Daryoda oqayotgan suv miqdori, ya'ni suv sarfi, suv yuzasi sathining holati, uning oqish tezligi, harorati, erigan moddalar oqimi miqdori va boshqalar ma'lum omillar ta'sirida vaqt bo'yicha o'zgarib turadi. Daryoda mana shu qayd etilgan elementlarning bir-biriga bog'liq holda o'zgarishi uning suv rejimini ifodalaydi.

Suv sarfi (Q) deb, daryoning ko'ndalang qirqimidan vaqt birligi ichida oqib o'tadigan suv

miqdoriga aytiladi. U **m3/s** yoki **lFs** larda ifodalanadi.

Suv sathi (N)-ma'lum bir o'zgarmas, gorizontal holatdagi doimiy "0" tekislikka nisbatan o'lchanadigan suv yuzasi balandligidir. U **sm** larda ifodalanadi.

Suvning **oqish tezligi (g) mFs** larda ifodalanib, uning qiymatini ko'ndalang qirqimning ayrim nuqtalarida, alohida vertikal (tiklik) lar yoki butun jonli kesma bo'yicha aniqlash mumkin. Demak, jonli kesmaning ayrim nuqtasida o'lchangan tezlik vertikalalar yoki butun jonli kesma uchun aniqlangan o'rtacha tezliklardan qiymati jihatidan farq qiladi.

Yuqoridagilar bilan bir qatorda daryo suvining harorat rejimi, gidroximiyaviy rejimini o'rganish ham muhim ahamiyatga ega. Shularni e'tiborga olib, quyida daryolar suv rejimining barcha elementlari alohida mavzularda yoritiladi.

Suv sathi, uni kuzatish va qayta ishlash usullari

Daryoda suvning oz yoki ko'p bo'lishiga bog'liq holda va boshqa sabablar ta'sirida suv sathi o'zgarib turadi. Uni kuzatish ishlari maxsus suv o'lchash joylari-postlarda amalga oshiriladi(14-rasm). Bu ish suv yuzasi sathining "nol" tekislik deb qabul qilinadigan doimiy gorizontal faraziy tekislikka nisbatan balandligini aniqlashdan iborat. Bunday faraziy tekislik uchun odatda suvning tarixiy eng past yuzasi balandligidan **0,5-1,0 m** pastroqda joylashgan tekislik qabul qilinadi. Shu tekislikning mutlaq yoki nisbiy balandligi "nol" grafigi deb ataladi. Suv sathi shu "nol" grafikka nisbatan suv o'lchash taxtachalari (reyka)lari yordamida **1 sm** aniqlikda o'lchanadi.

Suv o'lchash taxtachalari ikki turda-doimiy va ko'chma bo'ladi. **Doimiy suv o'lchash taxtachalari** ko'priklar ustuniga yoki maxsus qoziqlarga o'rnatiladi. Katta qiyalikdagi qirg'oqlarda yoki suv sathi tebranishi katta amplitudaga ega bo'lgan hollarda, kuzatishlar ko'chma suv o'lchash taxtachalari yordamida olib boriladi. Buning uchun daryo o'zani va qayirida oqimga ko'ndalang yo'nalishda qator qoziqlar qoqiladi. Ularning har birining balandligi suv o'lchash posti reperiga nisbatan nivelir yordamida aniqlanadi. **Reper**- daryoning suv bosmaydigan qirg'og'iga mustahkam o'rnatilib, mutlaq yoki nisbiy balandligi aniqlangan qoziqdir.

Daryolarning suv sathi rejimi

Daryolarda suv sathining o'zgarishi avvalo daryodagi suv miqdori, ya'ni suv sarfining o'zgarishi bilan bog'liqdir. Suv sarfi qanday omillar ta'sirida o'zgarsa, suv sathi ham ana shu omillar va ularga qo'shimcha ravishda o'zan ko'ndalang qirqimining shakliga, o'zanda kuzatiladigan muzlash hodisalariga bog'liq holda o'zgaradi. Suv sathi va sarfi o'zgarishlarining o'xshashligi ularning davriy tebranishlari chizmalari bir-biriga solishtirilganda yaqqol namoyon bo'ladi.

Daryoning ayrim qismlarida suv sathi rejimi o'zan va qayirlarning tuzilishiga bog'liq holda suv sarfiga nisbatan oz yoki ko'p o'zgarishi mumkin. Masalan, daryoning keng va shu bilan birga sayoz qismida suv sathi suv sarfiga nisbatan juda sekin o'zgarsa, chuqur va tor o'zanda buning teskarisi bo'ladi. Bunga sabab, katta qayirda suv massalari to'planishi (akkumulyatsiyasi) natijasida suv sathi amplitudasi kamayadi.

Daryolarning suv sathi rejimi quyidagi omillar ta'sirida o'zgarib turishi mumkin:

a) agar bosh daryoga quyiladigan irmoqda to'linsuv davri oldin boshlansa, u holda irmoqning quyilish joyidan yuqorida-bosh daryoda, dimlanish hisobiga, suv sathining ko'tarilishi kuzatiladi;

b) agar to'linsuv davri bosh daryoda oldin boshlansa, u holda irmoqning suv sathi ko'tariladi;

v) o'zan suv o'simliklari bilan qoplanganda suv sathi o'simlik yo'q vaqtdagiga nisbatan yuqori bo'ladi;

g) o'zanning yuvilishi suv sathini kamaytirs, oqiziqqlarning o'zanda to'planishi (akkumulyatsiyasi) esa suv sathining ko'tarilishiga sabab bo'ladi;

d) qish oylarida, suv sarfi o'zgarmagan holda, muzlash hodisalari sababli, suv sathi keskin o'zgarishi mumkin;

ye) daryolarning okean va dengizga quyilish qismida suv sathi rejimi ancha murakkab xarakterga ega bo'ladi. Chunki bunda Yer bilan Oyning o'zaro tortishish kuchi yoki shamol ta'sirida vujudga keladigan suvning ko'tarilishi va pasayishi (qaytishi) hodisalari faol ta'sir ko'rsatadi. Bunday hodisalar Volga, Neva, Don kabi daryolarda kuzatiladi;

j) inson xo'jalik faoliyati (yog'och oqizish ishlari, to'g'onlar qurilishi kabilar) ham suv sathining o'zgarishiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Suv sathini kuzatish ma'lumotlaridan amalda foydalanish

Biror daryoning irmoqlar kelib qo'shilmaydigan qismida kuzatishlar olib boradigan va bir-biridan ma'lum masofada joylashgan ikki kuzatish joyi(posti)dagi suv sathlari o'zgarishi chizmalarini o'zaro solishtirsak, ular o'rtasida katta o'xshashlik borligini ko'ramiz. Har ikki postdagi suv rejimining bir xil fazalarida kuzatiluvchi suv sathlariga **moslashgan suv sathlari** deyiladi.

Moslashgan suv sathlarini aniqlash uchun har ikki kuzatish postiga tegishli kundalik suv sathlarining yillik jadvallaridan foydalanib, ularning yillik tebranishi chizmalari ustma-ust holda bitta qog'ozga chiziladi. Chizmadan foydalanib, har ikki post uchun xarakterli nuqtalarni (ko'tarilish va pasayish aniq ko'ringan) belgilab olish zarur. Chizmadagi moslashgan suv sathlarini ifodalovchi maksimum va minimumlar quyi postda yuqori postdagiga nisbatan kechroq kuzatiladi. Kechikish muddati daryo o'zanidagi suvning yuqori postdan quyi postga yetib kelishi uchun ketgan vaqt bilan aniqlanadi.

Gidrologik yilnomalarni tuzishda suv sathi kuzatishlari haqidagi ma'lumotlarning ahamiyati beqiyosdir.

Daryolar suv rejimining davrlari

Daryolar suv rejimining yillik o'zgarishini bir necha xarakterli qismlarga-ko'p suvli, ya'ni *to'linsuv*, *kam suvli* va *toshqin* davrlariga ajratish mumkin. Ular umumiy nom bilan **suv rejimi davrlari** deb ataladi. Bu davrlarning har birining o'ziga xos xususiyatlari, jumladan davom etish vaqti, daryolarning to'yinish manbalari hamda ularning daryo oqimiga qo'shadigan ulushlarining yil davomida o'zgarishi bilan aniqlanadi. O'z navbatida bu omillar daryo havzasining iqlim sharoitiga bog'liqdir.

Davrlar soni turli tabiiy-geografik zonalarda joylashgan daryolar uchun turlicha-ikkitadan to to'rttagacha bo'lishi mumkin. Masalan, tekislik hududlarida quyidagi to'rt davr kuzatiladi: **bahorgi to'linsuv davri** (polovode), **yozgi kam suvli davr** (mejen), **kuzgi toshqin davri** (pavodok), **qishki kam suvli davr** (mejen). Ba'zi tekislik daryolarida kuzgi toshqin davri kuzatilmasligi mumkin, yozgi to'linsuv davri uzoq muddatga cho'ziladigan daryolarda esa yozgi kam suvli davr (mejen) kuzatilmaydi.

O'rta Osiyoning nisbatan yirik daryolarida esa asosan ikkita davr, bahorgi-yozgi to'linsuv davri va kuzgi-qishki kam suvli davr (mejen) kuzatiladi.

To'linsuv davri deb, daryoda suvning ko'payishi har yili deyarli bir xil mavsumda takrorlanadigan va uzoq vaqt (2-6 oy) davom etadigan davrga aytiladi. Bu davrda daryo qayirlari suv ostida qoladi. Suv sathining keskin ko'tarilishi esa ayrim hollarda ko'ngilsiz hodisalarga sabab bo'ladi.

Toshqin (pavodok) davri deganda, daryo havzasiga yoqqan jala yomg'irlar natijasida daryodagi suv sathi va sarfining juda tez ortishi va shunday keskin kamayishi tushuniladi. Toshqin davri o'zining qisqa muddatligi, oqim hajmining nisbatan kichikligi hamda ayni bir daryoda butun yil davomida turli davrlarda kuzatilishi bilan to'linsuv davridan farq qiladi. Ba'zi daryolarda toshqin davri kuzda kuzatilsa (Rus tekisligi, Farbiy Sibir tekisligi daryolari), Qrim va Italiyaning janubiy va o'rta qismi daryolarida qish va bahor oylarida bo'ladi. Tog'li hududlarda, jumladan O'rta Osiyo daryolarida havo haroratining keskin ko'tarilishi natijasida qor yoki muzliklarning jadal erishi hisobiga ham toshqinlar kuzatilishi mumkin.

Kam suvli davr (mejen)-daryolar suv rejimining to'linsuv va toshqin davrlariga nisbatan kam suvliligi bilan farq qiladigan davridir. Kam suvlilikning asosiy sababi suv to'plash havzasidan daryoga kelib tushadigan suv miqdorining keskin kamayishidir. Yuqorida aytilganidek daryolarda yozgi va qishki kam suvli davr (mejen)lar kuzatiladi. Daryolar kam suvli davrda asosan yer osti suvlari hisobiga to'yinadi.

Suv rejimining turlariga ko'ra daryolarni **oddiy** va **murakkab rejimli daryolarga** ajratish mumkin. O'z suvini har xil geografik zonalaridan yig'adigan katta daryolar uchun (Nil, Amur, Yenisey, Pechora, Dunay va boshqalar) murakkab rejim xosdir. Bir xil geografik zonada joylashgan o'rta va kichik daryolar (shartli ravishda suv to'plash havzasi maydoni 50 ming km² gacha) oddiy rejimga ega bo'ladi.

Daryolarni suv rejimi davrlariga ko'ra tasniflash

Daryolarni suv rejimi davrlariga ko'ra guruhlariga ajratish, ya'ni tasniflash muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Sobiq ittifoq daryolari suv rejimi xususiyatlarini o'rganish asosida B.D.Zaykov shu hududdagi daryolarning tasnifini ishlab chiqdi. U o'rganilayotgan hududdagi

barcha daryolarni, tabiiy yoki sun'iy ravishda boshqarilgan daryolarni hisobga olmagan holda, quyidagi 3 ta asosiy guruhga bo'ldi:

- a) to'linsuv davri bahorda kuzatiladigan daryolar;
- b) to'linsuv davri yozda kuzatiladigan daryolar;
- v) toshqinli suv rejimiga ega bo'lgan daryolar.

O'rganilayotgan hududda *to'linsuv davri bahorda kuzatiladigan daryolar* ko'pchilikni tashkil etadi. To'linsuv davrining xususiyatlariga va suv sarfi hamda suv sathi rejimlarining boshqa davrlardagi o'zgarishlariga bog'liq holda bu guruhdagi daryolar beshta turga bo'linadi: Qozog'iston, Sharqiy Yevropa, Farbiy Sibir, Sharqiy Sibir va Oltoy turlari.

Sinov savollari:

1. *Daryolar suv rejimining elementlarini aytib bering.*
2. *Daryolarda suv sathini o'lchash ishlari qanday amalga oshiriladi?*
3. *Daryolarning suv sathi rejimiga qanday omillar ta'sir etadi?*
4. *Suv sathini kuzatish ma'lumotlarining amaliy ahamiyatini yoritib bering.*
5. *Daryolar suv rejimining yillik o'zgarishini qanday davrlarga ajratish mumkin?*
6. *To'linsuv davriga ta'rif bering.*
7. *Daryolarning, suv rejimi davrlariga ko'ra, qanday tasniflarini bilasiz?*

9 - ma'ruza. Daryoda suvning oqish mexanizmi

Daryo suvining harakati va uning turlari

Ma'lumki, daryo o'zanida suv **og'irlik kuchi** (G) ta'sirida harakatga keladi. Bu kuchning tashkil etuvchilari quyidagilardan iborat:

1. O'zan tubiga perpendikulyar yo'nalishda ta'sir etadigan vertikal tashkil etuvchisi (G_v). Bu kuch o'zan tubidan bo'ladigan aks ta'sir kuchi bilan muvozanatlashadi;
2. O'zan tubiga nisbatan parallel yo'nalishda ta'sir etadigan gorizontaal tashkil etuvchisi (G_x).

Daryo o'zanida oqayotgan suvning harakatini quyidagi ikki turga-***o'zgarmas harakat*** va ***o'zgaruvchan harakatlarga*** ajratish mumkin.

O'zgarmas harakat o'z navbatida ikkiga-***tekis*** va ***tekismas harakatlarga bo'linadi***.

Tekis harakatda suvning oqish tezligi (ρ), jonli kesma maydoni (w), suv sarfi (Q) daryo uzunligi bo'yicha o'zgarmas, ya'ni bir xil qiymatlarda kuzatiladi. Natijada o'zan tubi nishabligi (i) va suv sathi nishabligi (ζ) bir-biriga teng yoki parallel bo'ladi.

Tekismas harakatda suv sathi nishabligi (ζ), suvning oqish tezligi (ρ), jonli kesma maydoni (w) daryo uzunligi bo'yicha o'zgarib turadi. Tekismas harakat sekinlanuvchan va tezlanuvchan harakatlarga bo'linadi. Sekinlanuvchan harakatda suv sathi nishabligi (ζ) o'zan tubi nishabligi (i) dan kichik bo'ladi. Tezlanuvchan harakatda esa uning teskarisi kuzatiladi.

O'zgaruvchan harakatda oqimning barcha gidravlik elementlari-suvning oqish tezligi (ρ), jonli kesma maydoni (w), suv sarfi (Q) va boshqalar daryo uzunligi bo'yicha hamda vaqt bo'yicha o'zgaruvchan bo'ladi. Bunday harakat daryolarda to'linsuv davrida, gidrotexnik inshootlar, ayniqsa suv omborlari to'g'onlarining quyi beflarida kuzatiladi.

Laminar va turbulent harakat

Tabiatdagi barcha suyuqliklar, shu jumladan suv ham ikki xil-laminar va turbulent rejimda harakat qiladi.

Laminar rejimli harakat quyidagi xususiyatlarga ega bo'ladi:

- a) suyuqlik zarrachalari va shu zarrachalardan tashkil topgan qatlamlarning tezliklari doimiy va bir xil yo'nalishda bo'ladi;
 - b) suyuqlik oqimi tubiga tomon tezlik nolga yaqinlashib, suyuqlik yuzasi tomon esa o'sib boradi;
 - v) suyuqlikning harakati uning yopishqoqligiga bog'liq bo'ladi.
- Demak, suyuqlik zarrachalarining va shu zarrachalardan tashkil topgan qatlamlarning

bir-biriga nisbatan tartibli va parallel harakati ***laminar rejimli harakat*** deyiladi.

Suyuqliklarning tartibsiz, girdobli harakati ***turbulent rejimli harakatdir***. Turbulent rejimli harakatda quyidagilar kuzatiladi:

- a) oqimning har bir nuqtasida tezlik kattaligi va yo'nalishi bo'yicha o'zgaruvchan bo'ladi;
- b) oqim tezligi uning tubida eng kichik qiymatga ega bo'lib, undan uzoqlashish bilan o'sadi, oqim yuzasiga yaqinlashgan sayin esa yana sekinlasha boradi;
- v) suyuqlik harakati uning yopishqoqligiga bog'liq bo'lmaydi. Yer yuzidagi barcha oqar suvlar, asosan, turbulent rejimli harakat qiladi.

Laminar rejimli harakatdagi suyuqlikning tezligi ortishi bilan u turbulent rejimli harakatga aylanadi. Bu hodisa 1883 yilda ingliz fizigi O.Reynolds tomonidan o'rganildi va u quyidagi ifodani taklif etdi:

$$R_e = \frac{\vartheta \cdot h_{ypm}}{\nu},$$

ifodadagi R_e -Reynolds soni, ϑ - suyuqlik oqimining o'rtacha tezligi, h_{ypm} -oqimning o'rtacha chuqurligi, ν -suyuqlikning nisbiy (kinematik) yopishqoqlik koeffitsiyenti.

Reynolds sonining yuqoridagi ifoda yordamida hisoblangan qiymati uning chegara qiymatidan katta bo'lsa, turbulent rejimli harakat, aks holda laminar rejimli harakat kuzatiladi. Ochiq o'zanlar-daryolar, kanallarda Reynolds sonining quyi chegarasi 300 ga, yuqori chegarasi esa 1200 ga tengligi tajribalarda aniqlangan.

Tezlikni yuza qalqimalar yordamida o'lchash

Oddiy qalqimani yupqa taxtadan doira shaklidagi ko'rinishda tayyorlash mumkin. Daryodagi suvning oqish tezligini o'lchashda ishlatiladigan qalqimalar soni daryoning kengligiga va o'zanda suvning oqish xususiyatlariga bog'liq.

Qalqimalar yordamida tezlik quyidagi tartibda aniqlanadi. Daryoning to'g'ri qismi tanlab olinib, unda bir-biridan 15-20 metr masofada joylashgan uchta ko'ndalang qirqimlar belgilab olinadi. Qalqimalar I qirqimdan, daryo kengligi bo'ylab, navbati bilan birma-bir suvga tashlanadi. Qalqima II qirqimdan o'tayotganda sekundomer ishga tushiriladi, III qirqimga yetib kelgach esa u to'xtatilib, hisob olinadi. Tezlik esa quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$\vartheta_i = \frac{\ell}{t_i},$$

ifodada i -suvga navbati bilan tashlangan qalqimalar tartibi, ℓ - II va III qirqimlar orasidagi masofa, t_i -shu masofada qalqima oqib o'tishi uchun ketgan vaqt. Qolgan qalqimalar uchun ham tezlik shu tartibda aniqlanadi. So'ng har bir qalqima uchun aniqlangan tezliklarning o'rtacha arifmetik qiymati hisoblanadi:

$$\vartheta_{ypm} = \frac{\sum \vartheta_i}{n},$$

bu yerda: ϑ_{ypm} -suv yuzasidagi o'rtacha tezlik; n -qalqimalar soni.

Tezlikni gidrometrik parrak (vertushka)lar yordamida o'lchash

Daryo suvining oqish tezligini gidrometrik parraklar yordamida aniq o'lchash mumkin. Eng muhimi, u istalgan nuqtadagi tezlikni aniqlashga imkon beradi.

Gidrometrik parraklarning turli xillari mavjud. Hozirgi kunda gidrometeorologiya xizmatida va suv xo'jaligida uning **GR-21M, GR-55, GR-99** kabi turlaridan foydalaniladi.

Suvning oqish tezligini o'lchashda gidrometrik parrak temir shtangaga o'rnatilib, kerakli nuqtaga-chuqurlikka tushiriladi. Bunda suv o'lchash parragining o'qi suv oqimining uning qanoatlariga ta'siri natijasida suvning oqim yo'nalishiga parallel holatni egallaydi. Tezlik qancha katta bo'lsa, parrak shuncha tez aylanadi. Har 20 marta aylanganda esa, bitta tovush (signal) beradi. Aylanishlarga ketgan vaqt sekundomerda aniqlanadi va bir sekunddagi aylanishlar soni quyidagi ifoda yordamida hisoblanadi:

$$n = \frac{(20 * k)}{t} \text{ (ayl/fsek)},$$

bu yerda t -hisob olish uchun ketgan vaqt (60-80 sekunddan kam bo'lmasligi kerak), k -shu vaqt ichidagi signallar soni.

Aylanishlar soni (n) bilan suvning oqish tezligi (ϑ) orasidagi bog'lanish suv o'lchash parragini darajalash (graduировка) natijasida aniqlanadi (19-rasm). Darajalash maxsus laboratoriya yoki gidrometrik parraklar ishlab chiqariladigan zavodlarda amalga oshiriladi. Aylanishlar soni (n) ma'lum bo'lgach, ϑ q $f(n)$ bog'lanishni ifodalaydigan chizma yordamida suvning oqish tezligi (ϑ)ni aniqlaymiz.

Yuqorida aytib o'tilganidek, gidrometrik parrak ma'lum nuqtadagi tezlikni aniqlashga imkon beradi. Agar tezlik vertikalida suvning oqish tezligi bir nechta nuqtada o'lchansa, undagi o'rtacha tezlikni quyidagi ifodalar yordamida aniqlash mumkin:

a) agar tezlik 5 ta nuqtada o'lchansa,

$$\vartheta_{ypm} = \frac{\vartheta_{юза} + 3 \cdot \vartheta_{0,2h} + 3 \cdot \vartheta_{0,6h} + 2 \cdot \vartheta_{0,8h} + \vartheta_{yzan}}{10};$$

b) agar tezlik 2 ta nuqtada o'lchansa,

$$\vartheta_{ypm} = \frac{\vartheta_{0,2h} + \vartheta_{0,6h}}{2},$$

ifodalardagi ϑ_{ypm} -vertikalidagi o'rtacha tezlik, $\vartheta_{юза}$ -suv yuzasiga yaqin nuqtadagi tezlik, ϑ_{yzan} -o'zan tubiga yaqin nuqtadagi tezlik, $\vartheta_{0,2h}, \vartheta_{0,6h}, \vartheta_{0,8h}$ -mos ravishda 0,2h;0,6h;0,8h chuqurliklarda joylashgan nuqtalardagi tezliklar.

Tezlikni hisoblash ifodasi yordamida aniqlash

Daryo suvining oqish tezligini o'lchash imkoniyati bo'lmagan hollarda, masalan, sellar yoki toshqinlardan so'ng o'zandan oqib o'tgan suvning o'rtacha tezligini aniqlash uchun hisoblash ifodasidan foydalaniladi. Ifodani keltirib chiqarish uchun o'zanda teng jonli qirqimlar bilan chegaralangan hajmni ajratib olamiz. Bu hajm miqdori

$$\vartheta = \omega \cdot \Delta\ell$$

ifodaga teng bo'ladi. Ifodada: ω -ko'ndalang qirqim (jonli kesma yuzasi); $\Delta\ell$ -ko'ndalang qirqimlar orasidagi masofa.

Chegaralab olingan hajmdagi suv massasiga quyidagi kuchlar ta'sir qiladi:

1. Gidrodinamik bosim kuchi (P);
2. Og'irlik kuchi (G);
3. Ishqalanish kuchi (T).

Gidrodinamik bosim kuchining qiymati nolga teng, ya'ni $P \approx 0$, chunki bir xil nishablikda va bir xil yuzali qirqimlarda uning tashkil etuvchilari o'zaro teng, ya'ni $P_1 \approx P_2$ hamda qarama-qarshi yo'nalgan bo'ladi. Shu sababli hisoblashda gidrodinamik bosim kuchini e'tiborga olmaymiz.

Og'irlik kuchining qiymati

$$G = \gamma \cdot \omega \cdot \Delta\ell$$

ifodaga teng bo'lib, uning gorizonttal tashkil etuvchisi

$$G_x = \gamma \cdot \omega \cdot \Delta\ell \cdot \sin \alpha,$$

vertikal tashkil etuvchisi esa

$$G_y = \gamma \cdot \omega \cdot \Delta\ell \cdot \cos \alpha,$$

ifodalar bilan aniqlanadi. Yuqoridagi ifodalarda γ -suvning solishtirma og'irligidir. O'zanda suvning harakati, yuqorida aytib o'tilganidek, G_x kuch ta'sirida vujudga keladi.

Tekis harakat bo'lishi uchun G_x kuch ishqalanish kuchi (T) bilan teng bo'lishi kerak, ya'ni

$$T \approx G_x.$$

Ishqalanish kuchining qiymati

$$T = \chi \cdot \Delta\ell \cdot v_{ypm}^2,$$

ifodaga teng ekanligini e'tiborga olib, T q G_x tenglikka asosan quyidagicha yozish mumkin:

$$K \cdot \chi \cdot \Delta \ell \cdot g_{ypm}^2 = \gamma \cdot \omega \cdot \Delta \ell \sin \alpha, (\bullet)$$

bu yerda: χ -namlangan perimetr, K -proporsionallik koeffitsiyenti bo'lib, u ifoda bilan aniqlanadi. C -o'zan tubi g'adir-budurligi va chuqurlikka bog'liq kattalik bo'lib, Shezi koeffitsiyenti deb ataladi. Ikkinchi tomondan, rasmda ko'rsatilganidek

$$\sin \alpha = \frac{\Delta h}{\Delta \ell} = \mathfrak{Z}$$

bo'lib, $\mathfrak{Z}$ -suv yuzasi nishabligini ifodalaydi.

Yuqoridagilarni $(\bullet)$ tenglikka qo'ysak, quyidagiga ega bo'lamiz:

$$\frac{\gamma}{C^2} \cdot \chi \cdot \Delta \ell \cdot g_{ypm}^2 = \gamma \cdot \omega \cdot \Delta \ell \cdot \mathfrak{Z}$$

Shu tenglikning har ikki tomonini $\gamma \cdot \Delta \ell \cdot \chi$ ifodaga qisqartirilsa,

$$\frac{1}{C^2} \cdot g_{ypm}^2 = \frac{\omega}{\chi} \cdot \mathfrak{Z}$$

tenglik hosil bo'ladi. Ma'lumki, $\frac{\omega}{\chi} = R$ (R -gidravlik radius) edi. Shuni hisobga olsak

$$\frac{1}{C^2} \cdot g_{ypm}^2 = R \cdot \mathfrak{Z}$$

bo'lib, bu ifoda g_{ypm} ga nisbatan yechilganda

$$g_{ypm} = C \cdot \sqrt{R \cdot \mathfrak{Z}}$$

ifoda hosil bo'ladi. Ifodadagi C koeffitsiyentni aniqlash uchun maxsus jadvallar tuzilgan. Nishablik ($\mathfrak{Z}$) nivelir yordamida aniqlanadi. Gidravlik radius (R) esa o'lchangan chuqurlik ma'lumotlari asosida hisoblab topiladi.

Sinov savollari:

1. Daryo suvi harakatining qanday turlarini bilasiz?
2. O'zgarmas harakat va uning turlarini eslang.
3. Laminar va turbulent rejimli harakatlarga misollar keltiring.
4. Daryoda suvning oqish tezligini o'lchash va aniqlashning qanday usullarini bilasiz?
5. Yuza qalqimalar yordamida daryo suvining oqish tezligi qanday aniqlanadi?
6. Tezlikni gidrometrik parraklar yordamida o'lchash qanday afzalliklarga ega?
7. Shezi ifodasining yaratilish tarixini eslang.
8. Tezlik epyurasi nima?
9. "Izotax" tushunchasiga ta'rif bering.

10 - ma'ruza. Suv sarfi

Suv sarfi va uni aniqlash usullari

Daryoning ko'ndalang qirqimi yuzasidan vaqt birligi ichida oqib o'tadigan suv miqdoriga **suv sarfi** deyiladi. Suv sarfi **m³/s yoki l/s** larda ifodalanadi.

Berilgan ko'ndalang qirqimdagi suv sarfini quyidagi ifoda bilan aniqlash mumkin:

$$Q = g \cdot w,$$

bu yerda: g -ko'ndalang qirqimdagi o'rtacha tezlik, w -shu ko'ndalang qirqim yuzasi. Bu yuza ko'ndalang qirqimda chuqurlik o'lchash ishlari natijasida aniqlanadi. Suvning oqish tezligi Shezi ifodasi bilan hisoblangan hollardagina suv sarfi yuqoridagi ifoda yordamida aniqlanadi.

Suvning oqish tezligi alohida tiklik (vertikal)lar bo'yicha gidrometrik parraklar yoki qalqimalar yordamida aniqlanganda suv sarfi boshqacha yo'l bilan hisoblanadi. Masalan, tezlikni gidrometrik parrak yordamida o'lchab, so'ng suv sarfini hisoblashda ishlarni quyidagi tartibda amalga oshirgan ma'qul:

1. Tanlangan ko'ndalang qirqimdagi barcha chuqurlik va tezlik vertikkallarida chuqurliklar o'lchanadi;

2. Tezlik vertikkallarida tanlangan usulga ko'ra tegishli sondagi nuqtalarda tezliklar o'lchanadi;

3. Har bir tezlik vertikasi uchun o'rtacha tezlik ($\mathcal{G}_{ypm}$) empirik ifodalar yordamida hisoblanadi;

4. Chuqurlik vertikkallari orasidagi va so'ngra esa tezlik vertikkallari orasidagi oraliq maydonchalar (ω_i) aniqlanadi;

5. Ko'ndalang qirqimdagi suv sarfi - Q quyidagi ifoda bilan hisoblanadi:

$$Q = k \cdot \mathcal{G}_1 \cdot \omega_0 + \frac{\mathcal{G}_1 + \mathcal{G}_2}{2} \cdot \omega_1 + \frac{\mathcal{G}_2 + \mathcal{G}_3}{2} \cdot \omega_2 + \dots + \frac{\mathcal{G}_{n-1} + \mathcal{G}_n}{2} \cdot \omega_{n-1} + k \cdot \mathcal{G}_n \cdot \omega_n,$$

bu yerda: $\mathcal{G}_1, \mathcal{G}_2, \dots, \mathcal{G}_n$ - mos ravishda 1-, 2- va n -tezlik vertikkallarida suvning o'rtacha oqish tezligi, **mFs** larda; ω_0 - qirg'oq bilan birinchi tezlik vertikasi orasidagi yuza, **m²** larda; $\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_{n-1}$ - tezlik vertikkallari orasidagi oraliq yuzalar, **m² larda**; ω_n - oxirgi tezlik vertikasi bilan qirg'oq chizig'i orasidagi yuza, **m²** larda; k - qirg'oq bilan 1-tezlik vertikasi va oxirgi n -tezlik vertikasi bilan qirg'oq orasidagi tezlikning o'zgarishini hisobga oluvchi koeffitsiyent bo'lib, qirg'oq va o'zan holatiga ko'ra maxsus jadvaldan topiladi.

Ko'ndalang qirqim uchun suvning o'rtacha oqish tezligi quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

$$V_{ypm} = \frac{Q}{\omega}, \text{ mFs},$$

bu yerda Q - ko'ndalang qirqimdagi suv sarfi, **m³/s** larda; ω - ko'ndalang qirqim yuzasi, **m²** larda.

Suv sarfi egri chizig'i chizmasi

Daryolarda chuqurlik va suvning oqish tezliklarini o'lchash ishlari ancha murakkab va serxarajat bo'lgani sababli, suv sarfini aniqlash har kuni bajarilmaydi. Biroq, daryolar oqimi miqdorini aniqlash uchun har kungi suv sarfini bilish lozim bo'ladi. Shuning uchun maxsus o'lchashlarsiz, kunlik o'rtacha suv sarfini topish maqsadida, suv sarfi bilan uning sathi orasidagi bog'lanish $Q = f(H)$ ni ifodalovchi chizma-suv sarfi egri chizig'i chizmasi chiziladi.

Shu chizmaning o'zida bog'lanish chizig'ini aniq o'tkazilishini ta'minlash maqsadida suv sathining maydon va o'rtacha tezliklar bilan bog'lanishini ifodalovchi $\omega = f(H)$, $\mathcal{G}_{ypm} = f(H)$ egri chiziqlari ham chiziladi (21-rasm). Suv sarfi egri chizig'idan foydalanib, o'rtacha kundalik suv sathini bilgan holda, o'sha kun uchun o'rtacha suv sarfi topiladi.

Kundalik suv sarfining ma'lum daryoning tegishli kuzatish posti uchun tuzilgan yillik jadvalidan foydalanib, amaliy maqsadlarda zarur bo'ladigan gidrologik ma'lumotlar-daryo oqimi va uning asosiy ko'rsatkichlari hisoblanadi. Bu masalalar to'g'risida keyingi mavzularda kengroq to'xtalamiz.

Sinov savollari:

1. Suv sarfining ta'rifi va o'lcham birliklarini ayting.
2. Suv sarfi ma'lum bo'lsa, ko'ndalang qirqimdagi o'rtacha tezlik qanday aniqlanadi?
3. Suv sarfi egri chizig'i chizmasi qanday maqsadda chiziladi?
4. Suv sarfi egri chizig'i chizmasini chizishda qanday ma'lumotlardan foydalaniladi?
5. Kundalik suv sarfining yillik jadvali-gidrologik yilnoma qanday tuziladi?

11 - ma'ruza. Daryolarning to'yinishi

Daryolarning to'yinish manbalari

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 baland 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 daryolarda 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**.

Iqlimning daryolarning to'yinishidagi ahamiyati va ularning suv rejimiga ta'sirini iqlimshunos olim A.I.Voyeykov o'zining 1884 yilda chop etilgan "Yer kurrasi va xususan Rossiya iqlimlari" kitobida aniq yoritib bergan. Mazkur kitobda qayd etilgan **"daryolar o'z havzalari iqlimining mahsulidir"**, degan ibora hozir ham o'z kuchini yo'qotmagan.

Hozirgi paytda bu fikr birmuncha keng ma'noda, ya'ni **"daryolar-havzadagi mavjud landshaftning umumiy muhitida iqlimning mahsulidir"**, deb ta'riflanadi. Natijada iqlimning yetakchi hissasini ta'kidlash bilan birga, landshaft sharoitlari-havzalarning geologik tuzilishi, tuprog'i, o'simligi va boshqa omillarning ahamiyatiga urg'u beriladi.

Daryolarning iqlimiy tasnifi

«Daryolar o'z havzalari iqlimining mahsuli», degan xulosaga asoslangan holda A.I.Voyeykov "daryolar suv rejimining xususiyatlaridan iqlim indikatori sifatida foydalanish mumkin", deb hisoblaydi. Shu fikrga asoslanib, u daryolarning iqlimiy tasnifini ishlab chiqdi. Ushbu tasnifda Yer kurrasidagi barcha daryolar quyidagi **to'rt guruhga** bo'linadi:

1. **Qor va muzlik suvlaridan to'yinadigan daryolar.** Bu guruh o'z navbatida uch turga bo'linadi:

a) *tekislikdagi va balandligi 1000 m gacha bo'lgan hududlardagi muzliklar suvi hisobiga to'yinadigan daryolar.* Bunday daryolar shimoliy hududlarda joylashgan;

b) *tog'lardagi qor va muzliklar hisobiga to'yinadigan daryolar.* Ushbu turga misol qilib O'rta Osiyo daryolarini ko'rsatish mumkin. Bu daryolarda to'linsuv davri yozda kuzatiladi;

v) *bahor va yozning boshlarida qor suvlari hamda yomg'ir suvlari hisobiga to'yinadigan daryolar.* Masalan, Ob, Yenisey, Lena, Farbiy Yevropa daryolari, AQSh ning shimolidagi daryolar. Bunday daryolarda suvning ko'tarilishi yil davomida ikki marta kuzatiladi.

2. **Asosan yomg'ir suvlaridan to'yinadigan daryolar.** Bu guruh to'rtga bo'linadi:

a) *musson va tropik yomg'irlardan to'yinadigan daryolar.* Bu daryolarda to'linsuv davri yoz fasliga to'g'ri keladi. Masalan, Amazonka, Gang, Amur daryolari;

b) *ko'proq qish faslida va yil davomida yog'adigan yomg'ir suvlaridan to'yinadigan daryolar.* Bunga O'rta va Farbiy Yevropadagi Vezir, Maas, Sena kabi daryolar kiradi;

v) *yilning sovuq oylarida yog'adigan yomg'irlar hisobiga to'yinadigan daryolar.* Bularda issiq paytdagi yomg'irlar daryolarning to'yinishida qatnashmaydi, chunki ular bug'lanishga va shimilishga sarf bo'ladi. Shu sababli bunday daryolar yozda qurib qoladi. Bu turga misol qilib Italiya, Kichik Osiyo, Kaliforniya, Eron va Chili daryolarini ko'rsatish mumkin;

g) *har zamonda yog'uvchi kuchli yomg'irlar hisobiga hosil bo'lgan hamda daryo deb atash mumkin bo'lmagan oqimlar.* Bunday vaqtinchali jilg'a va soylar O'rta Osiyo, Mongoliya, Kura, Araks va Shimoliy Qrimning cho'lga yaqin bo'lgan tog'oldi qismida uchraydi.

3. **Daryo oqimi doimiy bo'lmagan o'lkalar.** Bu guruhga iqlimi quruqligi tufayli daryolari va doimiy yuza oqimi bo'lmaydigan o'lkalar kiradi. Ularga Sahroi Kabir, Qoraqum, Qizilqum kabi boshqa cho'l va sahrolarni misol qilib aytish mumkin.

4. **Daryosiz o'lkalar.** Hududining sirti asriy qor va muzliklar bilan to'la qoplanganligi sababli daryolar muzliklar va muzlik osti oqimlariga almashinadi. Bunday turdagi o'lkalarga, masalan, Antarktida va Grenlandiyani kiritish mumkin.

Yuqorida bayon etilgan tasnifni, albatta mukammal deb bo'lmaydi. Hozirgi kunda to'plangan gidrometeorologik ma'lumotlar ushbu tasnifga katta aniqlik kiritishga imkon berishi mumkin.

Daryolarning to'yinish manbalari bo'yicha tasnifi

Daryolarning to'yinishida ishtirok etuvchi manbalardan har birining yillik oqimga qo'shgan hissasini miqdoriy baholash uslubi hali takomiliga yetmagan. Bu sohadagi dastlabki ishlar 40-yillarda M.I.Lvovich tomonidan amalga oshirilgan bo'lib, u daryolarning to'yinish manbalari bo'yicha tasnifini ishlab chiqdi. Bu ish 70-yillarda ancha qiyomiga yetkazildi. Har ikki bosqichda ham olim daryolar suv rejimining tahliliga asoslandi va natijada Yer yuzasidagi daryolarni 38 turga bo'ldi. Shundan 20 ta turi Mustaqil davlatlar hamdo'stligi hududida uchraydi.

Har bir to'yinish manbai-**qor qoplami, yomg'ir suvlari va grunt suvlarini** miqdoriy baholashda M.I.Lvovich quyidagi oraliqlarni qabul qildi: 80 foizdan ko'p, 50-80 va 50 foizdan kam.

To'yinishida muzliklarning erishidan hosil bo'ladigan suvlar ishtirok etadigan daryolarda juda kam hollardagina muzliklar suvlarining salmog'i 50 foizdan ko'p bo'ladi. Shu sababli, mazkur to'yinish manbaining o'ziga xos xususiyatlarini e'tiborga olib, ular uchun alohida chegara berilgan: 50 foizdan ko'p, 50-25 va 25 foizdan kam. Agar yillik oqimning 80 foizidan ko'prog'i uchta to'yinish manbaidan biri, masalan, qor hisobiga to'g'ri kelsa, bu daryo Lvovich tasnifi bo'yicha **toza holda qor suvlari hisobiga to'yinuvchi daryolar** turiga kiradi. Agar to'yinish manbalaridan biri, masalan, qor suvlarining yillik oqimdagi salmog'i 50-80 foiz atrofida bo'lsa, unda daryo **asosan qor suvlaridan to'yinuvchi daryolar** turiga kiritilgan. Nihoyat, daryo oqimida uchta to'yinish manbalaridan har birining salmog'i 50 foizdan kam bo'lsa, bu daryo **aralash** manbalar hisobiga to'yinuvchi turga kiritilgan.

Yer yuzidagi daryolarning to'yinish manbalariga ko'ra 38 turga bo'linishi ma'lum qonuniyatlarga asoslangan. Masalan, ko'pchilik daryolar qor suvlari, yomg'ir suvlari va boshqa manbalar hisobiga to'yinsada, ularda umuman olganda qor suvlarining ulushi ko'proq bo'lishi mumkin. Tasnifni ishlab chiqishda mana shunday holatlar e'tiborga olingan.

Daryolarning to'yinish manbalari hissasini miqdoriy baholash

Daryolarning to'yinishida ayrim manbalarining qo'shgan hissalari miqdorini aniqlash ancha murakkab vazifa hisoblanadi. Bu bir tomondan daryo havzasiga yoqqan yomg'ir va unda qish davomida to'plangan qor qoplaminin miqdorini aniqlash masalalari bilan bog'liq. Ikkinchidan esa yomg'ir va qor suvlarining ma'lum qismi daryo tarmog'iga yer usti suvlari oqimi ko'rinishida emas, balki shu suvlarning yer osti qatlamlariga shimilishi natijasida hosil bo'lgan grunt suvlari sifatida qo'shiladi. Bunday hollar o'rmonli hududlar va ayniqsa, tog'li rayonlar uchun xosdir.

Odatda daryoning to'yinish manbalari miqdorini aniqlashda oqimning yillik **gidrografidan** foydalaniladi. Ma'lumki, oqim gidrografi deb, o'rtacha kunlik suv sarflarining yil ichida o'zgarishini ifodalaydigan davriy chizmaga aytiladi. Uni o'rtacha kundalik, o'n kunlik yoki oylik suv sarflari bo'yicha ham chizish mumkin. U millimetrli qog'ozga chizilib, vertikal-ordinata o'qi bo'yicha suv sarfi, gorizontal-absissa o'qi bo'ylab esa vaqt (oy, kunlar) qo'yiladi. Chizmadagi gidrograf chizig'i va koordinata o'qlari bilan chegaralangan maydon yuzasi ma'lum kuzatish joyi uchun bir yil ichida oqib o'tgan suv hajmini ifodalaydi.

Oqim gidrografini ayrim to'yinish manbalari bo'yicha vertikal tashkil etuvchilarga ajratib, tahlil qilish asosida daryo suvining to'yinish manbalari miqdori baholanadi. To'yinish manbalari miqdorini baholashning bunday usuli birinchi marta taniqli gidrolog olim V.G.Glushkov tomonidan ishlab chiqilgan.

Sinov savollari:

1. *Daryolar qanday manbalar hisobiga to'yinadi?*
2. *Daryolarning iqlimiy tasnifida ular qanday guruhlarga ajratiladi?*
3. *Daryolarning to'yinish manbalari bo'yicha M.I.Lvovich tasnifida qanday mezonlar qabul qilingan?*
4. *O'rta Osiyo daryolarining to'yinish manbalariga ko'ra qanday tasniflarini bilasiz?*
5. *O'rta Osiyo daryolarining to'yinish sharoitiga bog'liq holda qaysi turga mansubligini ko'rsatuvchi mezonlarni ayting.*
6. *Daryolarning to'yinish manbalari hissasini miqdoriy baholashning qanday usullarini bilasiz?*
7. *Gidrograf bo'yicha to'yinish manbalari miqdorini aniqlashda yog'in miqdori va havo harorati qanday hisobga olinadi?*

12 - ma'ruza. Daryo oqimi va uni ifodalash usullari

Iqlimiy omillar ta'siri

Ma'lumki, iqlimiy omillar deganda atmosfera yog'inlari, bug'lanish, havo harorati, havo namligi, shamol kabilar tushuniladi. Shu omillardan qaysi birining oqimga hal etuvchi va bevosita ta'sir etishini bilish uchun daryo havzasining suv muvozanati tenglamasiga murojaat etaylik. Ma'lumki, u quyidagi ko'rinishda ifodalanadi:

$$X_0 + q + U_0 + Q + Z_0 = \text{yoki}$$

$$U_0 q X_0 - Z_0,$$

bu yerda: X_0 -havzaga yog'adigan o'rtacha ko'p yillik yog'in miqdori; Z_0 -havzadan bo'ladigan o'rtacha ko'p yillik bug'lanish miqdori; U_0 - daryo oqimining o'rtacha ko'p yillik miqdori.

Shu tenglamalardan ko'rinib turibdiki, iqlimning daryo oqimiga ta'sir etuvchi asosiy elementlari atmosfera yog'inlari va bug'lanishdir. Boshqacha qilib aytganda, atmosfera yog'inlari va bug'lanish daryo havzasida yig'iladigan suvning oz yoki ko'p bo'lishiga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Bir xil tabiiy sharoitda daryo havzasiga qancha ko'p yog'in yog'sa, oqim shuncha ko'p miqdorda hosil bo'ladi. Ular orasidagi bog'liqlikni analitik ko'rinishda quyidagicha ifodalash mumkin:

$$U_0 q f(X_0).$$

Biroq, bu bog'liqlik hamma vaqt ham kuzatilmaydi. Chunki, oqim miqdoriga faqat yog'inning oz va ko'p bo'lishi ta'sir ko'rsatibgina qolmasdan, balki uning yil davomida taqsimlanish xarakteri ham muhim o'rin tutadi. Masalan, yog'inning ko'p qismi yilning sovuq davrlarida yog'sa, u vaqtda uning ancha qismi oqim sifatida daryoga kelib qo'shiladi, ya'ni daryo oqimi bilan yog'in o'rtasida yetarli darajada bog'liqlik bo'ladi. Agar yog'inning asosiy qismi yilning issiq fasllarida yog'sa, u vaqtda yog'inning katta qismi bug'lanishga va yer ostiga shimilishga sarf bo'ladi. Yog'inning qolgan qismigina oqim hosil bo'lishida qatnashadi. Hatto ayrim hududlarda (O'rta Osiyo, Qozog'iston, Volga orti) yilning issiq vaqtda yoqqan yog'inlar ba'zan hech qanday oqim hosil qilmaydi, chunki ular to'la bug'lanishga va yer ostiga shimilishga sarf bo'ladi. Mana shunga o'xshash sharoitlarda daryo oqimi bilan yog'in o'rtasida bog'liqlik bo'lmaydi.

Shimoliy rayonlarda, jumladan, Rossiyaning shimoliy qismida ham bug'lanish miqdori kichik, biroq bu yog'in miqdorining kamligidan emas, aksincha havo haroratining pastligidandir.

Yuqorida aytilganlardan shunday xulosa chiqadiki, daryo oqimining asosiy iqlimiy omillari bo'lgan yog'in va bug'lanishni alohida, bir-biridan ajralgan holda tekshirib bo'lmas ekan. Xuddi shu kabi oqim hosil bo'lishida qolgan iqlimiy omillar (havo namligi, shamol va boshqalar) ham bir-biriga bog'liq holda doimiy ta'sir etib turadi.

Daryo havzasi geologik tuzilishining ta'siri

Daryolar to'yinishida ishtirok etadigan yer osti suvlarining to'planish va sarflanish sharoiti havzaning geologik tuzilishiga bog'liqdir. Shu bilan bir qatorda tog' jinslarining litologik tarkibi, suv o'tkazmas qatlamlarning joylashish chuqurligi oqim hosil bo'lishiga, uning miqdoriga hamda yil ichida taqsimlanishiga ta'sir etadigan jiddiy omillardan hisoblanadi.

Ma'lumki, suvni yaxshi o'tkazadigan tog' jinslaridan iborat qatlamlar ko'p miqdordagi suvni o'ziga shimib oladi. Bunday sharoitda ular nam to'plagichlar vazifasini o'tab, yil davomida daryolarning yer osti suvlari bilan bir tekis to'yinishini ta'minlaydi.

Karst hodisalari keng tarqalgan hududlarda (Siluriy platosi, Qrimdagi Yayla) daryo havzasi geologik tuzilishining oqim hosil bo'lishiga ta'siri yanada yaqqol seziladi. Bunday maydonlarda daryolar deyarli uchramaydi, chunki yog'inning asosiy qismi yer ostiga shimilib, natijada yuza oqim hosil bo'lmaydi.

Relefning ta'siri

Daryo oqimining hosil bo'lishiga havzaning reliefi bevosita va bilvosita ta'sir etishi mumkin. Relefning oqimga bevosita ta'siri havzaning nishabligi orqali ifodalanadi. Agar havzaning nishabligi katta bo'lsa, oqim jadal sur'atda hosil bo'lib, uning daryo o'zaniga oqib kelish vaqti qisqaradi. Shu bilan birga yer ostiga shimilish va bug'lanishga ham kam miqdorda suv sarf bo'ladi. Havzaning, yonbag'irlarning nishabligi nisbatan kichik bo'lganda esa yuqorida bayon qilinganlarning aksi kuzatiladi.

Havza relefining oqim hosil bo'lishiga bilvosita ta'siri juda kattadir. Bu ta'sir daryo havzasi suv muvozanatning asosiy elementlari bo'lgan yog'in-sochin, bug'lanish, yer ostiga shimilish va havzada to'planadigan suv miqdori orqali seziladi.

Ko'pchilik hollarda relief havzada qor qoplaminin taqsimlanishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Shamol ta'sirida do'ngliklarda, suvayirg'ichlarda qor kam to'plansa, aksincha botiqliklarda ko'p to'planib, keyinchalik harorat ko'tarilgach, jadal sur'atda oqim hosil bo'lishini ta'minlaydi.

Tuproq va o'simlik qoplaminin ta'siri

Daryo havzasidagi o'simlik qoplarning oqim hosil bo'lishiga ta'siri quyidagi ko'rinishlarda o'z ifodasini topadi:

1) o'simlik qoplamasi atmosfera yog'inlarining bir qismini o'zida ushlab qoladi va bu bilan yog'inning yanada ko'proq qismining bug'lanishiga imkon beradi;

2) o'simlik qoplamasi ildizlari yordamida doimiy ravishda tuproqdan ma'lum miqdordagi namlikni olib, o'z tanasi orqali bug'latib turadi (transpiratsiya);

3) o'simlik qoplamasi o'z tanasi bilan tuproq yuzasini to'sadi, uni isib ketishga yo'l qo'ymaydi va natijada bug'lanish miqdorini kamaytiradi;

4) o'simlik qoplamasi yer yuzasi g'adir-budurligini orttiradi, bu esa yuzada suvning oqish tezligini kamaytirib, ko'p miqdordagi suvning yer ostiga shimilishiga imkon beradi;

5) o'simlik qoplamasi, ayniqsa o'rmonlar, yer sirtidagi qorning erishini sekinlashtiradi va bu bilan yer ostiga shimilishni kuchaytiradi;

6) o'simlik qoplamasi tuproqning tabiiy xususiyatlarini keskin o'zgartirib yuboradi;

7) ayrim olimlarning kuzatishicha o'rmon bilan qoplangan maydonlarda yon atrofga nisbatan yog'in miqdori ko'proq bo'ladi.

Ko'llar, botqoqliklar va muzliklarning ta'siri

Daryo havzasida mavjud bo'lgan ko'llar, botqoqliklar ma'lum darajada oqimni boshqarib, uning yil ichida nisbatan tekis taqsimlanishiga sabab bo'ladi.

Havzadagi ko'llar ta'sirida kam suvli davrda daryoda oqim nisbatan ko'p bo'lib, to'linsuv davrida esa oqim ko'lsiz daryolarga nisbatan kam bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda, daryo oqimi **ko'llar** ta'sirida tabiiy ravishda boshqariladi.

Ikkinchi tomondan ko'llar yuzasidan bo'ladigan bug'lanish hisobiga umumiy oqim miqdori kamayadi. Oqimning kamayishi miqdori, birinchidan, ko'llarning suv yuzasi maydoniga, so'ngra esa shu hududda suv yuzasidan va quruqlikdan bo'ladigan bug'lanish farqiga bog'liqdir. Suv yuzasi maydoni va bug'lanishlar farqi qancha katta bo'lsa, bug'lanishga shuncha ko'p miqdorda suv sarf bo'ladi va binobain daryo oqimi miqdori ham shuncha kamayadi.

Ortiqcha va yetarli darajada namlikka ega bo'lgan hududlarda yuqorida aytilganlar u darajada sezilmasligi mumkin. Lekin, quruq iqlimli mintaqalarda, jumladan, O'rta Osiyo hududida ko'llar yuzasidan bo'ladigan bug'lanish hisobiga oqimning kamayishi nihoyatda sezilarlidir. Masalan, A.A.Sokolov hisoblariga ko'ra mazkur hududda ko'llar yuzasi havzaning umumiy maydoniga nisbatan 1% ni tashkil etadi. Lekin, shu yuzadan bo'ladigan bug'lanish miqdori hududning umumiy maydonidan bo'ladigan bug'lanishning 70-80 foizini tashkil etadi.

Botqoqliklar haqida ham yuqoridagi kabi fikrlarni bildirish mumkin. Ularning daryo oqimiga ta'siri, ayniqsa shimoliy hududlarda sezilarlidir.

Daryo havzasida **muzliklarning** mavjudligi oqimning yil davomida va yillararo taqsimlanishiga sezilarli darajada ta'sir qiladi. Masalan, O'rta Osiyo davlatlari hududidagi muzliklar hisobiga to'yinadigan daryolar (Zarafshon, Norin, Vaxsh) oqimining asosiy qismi iyul- sentabr oylariga to'g'ri keladi. Shu davrdagi issiqlik balansi esa u yildan bu yilga kam o'zgaradi, binobarin oqim miqdori ham yildan-yilga kam o'zgaradi. Masalan, O'rta Osiyoda g'oyat kam suvli hisoblangan 1917 yilda Zarafshon daryosining yillik oqimi miqdori me'yor (norma)ga nisbatan bor-yo'g'i 11 foiz kam bo'lgan bo'lsa, Chirchik daryosining yillik oqimi o'sha yili 40 foizga kamaygan. Buning sababini Zarafshon daryosi havzasida Chirchiq daryosi havzasiga nisbatan muzliklar qoplagan maydonning kattaligi bilan izohlash mumkin. Boshqa hududlardagi, masalan, Oltoy, Kavkazdagi baland tog' daryolari haqida ham shunday fikrlarni bildirish mumkin.

Antropogen omillar ta'siri

Inson xo'jalik faoliyatining daryo oqimiga ta'siri juda qadimga borib taqaladi, lekin bu ta'sir avvallari keng miqyosda kuzatilmagani uchun uncha sezilarli bo'lmagan.

Asrimizning o'rtalaridan boshlab esa insonning tabiatga ta'siri, to'g'rirog'i "zug'umi" kuchaya bordi. Jumladan, inson xo'jalik faoliyatining daryo oqimiga ta'siri quyidagi ko'rinishlarda o'z aksini topdi:

- suv omborlari, suv elektr stansiyalari (GES lar), selxonalar qurish;
- daryo oqimini havzalararo qayta taqsimlash;
- sug'oriladigan yerlar maydonini kengaytirish;
- daryo havzasidagi botqoqlik yerlarni quritish;
- daryolar suv to'playdigan yirik maydonlarda agrotexnika tadbirlarini

(o'rmon-melioratsiya ishlari) o'tkazish;

- yirik shaharlar va aholi punktlarini suv bilan ta'minlash;
- yirik sanoat korxonalari (qog'oz ishlab chiqaruvchi, kimyo, metallurgiya, to'qimachilik) ni suv bilan ta'minlash va hokazo.

Daryo oqimini ifodalash usullari

Daryoning suvlilik darajasi, ya'ni undagi oqim miqdorining yil davomida va ko'p yillar bo'yicha o'zgarishi xususiyatlarini o'rganish katta amaliy ahamiyatga ega. Shu masalalar yechimini hal etmay turib, daryolar suvidan samarali foydalanish va ularda qurilishi mo'ljallangan gidrotexnik inshootlarni loyihalash ishlarini to'g'ri amalga oshirib bo'lmaydi.

Daryolar oqimini miqdoriy baholashda oqim hajmi, oqim moduli, oqim qatlami (qalinligi), oqim koeffitsiyenti va oqimning modul koeffitsiyenti kabi ko'rsatkichlardan foydalaniladi.

Oqim hajmi (W) deb, daryo o'zanining berilgan ko'ndalang qirqimidan ma'lum vaqt (kun, hafta, dekada, oy, yil) davomida oqib o'tgan suv miqdoriga aytiladi. Agar kuzatish joyi(posti)da T kun uchun o'rtacha suv sarflari ma'lum bo'lsa, u holda shu vaqt davomidagi oqim hajmi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$W \text{ q } 86400 \cdot Q \cdot T,$$

bu yerda: Q - hisob vaqti (T kunda) gi o'rtacha suv sarfi, m^3/s larda; 86400-bir kundagi sekundlar soni. Oqim hajmi m^3 yoki yirik daryolarda km^3 da ifodalanadi.

Yuqoridagi ifodadan ko'rinib turibdiki, oqim hajmini ixtiyoriy vaqt oralig'i-bir kun, bir oy, bir yil, to'linsuv davri va hokazolar uchun hisoblash mumkin. Buning uchun shu oraliqdagi o'rtacha suv sarfini (m^3/s) uning sekundlarda ifodalangan qiymatiga ko'paytiriladi.

Yillik oqim hajmini hisoblashda o'rtacha yillik suv sarfini bir yildagi sekundlar soniga ko'paytiriladi. Masalan, agar Q_{ypm} $q_{25,0} m^3Fc$ bo'lsa, bir yilning $31,54 \cdot 10^6$ cekundga tengligini hisobga olib, daryodagi yillik suv hajmini

$$W_y \text{ q } Q_{ypm} \cdot T \text{ q } 25,0 m^3Fc \cdot 31,54 \cdot 10^6 \text{ q } 788 \cdot 10^6 m^3 \text{ q } 0,79 km^3$$

miqdorga teng ekanligini aniqlaymiz.

Oqim moduli (M) deb, daryo havzasining birlik yuzasi ($1 km^2$) dan birlik vaqt (bir sekund) ichida litrlar hisobida hosil bo'ladigan suv miqdoriga aytiladi. Oqim moduli quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$M \text{ q } \frac{10^3 \cdot Q_{ypm}}{F},$$

bu yerda Q_{ypm} -o'rtacha yillik suv sarfi, m^3/s larda, F -havza maydoni, km^2 larda, 10^3 -**metr kub** lardan litrga o'tish koeffitsiyenti. Oqim moduli $lFs \cdot km^2$ larda ifodalanadi.

Oqim qatlami (U) deb, havzada ma'lum vaqt oralig'ida hosil bo'ladigan oqim hajmining shu havza maydoniga bo'lgan nisbatiga aytiladi. Agar havza maydoni $F (km^2)$ bo'lsa, T kundagi vaqt oralig'i uchun oqim qatlami quyidagicha aniqlanadi:

$$U \text{ q } \frac{W}{F} = \frac{86400 \cdot T \cdot Q}{F \cdot 10^6} = \frac{86,4 \cdot Q}{F}, \text{ mm.}$$

Bir yil uchun aniqlaydigan bo'lsak, T q 365 kun bo'lib, yuqoridagi ifoda quyidagi ko'rinishni oladi:

$$U \text{ q } \frac{86,4 \cdot 365 \cdot Q}{F}, \text{ mm.}$$

Oqim moduli $M \text{ q } \frac{10^3 \cdot Q}{F} \frac{\pi}{c \cdot km^2}$ ekanligini hisobga olib, yillik oqim qatlamini oqim moduli orqali quyidagicha ifodalasa bo'ladi:

$$U \text{ q } 31,54 \cdot M, \text{ mm.}$$

Oqim qatlamini aniqlashdan asosiy maqsad, o'rganilayotgan daryo havzasiga yoqqan atmosfera yog'inlari va uning bug'langan qismi miqdorlarini taqqoslashdir. Shu sababli ham oqim qatlami millimetrlarda ifodalanadi.

Oqim koeffitsiyenti (η) deb, daryo havzasida hosil bo'lgan oqim qatlamini shu havzaga yoqqan yog'in miqdoriga bo'lgan nisbatiga aytiladi. Bu kattalik " η " harfi bilan ifodalanib, o'lchamsiz kattalik hisoblanadi:

$$\eta = \frac{Y}{X},$$

bu yerda: Y -oqim qatlami, mm; X -yog'in miqdori, mm da.

Oqim koeffitsiyenti (η) 0 dan 1 gacha oraliqda o'zgaradi, ya'ni $0 < \eta < 1$ shartni bajaradi.

Oqimning modul koeffitsiyenti (K_i) o'rganilayotgan yilning daryoning oqim me'yori(normasi)ga nisbatan suvlilik darajasining ko'rsatkichi bo'lib xizmat qiladi va quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$K_i = \frac{Q_i}{Q_0},$$

ifodada: Q_i -o'rganilayotgan yildagi o'rtacha suv sarfi, m³Fc da; Q_0 -o'rtacha ko'p yillik suv sarfi, ya'ni oqim me'yori, m³/s da.

13 - ma'ruza. Daryo oqimining o'zgaruvchanligi va oqim normasi

Oqim normasini aniqlashda daryo oqimining o'zgaruvchanligini hisobga olish

Daryo oqimi yillararo o'zgarib turadi, ya'ni daryoda bir yil suv ko'p bo'lsa, ikkinchi yili unga nisbatan kamroq bo'lishi mumkin. Bu o'zgarishlar iqlimiy omillarga bog'liq bo'lib, aniq bir qonuniyatga bo'ysunmaydi, lekin oqimning ma'lum bir o'rtacha miqdori atrofida tebranib turadi. Tebranish amplitudasi turli daryolarda turlicha qiymatlarga ega bo'ladi.

Daryo oqimini bir necha yillar (25-30 yil) davomida uzluksiz kuzatish natijasida hosil bo'lgan qatorni tasodifiy miqdorlar qatori deb qarash mumkin. Ma'lumki, tasodifiy miqdorlardan hosil bo'lgan qator o'zgaruvchan- **variatsion qator** deyiladi.

Kam suvli va ko'p suvli davrlarning to'la sikli uchun aniqlangan o'rtacha ko'p yillik oqim miqdori **oqim normasini** ifodalaydi.

O'zgaruvchan qatorning asosiy ko'rsatkichlaridan biri o'rtacha arifmetik miqdor yoki boshqacha aytganda norma (me'yor)dir. U quyidagi ifoda yordamida hisoblanadi:

$$Y_0 = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n},$$

ifodada Y_0 -oqim me'yori, $\sum_{i=1}^n Y_i$ -oqimning yillik miqdorlari yig'indisi, n -kuzatish yillari soni.

Oqim normasini aniqlashda hisoblash davrini belgilab olish muhimdir, chunki daryo oqimi ham Quyosh faolligi hamda iqlimning davriy-siklli o'zgarishiga bog'liq holda o'zgarib turadi.

I.P.Drujinin, G.P.Kalinin, D.Ya.Ratkovich kabi olimlar tadqiqotlarining natijalari shuni ko'rsatadiki, daryo oqimining davriy o'zgarishi 2-3, 5-7, 10-12, 22-28 yillarda takrorlanib turadi.

Oqim normasini hisoblash uchun tanlab olingan qator bir yo'la ko'p suvli va kam suvli davrlarni qamrab olishi zarur. Shu maqsadda daryo oqimining yig'indi (integral) egri chizig'i chizmasidan foydalaniladi (24-rasm, a). Integral egri chiziqni chizishda daryo oqimini modul koeffitsiyentlari orqali ifodalash katta qulaylik yaratadi. Bu egri chiziq daryo oqimining yillar bo'yicha siklli o'zgarishi davrlarini yaqqol ko'rsatib turadi.

Ma'lumki, oqimning modul koeffitsiyenti (K_i) quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$K_i = \frac{Y_i}{Y_{ypm}},$$

bu yerda Y_i -ma'lum yildagi oqim miqdori, Y_{ypm} -oqim miqdorining butun kuzatish yillari bo'yicha hisoblangan o'rtacha qiymati.

Daryo oqimining yillararo o'zgaruvchanligini statistik baholash

Daryo oqimining yillararo o'zgarishi meteorologik omillar (atmosfera yog'inlari, havo harorati, namlik) ta'siri natijasida ro'y beradi. Yomg'ir va qor suvlari hisobiga to'yinadigan daryolarda yillik yog'in miqdorining me'yori (norma)ga nisbatan ko'p bo'lishi daryo oqimining ham ortishiga olib keladi. Doimiy qor va muzlik suvlari hisobiga to'yinadigan daryolarda esa yozgi havo haroratining me'yorga nisbatan yuqori bo'lishi daryo oqimining ko'payishiga sabab

bo'ladi. Har ikki holda ham daryo oqimiga ta'sir etuvchi boshqa omillar ikkinchi darajali bo'lib qoladi.

Daryo oqimining yillararo o'zgarishini xarakterlash uchun gidrologiyaga oid hisoblashlarda taqsimlanish va ta'minlanish egri chiziqlaridan foydalaniladi. Ta'minlanish egri chizig'i berilgan oqim miqdorini necha foiz ishonchli ekanini yoki boshqacha aytganda necha yilda bir marta qaytarilishini aniqlashga yordam beradi.

Ta'minlanish egri chizig'i kuzatish ma'lumotlari asosida chiziladi. Daryo oqimining ta'minlanishi quyidagi ifoda yordamida topiladi va foizlarda ifodalanadi:

$$P = \frac{m - 0,3}{n + 0,4} \cdot 100\%,$$

bu yerda: m - daryolarda ma'lum yilda kuzatilgan oqim miqdorining kamayuvchi qator bo'yicha aniqlangan tartib raqami; n - kuzatish yillari soni. Mazkur ifoda yordamida hisoblanib, chizilgan ta'minlanish egri chiziqlarida nuqtalar birmuncha sochilib tushadi. Bu esa hisoblashlarda ma'lum qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. Shundan qutilish, ya'ni egri chiziqni silliqlash maqsadida bir qancha nazariy tenglamalardan foydalaniladi. Amaliy hisoblashlarda ko'proq III tipdagi Pirson taqsimoti egri chizig'idan foydalanish taklif etiladi.

Nazariy taqsimotlarga asoslanib chizilgan ta'minlanish egri chiziqlarining quyidagi uchta parametri mavjud bo'ladi:

- qatorning o'rtacha arifmetik miqdori- U_0 ;
- yillik oqimning o'zgaruvchanlik (variatsiya) koeffitsiyenti- S_v ;
- yillik oqimning asimmetriya koeffitsiyenti- S_s .

Mazkur parametrlarning barchasi daryolarda olib borilgan uzluksiz kuzatish ma'lumotlari asosida aniqlanadi.

O'rtacha arifmetik miqdor (me'yor) ning qanday aniqlanishi yuqorida aytib o'tildi.

Daryo oqimining **o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti** yillik oqim miqdorining uning me'yoriga nisbatan o'zgarishi darajasini xarakterlaydi. U quyidagi ifoda yordamida hisoblanadi:

$$C_v = \frac{\sigma_y}{Y_0},$$

bu yerda σ_y - qatorning **o'rtacha kvadratli farqi** bo'lib, quyidagiga teng:

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - Y_0)^2}{n-1}}.$$

O'rtacha kvadratli farqning qiymatini yuqoridagi ifodaga qo'ysak, quyidagiga ega bo'lamiz:

$$C_v = \frac{1}{Y_0} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - Y_0)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (K_i - 1)^2}{n-1}}$$

Oxirgi ifodada uning surat va maxrajlarini Y_0 ga bo'ldik hamda,

$$K_i = \frac{Y_i}{Y_0}$$

ekanligini hisobga oldik.

Asimmetriya koeffitsiyenti (C_s) kuzatish yillari qatoridagi oqim miqdorlarini uning me'yoriga nisbatan simmetriklik darajasini xarakterlaydi. Uni aniq hisoblash uchun ma'lum kuzatish yillaridan tashkil topgan qator bo'lishi zarur. Shuning uchun amalda ko'proq quyidagi empirik tenglikdan foydalaniladi:

$$C_s \approx 2 \cdot C_v.$$

Yuqoridagilarga qo'shimcha qilib shuni ta'kidlash lozimki, o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti yillik oqimning o'zgarishini statistik, ya'ni sonlar orqali ifodalashga imkon beradi. O'zgaruvchanlikka ta'sir etuvchi omillar esa e'tiborga olinmaydi.

Daryo oqimining yil davomida taqsimlanishi

Daryo oqimining yil davomida taqsimlanishini o'n kunliklar (dekada), oylar, fasllar, mavsumlar bo'yicha o'rganish mumkin. Mazkur muddatlar bo'yicha oqimning taqsimlanishi daryoning to'yinish manbalariga bog'liq bo'lib, shu daryo suv rejimining xususiyatlarini o'zida aks ettiradi. Ma'lum muddatlar (dekada, oy, fasl) bo'yicha oqimning yil ichida taqsimlanishini yillik oqimning umumiy miqdoriga nisbatan hissalarida yoki foizlarda ifodalash mumkin.

Ma'lumki, yilning istalgan muddati uchun daryo havzasining suv muvozanati tenglamasini quyidagi ko'rinishda yozish mumkin:

$$V_i = X_i - Z_i \pm U_i,$$

bu yerda: V_i -berilgan muddat ichidagi oqim miqdori; X_i -shu muddat ichida havzaga yoqqan atmosfera yog'inlari miqdori; Z_i -bug'lanish miqdori; $\pm U_i$ -shu muddat ichida namlikning to'planishi yoki sarflanishi.

Yuqoridagi tenglama elementlari orasidagi munosabat yil davomida o'zgarib turadi. Bu xulosa O'rta Osiyo daryolari uchun ham o'rinaldir, chunki ular havzasida kuz va qish fasllarida namlik to'planib, sarflanish asosan bahor va yoz oylarida kuzatiladi. Shu tufayli daryolar suv rejimini o'rganishda ba'zan kalendar yil o'rniga gidrologik yildan foydalaniladi. Gidrologik yil namlikning to'planish va sarflanish siklini to'la qamrab oladi. O'rta Osiyo daryolari uchun gidrologik yil boshi sifatida 1 oktabr qabul qilingan.

Sinov savollari:

1. Oqim normasi nima?
2. Oqim normasini aniqlashda daryo oqimining yillararo o'zgaruvchanligi qanday hisobga olinadi?
3. Oqimning integral egri chizig'i nima maqsadda chiziladi?
4. Variatsiya koeffitsiyenti nima va u qanday hisoblanadi?
5. Oqimning yil davomida taqsimlanishini va yillararo o'zgarishini o'rganishning ilmiy va amaliy ahamiyati nimalardan iborat?

14 - ma'ruza. Daryolarning loyqa oqiziqqlari

Oqiziqqlarni o'rganishning maqsad va vazifalari

Daryo oqiziqqlarini o'rganish katta ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Ularni o'rganish natijasida to'plangan ma'lumotlardan xalq xo'jaligining juda ko'p tarmoqlari va yo'nalishlarida foydalaniladi. Bu yo'nalishlarga quyidagilarni kiritish mumkin:

- gidrotexnik inshootlar-suv omborlari, GESlar, kanallar va ko'priklarni loyihalash, qurish va ulardan samarali foydalanish;
- daryolar havzalarida kechadigan suv eroziyasi jarayonlari qonuniyatlarini o'rganish;
- daryo havzasida o'rmon-melioratsiya ishlarini reja asosida amalga oshirish;
- daryolarda suv transporti harakatini doimiy ta'minlash;
- suv havzalari ixtiologiyasi va gidrobiologiyasi maqsadlari uchun o'rganish.

Oqiziqqlar rejimini to'g'ri baholay olmaslik xalq xo'jaligiga katta zarar keltiradi. Bunga ko'plab misollar aytib o'tish mumkin. Masalan, Turkmanistondagi Murg'ob daryosiga qurilgan, suv sig'imi 75 mln. m³ bo'lgan Sultonbent suv ombori qisqa muddat ichida loyqa oqiziqqlar bilan to'lib qolgan. Dog'istonda qurilgan Oqsuv suv ombori ham foydalanishga topshirilgandan keyingi uch yildayoq loyqa oqiziqqlar bilan to'lib, yaroqsiz holga kelib qolgan.

Qadim zamonlardan oq daryolarda kemalar qatnovini yaxshilash maqsadida daryo o'zanini to'g'rilash, oqiziqqlar bilan to'lib qolgan joylarni tozalashga majbur bo'lganlar. Daryo o'zanini to'g'rilash ishlarini amalga oshirish, ularni kemalar qatnovi uchun yaroqli holga keltirish, albatta, olimlarning ishtiroksiz bo'lmagan. Masalan, Rossiyada V.M.Loxtin (1849-1919), N.S.Lelyavskiy (1853-1905), N.Ye.Jukovskiy (1873-1943) kabi yirik olimlar bu ishlarni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun o'z tavsiyalari bilan ishtirok etganlar.

Daryo oqiziqqlarining hosil bo'lishi va unga ta'sir etuvchi omillar

Daryo oqiziqqlari deb suv oqimi bilan birgalikda harakatlanadigan va o'zan hamda qayir yotqiziqqlarini hosil qiluvchi qattiq zarrachalarga aytiladi. Daryo oqiziqqlari suv to'plash havzasi yuzasidan va daryo tizimi o'zanlaridan bo'ladigan yuvilish hisobiga, boshqacha qilib aytganda, suv eroziyasi natijasida hosil bo'ladi.

Suv eroziyasi mahsulotlari daryolarni oqiziqqlar bilan ta'minlab turuvchi asosiy omildir. U **yonbag'ir** va **o'zan eroziyasiga** bo'linadi. Yonbag'ir eroziyasi daryolar o'zaniga kelib qo'shiladigan yuza suvlar ta'sirida yer yuzasining yuvilishi bo'lib, u **yuza yuvilish va chuqurlik bo'yicha yuvilish** ko'rinishlarida uchraydi. Chuqurlik bo'yicha yuvilishni o'pirilish va jarliklar hosil bo'lishi bosqichiga o'tishi **jarlik eroziyasi** ni keltirib chiqaradi. Bunday jarliklar daryo qirg'oqlarida va suvayirg'ich chizig'iga yaqin joylarda hosil bo'ladi. Umuman olganda, jarlik hosil

bo'lishi tabiiy sharoitlar, jumladan, yer yuzasini tashkil etgan jinslarning tarkibi bilan chambarchas bog'liq bo'lib, ko'chkin ketish, surilish natijasi hamdir.

Daryo oqiziqqlarining hosil bo'lishida **tabiiy** va **ximiyaviy** yemirilishlarning ham roli katta. Tabiiy yemirilish havo haroratining tebranishi bilan bog'liqdir. Quyosh radiatsiyasining miqdoriga bog'liq holda tog' jinslari kengayishi yoki torayishi mumkin. Ma'lumki, turli jinslarning kengayish koeffitsiyentlari turlichadir. Mana shu holat tog' jinslarida yoriqlar hosil bo'lishiga, darz ketishiga sabab bo'ladi. Tog' jinslarining darz ketgan oraliqlariga suv tushadi. Harorat pasaygach suv yaxlab, kengayadi. Kengayish natijasida jinslarning bo'laklarga ajralishi (yemirilishi) tezlashadi. Bu jarayon uzluksiz davom etadi. Bunday tabiiy yemirilish balandlik ortib borishi bilan kuchayib boradi, chunki baland tog'li hududlarda harorat keskin o'zgarib turadi.

Ximiyaviy yemirilishda asosiy o'rinlarni yer osti suvlari va havo egallaydi. Bu jarayon issiq va shu bilan birga nam iqlimli rayonlarda tez kechadi. Ximiyaviy yemirilishga ohaktoshlar, dolomitlar juda oson beriladi. Karst hodisalari ximiyaviy yemirilishlar natijasidir.

Tabiiy va ximiyaviy yemirilishlar (nurashlar) ta'siriga uchragan jinslarning og'irlik kuchi, suv, shamol, muzliklar ta'sirida yonbag'irlarda siljishiga, harakatga kelishiga **denudatsiya** jarayoni deyiladi. Tog' qoyalarining qulashi, ko'chki ketishi, yonbag'irlarning surilishi kabi hodisalar denudatsiyaning ayrim ko'rinishlaridir.

Yuqorida aytilgan jarayonlarning hammasi daryo oqiziqqlari uchun mahsulot tayyorlaydi. Havzaga yoqqan atmosfera yog'inlari, erigan qor va muzlik suvlari ana shu mahsulotlarning bir qismini oqizib, daryoga keltirib quyadi. Daryoga keltirib quyilgan mahsulotlarning daryo suvi bilan birgalikda olib ketilishi **tranzit** deyiladi. Tabiiy, asosan relef sharoitlarining o'zgarishi tufayli suvning oqish tezligi kamayishi natijasida oqiziqqlarning cho'kib, yotqiziqqlar hosil qilishi **akkumulyatsiya** deb ataladi.

Daryo oqiziqqlarini ifodalash usullari

Daryo oqiziqqlari o'zandagi harakat tartibiga ko'ra **muallaq** va **o'zan tubi oqiziqqlariga** bo'linadi. Oqiziqqlarni bunday ikki guruhga ajratish shartlidir. Chunki suvning oqish tezligi o'zgarishiga hamda oqiziqqlar oqimini tashkil etgan zarrachalar o'lchami-diametriga bog'liq holda ular suvda muallaq holda va, aksincha, o'zan tubida yumalab (sudralib) harakatlanishi mumkin. Oqiziqqlarni ikki guruhga ajratish gidrotexnik inshootlarni loyihalash bilan bog'liq bo'lgan masalalarini yechishda qulaylik yaratadi.

Muallaq oqiziqqlarning massasi kichik bo'lgani uchun ular daryoning quyilish joyigacha tranzit holda yetib boradi. O'zan tubi oqiziqqlari esa suvning oqish tezligi kamayishi bilan suv ostiga cho'kib, o'zan shaklini o'zgartiradi.

Oqiziqqlarni miqdoriy ifodalash uchun quyidagi tushunchalar qabul qilingan:

- oqiziqqlar sarfi;
- oqiziqqlar oqimi (hajmi);
- oqiziqqlar moduli yoki yuvilish moduli;
- o'rtacha loyqalik;
- oqiziqqlarning o'rtacha kattaligi (diametri).

Oqiziqqlar sarfi deb, daryoning ko'ndalang qirqimidan vaqt birligi (sek)da oqib o'tadigan loyqa oqiziqqlar miqdoriga aytiladi. Muallaq oqiziqqlar sarfi R bilan, o'zan tubi oqiziqqlari esa G bilan belgilanadi va har ikki kattalik ham **kgFs** larda ifodalanadi.

Oqiziqqlar oqimi deb, daryoning ko'ndalang qirqimidan ma'lum vaqt (kun, oy, yil) davomida oqib o'tadigan loyqa oqiziqqlar miqdoriga aytiladi. U W_R bilan belgilanib, tonnalarda yoki hajm birligida ifodalanadi. Agar T kun ichidagi o'rtacha oqiziqqlar sarfi R (κ^2/c) ma'lum bo'lsa, u holda oqiziqqlar oqimi quyidagicha aniqlanadi:

$$W_R = \frac{R \cdot T \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60}{1000} = 86,4 \cdot T \cdot R, \text{ t.}$$

Oqiziqqlar oqimini hajm birligida ham ifodalash mumkin. Buning uchun hisoblashlarda quyidagi ifodadan foydalaniladi:

$$W_{RV} = \frac{W_R}{\gamma_R}, \text{ m}^3,$$

bu yerda: W_R -loyqa oqiziqqlarning og'irlik birligidagi hajmi, tonnada; γ_R -loyqa oqiziqqlarning solishtirma og'irligi, tFm^3 .

Oqiziqqlar moduli yoki **yuvilish moduli** deb, bir yilda 1 km² havza yuzasidan yuviladigan oqiziqqlar miqdoriga aytiladi. U M_R bilan belgilanib, quyidagicha topiladi:

$$M_R = \frac{31,54 \cdot 10^3 \cdot R}{F},$$

bu yerda: F -daryoning suv to'plash maydoni, km² larda; R -o'rtacha yillik oqiziqqlar sarfi, kgFs; $31,54 \cdot 10^3$ koeffitsiyent yuvilish modulini **tFkm²·yil** o'lcham birligida ifodalashga imkon beradi.

O'rtacha loyqalik deb suvning hajm birligida mavjud bo'lgan oqiziqqlar miqdoriga aytiladi. U ρ_{ypm} bilan belgilanib, quyidagicha hisoblanadi:

$$\rho_{ypm} = \frac{R \cdot 10^3}{Q},$$

bu yerda: R -oqiziqqlar sarfi, **kgFs** larda; Q -suv sarfi, m³/s larda. Ifodadagi 10³ raqami κ_2 dan κ ga o'tish koeffitsiyenti bo'lib, loyqalik **gFm³** da ifodalanadi.

Demak, suvning o'rtacha loyqaligini istalgan vaqt oralig'i uchun hisoblash mumkin. Buning uchun shu vaqt oralig'ida aniqlangan loyqa oqiziqqlar sarfi- R va suv sarfi- Q lardan foydalanish kerak.

Oqiziqqlarning eng muhim xarakteristikalaridan yana biri ularning **granulometrik (mexanik) tarkibidir**. Oqiziqqlarning granulometrik tarkibi, ya'ni oqiziqqlarning o'lchamlari-fraksiyalar bo'yicha taqsimlanishini ularning o'rtacha diametri (d_{ypm}) orqali quyidagicha ifodalash mumkin:

$$d_{ypm} = \frac{\sum d_i \cdot \rho_i}{100},$$

bu yerda: d_i -ayrim fraksiyalar diametri, **mm** larda; ρ_i - shu fraksiyaga kiruvchi oqiziqqlar og'irligining umumiy og'irlikka nisbatan foizlarda aniqlangan qiymati.

Daryo oqiziqqlari va suv eroziyasi jadalligini baholash

Suv eroziyasi materiallarining hammasi ham daryolar suvi bilan to'la olib ketilmaydi, bir qismi havzadagi botiqlarda, bir qismi daryo o'zanida cho'kib qoladi, qolgan ma'lum qismigina ularning quyi oqimi-deltalarigacha yetib boradi va u yerlarda cho'kadi.

Mutaxassislarining hisoblashlaricha Yer yuzidagi barcha daryolar deltalarining umumiy maydoni 5 mln km² ni tashkil etadi. Dunyo okeani va dengizlarga quyiladigan daryolar havzalarida kechadigan suv eroziyasi mahsuli-loyqa oqiziqqlarning asosiy qismi mana shu maydonda cho'kadi.

Yer sirtining okeanlarga nishab yuzalarining 80% idagi daryolarda maxsus kuzatishlar olib boriladi. Ularda kechadigan eroziya jadalligini baholashda yirik daryolarda loyqa oqiziqqlarni hisobga olish bo'yicha amalga oshirilgan kuzatish ma'lumotlaridan foydalanish mumkin. Yer sirtida suv eroziyasi jadalligining materiklar bo'yicha taqsimlanishini baholashda K.N.Lisitsina va V.V.Alekseevlar shu usuldan foydalanishgan.

Sinov savollari:

1. Daryolarning loyqa oqiziqqlari nima maqsadda o'rganiladi?
2. Daryolarning loyqa oqiziqqlari qanday omillar ta'sirida hosil bo'ladi?
3. Oqim moduli yoki yuvilish moduli nima?
4. Muallaq va o'zan tubi oqiziqqlarining farqini ayting.
5. Daryo havzasida kechadigan suv eroziyasi jadalligi qanday baholanadi?

15- ma'ruza. K O' L L A R

Ko'l tushunchasi haqida

Ko'llar paydo bo'lishi, joylashish o'rni, shakli, o'lchamlari, gidrologik rejimi va boshqa bir qancha xususiyatlari bilan farqlanadi, aniqrog'i yer yuzida aynan o'xshash bo'lgan ko'llar uchramaydi. Shu tufayli bo'lsa kerak, ko'llarning ularga xos bo'lgan barcha tabiiy xususiyatlarini o'zida aks ettira oladigan yagona ta'rifi ham yo'q. Hatto "Ko'lshunoslik"ka bag'ishlangan maxsus tadqiqotlarda ham ushbu masalaga o'ta ehtiyotkorlik bilan yondoshilgan.

Ayrim yer va suv ilmiga oid darsliklar, o'quv qo'llanmalari va lug'atlarning ko'llarga tegishli qismlari ularning ta'rifi bilan boshlanadi. Lekin bu ta'riflar ushbu kitob (tadqiqot)larning

ko'llarni o'rganish bo'yicha o'z oldilariga qo'ygan maqsad va vazifalariga mos keladi, aniqrog'i ular yuqorida qayd etilganidek, mazmunan bir- biridan farq qiladi. Masalan, ana shunday manbalarining birida "Ko'l deb, quruqlikning atrofi berk soyliklarida joylashgan oqimsiz yoki oqimi sust, okean bilan o'zaro bog'lanmagan, o'ziga xos ekologik sharoit va organizmlarga ega bo'lgan suv havzalariga aytiladi", deb yozilgan, ikkinchisida esa "Ko'l-yer sirtidagi suvga to'lgan botiq bo'lib, qirg'oqlari shamol yuzaga keltirgan to'lqinlar va oqimlar ta'sirida shakllangan, suv almashinuvi sekin boradigan tabiiy suv havzasidir" kabi qayd etilgan ta'riflarni o'qiyamiz.

Gidrologik nuqtai-nazardan qaraganda ko'l ta'rifida quyidagi ikki asosiy xususiyat aks etishi shart: 1) yer sirtidagi botiqlik va 2) unda ko'l deb atashga imkon beradigan miqdordagi suvning mavjud bo'lishi. Ayrim chet ellik olimlar ko'l bo'lishi uchun yuqoridagilarga qo'shimcha sifatida quyidagi shartlarni ham qo'shadi: 1) okean va dengizlardan ma'lum uzoqlikda joylashgan botiqlik to'la yoki qisman suv bilan to'lishi; 2) suv yuzasi o'lchamlari to'lqin hosil qila olish darajasida katta va bu to'lqinlar qirg'oqlarni yuva oladigan kuchga ega bo'lishi kerak. Bu yerda, albatta, to'lqinning balandligi ham hisobga olinadi.

Ko'l deb qabul qilinadigan suv havzasi quyidagi shartlarga javob berishi kerak:

1) yagona yoki o'zaro tutashib ketgan bir nechta botiqlar suv bilan to'la (ba'zan qisman to'la) bo'lishi;

2) okean va dengizlardan ma'lum uzoqlikda joylashgan bo'lishi;

3) suv havzasi va uni tashkil qilgan barcha qismlarida deyarli bir xil suv sathiga ega bo'lishi (bu yerda muzlash, shamol, katta miqdorda suv qo'shiladigan qisqa davrlardagi suv sathi farqlari hisobga olinmaydi);

4) ko'lga qo'shiladigan suv miqdori undagi suv hajmiga nisbatan kichik, ya'ni suv almashinishi sekin bo'lishi;

5) havzadagi oqim tezligi daryolar suvi bilan qo'shilayotgan muallaq oqiziqlar cho'kadigan darajada kichik bo'lishi;

6) o'rtacha suv sathida uning suv yuzasi maydoni 0,01 km.kv dan yoki uzunligi 200 m dan katta bo'lishi;

7) havzaning chuqurligi to'lqin hosil qila olish darajasidagi qiymatda va u qirg'oqlarni yuva oladigan kuchga ega bo'lishi lozim.

Ko'l botig'i va uning qismlari

Ko'l hosil bo'lishi uchun yer sirtida botiqlik mavjud bo'lishi va u ma'lum qismigacha suv bilan to'lishi lozim. Ko'l botig'i yerning ichki (endogen) yoki tashqi (ekzogen) kuchlari ta'sirida paydo bo'ladi. Ko'l botig'ining suvga to'lish jarayoni esa tabiiy-geografik sharoitga bog'liq bo'lib, yog'inlar, daryolar va yer osti suvlari to'planishi hisobiga kechadi. Demak, yer sirtida turli jarayonlar natijasida hosil bo'lgan va suv to'planadigan chuqurlikni **ko'l botig'i** deb ataymiz (31-rasm).

Ko'l botig'ida ko'lning **qirg'oq yonbag'ri**, **ko'l kosasi** qismlari farqlanadi. Ko'lning qirg'oq yonbag'ri yuqoridan ko'l botig'i qoshi bilan, quyidan esa ko'l kosasining sohil chizig'i bilan chegaralanadi.

Ko'l botig'ining eng katta suv sathi ko'tariladigan va to'lqinlar ta'sirida bo'ladigan chegaradan quyida joylashgan qismi **ko'l kosasi** bo'ladi. Ko'l kosasida **qirg'oq oldi** va **chuqur (ko'l tubi) oblastlari** farqlanadi.

Ko'l kosasining qirg'oqoldi oblasti ko'l tubiga to'lqinlar ta'siri sezilib turadigan chuqurliklargacha tarqaladi va o'z navbatida **qirg'oq bo'yi-litoral** va **qirg'oqqa yaqin sayozlik-sublitoral** lardan iborat bo'ladi.

Qirg'oqbo'yi-litoral qismi to'lqinlar ta'siridagi qirg'oq chizig'idan suv o'simliklari uchraydigan yoki yorug'lik nuri yetib boradigan chuqurliklargacha bo'lgan oraliqda joylashadi. Qirg'oqqa yaqin sayozlik-sublitoral esa litoraldan quyi tomon to'lqinlar ta'siri sezilmaydigan chuqurliklargacha davom etadi va suv osti qiyaligining keskin o'zgarishi (ko'pincha kamayishi) bilan chegaralanadi. Qiyalikning keskin kamayish joyi esa o'z navbatida ko'lning qirg'oqoldi oblastini uning chuqur qismi, ya'ni ko'l tubidan ajratib turadi. Demak, ko'l kosasining qirg'oqoldi oblastidan quyida joylashgan qismi ko'l tubi **profundal** deyiladi. Ko'l tubida yuza to'lqinlar ta'siri sezilmaydi, yorug'lik ungacha yetib kelmaydi. Albatta, bu shartlar bajarilishi uchun ko'l ma'lum chuqurlikka ega bo'lishi kerak.

Ko'llar geografiyasi

Yer kurrasida ko'llar notekis joylashgan. Dunyo tabiiy xaritasiga nazar tashlasak, ko'llarning ko'pchiligi materiklarning shimoliy qismlarida yoki tog'li hududlarda uchrashining guvohi bo'lamiz. Haqiqatan ham materiklarning shimoliy qismlarida joylashgan davlatlar (Kanada, AQSh ning shimoliy qismi, Skandinaviya yarim oroli mamlakatlari, Rossiya) hududi ko'llar sonining behisob ko'pligi bilan ajralib turadi. Hatto ularning aniq soni ham aniqlanmagan. Xuddi shu kabi ko'llar tog'li hududlarda ham ko'plab uchraydi. Masalan, birgina Orol havzasining tog'li qismida 5000 dan ortiq katta-kichik ko'llar borligi aniqlangan.

YuNESKO ma'lumotlari bo'yicha Yer yuzida suv yuzasi maydoni 3000 km.kv dan katta bo'lgan 53 ta ko'l ro'yxatga olingan. Shu ma'lumotlarga ko'ra suv yuzasi maydoni (374000 km²) bo'yicha ham, suv sig'imi (78200 km³) bo'yicha ham dunyodagi eng yirik ko'l Kaspiy ko'lidir. Suv yuzasi maydoni bo'yicha keyingi o'rinlarda Yuqori ko'l (82 680 km²), Viktoriya ko'li (69000 km²) va boshqalar turadi. Suv sig'imi bo'yicha esa Baykal (23000 km³), Tanganika (18900 km³) ko'llari yirik hisoblanadi. Xuddi shu kabi dunyo ko'llarini chuqurligi bo'yicha ham tartibga solish mumkin. Masalan, eng katta chuqurligi bo'yicha Baykal ko'li birinchi o'rinda tursa (1741 m), keyingi o'rinlarda Tanganika (1435 m), Kaspiy dengizi (1025 m) va Issiqko'l (702 m) turadi. Shuni alohida ta'kidlash lozimki, yuqorida eng chuqur ko'l sifatida qayd etilgan ko'llar va shu tartib bo'yicha ulardan keyingi o'rinlarda joylashgan ko'llarning deyarli barchasi yirik tektonik botiqlarda joylashgan.

Dunyodagi yirik ko'llarning qit'alar bo'yicha taqsimlanishini o'rganish ham juda muhimdir. Suv yuzasi maydoni 100 km² dan katta bo'lgan ko'llar Yevropa qit'asida 33 ta, Osiyoda-44 ta, Afrikada-28 ta, Shimoliy Amerikada-25 ta, Janubiy Amerikada-6 ta, Avstraliya va Okeaniyada 11 tani tashkil etadi.

Ko'llarni genezisi bo'yicha tasniflash

Ko'llarning paydo bo'lishi (genezisi) Yerning ichki (endogen) va tashqi (ekzogen) kuchlari hamda joyning geografik o'rni, iqlim sharoiti, geologik tuzilishi, relefi va boshqa omillar bilan bog'liqdir. Quyida ko'llarning kelib chiqishi ustida qisqacha to'xtalib, so'ng ularning genezisi bo'yicha ko'lshunos olimlar tomonidan tavsiya etilgan tasniflari ma'lum tizimga keltirilgan holda yoritiladi. Shu bilan birga O'rta Osiyo ko'llarining genezisi haqidagi ayrim ma'lumotlar alohida qayd etiladi.

Ko'llarning paydo bo'lish sabablari ko'pchilik hollarda ancha aniq bo'ladi va bunday ko'llar asosan halokatli, masalan, vulkanlar otilishi, zilzilalar, muzliklar faoliyatining jadallashishi va boshqa hodisalar bilan bog'liq bo'ladi. Ko'llarning hosil bo'lish sabablari ma'lum darajada ularning morfologiyasi va morfometriyasini (shakl va o'lchamlarini), suvining ximiyaviy tarkibini, florasini (o'simligi), faunasini (hayvonot olamini) va boshqalarni ham aniqlaydi. Shu tufayli ko'llar kosalarining paydo bo'lishi (genezisi) bo'yicha guruhlariga ajratish, ya'ni tasniflash ularni o'rganishda muhim bosqich hisoblanadi. Chunki, bunday tasniflash ko'llarda kechadigan suv muvozanati o'zgarishlari, dinamik, issiqlik, biologik va boshqa jarayonlarni o'rganish va miqdoriy baholash imkoniyatlarini oshiradi.

M.A.P y e r v u x i n t a s n i f i. Bu tasnif bo'yicha, ko'llar kosolari yerning ichki (endogen) va tashqi (ekzogen) kuchlari ta'sirida vujudga keladi, deyiladi. Ichki kuchlar ta'sirida paydo bo'lgan ko'llar kosolari **tektonik** va **vulkan** ko'llari guruhlariga bo'linadi. Tashqi kuchlar ta'sirida vujudga kelgan ko'llar kosolari **gidrogen**, **glyatsiogen** (muzlik), **eol** (shamol), **orgonogen** va **antropogen** kelib chiqishli bo'ladi va mos ravishda shunday turlarga bo'linadi.

Gidrogen ko'llar kosolari daryo, yer osti suvlari va dengiz suvlari ta'sirida vujudga keladi va ular **qayir**, **karst**, **termokarst**, **suffozion ko'llar** deb ataluvchi kichik turlarga bo'linadi.

Glyatsiogen ko'llar kosolari muzliklar faoliyati ta'sirida paydo bo'ladi. Bu turda o'z navbatida **morena** va **karst** ko'llari bir-biridan farq qiladi va shu nomlardagi kichik turlarga bo'linadi.

Eol ko'llar botiqlari shamol ta'sirida paydo bo'ladi.

Orgonogen ko'llar ikkilamchi hisoblanib, botqoqli va torfli hududlarda hosil bo'ladi.

Antropogen ko'llar-suv omborlari, selxonalar, irrigatsiya ko'llari, tog'-kon kareri ko'llari kosalarining paydo bo'lishi inson xo'jalik faoliyati bilan bog'liq.

B.B.B o g o s l o v s k i y t a s n i f i. Ma'lum holatlar hisobga olinib, yuqorida bayon etilgan, ya'ni M.A.Pervuxin tasnifi 1960 yilda B.B.Bogoslavskiy tomonidan takomillashtirilgan. Natijada ko'llar kosolari paydo bo'lishi bo'yicha quyida tavsifi keltirilgan 8 ta guruhga ajratilgan.

Tektonik ko'llar. Ushbu guruhga kiruvchi ko'llar kosolari Yer qobig'idagi tektonik harakatlar natijasida vujudga keladi. Ular chuqurligining kattaligi, qirg'oqlarining tikligi bilan ajralib turadi. Bu guruhga Baykal, Tanganika, Shimoliy Amerikadagi Buyuk ko'llar (Eri, Ontario, Guron, Michigan), Kaspiy, Onega, Issiqko'l, Sevan va boshqalarni misol qilib keltirish mumkin.

Muzlik ko'llari. Bu guruhga mansub bo'lgan ko'llar kosalarining hosil bo'lishi qadimgi va hozirgi muzliklarning faoliyati bilan bog'liq. Ular ikki kichik guruhga bo'linadi:

a) erozion ko'llar kosalarining hosil bo'lishiga muzliklarning erozion faoliyati sababchi bo'ladi. Masalan, Kareliya, Kolya yarim oroli, Skandinaviya yarim oroli, Alp, Kavkaz tog'laridagi ko'llarning ko'pchiligi shu kichik guruhga kiradi;

b) akkumlyativ ko'llar kosolari muzlik morenalari tufayli vujudga keladi. Ular qadimgi muz bosish davrlari kuzatilgan hududlarda, tog'larda ko'plab uchraydi.

Suv eroziyasi va akkumlyatsiyasi ko'llarining kelib chiqishi daryo va dengizlar suvlari faoliyati bilan bog'liq bo'lib, quyidagi kichik guruhlarga bo'linadi:

a) qoldiq ko'llar-daryolar vodiylarida uchraydi, to'linsuv davrida daryodan suv oladi, ba'zan daryo suvidan to'yinmasligi ham mumkin;

b) plyos ko'llar-daryo vodiysining, o'zanining kengaygan va shu bilan birga botiq joylarida uchraydi;

v) delta ko'llari-yirik daryolarning quyilish qismi- deltalarida uchraydi;

g) lagun va liman ko'llar-dengiz qirg'oqlarida uchraydi, kichik qo'ltiqlarning turli jarayonlar ta'sirida dengizdan ajralib qolishi natijasida hosil bo'ladi, suv ko'tarilishi, to'lqinlar paytida dengiz bilan tutashadi;

d) fiord ko'llar-dengizdan oqiziqlar to'planishi natijasida hosil bo'lgan uyum-to'siqlar bilan ajralib turadi.

O'pirilma ko'llar. Bunday ko'llarning kosolari qanday jarayonlar natijasida hosil bo'lishiga qarab quyidagi kichik guruhlarga ajratiladi:

a) karst ko'llari-ohaktosh, dolomit, gips kabi oson eriydigan jinslar tarqalgan hududlarda uchraydi;

b) cho'kma (suffozion) ko'llar kosolari yer osti suvlari ta'sirida hosil bo'ladi va yangi o'zlashtirilgan yerlarda, o'rmon-cho'l va cho'l zonalarida ko'plab uchraydi;

v) termokarst ko'llar-doimiy muzloq yerlarda uchraydi.

Vulkan ko'llari-o'chgan vulkanlarning kraterlarida hosil bo'ladi, qadimgi va hozirgi vulkan jarayonlari kuzatiladigan joylar (Kamchatka, Yaponiya, Italiya)da ko'plab uchraydi.

Qulama ko'llar-tog' ko'chkilari natijasida hosil bo'ladi (Sarez ko'li, Iskandarko'l, Qurbonko'l va boshqalar).

Eol ko'llar-shamolning yer sirtidagi mayda zarrachalarni uchirishi natijasida ularning o'rnida hosil bo'lgan botiqlarda paydo bo'ladi. Qozog'iston, Markaziy Osiyoda va umuman cho'lli hududlarda uchraydi.

Ikkilamchi ko'llar-botqoqliklarda yoki torf qatlami yongandan so'ng uning o'rnidagi botiqlarda hosil bo'ladi.

J.Ye. Xatchinson tasnifi. Ko'llarning genezisi (kelib chiqishi) bo'yicha eng to'la tasnifi 1957 yilda AQShlik gidrolog olim J.Ye.Xatchinson tomonidan yaratilgan. Bu tasnifda barcha ko'llar kosalarining genezisi bo'yicha 11 ta guruhga, ular esa o'z navbatida 76 ta kichik guruhlar, turlar va kichik turlarga bo'linadi. Quyida ushbu tasnifning qisqacha bayoni keltiriladi.

Tektonik kelib chiqishli ko'llar kosasi tektonik kuchlar ta'sirida hosil bo'lgan botiqlarda joylashadi va 9 turga bo'linadi.

Vulkan kelib chiqishli ko'llar vulkanlar krateri, kalderasi va lava oqimi to'sig'idan hosil bo'lgan ko'llar ko'rinishidagi 9 tur va 6 kichik turlarga bo'linadi.

Qulama ko'llar tog' jinslarining turli jarayonlar (zilzila, surilish, ko'chki) ta'sirida qulab tushib, daryo vodiysini to'sib qo'yishi natijasida hosil bo'ladi. Ba'zan esa ularning hosil bo'lishiga kuchli sel oqimi yotqiziqlari, tog' yonbag'irlaridan nurab tushgan tosh uyumlari ham sabab bo'lishi mumkin. Shu holatlarni hisobga olib, ushbu guruh ko'llari kosolari 3 tur va 3 kichik tur ko'rinishida uchraydi.

Muzliklar faoliyati natijasida hosil bo'lgan ko'llar quyidagi 4 kichik guruhga bo'linadi:

a) muzlikka bevosita tutash ko'llar;

b) muzlik tanasidagi ko'llar;
v) morena to'siqlaridan hosil bo'lgan ko'llar;
g) muzliklar faoliyati bilan bog'liq holda paydo bo'lgan botiqlik ko'llari. Bu kichik guruhlar esa o'z navbatida 19 tur va 20 kichik turga ajratiladi.

Karst ko'llari tog' jinslari tarkibidagi moddalarining erib, cho'kishidan hosil bo'lgan botiqlarda paydo bo'ladi. Shu jarayonlar bilan bog'liq holda ular 5 tur va 2 kichik turga bo'linadi.

Qayir ko'llari to'g'onli ko'llar, qayirdagi ko'tarma (damba) tufayli hosil bo'lgan ko'llar va qoldiq ko'llar deb ataluvchi 3 kichik guruhga, ular esa o'z navbatida 11 turga bo'linadi.

Eol ko'llar-qum uyumlari bilan to'silgan ko'llar, shamol eroziyasi natijasida hosil bo'lgan ko'llar kabi 4 turga bo'linadi.

Qirg'oq bo'yi ko'llari-dengizlar va yirik ko'llar qirg'oqlari bo'yida to'lqinlar yuvib tushirgan tog' jinslari uyumi to'sig'idan hosil bo'ladi va 5 turga bo'linadi.

Organik kelib chiqishli ko'llar o'simliklar to'sig'i tufayli hosil bo'lgan ko'llar, marjon ko'llar, ikkilamchi ko'llar ko'rinishidagi 3 turga ajratiladi.

Antropogen ko'llar-insonning xo'jalik faoliyati natijasida paydo bo'ladi va 3 turga bo'linadi.

Meteorit ko'llar-yer sirtiga meteoritlarning tushishi natijasida hosil bo'lgan botiqlarda paydo bo'ladi va ular 2 turga ajratiladi.

Yuqorida qayd etilganlardan ma'lum bo'ldiki, ko'pchilik ko'llarning hosil bo'lishi tektonik harakatlar yoki muzliklar faoliyati bilan bog'liq ekan. Jumladan, Yer sirti quruqlik qismining 30 % idagi landshaft zonalarining hosil bo'lishi muzliklarning faoliyati bilan bog'liq va bu yerlar ko'llar sonining beqiyos darajada ko'pligi bilan ajralib turadi. Masalan, D.Mark va M.Gudchayld ma'lumotlari bo'yicha Kanada qalqonida 1:50000 masshtabli kartadan aniqlangan ko'llar zichligi 0,4-0,6 km²/km² bo'lib, soni 2000000 dan ortiq.

Ko'llarning o'lcham ko'rsatkichlari egri chiziqlari

Ko'llarning ma'lum shakl va o'lcham ko'rsatkichlari orasida o'zaro bog'lanishlar mavjud bo'ladi. Ular ko'pchilik hollarda egri chiziq ko'rinishida bo'lib, **maydon, nishablik va hajm egri chiziqlari** deb nomlanadi.

Maydon egri chizig'i (ba'zan batigrafik, ayrim hollarda gipsografik egri chiziq deb ham ataladi) ko'l chuqurligi bilan unga mos keladigan maydonlarni o'zaro bog'laydi. Bu chizmani chizishda ordinata o'qiga izobatalar chuqurliklari, absissa o'qining musbat qismiga esa ularga mos keladigan maydonlarning qiymatlari qo'yiladi (33-rasm).

Foizli va nisbiy maydon egri chiziqlari bir-biridan farq qiladi. Foizli maydon egri chizig'ini chizishda absissa o'qining musbat qismiga ko'l maydonining foizlarda ifodalangan qiymatlari, chuqurliklar esa yuqoridagi kabi, absolyut qiymatlarda ordinata o'qining manfiy qismida olinadi. Nisbiy maydon egri chiziqlari esa maydon va chuqurliklarning foizlarda ifodalangan qiymatlari asosida chiziladi.

Ko'llarning maydon egri chizig'i chizmalaridan ko'llarni o'rganish bilan bog'liq bo'lgan ilmiy va amaliy masalalarni hal etishda keng foydalaniladi. Masalan, ko'llarning mediana va kvartil chuqurliklarini foizli maydon egri chiziqlaridan aniqlash mumkin.

Ko'l tubi **nishabligi egri chizig'ini** chizishda ordinata va absissa o'qlarining musbat qismlariga mos ravishda nishablik va maydonlarning qiymatlari qo'yiladi. Bu egri chiziq ham absolyut qiymatlarda yoki foizlarda ifodalangan qiymatlarda chizilishi mumkin. Bunday egri chiziqlarning ilmiy va amaliy ahamiyati katta, jumladan ular ko'llarning mediana nishabligini aniqlashga imkon beradi.

Hajm egri chizig'i ko'lning chuqurliklari bilan ularga mos keladigan hajmlar orasidagi bog'lanishlarni ifodalaydi. Uni chizishda ordinata o'qiga chuqurliklar, absissa o'qining musbat qismiga esa ko'l hajmi qiymatlari qo'yiladi.

Foizli va nisbiy hajm egri chiziqlari bir-biridan farqlanadi. Foizli hajm egri chizig'ini chizishda chuqurlik absolyut qiymatlarda, hajm esa foizlarda ifodalanadi. Nisbiy hajm egri chizig'i chizmasida esa har ikki kattalik ham foizlarda olinadi.

Ko'llarni morfometrik belgilari bo'yicha tasniflash

Ko'llarni shakli (morfologiyasi) va turli o'lcham ko'rsatkichlari (morfometriyasi) bo'yicha guruhlariga ajratish, ya'ni tasniflash ularni o'rganishda va har bir guruhga xos bo'lgan qonuniyatlarni ochib berishda juda muhimdir. Bunday tasniflarni yaratishda ko'llar suv yuzasi

maydonlarining o'lchamlari, shakllari, chuqurligi, ko'llar kosalarining shakllari va boshqa belgilari hisobga olinadi. Quyida ana shu belgilar bo'yicha amalga oshirilgan tasniflar ustida qisqacha to'xtalib o'tamiz.

P.V.Ivanov jahon ko'llarini suv yuzalari maydonlarining o'lchamlariga bog'liq holda quyidagi guruhlariga ajratadi:

- **juda kichik ko'llar**, suv yuzasi maydoni (F_k) $0,01 \text{ km}^2$ dan kichik, ya'ni $F_k < 0,01 \text{ km}^2$;
- **kichik ko'llar**, $0,01 < F_k < 10 \text{ km}^2$;
- **o'rtacha ko'llar**, $10 < F_k < 100 \text{ km}^2$;
- **yirik ko'llar**, $100 < F_k < 1000 \text{ km}^2$;
- **juda yirik ko'llar**, $F_k > 1000 \text{ km}^2$; ya'ni suv yuzasi maydoni 1000 km^2 dan katta.

Sinov savollari:

1. Ko'l deb qabul qilinadigan suv havzasi qanday shartlarga javob berishi kerak?
2. Ko'l botig'i va ko'l kosasining farqini ayting.
3. Ko'l kosasida qanday qismlar ajratiladi?
4. Litoral va sublitoral tushunchalarining ma'nosini aytib bering.
5. Profundal nima?

16 - ma'ruza.

S U V O M B O R L A R I

Suv omborlari haqida umumiy ma'lumotlar

Ma'lumki, daryolardagi suv miqdori yil davomida mavsumdan-mavsumga va u yildan bu yilga o'zgarib turadi. Yer yuzidagi, ayniqsa, O'rta Osiyo kabi arid iqlimli hududlardagi ba'zi bir daryo va soylarning suv miqdori yil davomida shu qadar notekis va noqulay taqsimlanganki, oqibatda milliard-milliard metr kub suv xalq xo'jaligiga hech qanday foyda keltirmasdan behuda oqib ketadi. Ayrim paytlarda, masalan, toshqin va to'linsuv davrlarida to'lib- toshib oqib, katta zarar ham keltiradi. O'lkamiz sharoitida, qishloq xo'jaligida suvga bo'lgan talab ortgan mavsumlarda esa bunday daryo va soylardagi suv keskin kamayib ketadi, ayrim hollarda butunlay qurib qoladi.

Mana shunday sharoitda daryo va soylar suvidan to'la va samarali foydalanish hamda toshqinlarni oldini olish maqsadida ularning oqim rejimini boshqarib turish zarur. Bu muammoni daryolarda sun'iy ko'llar-suv omborlari barpo etish yo'li bilan hal etish mumkin. Suv omborlari qurish o'lkamiz kabi qurg'oqchil hamda qishloq xo'jaligi sug'orishga asoslangan hududlarda ayniqsa zarurdir. Ko'pchilik suv omborlarini qurishda ekinzorlarni suv bilan ta'minlashdan tashqari, ulardan gidroenergetika, baliqchilikni rivojlantirish, yirik sanoat korxonalari va shaharlar suv ta'minotini yaxshilash maqsadida foydalanish ham nazarda tutiladi.

Suv omborlari geografiyasi

O'rta Osiyo davlatlari xududidagi eng yirik suv omborlari

Suv ombori	Daryo	Loyixada ko'rsatilgan		
		suv sig'imi, mln.m ³	maydoni, km ²	ûrtacha chuqurligi, m

To'xtag'ul	Norin	19500	284,0	68,7
Rogun	Vaxsh	12400	160,0	77,5
Norak	Vaxsh	10500	98,0	107,0
Tuyamo'yin	Amudaryo	7300	790,0	9,2
Chordara	Sirdaryo	5700	900,0	7,9
Qayroqqum	Sirdaryo	4200	513,0	8,2
Chorbog'	Chirchiq	2000	40,3	50,0
Andijon	Qoradaryo	1750	60,0	29,1
Tolimarjon	Amudaryo	2530	77,4	19,8
To'dako'l	Zarafshon	875	225,0	3,8
Kattaqo'rg'on	Zarafshon	845	83,6	10,1
Janubiy Surxon	Surxondaryo	800	65,0	12,3

Daryolardagi suv va energiya boyliklari(resurslari)dan to'laroq foydalanish maqsadida Yer kurrasida juda ko'p suv omborlari qurilgan. Dunyodagi eng yirik suv ombori Viktoriya-Nil daryosida qurilgan Ouen-Fols (Viktoriya) suv ombori bo'lib, Keniya, Tanzaniya, Uganda davlatlari hududida joylashgan. Uning suv sig'imi 205 km³ (Viktoriya ko'li bilan qo'shib hisoblanganda) bo'lib, Nil daryosi oqimini yillararo boshqarishga mo'ljallangan.

Rossiya hududida joylashgan Bratsk (Angara daryosi), Krasnoyarsk (Yenisey daryosi), Kuybishev (Volga), Buxtarma (Irtish) kabi suv omborlari nafaqat mazkur mamalakat hududida, balki butun Yevrosiyo materigida ham eng yirik suv omborlari hisoblanadi.

Tarixiy ma'lumotlarga ko'ra O'rta Osiyo davlatlari hududida kichik suv omborlari-hovuzlar eski eraning oxiri va yangi eraning boshlaridayoq qurilgan. Ularni qurishdan maqsad kichik soylar suvini to'plab, so'ng undan sug'orish ishlarida foydalanish bo'lgan.

O'zbekistonning eng yirik suv omborlari

Suv ombori	Daryo	Ishga tushgan yili	Suv sig'imi, mln.m ³	Maydoni, km ²
------------	-------	--------------------	---------------------------------	--------------------------

Tuyamo'yin	Amudaryo	1979	7300	790,0
Chorbog'	Chirchiq	1978	2000	40,3
Andijon	Qoradaryo	1970	1750	60,0
Tolimarjon	Amudaryo	1977	1530	77,4
Tûdako'l	Zarafshon	1983	875	225,0
Kattaqo'rg'on	Zarafshon	1952	845	83,6
Janubiy Surxon	Surxondaryo	1964	800	65,0
Chimqo'rg'on	Qashqadaryo	1964	440	45,1
O'angaron (Turk)	O'angaron	1974	339	8,1
Quyimozor	Zarafshon	1957	306	16,3
Pachkamar	Fuzordaryo	1967	243	12,4
Karkidon	Quvasoy	1964	218	9,5
Tuyabûg'iz	O'angaron	1964	204	20,7
Ûisorak	Fuzordaryo	1985	170	4,1
Shorkûl	Zarafshon	1983	170	17,0
Uchqizil	Surxondaryo	1960	160	10,0
Kosonsoy (o'rta to'qay)	Kosonsoy	1954	160	7,6
Jizzax	Sanzar	1962	73,5	12,5
Uchqo'rg'on	Norin	1961	54,0	3,7
Xojikent	Chirchiq	1977	30,0	2,5
Qamashi	Qashqadaryo	1946	25,0	3,4

Izox: suv omborlarining boshqa o'lcham ko'rsatkichlari maxsus adabiyotlarda keltirilgan.

Suv omborlarining turlari

Suvni to'plab, undan kelgusida foydalanishga imkon beradigan inshoot suv ombori bo'ladi. Suv omborlari umumiy ko'rinishi, suvni to'plash shart-sharoitlari, to'g'onining qurilishi usullari bo'yicha xilma-xildir. Ana shu belgilari bo'yicha ularni quyidagi guruhlariga ajratish mumkin:

- yopiq suv omborlari;
- ochiq suv omborlari.

Yopiq suv omborlariga suv saqlanadigan katta-kichik idishlar, rezervuarlar kiradi. Bunday suv omborlari temirdan, temir-betondan, tosh va boshqa materiallardan quriladi. Ular oqimni kunlar, hafta, oy, ba'zan mavsumlar bo'yicha boshqarishga mo'ljallanadi. O'lkamizda juda qadimdan mavjud bo'lgan sardobalarni ham ana shunday suv omborlari tipiga kiritish mumkin.

Ochiq suv omborlari ikki xil bo'ladi:

1. Dambali suv omborlari;
2. To'g'onli suv omborlari.

Dambali suv omborlari quyidagi ko'rinishlarda uchraydi:

- a) bir tomonlama damba, nishab joyda seldan saqlash maqsadida quriladi;
- b) gir aylana damba, gorizental joyda quriladi;
- v) yarim kovlangan damba, suv omborining suv sig'imini kattalashtirish maqsadida quriladi.

Suv omborlarining to'g'onlari vazifasiga ko'ra ikki turga bo'linadi:

- a) suv sathini ko'tarishga mo'ljallangan to'g'onlar. Ular energetika, suv transporti, daryo yoki kanaldan suv olish maqsadlarida quriladi;

- b) suvni to'plash va daryo oqimini boshqarish maqsadida qurilgan to'g'onlar.

Hozirgi kunda yagona maqsadda to'g'on qurish kam uchraydi. Ko'pchilik to'g'onlar majmual-kompleks maqsadlarni ko'zlab quriladi.

Suv omborlarining asosiy ko'rsatkichlari

Suv omborlarining ko'rsatkichlari (parametrlari) ikki yo'nalishda belgilanadi:

- suv omborining o'lchamlarini xarakterlaydigan parametrlar;
- suv omboridan foydalanish rejimini aniqlaydigan parametrlar;

Birinchi turdagi, ya'ni suv omborlarining o'lchamlarini xarakterlaydigan parametrlar quyidagilardan iborat:

a) me'yoriy dimlanish sathi (MDS);

b) foydasiz hajm sathi (FHS);

v) ishchi suv sathi (ISS).

Me'yoriy dimlanish sathi (MDS) shunday sathki, suv ombori shu sathgacha to'ldirilganda to'g'on unda to'plangan suvni uzoq vaqt ziyonsiz ushlab tura oladi. MDS ning takrorlanishi va davomlilik daryoning oqim rejimiga va uning boshqarilish darajasiga bog'liq. Daryo oqimini mavsumiy boshqarishda MDS ga har yili, ko'p yillik boshqarishda esa faqat suv ko'p bo'lgan yili erishiladi (39-rasm).

Foydasiz hajm sathi (FHS)-suv omborida to'plangan suvning shu sathdan yuqorida joylashgan qismidan foydalaniladi. FHS ning takrorlanishi ham daryoning oqim rejimiga va uning boshqarilish darajasiga bog'liq. FHS daryo oqimini mavsumiy boshqarishda har yili, ko'p yillik boshqarishda esa kam suvli yillarda-mejenning oxirida kuzatiladi.

Suv omborlarining suv sig'imi-hajmining quyidagi ko'rinishlari mavjud va ularning har biriga o'ziga xos vazifa yuklanadi:

a) foydali hajm yoki ishchi hajm (V_f);

b) foydasiz yoki o'lik hajm (V_o);

v) umumiy yoki to'liq hajm (V);

g) ishchi chuqurlik (h_i).

Foydali yoki ishchi hajm MDS va FHS orasida joylashgan bo'ladi. Daryo oqimi asosan shu hajmda boshqariladi.

Foydasiz hajm daryo oqimini boshqarishda ishtirok etmaydi, lekin suv inshootidan samarali foydalanishda u muhim ahamiyatga ega. Jumladan, loyqa oqiziqqlarning cho'kishini, GES ni zarur napor bilan ishlashini ta'minlash foydasiz hajm o'lchami bilan bog'liqdir.

Umumiy yoki to'liq hajm foydali va o'lik hajmlar yig'indisiga teng, ya'ni

$$V = V_f + V_o.$$

Ishchi chuqurlik-me'yoriy dimlanish sathi bilan foydasiz hajm sathi orasidagi balandlikdir. Suv omboridan foydalanish jarayonida undagi suv sathi shu balandlik chegarasida o'zgaradi.

Suv omborlarining yuqorida qayd etilgan ko'rsatkichlari ularda to'plangan suvdan samarali foydalanish va shu bilan bog'liq bo'lgan muammolarni oldindan rejalashtirishda juda muhimdir.

Suv omborlarining o'rni va ko'rsatkichlarini tanlash

Suv omborlarining o'rni va me'yoriy dimlanish sathini tanlash bir nechta bosqichda amalga oshiriladi.

Birinchi bosqichda quyidagilar e'tiborga olinadi:

- daryo suvidan foydalanish sxemasi (tizimi);
- joyning geologik tuzilishi;
- joyning topografik sharoiti;
- joyning iqtisodiy sharoitlari.

Geologik va topografik sharoitlar inshootning o'rnini, to'g'on balandligini va bu esa o'z navbatida suv omborida hosil qilinishi mo'ljallangan gidrostatik naporni aniqlashga imkon beradi. Aniqroq qilib aytganda, geologik sharoit inshoot tipini, o'lchamlarini va natijada uning xarajatlarini belgilaydi.

Ikkinchi bosqichda, ya'ni suv omborining o'rnini tanlashda quyidagilarga e'tibor beriladi:

- suv ostida qolishi mumkin bo'lgan foydalanishga yaroqli yer maydonlari, xalq xo'jaligi ob'ektlariga;
- yirik aholi punktlaridan iloji boricha yiroq joylashtirishga (ayniqsa baland to'g'onli bo'lsa).

Me'yoriy dimlanish sathini tanlash geologik va topografik sharoitlar bilan birga ko'proq pul va kapital mablag'lar bilan bog'liqdir.

Ko'rinib turibdiki, har ikki masala ham muhimdir. Shuning uchun suv xo'jaligi inshootlarini loyihalashda ularga katta ahamiyat beriladi. Yuqoridagi talablarni bajarishda e'tiborga olinishi lozim bo'lgan omillar ko'p bo'lgani uchun ularni hisoblash yo'li bilan aniqlab bo'lmaydi. Shu muammoning yechimini topishga qaratilgan bir necha variantlar taklif etiladi va ulardan eng maqbuli tanlab olinadi.

Suv omborlarining foydasiz hajmi sathi (FHS) va foydasiz hajmi (FH) ni aniqlashda quyidagilarga e'tibor berish zarur:

- suv inshootining butun faoliyati davomida unga daryo suvlari bilan quyiladigan loyqa oqiziqqlarni tutib qolishiga;
- GES ning samarali ishlashi uchun minimal naporni ta'minlashiga;
- suv omboridan suv oladigan inshootlar (kanal, quvur, nasos stansiyalari)ning ishlashini uzluksiz ta'minlashiga;
- suv transporti harakatini uzlusiz ta'minlashiga;
- me'yordagi sanitariya sharoitini ta'minlashiga (chunki suv omborining juda sayoz bo'lishi yilning issiq mavsumlarida kasallik tarqatuvchi zararli mikroorganizmlarning rivojlanishiga qulay sharoit yaratadi).

Foydasiz hajm sathini tanlash ham sarflanadigan mablag'ga bog'liq. Uning qiymati ham taklif etilgan bir nechta variantlardan tanlab olinadi.

Suv ombori hajmini tanlash quyidagi tartibda amalga oshiriladi. Dastlab suv ombori o'rnini, me'yoriy dimlanish sathini tanlash bilan biz suv omborining to'la hajmini va eng katta suv sathini ham aniqlagan bo'lamiz. O'z navbatida esa foydali hajmni ham tanlagan bo'lamiz. Umuman ular o'zaro bog'liqdir. Shuning uchun ularni tanlashda birgalikda tahlil qilish kerak. Tahlilni quyidagi tartibda amalga oshirgan ma'qul:

1) suv omborining o'rni va me'yoriy dimlanish sathining variantlari belgilanadi. Tanlanadigan sath taklif etilgan variantlar oralig'ida bo'lsin;

2) me'yoriy dimlanish sathining har bir varianti uchun ishchi chuqurlikning (h_i) turli variantlari belgilanadi. Natijada foydasiz hajm sathi aniqlanadi. Har bir variant uchun hisob-kitoblar va texnik-iqtisodiy asoslash o'tkaziladi;

3) har bir variant uchun bajarilgan texnik-iqtisodiy asoslashlar o'zaro solishtiriladi. Eng maqbul variant tanlanadi va natijada suv omborining me'yoriy dimlanish sathi (MDS), foydali hajmi (V_f) va foydasiz hajmi (V_o)ning qiymatlari aniqlanadi.

Sinov savollari:

1. Suv omborlari qanday maqsadlarda quriladi?
2. Yer yuzidagi suv omborlariga qisqacha tavsif bering.
3. O'zbekiston suv omborlarining o'ziga xos xususiyatlari nimalarda aks etadi?
4. Yopiq va ochiq suv, omborlarining farqi nimada?
5. Suv omborlarining umumiy hajmi qanday tashkil etuvchilardan iborat?
6. Suv omborlarining o'rnini tanlashda nimalarga e'tibor beriladi?
7. Suv omborining foydasiz hajmini tanlashda qanday omillar e'tiborga olinadi?

17 - ma'ruza. Suv resurslari va ularni baholash.

Suv resurslari haqida

Suv-Yer yuzasida hayot mavjudligining asosiy shartlaridan biridir. Lekin, hozirgi kunda, tabiatdagi barcha suvlardan bevosita foydalanib bo'lmaydi. Shu bilan birga "**suv resurslari**" tushunchasini barcha suvlarning sinonimi deb tushunmaslik kerak. Haqiqatan ham bu kategoriya faqatgina tabiatga xos bo'lmay, balki ijtimoiy-tarixiy va iqtisodiy bosqichlarda o'zgarib turadi. Hozirgi taraqqiyot bosqichida suv resurslari tabiatdagi barcha chuchuk va o'rtacha minerallasgan, tabiiy holda yoki sun'iy ravishda chuchuklashtirilgan, tozalangan suvlardan iborat bo'lib, ayni paytda xalq xo'jaligining barcha tarmoqlarida ishlatilayotgan va ishlatilishi mumkin bo'lgan suv manbalari yig'indisidir.

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

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

O'lkamizdagi suv resurslarining asosiy manbalari daryolar, soylar, buloqlar, suv omborlari, ko'llardagi tabiiy toza suvlardan hamda yer ostida joylashgan chuchuk va o'rtacha minerallasgan suvlardan iborat. Bularga qo'shimcha ravishda muz osti va muz ko'llari suvlarini, termal (issiq)

yer osti suvlarini, tozalangan (ikkilamchi) suvlarni, oqava suvlarining bir qismini, atmosfera yog'inlarini va tuproqdagi namlikni kiritish mumkin.

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

Suv resurslarining daryolar havzalari bo'yicha taqsimlanishi

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

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

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

O'rta Osiyo hududidan oqib o'tuvchi daryolar suvlarining yillik zahirasi $129,7 \text{ km}^3$ ga teng bo'lib, ularning daryolar havzalari bo'yicha taqsimlanishi 27-jadvalda keltirilgan.

Orol havzasi va umuman O'rta Osiyoning eng yirik daryolari Amudaryo va Sirdaryodir. Mazkur daryolar va ularning Norin, Qoradaryo, So'x, Chirchiq, Zarafshon, Surxondaryo, Sheroboddaryo kabi yirik irmoqlari Respublikamiz hududida o'zlarining o'rta va quyi oqimlari chegarasida oqadilar. Quyida o'lkamizda mavjud bo'lgan yuza suv resurslarining ana shu daryolar havzalari bo'yicha qisqacha so'z yuritiladi. O'zbekistondagi yirik daryolarning suv zahirallari to'g'risidagi ma'lumotlar ham 27-jadvalda keltirilgan.

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

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

O'rta Osiyo daryolari suv resurslari

Daryolar havzalari	Oʻrtacha yillik suv sarfi, m ³ /s	Yillik oqim hajmi, km ³ Fyil		
		oʻrtacha	eng koʻp	eng kam
A M U D A R Y o				
Panj	1140,0	35,0	49,10	27,66
Vaxsh	661,0	20,8	28,6	16,2
Kofirnihon	187,0	5,89	9,81	4,09
Surxondaryo,Sheroboddaryo	127,0	4,0	5,71	2,44
Qashqadaryo	49,6	1,56	2,72	0,897
Zarafshon	169,0	5,32	6,86	3,81
Hammasi	2332,6	73,57	100,8	55,1
S I R D A R Y o				
Norin	448,0	13,8	23,4	8,17

Farg'ona vodiysi	405,8	12,8	24,6	6,35
Turkiston tizmasim	4,63	0,303	0,446	0,225
Ohangaron	38,5	1,22	3,04	0,577
Chirchiq	248,0	7,82	14,5	4,53
Kalas	6,67	0,21	0,507	0,088
Aris	64,2	2,02	4,91	0,35
Qoratog' tizmasi	21,1	0,663	1,61	0,11
Hammasi	1242,9	38,84	72,67	20,4
ChUV, TALAS, ISSIQKO'L, OQSUV HAVZASI				
Chuv	137,0	4,33	10,48	0,74
Talas	68,0	2,14	5,2	0,37
Issiqko'l havzasi	118,0	3,72	9,03	0,64
Oqsuv	225,0	7,07	12,2	2,22
Hammasi	548,0	17,26	36,91	3,97
TURKMANISTON BERK HAVZASI				
Atrek	9,85	0,50	0,74	0,034
Tajan	27,0	0,85	2,03	0,093
Murg'ob	53,3	1,68	2,6	0,373
Kopetdog' tizmasi	10,4	0,33	0,70	0,030
Hammasi	100,55	3,16	6,07	0,53
O'rta Osiyo bo'yicha jami	4224,1	132,83	216,45	89,0

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

S u r x o n d a r y o To'palangdaryo va Qoratog'daryoning qo'shilishidan hosil bo'ladi. To'palangdaryo Qoratog'daryoga nisbatan ikki martadan ziyodroq sersuv bo'lib, uning tog'lardan chiqish joyidagi o'rtacha ko'p yillik suv sarfi 52,0 m³/s teng. Qoratog'daryoning o'rtacha ko'p yillik suv sarfi esa 23,0 m³/s dan oshmaydi.

Sh ye r o b o d d a r y o havzasi Surxondaryo va Qashqadaryo havzalari o'rtasida, Boysuntog' va uning davomi bo'lgan Ko'hitang tog'larining sharqiy yonbag'irlarida joylashgan. Daryo nisbatan kam suvli bo'lib, o'rtacha ko'p yillik oqim miqdori bor-yo'g'i 236 mln.m³ ga teng. Shu sababli havzaning quyi qismi qo'shni Surxondaryodan keltirilgan suvlar bilan sug'oriladi. Shu maqsadda vohaga Janubiy Surxon suv omboridan uzunligi 100 km bo'lgan Sherobod kanali qazilgan.

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

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

N o r i n daryosi Markaziy Tyanshandan boshlanib, O'zbekiston hududida havzaning eng quyi qismigina joylashgan. Uning o'rtacha yillik oqimi 13,8 km³ ga teng.

Q o r a d a r y o esa o'z suvlarini Farg'ona va Oloy tizmalari yonbag'irlaridan oladi. Uning o'rtacha yillik suv sarfi 270 m³/s bo'lib, oqim hajmi 8,52 km³ ga teng.

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

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

Ch i r ch i q daryosi Sirdaryoning nisbatan yirik irmoqlaridan hisoblanadi. U Piskom va Chotqol daryolari qo'shilishidan hosil bo'ladi. Xo'jakent qishlog'i yaqinida daryoda Chorbog' suv ombori qurilib, ishga tushirilgandan so'ng (1970 yil) Chirchiq daryosi bevosita suv omboridan oqib chiqadi. Daryoning o'rtacha yillik oqim miqdori 7,82 mlrd. m³ ga tengdir.

Chotqol va Qurama tog' tizmalariga yoqqan yog'inlar hisobiga to'yinuvchi qo'shni **O h a n g a r o n** daryosining suv resurslari juda kamdir (yiliga 1,22 mlrd.m³). Uning ko'pdan-ko'p chap va o'ng irmoqlari-soylari (Dukantsoy, Qorabag'irsoy, Niyozboshsoy va boshqalar) ham kamsuvli bo'lib, ularning umumiy o'rtacha yillik suv sarfi bor-yo'g'i 2 m³/s ga teng.

K a l a s daryosi Qorjantov tizmasi shimoli-g'arbiy yonbag'irlaridan oqib tushadigan Juzumduq va Jegirgen daryolarining qo'shilishidan hosil bo'ladi. Daryoning o'rtacha oqimi yiliga 206 mln.m³ ga teng. Daryo suvi, uning tog'li qismidayoq sug'orishga sarflana boshlashi tufayli, tekislikka chiqqanda juda kamayib ketadi.

Umuman O'rta Osiyo daryolarining suv resurslari turli manbalarda turlicha baholangan (28-jadval). Ular orasida O'OGMITI (O'rta Osiyo Gidrometeorologiya ilmiy-tadqiqot instituti) ma'lumotlari aniqligi bilan ajralib turadi. Chunki unda oxirgi yillardagi kuzatish ma'lumotlari ham hisobga olingan.

O'rta Osiyo daryolari suv resurslari, km³Fyil

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

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

Yuqoridagi kabi O'rta Osiyo daryolari suv resurslarining ayrim mustaqil davlatlar hududlari bo'yicha taqsimlanishi ham turli manbalarda turlicha miqdorda baholanadi (29-jadval).

Ushbu jadvaldagi O'zbekistonga tegishli ma'lumotlarni 60-yillarda V.L.Shuls tomonidan aniqlangan miqdor bilan solishtirsak, farqning uncha katta emasligiga ishonch hosil qilamiz. V.L.Shulsning baholashi bo'yicha Respublikaning yillik yuza suv resurslari 99,5 km³ teng bo'lib, uning faqat 12,2 km³ qismi O'zbekiston hududida hosil bo'ladi.

O'rta Osiyo davlatlari suv resurslari

Davlatlar	Maydoni, km ² F %	Yillik oqim miqdori, km ³			Chetdan keladigan oqim	
		1	2	3	1	3
O'zbekiston	447,4F35,04	11,1	10,6	9,5	-	-
Turkmaniston	488,0F38,44	1,0	-	1,1	-	2,9
Tojikiston	143,0F11,20	51,2	53,4	47,4	20,0	20,7
Qirg'iziston	198,5F15,54	52,8	49,2	48,7	-	-
Jami	1276,9F100	126,1	-	106,7	-	23,6

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

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

Suv resurslarini muhofaza qilish

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

Respublikamizda suv resurslari cheklangan bo'lishiga qaramasdan, uni tejashga kam e'tibor berilayapti, natijada suvning ko'p qismi bekorga sarf bo'lmoqda. Deyarli barcha iste'molchilar doimiy ravishda me'yordan ko'p suv olishga harakat qiladilar. Bu esa ekin

maydonlarida yer osti suvlari sathining ko'tarilishiga, yerlarning qayta sho'rlanishiga olib kelmoqda. O'z navbatida sho'rni yuvish uchun yana katta miqdorda suv sarflanib, natijada sug'oriladigan yerlarda hosil bo'ladigan qaytarma suvlar miqdori ham ortmoqda. Shundan ko'rinib turibdiki, sug'orishda suvni tejashning katta imkoniyatlari mavjud. Bunga, avvalo, kanallar o'zanini betonlash, nov (lotok)lardan foydalanish yo'li bilan sug'orish tarmoqlarining foydali ish koeffitsiyentini 0,7-0,8 ga yetkazib, hamda yuqorida aytilganidek, sug'orishning ilg'or usullarini qo'llash bilangina erishish mumkin.

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

ADABIYOTLAR

Asosiy

1. Bogoslovskiy V.V. Основы гидрологии суши. –Minsk: Izd-vo BGU, 1974.
2. Rasulov A.R., Hikmatov F.H. Umumiy gidrologiya. –Toshkent: Universitet, 1995.
3. Rasulov A.R., Hikmatov F.H., Aytboyev D.P. Gidrologiya asoslari.- Toshkent: Universitet, 2003.
4. Chebotarev A.I. Общaya gidrologiya. - L.: Gidrometeoizdat, 1975.
5. Hikmatov F.H., Aytboyev D.P., Hayitov Yo.Q. Umumiy gidrologiyadan amaliy mashg'ulotlar. – Toshkent: Universitet, 2004.

Qo'shimcha adabiyotlar

6. Arxipkin V.S., Dobrolyubov S.A. Okeanologiya. –M.: MAKSPRESS, 2005.
7. Vissmen U., Xarbat T., Knepp D. Vvedeniye v gidrologiyu. Perevod s angliyskogo. –L.: Gidrometeoizdat, 1979.
8. Glyatsiologicheskiy slovar. –L.: Gidrometeoizdat, 1984.
9. Grani gidrologii. Perevod s angliyskogo. – L.: Gidrometeoizdat, 1987.
10. Dostayuly J. Jalpy gidrologiya. –Almaty: Bilim, 1996.
11. Mixaylov V.N. Gidrologiya ustev rek. – M.: Izd-vo MGU, 1998.
12. Mixaylov V.N., Dobrovolskiy A.D. Общaya gidrologiya. –M.: Vysshaya shkola, 1991.
13. Sneg. Spravochnik. –L.: Gidrometeoizdat, 1986.
14. Xarchenko S.I. Gidrologiya oroshayemykh zemel. -L.: Gidrometeoizdat, 1975.
15. Chebotarev A.I. Gidrologicheskiy slovar. - L.: Gidrometeoizdat, 1970.
16. Chub V.Ye. Izmeneniye klimata i otsenka prirodno-resursnogo potentsiala Uzbekistana. –Tashkent: NIGMI, 2000.

17. Chub V.Ye. Izmeneniye klimata i yego vliyaniye na gidrometeorologicheskiye protsessy, agroklimaticheskiye i vodnye resursy Respubliki Uzbekistan. –Tashkent: NIGMI, 2007.

18. Shuls V.L., Mashrapov R.M. O'rta Osiyo gidrografiya.-Toshkent: O'qituvchi, 1968.

19. Hikmatov F.H., Aytboyev D.P. Ko'lshunoslik // O'quv qo'llanma.-Toshkent: Universitet, 2002.

20. Hikmatov F.H., Yakubov M.A., Aytbayev D.P. O'zan jarayonlari va o'zan oqimi dinamikasi. –Toshkent: Universitet, 2004.

21. www.undp.uz (Birlashgan Millatlar Tashkiloti Taraqqiyot Dastur Veb-sayti)

22. www.gwpcacena.org

23. www.Ziyo.net