

E.A.Soliev

**IQLIM O'ZGARISHINING
FARG'ONA VODIYSI
SUV RESURSLARIGA
TA'SIRI**



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI**

E.A.SOLIYEV

**IQLIM O'ZGARISHINING
FARG'ONA VODIYSI
SUV RESURSLARIGA
TA'SIRI**

Namangan – 2021

YDK 556.165 + 551.583

BBK 165 ÷ 583

M 53

Soliyev, Elmurod

Iqlim o'zgarishining Farg'ona vodiysi suv resurslariga ta'siri. E.Soliyev; Namangan davlat universiteti – N. "Namangan" nashiryoti. 2021. – 144 bet.

Mazkur monografiyada hozirgi kundagi iqlim isishi davrida Farg'ona vodiysi suv resurslaridagi o'zgarishlarni tadqiq etishdirga bag'ishlangan bo'lib, unda Farg'ona vodiysi suv manbalarining ko'p yillik suv miqdorlari to'g'risidagi ma'lumotlarni to'plash hamda ularning oqim ko'rsatkichlarini aniqlashtirish, to'plangan ma'lumotlarni statistik usullar yordamida qayta ishlash, mavjud suv resurslarini va ulardagi o'zgarishlarni tahlil etish, global iqlim isishi davrida Farg'ona vodiysi daryolari suv sarfidagi o'zgarishlarni baholash kabi masalalar o'z ifodasini topgan. Monografiya shu soha bilan shug'ullanuvchi mutaxassislar va keng qamrovli kitobxonlar uchun mo'ljallangan.

MA'SUL MUHARRIR:

B.A.Kamolov, NamDU professori, geografiya fanlari doktori.

TAQRIZCHILAR:

K.Boymirzayev, NamDU dotsenti, geografiya fanlari doktori

X.Mirzaaxmedov, NamDU dotsenti, geografiya fanlari nomzodi

R.Pirnazarov, FarDU dotsenti, geografiya fanlari nomzodi

Monografiya Namangan davlat universiteti Ilmiy Kengashining 2021 yil 10 oktabrda bo'lib o'tgan yig'ilishi (bayonnoma № 10) da muhokama qilingan va nashr etishga tavsiya qilingan.

© E.A.Soliyev

© "Namangan" nashiryoti

Namangan, 2021

25206

KIRISH

Hozirgi kunda dunyoda, ayniqsa, arid hududlarda suv resurslari muhofazasi va ulardan samarali foydalanish dolzarb muammolardan hisoblanadi. Jahonning ba'zi arid hududlari suv resurslari yetishmasligi tufayli ekologik inqiroz o'choqlariga aylanmoqda. Ushbu muammo dunyo hamjamiyati e'tiborini o'ziga tortmoqda. Birlashgan Millatlar tashkiloti "Global miqyosda suv resurslariga bo'lgan talabning o'sishi 1% ni tashkil etadi... . Kelgusi ikki o'n yilliklar davomida ushbu talab sezilarli darajada ortadi. Sanoat va maishiy sohalarning suvga bo'lgan talabi qishloq xo'jaligidagiga nisbatan ancha tezroq o'sadi"¹ deb hisoblaydi. Bu holat suv resurslaridan samarali foydalanishda daryolarning gidrologik rejimi va suv bilan ta'minlanganligining hozirgi holatini hisobga olishni taqazo etadi.

Jahonda inson xo'jalik faoliyatining suv ob'ektlari, jumladan, daryolarning gidrologik rejimi va suv resurslarining miqdori hamda sifatiga ta'sirini baholashga, arid mintaqalarda suv taqchilligining oldini olishga hamda bunday sharoitlarga moslashish tadbirlarini ishlab chiqish va takomillashtirishga, qishloq xo'jaligi va iqtisodiyot tarmoqlarida suvdan foydalanishning zamonaviy texnologiyalarini qo'llashga ustuvor ahamiyat berilmoqda. Ayni paytda, dunyo miqyosida kuchli antropogen omil ta'siridagi daryolarning gidrologik rejimini tadqiq etish, ular oqimining yil davomida oylar va turli mavsumlar bo'yicha taqsimlanishini hamda yillararo tebranishi xususiyatlarini baholash, bunday sharoitlarda daryolar oqimini integrallashgan holda boshqarish usullarini takomillashtirish

¹Всемирный доклад Организации Объединенных Наций о состоянии водных ресурсов, 2018 г. www.unesco.org/water/wwap².

masalalari muhim hisoblanadi.

O'zbekiston Prezidenti Shavkat Mirziyoyev BMT Bosh Assambleyasida shunday dedi: "Markaziy Osiyoda xavfsizlik va barqarorlikni ta'minlashga doir muammolar haqida gapirar ekanmiz, mintaqaning umumiy suv resurslaridan birgalikda foydalanish kabi muhim masalani chetlab o'tib bo'lmaydi. Biz BMT Bosh kotibining "suv, tinchlik va xavfsizlik muammolari chambarchas bog'liq" ekaniga doir pozitsiyasini to'liq qo'llab-quvvatlaymiz. Ishonchim komilki, suv muammosining mintaqa mamlakatlari va xalqlarining manfaatlarini teng hisobga oluvchi muqobili yo'q. O'zbekiston BMTning preventiv diplomatiya bo'yicha Mintaqaviy markazi tomonidan ishlab chiqilgan Amudaryo va Sirdaryo havzalaridagi suv resurslaridan foydalanishga doir konvensiyalar loyihalarini qo'llab-quvvatlaydi"².

Aholining oshishi va shu tariqa suv hamda oziq-ovqatga bo'lgan ehtiyojning o'sishi suv hajmining kamayishi, iqlim o'zgarishi bilan bog'liq yangi chaqiriqlar sharoitlarida bizning oldimizga mintaqa mamlakatlarining suv xavfsizligini ta'minlash bo'yicha katta vazifalarni qo'yadi. Bunday murakkab sharoitlarda O'zbekiston jamiyat, iqtisodiyot va ekologiya ehtiyojlarini qondirishda umumiy suv iste'molini kamaytirish yo'lida katta ishlarni amalga oshirmoqda.

Shu maqsadda yuqordagi maslalar qatorida Farg'ona vodiysi gidrologik rejimini, jumladan, daryolar oqimi dinamikasini tahlil etish va hududning hozirgi kundagi suv bilan ta'minlanishini baholash hamda uni kelajak istiqbol uchun

² Ўзбекистон Президенти Шавкат Мирзиёев БМТ Бosh Ассамблеясида сўзлаган нуткидан. <http://uz.uz/oz/politics/zbekiston-prezidenti-shavkat-mirziyeev-bmt-bosh-assamblevasi-20-09-2017>

prognozlash bugunning dolzarb masalalaridan biridir.

Daryolar suv rejimini kuzatish Farg'ona vodiysida XIX asr oxirlaridan boshlangan. Daryolar va ularning gidrologik xususiyatlarini o'rganish borasidagi tadqiqotlarning natijalari I.A.Ilinning «Farg'ona vodiysi suv resurslari» (1959) kitobida, V.L. Shultsning «O'rta Osiyo daryolari» (1963) kitobida, «Sirdaryo havzasi» nomli monografiyada (1969) hamda M.N. Bolshakovning «Tyan-Shan» daryolarining suv resurslari va ularni hisoblash usullari»(1974) kitobida umumlashtirilgan. Bu yirik tadqiqotlar 1962 yilgacha bo'lgan gidrologik ma'lumotlar asosida bajarilgan.

Bulardan tashqari O.P.Sheglova va D.Yu.Yusupovalar (1980) Turkiston tizmasi shimoliy yonbag'ridagi daryolarning o'rtacha yillik oqimi xususiyatlarini 1974 yilgacha kuzatilgan ma'lumotlar asosida yoritishgan. Keyingi yillarda to'plangan ma'lumotlar bu tadqiqotlarda umumlashtirilgan xulosalarga anchagina tuzatishlar kiritishi mumkin va ular hozirgi zamonda kuzatilayotgan global iqlim isishi davriga to'g'ri keladi.

Shu bilan birga, ma'lumki, global iqlim isishi orqasida yuzaga keladigan o'zgarishlarning prognozida aniqlik kam. Bu sohadagi ishlar oxirgi yillarda V.E.Chub va uning safdoshlari (2006) tomonidan umumlashtirildi. Ularning xulosasi bo'yicha O'zbekiston va unga tutash tog'li hududlarda yog'in miqdorlari Kanada iqlim markazi modeli (SSSM) bo'yicha 89-100% (1951-80 yillardagi kuzatishlar bo'yicha hisoblangan me'yorga nisbatan), Birlashgan qirollik meteobyurosi (UKMO)modeli bo'yicha 90-106%, AQSH geofizik gidrodinamika laboratoriyasi (GFDL) modeli bo'yicha 104-114%, AQSH Goddart kosmik tadqiqotlar instituti (GISS) modeli bo'yicha 113-140% ni tashkil etadi.

Prognozlarda aniqlikning yo'qligi xalq xo'jaligini, ayniqsa qishloq va suv xo'jaligi ishlarini rejalashtirishda ma'lum qiyinchiliklar tug'diradi. Yana shuni ta'kidlash lozimki, hozirgi iqlim isishiga Farg'ona vodiysi daryolarining reaksiyasi qariyb o'rganilmagan.

Mazkur monografiyaning asosiy maqsadi iqlim isishi davrida Farg'ona vodiysi daryolari rejimidagi o'zgarishlarni yoritib berishdir.

Farg'ona vodiysi daryolari suv sarflarining 2020 yilgacha to'la qatorlariga erishish asosida ularning me'yoriy miqdorlari va o'zgaruvchanligi hisoblab chiqildi, natijalari tahlil etildi, kuzatish davri uzayishi bilan o'rtacha yillik suv sarflari o'zgaruvchanligining oshib borganligi aniqlandi, iqlim isishiga Farg'ona vodiysi daryolari rejimining reaksiyasi turli usullar yordamida tadqiq etildi va iqlim isishiga Farg'ona vodiysi daryolarining reaksiyasi turlichaligi aniqlandi. Chotqol tizmasi janubi-sharqiy yonbag'ri daryolarida suv sarfi iqlim isishi davrida biroz kamayganligi, Farg'ona tizmasi janubi-g'arbiy yonbag'rining o'rtacha balandlikdagi daryolarida hamda Oloy va Turkiston tizmalaridan oqib tushadigan va muzlik-qor suvlaridan to'yinadigan daryolarda suv sarfi iqlim isishi davrida biroz ko'payganligi qayd etildi, global isish davrida aksariyat vodiy daryolari suvi miqdorining o'zgaruvchanligi sovuqroq davrdagiga qaraganda kichikroq qiymatlarga egaligi aniqlandi.

Ta'kidlash lozimki, iqlim isishi sharoitida Farg'ona vodiysi daryolari suvi rejimidagi o'zgarishlarni va ulardagi farqlarni baholash ilk bor bajarilgan.

Iqlim isishi davrida turli xil tabiiy geografik sharoitdagi havzalarga ega bo'lgan Farg'ona vodiysi daryolari suv rejimining o'zgarishlarini tadqiq etish va ular o'rtasidagi farqlarni aniqlash

ham ilmiy, ham amaliy jihatdan muhimdir. Bu xalq xo'jaligi asosiy tarmoqlarini vodiy suv resurslarida iqlim isishi sharoitida kutilishi mumkin bo'lgan o'zgarishlar to'g'risida ogohlantirish va o'z vaqtida rejalariga tuzatish kiritishga imkon beradi.

Monografiyaning birinchi bobida Farg'ona vodiysining tabiiy georafik xususiyatlari yoritilgan va tadqiqotning maqsad va vazifalari daryolar suv yig'adigan hududlarni o'z ichiga olgani uchun, Farg'ona vodiysining chegaralarini uni o'rab turgan suvayirg'ichlar bo'ylab qabul qilingan.

Ikkinchi bobda daryolar oqimining o'rganilganlik darajasi, vodiyda suv miqdorini o'lchash ishlarining tarixi, daryolar oqimini kuzatishdagi uzilishlarni to'ldirish, o'rtacha yillik oqim hamda uning o'zgaruvchanligi masalalari yoritilgan.

Uchinchi bobda global isishga O'rta Osiyo iqlimi va suv resurslari reaksiyasi prognozlarining tahlili berilgan.

To'rtinchi bobda iqlim isishi davrida daryolarning yillik oqimidagi o'zgarishlarni baholashlar yoritilib, bunda xronologik grafik, surilma n - yilliklar, integral farqlar egri chizig'i, korrelyatsion funktsiya, chizikli trend usullaridan foydalanilgan.

Xulosa qismida tadqiqotni bajarish jarayonida olingan natijalar umumlashtirilgan, taklif va ilmiy-amaliy tavsiyalar bayon etilgan.

I BOB. FARG'ONA VODIYSI TABIIY GEOGRAFIK SHAROITINING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI

1.1. Farg'ona vodiysi va chegaralari

Farg'ona vodiysi Tyan-Shan va Hisor-Oloy tog' tizmalari orasida joylashgan. Ammo bu tushuncha geografik jihatdan aniq ifodalangan deb bo'lmaydi. Misol uchun, M. Qoriyev [35] Farg'ona vodiysini bodom shaklida sharqdan g'arbgacha 300 km ga cho'zilganligini, o'rtacha kengligi 80-100, eng kengaygan sharqiy qismi 150 km ga borishini ko'rsatadi. Demak, uning fikricha, Farg'ona vodiysiga markaziy tekislik qismi kiradi. O'sh viloyati entsiklopediyasida ham shunga yaqin fikr berilgan. Faqat uning eng katta kengligi 170 km gacha deb ko'rsatilgan, dengiz yuzidan balandligi 320-1100 m, umumiy maydoni 22000 km² deyilgan. O'rta Osiyo tabiiy geografiyasi mualliflari esa Farg'ona vodiysining umumiy tuzilishi ellips (*bodomsimon*) ko'rinishda ekanligi, g'arbdan-sharqqa kengayib borishi, uzunligi 370 km, o'rtacha kengligi 60-120 km, eng keng joyi 190 km ga yetishini bayon etishgan. Dengiz yuzasidan balandligi g'arbiy qismida 330 m, sharqiy qismida esa 1000 m va undan ham baland deb ta'kidlaydilar[6]. Ba'zilar esa uning tekislik qismiga o'rab turgan tog'oldi qismlarini ham qo'shishadi. Ba'zi olimlar Farg'ona vodiysiga uni o'rab turgan suvayirg'ichlar orasidagi hududni kiritishadi [23 va boshqalar]. Buning ustiga vodiy atamasi o'rniga botiq, kotlovina - «tovoqsoy» (H.Hasanov tarjimasini) [71], depressiya, cho'kma atamaları ham ishlatilib kelinadi. Ushbu monografiyada, I.A. Ilin [23] bo'yicha vodiy atamasini ishlatdik va tadqiqotning maqsad va vazifalari daryolar suv yig'adigan hududlarni o'z ichiga olgani uchun, Farg'ona vodiysining

chegaralarini uni o'rab turgan suvayirg'ichlar bo'ylab qabul qildik. Shunda uning chegaralari $69^{\circ}15'$ va $74^{\circ}55'$ sharqiy uzunlik hamda $39^{\circ}24'$ va $42^{\circ}00'$ shimoliy kenglik orasida bo'lib, vodiyning uzunligi 475 km ni, eng katta kengligi 260 km ni, maydoni esa 78 000 km² ni tashkil etadi. Vodiy shimoli-g'arbdan Qurama va Chotqol, shimoli – sharqdan Oto'ynoq va Farg'ona, janubdan Oloy va Turkiston tizma tog'larining suv ayirg'ichlari bilan chegaralanadi.

1.2. Geologik tuzilishi va orografiyasi

Farg'ona vodiysi o'zining juda murakkab geologik tuzilishi bilan O'rta Osiyo tog'lik o'lkasidagi boshqa vodiylardan ajralib turadi. Uning murakkab geologik tuzilishiga ega ekanligi Tyan-Shan va Pomir-Oloy tog' sistemalarining oralig'ida joylashganligidir.

Farg'ona vodiysining geologik va tektonik rivojlanish tarixi juda qadimiy eralar va davrlar bilan uzviy bog'liq. Hatto vodiyni o'rab turgan tog' tizmalaridan biri Chotqol tog'laridagi kembriydan avval hosil bo'lgan tog' jinslari mavjud.

Farg'ona vodiysi tektonik botiq sifatida poleozoy erasida vujudga kelgan. Poleozoy yotqiziqlari asosan vodiyni o'rab turgan tog' tizimlarida uchraydi. Ular qumoq jinslardan, slanetslardan, ohaktoshlardan, dolomitlardan va konglomeratlardan iborat. Lekin shu davrlarda ham tektonik harakatlar tufayli dengiz havzasi Farg'ona hududini tark etadi va bu yerda tog' tizmalari bilan birga juda katta maydonni egallab yotgan tog' oralig'i tektonik botiq ham shakllangan.

Mezozoy erasi tektonik harakatlarning biroz tinchroq rejim holati bilan xarakterlanadi. Quyi bo'r davrining oxiriga qadar

Farg'ona vodiysi hududi kontinental sharoitda rivojlanadi. Shu bilan birga bo'r davrida vodi yuzasi asta-sekin pasaya boradi va kontinental holat o'rnini suv havzasi egallaydi.

Bo'r davrida Farg'ona vodiysi hududida ko'l allyuvial tekislik, chuchuk va sho'rtob suvli havzalar, sayoz dengiz hukmronlik qilgan.

Kaynazoy erasining chiqindi jinslari Farg'ona vodiysida keng tarqalgan. Bu jinslar asosan ikki xil sharoitda - dengiz va kontinental sharoitlarda hosil bo'lgan. Faqatgina eng chekka g'arbiy qismida kontinental rejim saqlanib qolgan. Paleogen yotqiziqlari asosan gil, mergel, dolomit, ohaktosh, gips va kumoq jinslardan tashkil topgan. Ularning eng qalin joyi 400 m ga yetadi. Paleogen davri mobaynida Farg'ona vodiysi faqat tebranma harakatni boshdan kechiradi. Dastlabki tektonik ko'tarilishlar oligotsenning oxirida boshlanadi. Ana shu vaqtdan boshlab Farg'ona botig'i o'zining hozirgi qiyofasini egallay boshlaydi va dengiz yotqiziqlari kontinental yotqiziqlar bilan almashinadi. Dengiz yotqiziqlarini kontinental yotqiziqlar bilan almashinishiga asosiy sabab, paleogen davrining oxirida ro'y bergan kuchli tektonik harakatlardir. Bu tektonik jarayon natijasida Farg'ona vodiysining o'rab turgan tog' tizmalari vujudga keldi. Paleogenning oxirida sodir bo'lgan tektonik jarayon butun neogenda va to'rtlamchi (antropogen) davrda davom etib, u hozirga qadar ham o'z faoliyatini tugatgan emas. Neogen davrida Farg'ona botig'ida faqatgina kontinental yotqiziqlar shakllanadi. Markaziy Farg'ona tekisliklari va adirlar zonasi neogenda tog'larda yemirilgan va parchalangan jinslarni akkumulyatsiya kiluvchi maydonga aylanadi. Bu davrda to'plagan kontinental jinslarning qalinligi 3000-4000 m gacha yetadi Neogen davrida

davom etgan tektonik harakatlar natijasida sodir bo'layotgan burmalanishlar asta-sekin vodiyning baland tog' zonalarini ham qamrab oladi. Natijada adirlar zonasi va adirlar oralig'idagi, adirlar ortidagi sinklinal zonalar ham shakllanadi.

Farg'ona vodiysining tekislik qismi Farg'ona botig'i hisoblanadi. Farg'ona botig'ining uzunligi g'arbdan - sharqqa taxminan 300 km, shimoldan janubga 60-120 km. Botiqning markaziy qismi Markaziy Farg'onaning shimol tomonidan oqib o'tuvchi Sirdaryoning terassalarida hosil bo'lgan tekisliklardan iborat. Ular allyuvial yotqizilardan tashkil topgan. Sirdaryoning uchinchi qayir usti terassasi Qurama va Chotqol tizma tog'laridan oqib tushadigan G'ovasoy, Chodaksoy, Kosonsoy, Oloy va Turkiston tog' tizmalaridan suv oladigan So'x, Shohimardon, Isfayram va boshqa kichikroq daryolarning yoyilma konuslari bilan qo'shib ketgan. Bu yoyilma konuslar qadimdan dehqonchilik uchun xizmat qilib keladi.

Markaziy Farg'onani deyarli barcha tomondan adirlar o'rab olgan. Ular qum, konglomerat, lyosslardan tashkil topgan bo'lib, cho'l xususiyatlariga ega. Adirlarning okean sathidan balandligi 1000-1200 m gacha. Vodiyning sharqiy va janubi-sharqiy qismida adirlar ayniqsa ko'p. Adirlarning yaqin geologik o'tmishda vujudga kelganligini ularni daryo va soylar kesib o'tganligidan bilsa bo'ladi.

Adirlardan tog' tomonda ba'zan adirorti botiqlari joylashgan. Misol uchun, Chotqol tog'i etaklarida Olmos-Chust-Varzik va Iskovot-Zarkent-Pishqo'rg'on botiqlari, Oloy tizmasi etaklarida Shohimardonsoyning quyi oqimidagi botiq. Ba'zan esa adirlar uncha baland bo'lmagan tog'larga qo'shib ketadilar. Bu holat asosan Turkiston va Oloy tizmalarining shimoliy

yonbag'irlariga xos bo'lib, bunday kichik tog'larning janubida tog' oralig'i botiqlari joylashgan. Ularga misol tariqasida Novqat, Xo'jaariq, Haydarkon, Isfara, Toshrobot botiqlarini ko'rsatish mumkin. Farg'ona vodiysining shimolida esa bunga Qorabovli botig'i misoldir. U Iskovot-Zarkent-Pishqo'rg'on adirorti botig'idan shimolda joylashgan bo'lib, ularni uncha baland bo'lmagan va bir-birining davomi hisoblanadigan Bozbu, O'ng'ortepa, Boyoston tog'lari bir-biridan ajratib turadi.

Adirorti va tog'oralig'i botiqlari o'nlab, ba'zan esa yuzlab metr chuqurlikkacha to'rtlamchi davrning suvni yaxshi o'tkazuvchi konglomeratlari, shag'allari, qum va lyoss qatlamlaridan tuzilgan. Botiqlar yuzasi ancha tekis bo'lgani holda vodiy tubiga va botiqni kesib o'tadigan daryo o'zaniga yo'nalgan qiyalikka ega. Ular hududida oqar suvlar juda kam hollarda yuzaga keladi; ba'zan kichik buloqlardan hosil bo'lgan oqar suvlar uchrab turadi.

Farg'ona vodiysini shimol va shimoli – g'arbdan Qurama va Chotqol tizma tog'lari o'rab turadi.

Qurama tizmasi Chotqol tizmasining janubi – g'arbiy tarmog'i hisoblanib, undan Ohangaron, G'ovasoy va Kosonsoy daryolari boshlanadigan joyda ajraladi.

Qurama tog' tizmasining yonbag'irlari asimmetrik tuzilgan; shimoli-g'arbiy yonbag'ri tik, janubi-sharqiy yonbag'ri yotiqdir. Mazkur tizmaning eng baland nuqtasi okean sathidan 3769 m bo'lgan Boboayub cho'qqisi bo'lib, Tojikiston hududida joylashgan. Qurama tog' tizmasi taxminan 170 km ga (ilinda 141 km, [23]) cho'zilgan. Bu tog' Ohangaron vodiysi bilan Farg'ona vodiysi oralig'ida suvayirg'ich vazifasini o'taydi.

Chotqol tizmasi vodiyni shimol tomondan o'rab turadi. U Tyan-Shan yirik tog' tizimining g'arbiy tarmog'i bo'lib, G'ovasoy, Ko'kserak, Sumsor, Kosonsoy, Chanach, Podshootasoy, O'ng Qorasuv daryolarining boshlang'ich manbaidir. Chotqol tizma tog'i janubi- g'arbdan shimoli- sharqqa 220 km (Ilinda 120 km, [23]) atrofida cho'zilib yotadi va Farg'ona va Chotqol vodiylarini bir-biridan ajratib turadi. Shimoli-sharqiy qismida Talas-Olatoviga Terekbel dovonidan g'arbroqda qo'shiladi. Janubi - g'arbda Angren shahridan shimolroqda tugaydi. Balandligi 3000-3500 m, eng baland joyi 4503 m. Chotqol tizmasida bir-biridan daryolar bilan ajralgan tog' massivlari bor. Bulardan yiriklari Surenota, Qizilnura, Uchtosh, Arashon, Sargardon, Qumbel va boshqa tizmalar asimmetrik tuzilishga ega. Shimoliy va shimoli-g'arbiy yon bag'irlari Chotqol daryosi vodiysidan tik ko'tarilgan. Farg'ona vodiysiga taalluqli janubiy va janubi-sharqiy yon bag'irlari esa qiyaroq. Suvayirg'ich qismlarida tik ko'tarilgan cho'qqilar ko'p. Yon bag'irlari zich daryo vodiylari bilan o'yilgan, denudatsion yuzalar ko'plab uchrab turadi. **Oto'ynoq tizmasi** Farg'ona vodiysini shimoli - sharqdan chegaralab turadi. U O'ng Qorasuv daryosining boshlanishida Talas Olatovidan tarmoqlanib, janubi - sharqqa tomon 75 km ga cho'zilgan. Uning dengiz yuzidan balandligi 3300 m atrofida bo'lib, eng yuqori nuqtasi 3808 m. Asosan paleozoy davrining ohaktoshlari, konglomeratlari va slanetslaridan tashkil topgan. Farg'ona vodiysi tomondagi g'arbiy yonbag'rining kengligi 26-33 km bo'lib, o'rtacha 4-6° qiyalikka ega. Nisbatan yumshoq tog' jinslaridan tashkil topganligi uchun tekis relef shakllariga ega. Tosh cho'qqilar va tik qoyalar kam uchraydi.

Farg'ona tizmasi Markaziy Tyan-Shanning g'arbiy qismidagi tog' tizmasi bo'lib, Farg'ona vodiysini Ichki Tyanshandan ajratib turadi. Shimoli-g'arbda Isfanjoylov-Bovboshota tog' tugunidan boshlanib, Oloy tizmasining sharqdagi tugash joyida, Tor daryosi boshlanishidagi Tuzbel dovoni (3934 m) atrofida tugaydi. Uzunligi 225 km, eng keng joyi 90 km dan ziyod. O'rtacha balandligi 3620 m. Eng baland joyi Qorag'ulja daryosining yuqori qismidagi Uchsaid tog'ida bo'lib, 4940 m ga yetadi. Ko'ndalang profili asimmetrik: shimoli-sharqiy yon bag'ri kalta va tik. Farg'ona vodiysiga qarashli janubi-g'arbiy yon bag'ri esa keng (54-60 km) va 2-3° qiyalikka ega. Farg'ona tizmasidan Qoradaryoning Moylisuv, Qoraungir, Ko'hort, Yassi, Qorag'ulja kabi irmoqlari va Tor daryosining bir necha o'ng irmoqlari oqib tushadi.

Tektonik jihatdan Farg'ona tizmasi gertsin burmalanishi bosqichida shakllangan antiklinoriydir. Slanets, konglomerat, qumtosh, ohaktosh kabi metamorfik va cho'kindi hamda gabbro, diabaz kabi otqindi tog' jinslaridan tashkil topgan. Janubi-g'arbiy yonbag'rining quyi qismlarida mezo-kaynazoy otqindi tog' - jinslari keng tarqalgan.

Farg'ona tizmasining shimoli - g'arbiy qismida undan Farg'ona vodiysi tomon bir necha tog' tizmalari tarqalgan. Ularning eng kattasi Bovboshota tog'i bo'lib, uning eng baland nuqtasi 4485 m ga yetadi. Aytish lozimki, bu tog' tizmalarining balandligi ko'p hollarda asosiy tizma - Farg'ona tizmasi balandligidan yuqoriroqdir.

Oloy tizmasi Farg'ona vodiysini o'rab turgan tizma tog'larning eng kattasi hisoblanadi. Uning Tor daryosi boshlanishidagi Suyak dovonidan Zarafshon daryosi

boshlanadigan Matchoh tog' tugunigacha uzunligi 480 km ga teng. Oloy tizmasi Turkiston va Zarafshon tizma tog'lariga bo'linadi. Oloy tizmasining cho'qqilari baland. Ko'pchilik cho'qqilari dengiz yuzidan 4000 m dan yuqori, ko'p joylarda tizma balandligi 5000 m dan oshadi. Eng baland nuqtasi So'x daryosi havzasining o'ng qismidagi Tilba daryosi boshlanadigan joyda 5580 m ga teng. Tizma tojining o'rtacha balandligi 4500 atrofidadir.

Oloy tizma tog'idan Farg'ona vodiysining eng sersuv daryolari - Tor, Qurshob, Oqbura, Aravan, Isfayram, Shohimardon, So'x daryolari oqib tushadi. Tizma shimoliy yonbag'ining kengligi Shohimardon atrofida 50 km dan 100 km gacha (So'x meridianida) yetadi. Oloy yonbag'ining bunchalik keng bo'lishiga asosiy tizmaga parallel bir necha qator tizmalar borligi ham sababdir. Bunday tizmalarning birinchi qatoriga Kichik Oloy tizmasi kirib, uning uzunligi 90 km atrofida; balandligi esa Oloy tizmasi balandligidan qolishmaydi, ba'zi joylari esa undanda baland. Kichik Oloy qatoriga yana Kollektor, Quruqsoy, Qo'ltiqtov tog'lari kirib, ular ham ancha baland, 4900-5180 m ga yetadigan tizmalardir.

Kichik Oloy tizmalari qatoridan janubda Yovrintuz, Sandal, Sangibaland, Qatrantov, Qatronboshi kabi tog'lar qatori mavjud. Ularning balandligi 3700 m gacha yetadi. Uchinchi qatorda esa Qavzan, Bordi, Abdilla, Arpalik, Qorabiy, Oqtosh kabi balandligi 3300 m ga yetadigan tog' tizmalri joylashgan. Bu tog' qatorlarining orasida vodiylar, kotlovinalar, botiqlar mavjud. Boshqa tog' tizmalariga nisbatan Oloy tog'larida tik qoyali yonbag'irlar, chuqur dara va vodiylar ko'p. Daryo vodiylarining yuqori qismlarida muzliklar ko'plab uchraydi.

Turkiston tizmasi Oloy tizmasining Matchoh tog' tuguni-dan keyingi davomidir. U Bekobod shahri meridianigacha 130 km masofada Farg'ona vodiysining janubiy chegarasini belgilaydi. Turkiston tizmasining balandligi qariyb hamma qismida 4000 m dan baland; ko'p joylarda 5000 m dan oshadi. Isfara daryosi yuqori qismida 5621 m ga (Piramidal cho'qqisi) yetadi. Turkiston tizmasidan Isfara, Xo'jabaqirg'on, Isfana, Oqsuv va boshqa kichik daryolar oqib tushadi. Turkiston tizmasining ham Oloy tizmasi singari shimoliy yonbag'ri keng; 60-80 km ga yetadi. Bu yerda xuddi Oloynikidek, Turkiston tizmasiga parallel bir necha qator tog' tizmalari joylashgan. Turkiston tizmasining balandligi bu yerda anchagina muzliklar borligiga asosiy sababdir.

1.3. Iqlim sharoiti

Farg'ona vodiysining umumiy iqlim xususiyatlari uning geografik joylashishi, tevarak-atrofning baland tog' tizmalari bilan o'ralganligi, hududning subtropik iqlim mintaqasining kontinental tipiga mansub ekanligi, katta suv havzalaridan uzoqligi va ulkan cho'llarga qo'shniligi bilan bog'liq. Bular vodiylar tubi iqlimining o'ta kontinentalligi va quruqligini belgilaydi. Bu yerda qurg'oqchil davr uzoq davom etadi, madaniy o'simliklarning vegetatsiya davrida tuproq qatlamida tabiiy namlanishning bo'lmasligi agrolandshaftlarda sun'iy sug'orishni talab etadi.

Vodiyning tog'li qismlarida esa yog'ingarchilik ancha ko'p. Buning natijasida Farg'ona vodiysida o'ta kontinental va quruq cho'l mintaqalaridan boshlab, yiliga 1500-2000 mm yog'in yog'adigan qariyb dengiz iqlimli hududlar ham mavjud bo'lib, vertikal zonallik yaqqol seziladi. Umuman olganda esa vodiya

iqlim kontinental, yozi issiq, bahor va kuzi salqin va qishi nisbatan sovuq. Yil davomida quyosh 2550-2800 soat nurini sochib turadi va bu jihatdan vodiy Toshkent va Bayramalidan qolishmaydi. Summar quyosh radiatsiyasi yiliga 150 kkal/sm² bo'lib, yuqoriga chiqqan sari oshib boradi va 4000 m balandlikda 170 kkal/sm² atrofida bo'ladi.

Iqlim hosil bo'lishida muhim ahamiyat kasb etuvchi atmosfera tsirkulyatsiyasi qish oylarida Sibir antitsikloni ta'sirida bo'lib, kam bulutli, ba'zan tumanli ob-havoning ko'p vaqt (40-50%) kuzatilishiga sabab bo'ladi. Bunda ob-havoning o'zgarishi sovuq havo frontlarida to'liqinli faoliyat yuzaga kelishi, ba'zi hollarda shimoliy, shimoli-g'arbiy va g'arbiy havo oqimlarining kelishi bilan bog'liq bo'ladi. Bahor oylarida frontal jarayonlarning takroriyliigi katta bo'lib, bulutli, yog'inli va tumanli ob-havo ko'p kuzatiladi. Yoz oylarida O'rta Osiyo hududida kichik gradientli barik maydon ko'p kuzatilib, frontal jarayonlar, ayniqsa sekin siljuvchi yuqori tsiklon uchun sharoit ko'p bo'ladi; ammo transformatsion jarayonlarning kuchliligi sababli ular ob-havoda sezilarli o'zgarishlar chiqara olmaydi. Kuzda ham kichik gradientli maydonning takroriyliigi katta (30-40%), ammo sovuq havoning kelishi ob-havoda ancha sezilarli o'zgarishlar beradi, havoning keskin sovushi, kuchli shamollar kuzatiladi.

Vodiyda shamollar yo'nalishining sutka davomidagi o'zgarishi asosiy xususiyatlardan biridir. Kechasi tog'dan vodiya, kunduzi vodiya dan tog' tomonga yo'nalgan tog'-vodiya shamollari rivojlangan. Shamolning o'rtacha oylik tezligi katta emas, 1,5-3 m/s. Kuchli shamollar sovuq havoning kelishi va to'p-yomg'irli bulutlar bilan bog'liq. Tezligi ≥ 15 m/s bo'lgan shamolli kunlar soni unchalik ko'p emas - yiliga 4-7 kun, ba'zan tog' oldi

hududlarda 10-12 kun. Ammo Oloy tog'i dovonlarida bunday shamollar yiliga 20-50 marta kuzatilishi mumkin.

O'rtacha yillik havo harorati Markaziy Farg'onada 13-14°C, baland tog' hududlarida - 7°C gacha bo'lishi mumkin. Harorat iyul oyida eng baland- vodiy tubida 26-27°S, baland tog'larda esa 9°C, ba'zi joylarda 3-4°C ni tashkil etadi. Minimal oylik harorat yanvarda kuzatilib, Markaziy Farg'onada -2 ÷ -3°C, baland tog'larda -19°C gacha bo'ladi. Haroratning 0°C dan yuqoriga o'tishi vodiy markazida fevral oyi boshlarida, 2000-2500 m balandlikda mart oxiri - aprel boshida, 3500 m da may oyi o'rtalarida kuzatiladi. Balandlik har 500 m ga ko'tarilganda yozning boshlanishi o'rta hisobda 10 kunga kechikadi.

Farg'ona vodiysi iqlimining asosiy xususiyatlaridan biri uning markaziy tekislik qismining g'arbida g'oyat quruqligidir. Bu yerda, meteorologik ma'lumotlarga qaraganda yillik yog'in miqdori 80-90 mm ni tashkil qiladi. Bu miqdor butun O'zbekiston bo'yicha eng kam yillik yog'in miqdoridir. Bu joydan hamma tomonga – g'arbga, shimolga, sharqqa va janubga borganingiz sari yog'in miqdori ko'payib boradi. I.A. Ilin [23] ta'kidlashicha, bu joydan 50 km g'arbda va 100 km sharqda, ya'ni markaziy tekislik qismidayoq yog'in miqdori 2 barobar ko'p va buni meteokuzatuvlar tasdiqlaydi (1- jadval).

Tog' etaklarida yog'in yanada ko'proq yog'adi va 300 - 400 mm dan oshadi. Toqqa chiqib borgan sari yog'in miqdori ham oshib boradi. Bu qoida atrofi tog'lar bilan o'ralgan tog' oralig'i vodiylari va cho'kmalarida buziladi. Bunday joylarda yog'in miqdori nisbatan oz bo'ladi. Bunga G'ovasoy, Kosonsoy, Tor, Qurshob, Oqbura daryolari suv yig'gich havzalarining o'rta qismlari misol bo'la oladi.

Markaziy Farg'onada o'rtacha oylik va yillik yog'in miqdori [38,39].17

Meteostantsiya	Oylar											Yil			
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI		XII	XI-III	IV-X
Kosonsoy	27	30	52	47	40	28	16	5	5	22	27	26	162	166	328
Namangan	23	21	30	22	21	9	6	2	3	15	18	19	111	78	189
Andijon	31	33	45	28	23	13	8	3	3	21	28	25	162	99	261
Poytug'	35	38	54	34	26	13	7	4	4	27	35	28	190	115	305
Fedchenko	24	28	33	22	18	10	6	3	2	16	23	21	129	77	206
Farg'ona	19	23	30	20	17	9	5	2	3	13	22	19	113	69	182

Shunday qilib, yog'inning vodiy tog'lari yonbag'irlarida taqsimlanishi asosan 2 omil – joyning dengiz yuzidan balandligi va tog' tizmasining namlik olib keluvchi havo massalariga nisbatan yo'nalganligiga bog'liq. Bu jihatdan Farg'ona tizmasining janubi-g'arbiy yonbag'ri juda qulay joylashgan. Uning tog'oldi qismlaridayoq yog'in miqdori 600-800 mm ni tashkil etadi.

E.S.Skiba [53] ma'lumotlariga qaraganda Farg'ona tizmasining yuqori qismlarida yiliga 1500-2000 mm yog'in yog'adi. Butun Farg'ona tizmasining vodiyga qaragan yonbag'irlarida o'rtacha yillik yog'in miqdori 1000 mm dan ko'p [23].

Shunday yog'in ko'p yog'adigan hududlardan biri Chotqol tizmasining sharqiy qismi, uning Oto'ynoq tizmasi bilan qo'shilgan joyi hisoblanadi. Bu yerda Podshootasoy va O'ng Qorasuv daryolari suv yig'adigan hududlarda yog'in miqdori 800-1000 mm bo'lib, tog'ning baland qismlarida 1500 mm dan oshadi. Chotqol tizmasining g'arbiy qismida esa yog'inlar ancha kam, 500-800 mm dan oshmaydi.

Qurama tizmasining janubiy yonbag'ri o'zining ancha quruqligi bilan ajralib turadi. Chunki u havo massalariga ters joylashgan. Tizmaning g'arbiy qismlarida yog'in miqdori 200-300 mm; sharqiy qismlarida esa baland joylarda 500-600 mm ga yetishi mumkin.

Oloy tizmasining shimoliy yonbag'rida o'rta va baland tog' mintaqalarda 600-800 mm yog'in yog'adi. Atrofi o'ralgan vodiy va cho'kmalar bundan mustasno, albatta. Bular qatoriga Qurshob, Oqbura, va Isfayram vodiylari kiradi. Eng ko'p yog'in tog' balandligi 5000 m dan oshiq bo'lgan va Oloy tizmasi janub tomonga biroz burilgan joyda, So'x daryosi havzasida kuzatilib,

1000-1200 mm ga yetadi. Bundan g'arbroqda, Turkiston tizmasi sharqiy qismining shimoliy yonbag'irlarida yog'in miqdori kamayib, Isfara havzasida 200-600 mm ni tashkil etadi. So'ng g'arbga tomon ko'payib boradi va Xo'jabaqirg'on hamda Oqsuv daryolari havzalarida 300-800 mm ga yetadi [23].

Yog'inning yil davomidagi taqsimlanishi ham Farg'ona vodiysining turli joylarida biroz turlichadir va asosan balandlikka bog'liq. Ko'pchilik meteokuzatuv punktlari ko'rsatishicha bahor va kuzda yog'in ko'p, yoz va qishda esa kam kuzatiladi. Vodiyning markaziy qismi, Qurama va Chotqol tizmalarining tog'oldi va qisman o'rtacha baland qismlarida eng ko'p yog'in martga to'g'ri keladi, baland qismlarida esa mart-may oylarida yog'in eng ko'p. Farg'ona tizmasining janubi-g'arbiy, Oloy va Turkiston tizmalarining shimoliy yonbag'irlarida eng ko'p yog'inli oy aprel, may yoki iyun hisoblanadi. Oloy va Turkiston tizmalarining baland tog' qismlarida 60 % yog'in aprel-iyun oylarida yog'adi. Bunday baland tog'li hududlarda may-iyun oylarida yillik yog'inning 35% i atrofida yog'adi.

Eng kam yog'inli oy vodiyning ko'p qismida avgust yoki sentyabrdir. Bu oylarda yillik yog'in miqdorining 2-3% i kuzatiladi. Faqat Turkiston va Oloy tizma tog'larining baland tog' qismlarida eng kam yog'in qish oylarida – dekabr, yanvar yoki fevralda qayd etilib, yillik yog'inning 3 - 4% ni tashkil etadi.

Baland tog'li rayonlarda yog'in asosan qor shaklida yog'adi. 2500 m balandlikda qor va yomg'ir nisbati bir xil [23], undan quyida esa yomg'ir ko'proq yog'adi. Tog'larda qorning to'planishi va uning bahor va yozda erib, daryolarni to'yintirishi sug'orma dehqonchilik uchun o'ta ahamiyatlidir.

1.4. Hidrografiyasi va uning qisqacha tavsifi

Farg'ona vodiysining asosiy eng katta daryosi Sirdaryo bo'lib, u Norin va Qoradaryolarning qo'shilishidan hosil bo'ladi.

Vodiy chegaralarida Sirdaryoning ko'pgina irmoqlari joylashgan. Ularning eng katta o'ng tomondan quyiluvchi irmoqlari - Podshootasoy, Kosonsoy, G'ovasoy, Chodaksoy, chapdan - Isfayramsoy, Shoximardon, So'x, Isfara, Xo'jabaqirg'on, Oqsuv daryolaridir. Ammo ulardan birortasi ham Sirdaryoga quyilmasdan, to'la-to'kis sug'orishga ishlatiladi.

Norin daryosi - Qirg'iziston xududidagi Oqshiroq tog'ida joylashgan Petrov muzlidan boshlanadi. Bu muzlikdan oqib chiqadigan daryoning nomi Qumtor deb atalib, unga Orabel daryosi quyilgandan so'ng, avval Tarag'ay, so'ngra Yahtosh nomi bilan oqadi. Qorasoy irmog'i qo'shilgandan so'ng esa, u katta Norin nomini oladi.

Katta Noringa kichik Norin daryosi qo'shib, Norin daryosini hosil qiladi. So'ngra unga Unarcha, Otboshi, Olabuqa, Ko'kirim, Ko'ko'meren, Uzunaxmat va boshqa kichikrok irmoqlar qo'shib, Norin daryosi Oto'ynoq va Farg'ona tog'lari o'rtasidagi oraliqlardan o'tib, Farg'ona vodiysiga kirib keladi. Farg'ona vodiysi hududida unga faqat bitta kattagina irmoq Qorasuv va bir necha mayda irmoqchalar o'z suvini quyadi.

Tog'larning ancha ichkarisida joylashganligi sababli Norin daryosi havzasida yog'inlar ancha kam. Daryo havzasinnng yuqori qismlarida va Tyan-Shan sirtlarida 2000-3700 metr balandlikda yog'in miqdori yiliga 300-400 mm ni tashkil qiladi. G'arb tomonga kelgan sari yog'in ko'payib, ba'zi joylarda 600-650 mm ga yetadi.

Norin daryosining vodiysi Farg'ona vodiysiga kiraverishida anchagina torayib, dara tusini oladi va shu holda Farg'ona vodiysiga kirib keladi.

Farg'ona vodiysiga kiraverishda Norin daryosi suvining o'rtacha ko'p yillik miqdori $508 \text{ m}^3/\text{sek}$ ni tashkil etadi. Eng ko'p suv sarfi 1969 yilda kuzatilgan bo'lib, o'rtacha $709 \text{ m}^3/\text{sek}$ ni tashkil qilgan. Eng kam suvli 1965 yilda esa bu miqdor $351 \text{ m}^3/\text{sek}$ bo'lgan xolos. Eng ko'p suvli oy iyun oyi, eng kam suvli oy - yanvar oyidir. Norinda eng katta suv 1966 yil 21 iyunda kuzatilgan bo'lib, $2990 \text{ m}^3/\text{sek}$ ni bo'lgan. Ba'zi kunlarda suv juda oz bo'lib, $100 \text{ m}^3/\text{sek}$ ni va undan ozroqni tashkil etishi mumkin.

Norin suvning harorati 0° dan 23° gacha o'zgarib turadi. Suvniig eng yuqori harorati - 23° 1961 yilning 14, 15 yulida kuzatilgan.

Norin daryosida, uning Farg'ona vodiysiga kiraverishida muzlash hodisalari asosan shovush oqishi va qirg'oq muzlashidan iborat. Bu hodisalar o'rtacha hisobda bir yilda 55 kun, eng ko'pi bilan 110 kun, eng kami bilan 37 kun davom etadi. Bazi yillarda suvning usti to'la muz bilan qoplanadi va bu holat 34 kungacha davom etishi mumkin. Muzlash hodisalarining eng erta boshlanishi 25 noyabrga, eng kech tugashi 3 aprelgacha to'g'ri keladi.

Norin suvining loyqalik darajasi ham ancha katta. O'rtacha yillik loyqalik darajasi 1 kubometr suvda 1,5 kg ni tashkil etib, ba'zida 25 kg gacha yetadi. Norin suvi bilan Farg'ona vodiysiga o'rtacha bir yilda 25 million tonna loyqa oqib keladi.

Norin daryosining suvi anchagina minerallashgan. Suv tarkibida NSO_3 153,1 mg/l gacha, SO_4 84,8 mg/l gacha, Ca 62,7

mg/l gacha , Mg 16,3 mg/l gacha, Na + K 30,8 mg/l gacha, S1 28,8 mg/l gacha uchrashi mumkin.

Qoradaryo o'z suvini Farg'ona vodiysining sharqdan to'sib turuvchi Farg'ona tog' tizmasining janubiy-g'arbiy yonbag'irlaridan hamda Oloy tog' tizmasi sharqiy qismining shimoliy yonbag'irlaridan yig'adi. Farg'ona tizmasining balandligi uning shimoli-g'arbiy qismida nisbatan past bo'lib, 4000 m dan oshmaydi va janubi-sharq tomon balandlashib boradi. Bu yerlarda Farg'ona tizmasining dovonlari 4000 m dan ortiq bo'lib, cho'qqilari 5000 m ga yaqinlashadi.

Oloy tizmasining Qoradaryo havzasi chegaralarida balandligi 4500 m dan pastga tushmaydi. Ko'p joylarda 5000 m dan baland bo'lib, Ter daryosi xavchasnda 5306 m ga yetadi. Qurshob daryosi havzasi chegaralarida Oloy tizmasi bir oz pasayib, bu yerda eng baland cho'qqining balandligi 4697 metr ga teng.

Qoradaryo Ter va Qorag'ulja daryolarining qo'shilishidan hosil bo'ladi. Shundan so'ng unga faqat ikkita yirik irmoq - o'ngdan Yassi va chapdan Qurshob daryolari o'z suvini quyadi. Qoradaryonng bundan keyingi irmoqlari bo'lgan o'ngdan Ko'gort, Qorao'ngir, Moylisuv va chapdan Oqbura hamda Aravon daryolarining suvi sug'orishga ishlatilishi sababli Qoradaryoga ko'p vaqt yetib kelmaydi. Faqat suv ko'p bo'lgan yillari sug'orishdan ortgan suvlargina Qoradaryoga quyiladi.

Ma'lumki, Farg'ona vodiysiga nam havo oqimlari asosan g'arb tomondan keladi. Qoradaryoning suv yig'ish havzasi bo'lgan Farg'ona tizmasi bu oqimlarga ko'ndalang joydashganligi sababli yog'in 500-1000 mm ni tashkil etadi. Ba'zi yillari bundan ham ko'p bo'ladi. Shuning uchun ham Qoradaryoning suv yig'ish

havzasinnng har 1 km² maydonida sekundiga o'rtacha 10 l dan ko'proq suv hosil bo'ladi.

Kampirravot gidroposti kuzatuv ma'lumotlariga ko'ra Qoradaryo suvining o'rtacha ko'p yillik miqdori 122 m³/sek bo'lib, bu yillik miqdor 50,4 m³/sek dan 213 m³/sek gacha o'zgarib turadi. Ko'p suvli oylar may-iyul oylari bo'lib, qolgan oylarda suv miqdori ancha kam. Eng kam suvli oy esa fevral oyidir.

Qoradaryoda to'linsuvlikning boshlanishi o'rtacha 18 martga, eng ko'p suv 2 iyungacha, tugashi 18 sentyabrga to'g'ri keladi. To'lib oqish davri 106 kundan 236 kungacha davom etishi, o'rtacha 185 kun bo'lishi mumkin. Bu davrga daryodan yil davomida oqib o'tgan suvning 50-95 foizi to'g'ri keladi.

Qoradaryo suvining kanallar yordamida sug'orishga olinishi natijasida Kuyganyordan o'tgandan so'ng, uning o'zani ekinlar eng ko'p suv talab qiladigan davrda ba'zan tamomila qurib qoladi. Ammo shunga qaramasdan, Qoradaryoning Norin bilan qo'shilish joyida anchagina suv oqadi va bu suvlar yer ostidan daryoga keladigan hamda tashlama suvlardan iborat bo'ladi. Ularning o'rtacha ko'p yillik miqdori sekundiga 110 m³ ni tashkil etadi.

Qoradaryo suvining harorati qish oylarida 1-7 gradus, yozda 15-20 gradus yetadi. Suv eng issiq bo'ladigan oy iyul-avgust oylaridir.

Qoradaryoda, Kampirrovot postida muzlash hodisalari o'rtacha 24 dekabr dan 2 fevral oralig'ida 42 kun kuzatilishi mumkin. Ba'zi yillari bunday hodisalar 32 kun bo'lishi mumkin. Kuzatish olib borilgan yillarning 15 foizida muzlash hodisalari bu postda kuzatilmagan.

Qoradaryoda oylik loyqa oqimi sekundiga 4 kg dan 4,8 tonnagacha kuzatilishi mumkin. Loyqa ko'p oqadigan oylar aprel-avgust oylari. O'rtacha yillik loyqa oqimi 250 kg/sek ni tashkil etadi. O'rtacha bir yil davomida 7 million 800 ming tonna loyqa oqib o'tadi. Ba'zi yillari ushbu miqdor 25 million tonnani gashkil etishi mumkin.

Qoradaryo suvining bir litrida 200 mg gacha NSO_3 , 120,3 mg gacha SO_4 , 76,2 mg gacha Ca, 25,4 gacha Mg, 18,2 mg gacha Na+K, 12,7 mg gacha Sl bo'ladi. Nitratlar 5 mg gacha, nitritlar esa 0,029 mg gacha uchrashi mumkin.

O'rtacha olganda bir yilda Qoradaryo suvi bilan 2,27 mln. tonna ionlar oqib o'tadi. Suvning o'rtacha minerallashtirishligi 0,52 g/l ni tashkil etadi.

Moylisuv. Moylisuv daryosi Qoradaryo havzasidagi yirik irmoqlardan biri bo'lib, Farg'ona tizma tog'larning shimoli-g'arbiy chekkasidan oqib tushadi va Izboskan yaqinida Farg'ona vodiysiga chiqadi ko'pdan-ko'p yirik kanallarga bo'linib ketadi. Moylisuv daryosi suv yig'ish maydoni unga Qayrag'och daryosi quyilgan joygacha 530 km³ suv yig'ish havzasiing o'rtacha balandligi 2400 metrni tashkil etadi.

Moylisuv daryosi havzasini o'rab turuvchi tog'lar uncha baland emas. Eng baland nuqta Bovurboshota tog'ida bo'lib, 4423 metrga yetadi. Shuning uchun ham bu daryo havzasida muzliklar uncha ko'p emas. Ular 13 ta bo'lib, ularning umumiy maydoni 3,2 km² ni tashkil etadi Muzliklarning quyi chegarasi 3500 metrgacha tushadi, firn chizig'i esa o'rtacha hisobda 3710 metrga yetadi. Daryo havzasining firn chizig'idan yuqorida joylashgan qismi 12 km² ga teng.

Moylisuv havzasida 4 ta ko'1 bo'lib, ularning eng kattasi Ko'liqurbondir. Uning suv yuzasi 0,45 km² ga, suv yig'ish havzasi 36,5 km² ga, suvniig hajmi esa 4,05 mln. m³ ga teng. Ko'lning uzunligi 1,5 km ga yetadi. O'rtacha chuqurligi 9 m ga, eng chuqur joyi esa 20 m ga teng.

Moylisuv daryosi suvining o'rtacha ko'p yillik miqdori 9,4 m³/sek, 4,58 m³/sek dan 19 m³/sek gacha o'zgarib turadi. Daryoning eng ko'p suvli davri aprel-may-iyun oylariga to'g'ri kelib, qolgan oylarda suv miqdori ancha kam. Eng kam suvli davri esa yanvar-fevral oylariga to'g'ri keladi.

Moylisuv daryosidan bir yil davomida oqib o'tgan suvning umumiy hajmini unng suv yig'adigan havzasi maydoniga bo'lsak 576 mm ni tashkil etadi. Bu har bir havza maydonida 0,576 m³ suv hosil bo'lib, daryoga kelib quyilgan demakdir. Bu kattalik eng sersuv yilda Moylisuv havzasida 1,13 m³ ni, eng kam suv yilda esa 0,272 m³ni tashkil etadi.

Moylisuvda eng katta suv 1969 yilning 10 mayida kuzatilgan va 103 m³/sek ni tashkil etgan. Eng kam suv zsa 1930 yil 24 noyabrda qayd etilgan va bor-yo'g'i 0,76 m³/sek bo'lgan. Moylisuv daryosida to'linsuvlik davrining boshlanishi o'rtacha 2 aprelga, eng ko'p suv 13 mayga, tugashi 30 avgustga to'g'ri keladi. To'linsuvlik davri 145 kundan 221 kungacha davom etishi mumkin va o'rgacha 181 kunni tashkil etadi. To'lib oqish davrida oqib o'tgan suv daryodan yil davomida oqib o'tgan suv miqdorinnng 50-86 foizini, o'rtacha esa 78 foizini tashkil qiladi.

Moylisuvda suv harorati qish oylarida 1-8 gradus, yozda 15-20 gradus bo'ladi. Suv eng issiq bo'ladigan oy avgust oyi bo'lib, bu oyda Moylisuv suvining harorati o'rtacha 15,4 gradus, maksimal o'rtacha oylik harorati esa 19,6 gradus bo'lishi mumkin.

Moylisuv daryosi suvining eng yuqori harorati 1965 yilning 18 avgustida kuzatilgan bo'lib, 24,2 gradusga yetgan.

Moylisuv suvining bir litrida 161,5 mg gacha NSO_3 , 76,8 mg gacha SO_4 , 43 mg gacha Ca, 31,8 mg gacha Na + K, 15,7 mg gacha Mg, 15,5 mg gacha Sl, 5 mg gacha nitratlar, 0,029 mg gacha nitritlar bo'lishi mumkin.

Tentaksoy. Qoradayo havzasidagi yana bir yirik irmoqlardan biri Tentaksoydir. Bu daryo ham Farg'ona tizma tog'larining shimoliy - g'arbiy chekkasida Moylisuvdan sharqroqda joylashgan. Daryoning boshlanish joyidan to Bozorqo'rg'ongacha Qoraungir deb ataladi va Bozorqurg'ondan keyin Tentaksoy nomini oladi. Shu joydan keyin Tentaksoy suvni ko'pdan-ko'p ariq va kanallarga bo'linishi sababli yoz oylarida o'zani qurib qoladi. Urganji qishlog'i yonida tashlama va sizot suvlari yana Tentaksoyga yig'ilib Qoradaryoga qo'shiladi.

Tentaksoy havzasi shimoliy-sharq tomondan 50-60 km masofada Farg'ona tizmasi bilan o'ralgan bo'lib, bu yerda tizma balandligi 3100-3600 m ni tashkil etadi. Havzadagi eng baland nuqta 3893 m ga yetadi.

Tentaksoyning suv yig'ish havzasi 1300 km^2 ga teng bo'lib, havzaning o'rtacha balandligi 2190 m ni tashkil etadi. Havzaning uchdan bir qism maydonini yong'oqzorlar, mevli daraxtlar va butazorlar, qariyb 40 foizini esa qalin o'tloqlar qoplaydi.

Tentaksoy havzasida 15 muzlik bo'lib, ularning umumiy maydoni 3,4 km^2 ga teng. Ularning o'rtacha quyi chegarasi 3020 m, o'rtacha firn chizig'i esa 3570 m balandlikdan o'tadi. Bu jihatdai Farg'ona vodiysi hududida eng past joylashganlardan hisoblanadi.

Tentaksoy havzasida 6 ko'l bo'lib, ularning umumiy maydoni 0,2 km² ni tashkil etadi xolos.

Tentaksoy daryosining Chorvoq qishlog'i yonida o'rtacha ko'p yillik miqdori sekundiga 29,3 m³ bo'lib, 16,6 m³/sek dan 59,6 m³/sek gacha o'zgarib turadi.

Eng ko'p suvli oy may oyi bo'lib, unda suv miqdori 196 m³/sek gacha bo'lishi mumkin. Kam suv esa yanvar-fevral oylarida kuzatiladi. Eng kam suv 1940 yilning 18 yanvarida kuzatilib, bor-yo'g'i 3,6 m³/sek bo'lgan. Tentaksoyda eng katta suv 1969 yilning 18-22 mayida kuzatilib, 350 m³/sek ni tashkil etgan. Tentaksoy havzasidan yig'ildigan suvning o'rtacha qalinligi 710 mm ni tashkil etib, yil davomida 403 mm dan 1443 mm gacha o'zgarib turadi.

To'lin suv davrining boshlanishi 2 martga tugashi 31 martga to'g'ri kelib, 184 kun davom etadi. Ayrim yillarda to'linsuvlikning davom etishi 151 kundan 211 kungacha bo'lishi mumkin. Bu davrda Tentaksoyda oqib o'tgan suv yil davomida oqib o'tgan suvning 57-89 foiziga, o'rtacha esa 80 foiziga to'g'ri keladi.

Tentaksoyda suv haroratiq oylarida 0,2-4,1 gradus, yozda 10-16 gradus, suv eng issiq bo'lgan avustda esa 13-16 gradus atrofida bo'ladi. Tentaksoy suvida 1962 yilning 16 iyunida eng yuqori harorat kuzatilgan. Daryo suvining muzlash hodisalari Chorvoq postida 6 dekabr dan 25 fevralgacha 36 kun kuzatilgan. Eng erta muzlash hodisasi 2 noyabrga, eng kechi esa 14 yanvarga to'g'ri keladib, ba'zida mart oyining oxirigacha davom etishi mumkin.

Mart-avgust oylarida daryo suvida 60 grammdan 560 kg gacha loyqa bo'ladi. Loyqa oqib o'tishi yildan-yilga katta farq qilib, 2,8 kg/sek dan 97 kg/sek ga cha o'zgarib turadi.

Tentaksoy daryosi havzasining har bir km² maydonidan bir yilda yuvilish natijasida hosil bo'lgan loyqa og'irligi 68 tonnadan 2400 tonnagacha bo'lib, o'rtacha 420 tonnaga teng. Eng ko'p loyqa oqimi 1959 yilning 8 aprelida kuzatilib, 2800 kg/sek ni tashkil qilgan.

Tentaksoy daryosi suvining har bir litrida 200-290 mg miqdorda minerallar uchraydi. Suvning minerallanish darajasi to'lin suv davrida yuqoriroq, mejen davrida past darajada bo'ladi. Daryo suvning 1 litrida 216 mg gacha NSO_3 , 29 mg gacha SO_4 , 8,4 mg gacha Sl , 64 mg gacha Ca , 15,4 mg gacha Mg , 28 mg gacha N+K uchraydi.

Isfayramsoy daryosi Farg'ona vodiysi tog'laridan oqib tushadigan yirik daryolardan biri. U Oloy tizma tog'ining shimoliy yonbag'ridan oqib tushadi. Bu tizma tog' 95 km masofada Isfayram daryosi havzasini janubdan o'rab turadi. Havzaning yuqori qismiga bundan tashqari Kichik Oloy tizmasiniig g'arbiy qismi ham kiradi. Shunday qilib, Isfayram havzasining yuqori qismi baland tog'li hudud bo'lib, tizmalarning balandligi 3800-5200 m ga yetadi va ularning o'rtacha balandligi 4000 m atrofida.

Uchqo'rg'on qishlog'idan biroz yuqoriroqdan boshlab Isfayramsoydan sug'orishga suv olina boshlanadi. Palmon qishlogi yaqinida o'ng tomonda Isfayramsoydan Quvasoy kanali suv oladi. Isfayramsoy shimol tomonga oqib, Farg'ona shahrinng sharqiy tomonidan o'tib Qapchig'ay adirlarini kesib, Marg'ilondan 7 km janubi-sharqda Farg'ona vodiysining tekis

qismiga chiqadi va o'zining ikkinchi chiqish konusini hosil qiladi. Bu yerda Isfayramsoy kanal va ariqlarga bo'linib ketadi.

Isfayramsoy havzasi o'simlik dunyosiga ancha kambag'al. Faqat 7 foiz maydonigina daraxt va butazorlarga ega, 15 foizi qalin o't bilab koplangan, 75 foizdan ko'p qism maydonida esa o't va o'simliklar juda siyrak. Isfayram nodiysida muzliklar soni 190 ta bo'lib, ularning umumiy maydoni 102 km². Ular anchagina balandda joylashgan. Muzliklar quyi chegarasining o'rtacha balandligi 4080 m, firn chegarasining o'rtacha balandligi esa 4270 m.

Isfayram havzasida mayda ko'llar anchagina bo'lib, ular asosan muzliklar ostida, hozirgi zamon va qadimgi morenalar bilan bog'liq holda joylashgan. Ularning 0,01 km² dan ko'p maydonni egallaganlari 26 ta bo'lib, umumiy maydoni 1,6 km² ni tashkil qiladi. Bu ko'llarning suv yig'ish maydonlari 192 km² ga teng bo'lib, Isfayramsoy Uchqo'rg'on postigacha bo'lgan suv yig'ish havzasining 9 % ni tashkil etadi. Isfayramsoy havzasining maydoni Uchqo'rg'on postigacha 2220 km², suv yig'ish havzasining o'rtacha balandligi 3240 m.

Daryoda eng ko'p suv sarfi 1966 yilning 18 iyunida kuzatilib, 1770 m³/sek ga yetgan. Bu miqdor Isfayramsoyning o'rtacha ko'p yillik suvidan 62 barobar, eng katta o'rtacha oylik suvidan 20 barobar, shu 1966 yilning 18 iyun kunidagi o'rtacha sutkalik suvdan 8 barobar ko'p bo'lgan. Eng kam suv sarfi esa 1915 yilning 16 martida kuzatilib, bor-yo'g'i 6,8 m³/sek bo'lgan.

Isfanramsoy daryosi havzasidan bir yilda shakillanadigan oqim qalinligi o'rtacha 311 mm, eng ko'pi 406 mm, eng ozi 241 mm ga teng. Isfayramsoyda to'la suvlik davri o'rtacha 26 aprelda boshlanib, 1 oktyabrgacha davom etadi. To'lasuvlik davrining

boshlanishi 1 oktyabrdan 27 oktyabrgacha qayd etiladi. Isfayramsoyda yil davomida oqib o'tgan suvning 56-78 foizi, o'rtacha 68 foizi to'lasuvlik davriga to'g'ri keladi. Isfayramsoy suvi (Uchqo'rg'on postida) boshqa daryolar suviga qaraganda ancha issiq, suv eng sovuq bo'lgan oy yanvar bo'lib, suv harorati bu oyda o'rtacha 5 gradus, eng sovuq davrda 35 gradusga yetadi. Suv harorati iyul oyida eng yuqori bo'ladi va o'rtacha oylik harorat 14,2 gradusga teng bo'lishi mumkin. Isfayramsoy suvining iliqliigi unda muzlash hodisalarinipg kam bo'lishiga olib keladi.

Isfayramsoy suvi ham ancha tiniq. Unda eng ko'p o'rtacha oylik loyqa 110 kg/sek bo'lgan. O'rtacha ko'p yillik loyqa miqdori 5 kg/sek ga teng. Eng ko'p sutkalik loyqa oqimn 900 kg/sek bo'lib, 1946 yilning 4 iyulida kuzatilgan. Isfayramsoydan bir yilda oqib o'tgan loyqa o'rta hisobda 160 ming tonnani, eng ko'pi 500000 tonnani, eng kami 27000 tonnani tashkil etgan. Har bir km² havza maydonidan bir yilda o'rtacha 72 tonna, eng ko'p bo'lgan yilda 250 tonna, eng oz bo'lgan yilda 12 tonna loyqa oqib kelgan.

So'x daryosi sersuvligi jihatidan Farg'ona vodiysi tog'laridan oqib tushadigan daryolar ichida Qoradaryodan keyin ikkinchi o'rinda turadi. U Turkiston va Zarafshon tizma tog'lari boshlangan Matchox tog' tuguni yonidan boshlanadi. U boshlanish qismida Qorasuv, bir necha klometrdan keyin Matchoxsuv, Tutoksuv irmog'i qo'shilgandan so'ng Oqteraksuv deb atalib, Xo'jaochgan irmog'i qo'shilgan keyin So'x nomini oladi.

So'x o'zining boshlanish joyidan boshlab muzliklardan oqib tushadigan tipik tog' daryosi sifatida oqadi. So'ng 11 km masofada mayda toshlardan iborat keng vodiya da bir necha o'zanlarga bo'linib, sokin oqadi. Bundan keyin 60 km masofada

haqiqiy tog' daryosi sifatida tez va hayqirib oqadi. Keyingi 38 km masofani So'x daryosi kengligi bir kilometrlik mayda toshli vodiya bosib o'tib, Sario'rg'on qishlog'i yonida tekislikka chiqadi. Bu joylarda daryo suvi ko'plab ariq va kanallarga olinadi.

Daryo havzasining yuqori qismi muzliklar uchraydigan Oloy tizma tog'larining shimoliy yonbag'irlarini egallagan. Bu yerda Oloy tizma tog'ining balandligi 5880 m ga yetadi.

So'x havzasi boshqa Farg'ona vodiysi daryolarining havzasiga qaraganda anchagina chuqur o'yilgan. Vodiylarning chuqurligi o'rtacha 1120 m, yonbag'irlarining qiyaligi 27° ni tashkil qiladi. Havzaning ko'p qismlarida vodiylar o'zini o'rab turgan tog'lardan 1,8-2 km pastda joylashgan.

Daryo havzasida 276 ta katta va kichik muzliklar bo'lib, ularning umumiy maydoni 258 km² ni tashkil qiladi. Muzliklar quyi chegarasining o'rtacha balandligi 3900 m, firn chegarasining o'rtacha balandligi 4100 m, muzliklar sathining o'rtacha balandligi 4120 m ga yetadi.

Daryoning suv yig'ish havzasining maydoni 2480 km², dengiz sathidan o'rtacha balandligi 3480 m hisoblanadi. Havzada hosil bo'ladigan oqimning yillik o'rtacha qalinligi 535 mm bo'lib, ayrim vaqtlarda 7500 mm ga, eng kami esa 362 mm ga yetadi. To'linsuvlik davri o'rta hisobda 24 apreldan boshlanib, 2 oktyabrgacha - 181 kun davom etadi. Bu davrda daryo suvining 73-89 foizi oqib o'tadi.

So'x daryosi suvining harorati qish oylarida 2-6 gradus, ayrim davrlarda 1 gradus va undan past bo'lishi mumkin. Yoz oylarida esa suvning harorati 10-12,5 gradus atrofida bo'ladi. Muzlash hodisalari daryoning yuqori oqimlarida kuzatilib, juda

qisqa, ya'ni 9 kungacha davom etadi. Kuzatish olib borilgan yillarning 33 foizida suvning muzlashi deyarli kuzatilmagan.

Kunlik eng ko'p loyqa oqimi 1400 kg/sek, o'rtacha oylik loyqa oqimi 640 kg/sek ga, o'rtacha yillik loyqa oqimi esa 51 kg/sek ga teng. Daryodan oqib o'tgan loyqa miqdori bir yilda o'rta hisobda 1600 ming tonna, eng ko'pi 2700 ming tonna, eng kami 570 ming tonna bo'lgan. Daryo havzasining har bir km² yuzasidan o'rtacha bir yilda 630 tonna, oqim ko'p bo'lgan yilda 1100 tonna, kam bo'lgan yilda esa 230 tonna loyqa hosil bo'lgan.

So'x daryosi suvining 1 litrida 247 mg gacha NSO₃, 91,1 mg gacha SO₄, 86,5 mg gacha Ca, 13 mg gacha Mg, 18,8 mg gacha N+K, 7,7 mg gacha Sl, 0,82 gacha nitratlar va 0,034 mg gacha nitritlar uchrashi mumkin.

Shoximardonsoy. Daryo manbai Oloy tizmasining shimoliy yonbag'rida joylashgan tog' muzliklariga to'g'ri keladi. SHoximardonsoyning umumiy uzunligi 112 km bo'lib, hozirda Sirdaryogacha etib bormaydi. Havza maydoni 1300 km² ni tashkil etadi.

Daryo havzasining o'rtacha balandligi 2710 bo'lib, Paul'gan qishlog'i yaqinida o'rtacha yillik suv sarfi 9,79 m³/sek. Uning o'rtacha yillik oqim moduli 6,9 l/sek. km² ni, o'rtacha oqim qalinligi 217 mm ni, o'rtacha yog'in qalinligi esa 588 mm ni tashkil qilib, oqim koeffitsienti 0,37 ga teng.

O'zgaruvchanlik oqim koeffitsienti (variatsiya) – 0,11 bo'lib, daryo yillik oqimining 65 foizi grunt suvlari hisobiga hosil bo'ladi. Havzaga yillik yog'inning 40 % i suyuq holda tushadi. Daryoning boshlanish qismini o'rtacha balandligi 3680 m ga etadi.

Shoximardonsoy daryosining eng yirik irmoqlaridan biri - Ekkidavon daryosi bo'lib, uzunligi 20 km yetadi (2-jadval). Mansabiga chap tomondan kelib quyiladi. Bu irmoqning ham 10 km dan qisqa bo'lgan to'rtta ta 2 chi tartib irmoqlari mavjud. Ularning umumiy uzunligi 14 km ni tashkil qiladi.

2-jadval

Shoximardonsoy daryosining irmoqlari

Nomi	Qaysi qirg oqdan quyiladi	Mansabigacha bo'lgan masofa	Uzunligi	Havza maydoni, km ²	10 km dan qisqa irmoqlari	
					soni	uzunligi, km
Ekidavon	chap	95	20		4	14
Inichka	o'ng	89	17		3	8
Dugova	o'ng	71	20		17	51
Ko'ksuv	o'ng	67	22	175	44	84
Qizilbuloq	o'ng	57	19		5	14
Oxna	chap	54	24	488	-	-
Kaindi	chap	-	4		17	48
Toshbuloq	chap	-	11		19	21
Anxor	chap	48	12		1	0,3
Xonariq kanali	chap	-	130		-	-

Ko'ksuv daryosi Shoximardon daryosining o'ng irmog'i hisoblanadi. Daryoning mansabigacha bo'lgan masofasi 67 km bo'lib, uzunligi 22 km ni tashkil etadi. Uning 10 km dan qisqa 44

ta kichik irmoqlari bo'lib, umumiy uzunliklari 84 km ga etadi. Yirik tarmoqlaridan Ularsoy, Shoit, Bursun kabilar hisoblanadi.

Muzliklari. Shohimardon daryosi havzasida jami 74 ta muzliklar bo'lib, havza maydonining 8,6 % (47,7 km²) ni egallagan. Muzliklarning o'rtacha maydoni 0,6 km² tashkil etadi.

Havzasida muzliklarning va qor chizig'ining eng quyi balandligi 3420 metrni, yuqori balandligi 5260 metrni tashkil etadi. Firn chegarasining o'rtacha balandligi 4230 m ga yetadi.

Yopiq holdagi morena jinslari bilan qoplangan muzliklar maydoni 12,4 km² bo'lib, ular muzliklarning umumiy maydoniga nisbatan 26,0 % ni tashkil qiladi.

Shoximardon daryosi havzasida 3400-3600 metr balandliklardagi muzliklar - 1,01 km² ni, 3600-3800 metr balandliklarda 2,87 km² ni, 3800-4000 metr balandliklarda 8,24 km² ni, 4000-4200 4000 metr balandliklarda 12,22km² ni, 4200-4400 metr balandliklarda 11,98 km² ni, 4400-4600 metr balandliklarda 6,83 km² ni, 4600-4800 metr balandliklarda 2,72 km² ni, 4800-5000 metr balandliklarda 0,77 km² ni, 5000-5200 metr balandliklarda 0,62 km² ni, 5200-5400 metr balandliklarda 0,42 km² ni egallagan(3-jadval).

Shoximardon daryosining Ekkidavon irmog'i havzasida 15 ta muzlik bo'lib, ularning maydoni 10,7 km² ni tashkil etadi. Bu havzada muzliklarning o'rtacha quyi chegarasi 3710 metrga yetadi. Bundan tashqari, Archaboshi (14 ta), Gadjir (15 ta) va Ko'ksuv (14 ta) daryolari havzalarida ham muzliklar soni ko'p bo'lib, ularning maydoni 28,3 km² ni tashkil etadi.

Shoximardon daryosi muzliklari

Daryo	Muzliklar		Muzliklarning quyi chegarasi			Yuqori chegarasi		
	Soni	maydoni, km ²	o'rt.	mak.	min.	o'rt.	mak.	min.
Ekkidavon	15	10.7	3710	4140	3430	4150	4280	4070
Archabosh	14	13.9	3870	4460	3800	4600	4970	4350
Oqbek	1	0.5	-	3580	-	-	4400	-
Gadjir	15	8.9	4100	5000	3550	4800	5260	4400
Mashalya	2	0.5	3825	3830	3820	4260	4360	4100
Dugova	13	7.7	3930	4220	3800	4640	4800	4100
Ko'ksuv	14	5.5	3700	3900	3620	4250	4500	4110

Ko'llari. Daryo havzasida yagona tog' qulama ko'li – Qurbonko'l ko'li mavjud. Ko'lning uzunligi 0,7 km, eni 0,2 km tashkil etadi. Ko'l yuzasining maydoni 0,13 km² bo'lib, havza maydoni 127 km² ga teng. Ko'l dengiz sathidan 1724 m balandlikda joylashgan. Unga Ko'ksuv daryosi quyiladi va shu daryoni o'zini suv bilan ta'minlaydi.

Ko'ksuv daryosi Shoximardonsoy daryosining o'ng irmog'i hisoblanadi. Daryo havzasi 4300-4900 m. ga etadigan Kollektor tizmasining shimoliy qismini egallaydi. Havzaning bu qismini muz bilan qoplangan chuqur tog' vodiylari va ularning ko'tarilmalari egallagan.

Daryo havzasining umumiy maydoni – 171 km² bo'lib, uning o'rtacha balandligi – 3010 m ga teng.

Daryoning mansabigacha bo'lgan masofasi 67 km bo'lib, uzunligi 22 km ni tashkil etadi. Uning 10 km dan qisqa 44 ta kichik irmoqlari bo'lib, umumiy uzunliklari 84 km ga etadi. Yirik tarmoqlaridan Ularsoy, Shoit, Bursun kabilar hisoblanadi.

Havzadagi muzliklar daryoning asosiy irmoqlarini, ya'ni Ularsoy, SHOit, Bursun kabi irmoqlarining boshlanish qismida joylashgan. Bu yerdagi muzliklar morfologik xususiyatlariga ko'ra kara, vodiy hamda surilma-kara ko'rinishlaridadir. Ular asosan SHSHq, SH, SHG' ekspozitsiyaga ega.

Daryo havzasining 58 foizi paleozoy davri oxaktoshlari bilan qoplangan. Havzaning deyarli yarmi (41%i) kulrang hamda qo'ng'irtusli tog'-o'rmon tuproqlari bilan qoplangan. 27 % maydoni siyrak archazorlar va yel-pixtali, archali va bargli o'rmonlar hamda toshli-qoyali baland tizmalar, qorli daralar va muzliklar bilan egallagan.

Yog'in miqdori havzada 300-800 mm ga etaib, eng ko'p yog'inli oy aprel', may yoki iyun hisoblanadi. Baland tog' qismlarida 60 % yog'in aprel-iyun oylarida yog'adi. Bunday baland tog'li hududlarda may-iyun' oylarida yillik yog'inning 35% i atrofida yog'adi.

Tog'larining baland tog' qismlarida eng kam yog'in qish oylarida – dekabr, yanvar yoki fevralda qayd etilib, yillik yog'inning 3 - 4% ni tashkil etadi.

O'rtacha yillik xarorat 10,0°C ni tashkil etib, 16,7 da 0,5°C gacha o'zgarib turadi.

Ko'ksuv daryosi havzasining 41 foizi qo'ng'ir tusli o'rmon tuproqlari bilan qoplangan. Bundan tashqari kulrang, yuvilgan va qoratusli tog'-o'rmon tuproqlar 8 foizni, qumoq va mayda shag'alli yerlar 28 foizni, qoya toshli yerlar 31 foizni tashkil qiladi.

Ko'ksuv daryosi havzasining o'simlik qoplamida siyrak archazorlar 27 %, el-pixtali, archali va bargli o'rmonlar 23 %, butazor va to'qaylar 5%, dasht, cho'l tipli o'simliklar hamda kesilgan o'rmonlar 8%, subal'p va al'p o'tloqlari 5 % ni tashkil qiladi. Havzaning 31 % maydoni esa toshli-qoyali baland tizmalar, qorli daralardan iborat.

Chodaksoy. Daryo havzasining yuqori qismi 3200 metrdan baland bo'lmagan Angren plotosining janubiy yonbag'rini o'z ichiga oladi. Bu yerdan daryo o'yilgan keng yassi vodiylar orqali past va uncha baland bo'lmagan tog' va tog' oldi polosasidan oqib, Farg'ona vodiysining teksilik qismiga chiqadi. G'rumsaroy va Pungon qishloqlari oralig'ida bir necha tarmoqlarga bo'linib, Sirdaryoga quyiladi.

Daryo havzasining 3/4 qism maydoni granit va grandioritlardan, qolgan qismi bir xildagi tog' jinslaridan tashkil topgan. Daryo havzasida tektonik harakatlarning hosilalari ko'p bo'lib, bunga mos ravishda yalang'och qoyalar va mayda tog' jinslari uyumlari kam uchraydi.

Daryo havzasining katta qismi mayda donali, to'q tusli tog'-o'tloq tuproqlari bilan qoplangan. Havza maydonining ko'p qismida siyrak archazorlar va ba'zan butazorlar ham uchraydi. Daryo havzasining quyi qismi notekis, past-baland tog'oldidan iborat bo'lib, yozda qurib qoladigan o'simliklar bilan qoplangan.

Chodaksoy daryosining uzunligi 27 km, havzasining maydoni 352 km², o'rtacha balandligi 2900 m, suv sarfi 3,70 m³/sek, vegetatsiya davri o'rtacha suv oqimi 7,24 m³/sek.

Chodaksoy daryosi havzasida bir yilda yig'iladigan suvning qalinligi o'rtacha 272 mm ni tashkil etadi. Bu har bir m² havza maydonidan daryoga 0,272 m³ suv kelib quyiladi demakdir.

Chodaksoyda to'lasuvlik davri o'rtacha 20 martdan boshlanib, 5 avgustgacha davom etishi mumkin.. Bu to'lasuvlik davrining umumiy davom etish vaqti 138 kunni tashkil etadi. To'lasuvlik davrida eng ko'p suv sarfi $20,6 \text{ m}^3 / \text{sek}$ bo'lib, 23 mayga to'g'ri keladi va bu sana 30 martdan 10 maygacha o'zgarib turadi.

Chodaksoy daryosida to'lasuvlik davri 86 kundan 158 kungacha o'zgarib turadi va bu davrda daryodan oqib o'tgan suv 65 foizdan 92 foizgacha bo'lishi mumkin.

Daryoda yil davomida kuzatilayotgan yilda ikkita toshqin davr kuzatiladi.

Birinchi toshqin davr 27 apreldan 3 maygacha davom etgan. Umumiy davom etish kuni 6 kun bo'lib, eng katta suv sarfi 30 aprelga to'g'ri kelib, $12,9 \text{ m}^3 / \text{sek}$ ni tashkil etadi, eng kichik suv sarfi $10,4 \text{ m}^3 / \text{sek}$ 27 aprel va 3 mayga to'g'ri kelgan. Birinchi toshqin davridagi o'rtacha suv sarfi $11,7 \text{ m}^3 / \text{sek}$ ni tashkil etgan.

Ikkinchi toshqin suv davr, 19 maydan 1 iyungacha davom etgan bo'lib, davom etish vaqti 14 kun kuzatilgan. Eng ko'p suv sarfi $20,6 \text{ m}^3 / \text{sek}$ bo'lgan va 23 mayda kuzatilgan. Eng kam suv sarflari ketma-ket 26-27 mayda kuzatilgan $13,6 \text{ m}^3 / \text{sekund}$. Ikkinchi toshqin davridagi o'rtacha suv sarfi $16,2 \text{ m}^3 / \text{sek}$ bo'lgan.

Chodaksoy suvining ximik tarkibi rang-barang. Daryo suvi ximik tarkibining shakllanishi atmosferadayoq daryo havzasiga yog'adigan yog'inlarning minerallashuvidan boshlanib, yer ustida davom etadi. Daryo havzasiga yoqqan qorning va yomg'irning tarkibida $28-112 \text{ m}^2$ minerallar uchraydi. Suv tiniqligi 4^0 Pt-Co ga teng. Ayniqsa kuzgi-qishki va bahorgi-yozgi oqimlar suvi tarkibida xilma-xillik ajralib turadi.

Masalan, kuz va qishki oqimidagi daryo suvi tarkibida kaltsiy (Ca) – $28,9 \text{ mg} / \text{l}$, magniy (Mg) – $4,6 \text{ mg/l}$, natriy (Na) va

kaliy (K) – 14,8 mg / l, oltingugurt oksidi (SO₄) – 9,9, xlor (Sl) – 15,9 mg/l, NO₃ – 3,0 mg/l, NO₂ – 9001, NSO₃ -103,7 mg/l.

Bahorgi va yozgi oqimidagi daryo suvi tarkibida esa Ca – 10,2 mg/l, Na va K – 2,8 mg/ l, ko'mir kislotasi ionlari (NSO₃) 29,3 mg/l, SO₄ – 5,1 mg/ l, NO₃ – 2,93 mg/ l, NO₂ -0,0001 mg/l ximik elementlar uchraydi.

Bulardan tashqari kuzgi – qishki suv oqimi tartibida fosfat 0,0006 mg/l, kremniy – 4,6 mg/l, temir – 0,03 mg/l bo'lib, bu davrdagi suvning tiniqligi 4^o Pt-Co.

Chodaksoy daryosida loyqa oqiziqalar aprel oyida 0,025 ga, may oyida 918 ga, iyun oyida 0,009 ga teng.

G'ovasoy. Chotqol tizma tog'innng janubi-sharqiy yonbag'irlaridan oqib tushadigan soy va jilg'alar orasida eng sersuvlari G'ovasoy, Kosonsoy va Podshootasoylardir. G'ovasoy Angren platosining - janubi-sharqiy qismidan boshlanadi. Shu sababli qo'shni Ohangaron, Chotqol, Kosonsoy va G'ovasoylar orasidagi suvayirg'ich chegarasi qiyaligi past do'ngliklardai o'tadi. Ularning dengizlardan balandligi 3400 m dan oshmaydi. Shu sababli G'ovasoy havzasiiing yuqori qismi g'arbdan keladigan nam havo massalariga ochiq. Ammo G'ovaysoyning irmoqlari platonni 500 m gacha o'yib kirib boradi.

G'ovasoy G'ova qishlog'i yonida tog'lardan chiqadi va anchagina kanal va ariqlarga bo'linadi. G'ovasoy havzasida ikkita ko'l bo'lib, ulariing biri 2606 m balandlikda, ikkinchisi 2720 m balandlikda joylashgan.

Birinchi ko'l, Kugala ko'li bo'lib, uzunlngi 2 km, eni 430 m, eng keng joyi 1000 m, o'rtacha chuqurligi 43,1 m, eng chuqur joyi esa 84 m. Ko'l suvning hajmi 37,3 mln. m³. Ko'lniig suv yig'ish havzasi 22,5 km.

Ikkinchi ko'l Beshtoshota vodiysida bo'lib, uning uzunligi 300 m, eni 200 m, maydoni 0,06 km², suv yig'ish havzasinng maydoni 5 km².

G'ovasoyning suv yig'ish havzasi G'ova qishlog'igacha 657 km² bo'lib, havzasining o'rtacha balandligi 2460 m ga teng. Havzaning 30 foiz maydoni siyrak archazorlar, 26 foiz maydoni o'tloqlar bilan qoplangan.

G'ovasoy suvining o'rtacha ko'p yillik miqdori 6,25 m³/sek bo'lib, eng ko'p suvli yilda 15,7 m³/sek ni tashkil etgan. Yil davomida eng ko'p suvli davr may-iyun oylariga to'g'ri kelib, bu davrda o'rtacha 20-23 m³/sek suv kuzatiladi. Suv kam bo'lgan yillarda esa bu oylarda o'rtacha oylik suv miqdorp 4-7 m³/sek atrofida bo'ladi.

G'ovasoyda eng ko'p oqim 1966 yilning 19 avgustida kuzatilib, 171 m³/sek ga teng bo'lgan.

G'ovasoy havzasida bir yilda hosil bo'ladigan oqim qalinligi o'rtacha 300 mm ni tashkil etib, 140 mm dan 751 mm gacha o'zgarib turadi. G'ovasoyda to'lin suv davri o'rtacha 25 martda boshlanib, 13 avgustgacha (142 kun) davom etadi. Eng ko'p suv o'rtacha 28 mayga to'g'ri kelib, bu sana 27 apreldan 21 iyungacha o'zgarib turadi. To'linsuvlilik 92 kundan 184 kungacha davom etishi mumkin. Bu davrda daryodan oqib o'tgan suv yil davomida oqib o'tgan suvning 68 foizdan 91 foizigacha tashkil etishi mumkin.

G'ovasoy suvining harorati qish oylarida 0,9-6,0 gradus yozda, 10-17 gradus, suv eng issiq bo'lgan avgustda 13-17 gradus bo'ladi. Daryo suvining eng baland harorati ayrim yillarda 22 gradusga yetgan.

G'ovasoyda suv muzlash hodisalari 29 dekabrda 3 fevralgacha bo'lgan davr oralig'ida G'ova qishlog'i atrofida 19 kun kuzatilishi mumkin. Suv muzlashining boshlanishi 22 noyabrdan - 1 fevralgacha, tugashi esa 14 dekabrda - 19 martgacha bo'lgan vaqt oralig'ini o'z ichiga oladi. Kuzatish olib borilgan yillarning 26 foizida daryoda muzlash hodisalari kuzatilmagan.

G'ovasoyda suv ancha tiniq bo'lib, unda oqim eng ko'p bo'lganda ham o'rtacha oylik loyqa miqdori 36 kg/sek bo'lgan. Loyqani o'rtacha yillik miqdori 5,5 kg/sek dan oshmagan. Eng ko'p o'rtacha sutkalik loyqa oqimi 420 kg/sek bo'lgan. Daryodan bir yilda oqib o'tgan eng ko'p loyqa miqdori 170 ming tonna bo'lib, odatda esa 50-60 ming tonnadan oshmagan.

G'ovasoy suvi o'zining nisbatan kam minerallasganligi bilan ajralib turadi. Suvning 1 litrida 120 mg gacha NSO_3 , 36 mg gacha Ca, 25 mg gacha SO_4 , 12 mg gacha Na + K, 8 mg gacha S1, 6-7 mg gacha Mg, 4 mg gacha nitratlar, 0,01 mg gacha nitritlar uchraydi.

Rezaksoy (Sumsarsoy) Kuchala tizmasidan (3700 m) boshlanadi. Uzunligi 32 km, havzasi maydoni 92,5 kv km. Yuqori oqimida Kuchalasoy nomi bilan oqadi. Ayirmasoy qo'shilgandan keyin Sumsarsoy nomini oladi. Soy vodiysi asosan mayda shag'al va tosh bilan qoplangan. Yillik o'rtacha suv sarfi 97 m³/sek. Oqim moduli 10,5 l/sek.km².

Kosonsoy. Kosonsoy daryosi Qurama va Chotqol tizma tog'larining janubiy yonbag'ridagi eng katta daryodir. U ham G'ovasoy boshlanadigan joydan, ya'ni Angren platosidan boshlanadi. Lekin boshqa daryolardan farqi shundaki, Kosonsoy tog'dan chiqqunga qadar sharqqa hamda janubi-sharqqa oqadi.

Kosonsoy vodiysida 1947 yildan beri Olabuqa va O'rikli irmoqlarining quyilish joylari o'rtasida O'rtato'qay suv ombori mavjud bo'lib, u Kosonsoy suv oqimini tartibga solib turadi. Kosonsoy shahri yonida Kosonsoy adirlar orasidan kotlovinaga chiqib, suvining katta qismi sug'orish uchun ariqlar va kanallarga olinadi.

Kosonsoy suv yig'ilish havzasi maydonining 32 foizi quyuq o't, butazorlar va o'rmon bilan qoplangan. Kosonsoy havzasini o'rab turgan tog'lar uncha baland bo'lmay, balandligi 3200-3500 metr atrofida. Faqat Terek daryosining yuqori qismida 4300 m gacha yetadi. Kosonsoyning irmog'i bo'lgan Olabuqa daryosi havzasida Oqboltirgon nomli yagona ko'l mavjud. Ko'lning bo'yi 500 m, eni 200 m, suvli maydon yuzasi 0,1 km² bo'lib, dengiz sathidan 1962 m balandlikda joylashgan. Ko'l o'z suvini 12,5 km² maydondan yig'adi. Ko'ldan suv ochiq yo'l bilan chiqib ketmaydi. 1,3 km masofada yer ostidan chiqadi. Kosonsoynig suv yig'ish havzasining maydoni 1240 km² bo'lib, uning o'rtacha balandligi 2480 m dir.

Daryoda eng ko'p suv sarfi 1969 yilning 1 iyunida kuzatilgan bo'lib, 88,5 m³/sek ni tashkil etgan. Eng kam suv sarfi esa kuzatish davrida qish oylarida o'lchanib, 0,9 m³/sek ga teng bo'lgan.

Daryo havzasidan bir yil davomida shakillanadigan oqimning o'rtacha qalinligi 220 mm. To'linsuv davri 165 kun davom etib, o'rtacha 30 martdan 8 sentyabrgacha kuzatiladi. Bu davrda daryo oqimining o'rtacha 80 foizi oqib o'tadi.

Kosonsoy daryosi suvining o'rtacha harorati O'rikli kuzatuv postida qish oylarida 0,02 – 3,0 gradus, yozda esa 10-17 grausga yetadi. Suvning muzlash hodisasi o'rta hisobda 1 dekabrda 18

fevralgacha bo'lgan davr oralig'ida 52 kungacha davom etishi mumkin. Muzlash hodisasining eng erta boshlanishi 10 noyabrga, eng kech boshlanishi 29 dekabr, tugashi esa 19 yanvardan 13 martgacha cho'zilishi mumkin. Daryoda suvning muzlashi har yili kuzatiladi.

Daryo suvi tiniq. Eng ko'p o'rtacha oylik loyqalik suv oqimida 29 kg/sek bo'lgan xolos. Loyqaning o'rtacha yillik miqdori 4,8 kg/sek dan ko'p bo'lmagan. Yillik loyqa miqdori 150 ming tonnadan oshmagan, odatda 40-50 ming tonna atrofida bo'lgan.

Suvining minerallasish darajasi G'ovasoy daryosinikiga nisbatan ko'proq. Daryo suvining bir litrida 150 mg gacha NSO_3 , 85 mg gacha SO_4 , 52 mg gacha Ca , 17 mg gacha Mg , 37,5 mg gacha $\text{Na} + \text{K}$, 10 mg gacha Si , 2 mg gacha nitritlar uchraydi.

Podshaotasoy. Daryo havzasi g'arb va sharq tomondan Chotqol tizmasining janubiy-sharqiy tarmoqlari bilan shimolda esa, tizmaning o'zi bilan chegaralangan. O'ng tomon suv ayrig'ichlarining o'rtacha balandligi 3078 metr, chap tomon suv ayrig'ichlariniki 3151 metrga, shimoldagi suv ayrig'ichni 4132 metrga yetadi. Havzada daryo va uning irmoqlarining umumiy uzunligi 956 km. bo'lib, umumiy havza maydoni 1530 km^2 . Har bir kv.kilometr havza maydoniga 0,62 km. daryo o'zanlari to'g'ri keladi.

Podshootasoy boshlanishida chuqur daralar hosil qiladi. Nanay qishlog'i yonida tog'dan chiqib, Qorabosh qishlog'idan oqadi va katta yoyilma hosil qiladi. Asosan qor, buloqlar va qisman muzliklardan to'yinadi. Havzasida umumiy uzunligi 4 km dan ortiq 6 ta muzlik bor (maydoni 1,9 kv. km.), yillik

o'rtacha suv sarfi 6,1 m³/sek, oqim moduli 15,7 l/sek km². Mart-avgust oylarida yillik suv sarfining 80 fojidan ortig'i oqadi.

Havzaning iqlimi, uning joylashgan o'rni, dengiz sathidan balandligi va nam havo olib keluvchi oqimlarga biroz teskari joylashganligi bilan belgilanadi. Quyosh radiatsiyasining miqdori janubiy qismida yiliga 135-136 kkal/sm², tog'li qismida 2075 metr balandlikda joylashgan Qizilcha meteostantsiyasi ma'lumoti bo'yicha 153 kkal/sm².

Podshaotasoy daryo havzasining 67% maydoni poleozoy ohaktoshlari tashkil etadi. 16% ini poleozoy qumlari va konglomeratlari, 7 % ini to'rtlamchi davr konglomeratlari, 5% ini mezokaynazoy konglomeratlari egallagan. Havzada slanets va granodioritlar ham uchraydi.

Podshaotasoy daryo havzasining geologik va yer tuzilishi, iqlimiga bog'liq holda unda balandlik mintaqalariga xos tuproqlar tarqalgan. Maydonning yarmidan ko'proq qismi tuproq qoplamiga ega, qolgan qismi qoyatoshlar va tosh to'plamlaridan iborat. Qoyalar, tosh uyumlari hamda muzliklar 43 %, qo'ng'ir o'rmon tuproqlari 32 %, bo'z tuproq va lyosslar 13%, qumloq-toshloq tuproqlar 12 % maydonlarni egallaydi.

Havzaning o'simliklar qoplami ham o'ziga xos bo'lib umumiy maydonning 16 % ini o'rmon, shuncha maydonni qalin o'tloqlar, 15 % ini siyrak o'tloqlar va cho'llar, 10 % ini archazorlar tashkil etadi. Ana shu o'simliklar qoplami daryo oqimini hosil bo'lishida trantspiratsiya orqali suv bug'latishi, yuza oqimni susaytirib, tuproq erroziyasini oldini olishga, yog'in suvlarini tuproqqa yaxshi shimilishiga, qor to'planishiga va uni tez erib ketishdan saqlashga yordam beradi.

Farg'ona vodiysi tog'larining gidrografik ko'rsatkichlari*

Tog' yonbag'irlari va ularning maydoni, km ²	Daryolar soni	Daryolarning umumiy uzunligi, km	10 km dan uzun daryolar soni	10 km dan uzun daryolarning umumiy uzunligi, km	Daryolar to'ri zichligi, km/km ²
Qurama, 6150	246	1404	17	539	0,23
Chotqol, 10750	522	3527	69	1709	0,33
Farg'ona, 10850	1033	4717	79	2002	0,44
Oloy, 25630	1774	8889	159	4049	0,35
Turkiston, 10840	242	2104	32	926	0,19
Ja'mi, 64220	3817	20621	356	1768	0,32

* I.A.Ilin [23] ma'lumotlari asosida hisoblangan.

Umuman, Farg'ona vodiysini o'rab turuvchi tog'lardan hammasi bo'lib 3817 daryo oqib tushib, ularning umumiy uzunligi 20621 km ni tashkil etadi. Shulardan 356 tasining uzunligi 10 km dan ortiq; 16 tasi 100-200 km, 14 tasi 50-100 km ga, 326 tasi 10-50 km uzunlikka ega. Bu daryolarning vodiylari bo'ylab tarqalganligi 1.2-jadvalda, vodiylarning gidrografik sxemasi 1.1-rasmda berilgan.

4-jadval ma'lumotlari I.A. Ilin [23] keltirgan ma'lumotlardan farq qiladi. Unda doimiy (doimiy suv oqib turadigan) daryolar to'g'risidagi ma'lumotlar jamlangan. Ko'rinib turibdiki, daryo to'rlarining zichligi Farg'ona tizmasining janubi-g'arbiy yonbag'rida eng katta, Turkiston va Qurama tog'larida esa eng kichik. Bu holat yog'in miqdoriga mos bo'lib, daryo to'ri zichligini doimiy va davriy daryolarni qo'shib hisoblaganda ham [23] o'z nisbatini saqlab qoladi. Faqat Turkiston va Qurama tog'lari yonbag'irlarida davriy daryolar bilan birga daryo to'ri zichligi bir xil – 0,36 ga teng [23], doimiy daryolar bo'yicha hisoblanganda esa ular farq qiladi – Qurama tog'i uchun – 0,23, Turkiston tizmasi uchun - 0,19 (1.2-jadval), ya'ni daryo to'ri zichligining asosan yog'inga bog'liqligi bu yerda buziladi. Chunki I.A. Ilin ma'lumotlariga qaraganda, Turkiston tizmasida Qurama tizmasiga qaraganda yog'in ko'proq yog'adi [23]. Balki buning sababchisi bu tizmalardagi daryo havzalarining geologik tuzilishidir. Qurama tizmasida daryo suvi yig'gich havzalari umumiy maydonining 95 foizidan ko'prog'i intruziv va effuziv jinslardan tashkil topgan bo'lib, ohaktoshlar yo'q hisobi. Turkiston tizmasida esa daryo suvi yig'gich havzalarining 33% i ohaktoshlar bilan band va ular yog'inning katta qismi yer ostiga singib ketishiga sababchi bo'lsa kerak. Natijada Turkiston tizmasida doimiy daryolar to'rlarining

zichligi Qurama tog'lariga qaraganda biroz kichik. Farg'ona vodiysini uning gidrografik xususiyatlari va daryolar suv rejimining ko'rsatkichlari bo'yicha quyidagi rayonlarga ajratish mumkin:

1. Oloy va Turkiston tog'lari shimoliy yonbag'rining Toldiq daryosi havzasidan g'arbdagi daryolar;

2. Oloy tizmasining shimoliy yonbag'ri sharqiy qismi va Farg'ona tizmasi janubi-g'arbiy yonbag'rining janubiy qismidagi daryolar;

3. Farg'ona tizmasi janubi-g'arbiy yonbag'rining O'zgan tizmasidan shimoldagi daryolar;

4. Bovboshota tog' tuguni, Oto'ynoq va Chotqol tizmasidan Farg'ona vodiysiga oqib tushadigan daryolar;

5. Qurama tizmasi janubi-sharqiy yonbag'rining daryolari.

1-rayon daryolari asosan Oqbura, Aravan, Isfayram, Shohimardon, So'x, Isfara, Xo'jabaqirg'on, Oqsuv daryolaridan iborat bo'lib, ularning suv yig'gich havzalari 4500-5000 m dan baland tog'lardan boshlanadi. Bu daryolarning iyul-sentyabr oylaridagi suvi miqdorining mart-iyun oylardagi miqdoriga nisbati (δ) [79] 1,0 dan katta bo'lib, ularga baland tog'lardagi qor va muzliklarning erishidan hosil bo'luvchi yozgi to'lasuvlik xos. Bu daryo havzalarining yog'in olib keluvchi havo oqimlariga nisbatan noqulay joylashganligi sababli, ularning nisbiy suvliligi ancha past (5-10 l/s.km²). Bundan sharqiy qismi Kollektor tizmasi bilan o'ralgan So'x daryosi havzasi mustasno bo'lib, uning oqim moduli 17 l/s.km² ga yetadi. Bu daryolarning mutloq sersuvliligida esa Oloy va Turkiston tizmalari shimoliy yonbag'irlari uzunligining ham ahamiyati katta. Bu rayon

daryolari muzlik-qor erishidan to'yinadigan daryolar qatoriga kiradi.

2-rayon Qurshob, Tor va Qorag'ulja havzalarini o'z ichiga oladi. Ularda $\delta = 0,78 \div 0,84$ bo'lib, V.A.Shults tasnifi bo'yicha qor-muzliklardan to'yinadigan daryolardir. Tor va Qurshob daryolarining havzalari 1-rayon daryolari kabi yog'inli havo massalariga noqulayligi sababli past nisbiy suvlilikka (8-12 l/s.km²) ega. Qorag'ulja daryosining oqim moduli esa bularga qaraganda 2 barobar ko'p (23,4 l/s.km²). Chunki uning havzasi yog'inli oqimlarga nisbatan juda qulay joylashgan. Bu rayon daryolarida bahor va yoz oylarida to'la suvlilik kuzatiladi. Eng sersuv oy iyundir.

3-rayon Yassi, Changet va Ko'hort daryolari havzalarini o'z ichiga olib, asosan qor suvlaridan to'yinadigan daryolardir ($\delta = 0,18 \div 0,25$). To'lasuvlilik davri asosan bahor oylariga to'g'ri kelib, mart-iyun oylarida yillik oqimning 70% i oqib o'tadi. Eng sersuv oy aprel yoki may. Daryo havzalarining unchalik baland (< 4000 m) emasligiga qaramasdan, ularning nam havo oqimlariga nisbatan qulay joylashganligi sabab, nisbiy oqim ancha yuqori: oqim moduli $14 \div 23$ l/s.km².

4-rayon Farg'ona tizmasining shimoliy qismi, Bovboshota, Oto'ynoq va Chotqol tizmasidan Farg'ona vodiysiga oqib tushadigan Qoraungir (Tentaksoy), Shaydonsoy, Moylisuv, O'ng Qorasuv, Podshootasoy, Kosonsoy, Sumsor va G'ovasoy daryolari havzalarini o'z ichiga oladi. Bu daryolarda $\delta = 0,27 \div 0,66$, ya'ni ular V.A. Shults tasnifi bo'yicha qor va muzliklardan to'yinadigan daryolar turiga kiradi. Ammo shuni ta'kidlash lozimki, bu turdagi ba'zi daryolar, masalan, Shaydonsoy, Sumsorsoy va G'ovasoy havzalarida muzliklar yo'q bo'lsa-da,

ularning suv rejimi havzasida muzliklar bor daryolarnikiga o'xshashdir (5-jadval).

Rayonning sharqiy qismi nam havo oqimlariga qulay joylashganligi uchun bu yerdagi daryolarning nisbiy suvliligi yuqori – oqim moduli 13-23 l/s.km² bo'lib, 3-rayon daryolarinikiga o'xshash, ammo ulardan to'yinish turi bo'yicha farq qiladi. G'arbiy qismi, ya'ni Kosonsoy, Sumsorsoy va G'ovasoy havzalari esa bunday qulaylikka ega emasligi sababli, ulardagi oqim moduli 8-9 l/s.km² ni tashkil etadi. Daryo suvining asosiy qismi - 50-70 % i mart-iyun oylarida oqib o'tadi; iyul-sentyabr oylariga esa 20 – 30 % i to'g'ri keladi. Eng sersuv oy may oyi bo'lib, faqat Kosonsoy va Podshootasoyda iyun oyiga to'g'ri keladi.

5-jadval

Farg'ona vodiysi daryolarining gidrologik xususiyatlari
([50] materiallari asosida)

Daryolar	δ	Q_{\max} kuzatiladigan oy	W_{VII-IX} ning yillik oqimdagi hissasi, %	W_{III-VI} ning yillik oqimdagi hissasi, %
Tektaksoy	0,30	V	20	65
SHaydan	0,33	V	20	60
Moylisuv	0,31	V	20	63
O'ng Qorasuv	0,39	V	22	60
Podshootasoy	0,66	VI	32	50
Kosonsoy	0,41	VI	25	50
Sumsor	0,50	V	24	50
G'ovasoy	0,27	V	19	71

5 – rayon daryolari qor va yomg'ir suvlaridan to'yinadigan daryolar bo'lib, ularda $\delta < 0,2$, iyul-avgust oylaridagi suv oqimi yillik oqimning 15 % idan kam qismini tashkil etadi; eng sersuv oy aprel yoki may oylaridir. Oqim moduli 5-7 l/s.km², sharqqa tomon biroz ko'payib boradi va Chodaksoy havzasida 10 l/s.km² ga yetadi.

1-bob bo'yicha asosiy xulosalar

1. Mazkur ish daryolar rejimi masalalariga bag'ishlanganligi, ular esa Farg'ona vodiysini o'rab turgan tog'lardan boshlanishi sababli, bu vodiya uni o'rab turgan - shimoli-g'arbda Qurama va Chotqol, shimoli - sharqda Oto'ynoq va Farg'ona, janubda Oloy va Turkiston tizma tog'larining suvayirg'ichlari orasidagi hududning barcha maydoni kiritildi.

2. Farg'ona vodiysi iqlimining asosiy xususiyatlaridan biri uning markaziy tekislik qismining g'arbida g'oyat quruqligi va g'arbga, shimolga, sharqqa va janubga borgan sari yog'in miqdori ko'payib borishidir;

3. Farg'ona vodiysi gidrografik xususiyatlari va daryolar suv rejimining ko'rsatkichlari bo'yicha quyidagi rayonlarga ajratildi:

3.1. Oloy va Turkiston tog'lari shimoliy yonbag'rining Toldiq daryosi havzasidan g'arbdagi muzlik-qor suvlaridan to'yinadigan Oqbura, Aravan, Isfayram, Shohimardon, So'x, Isfara, Xo'jabaqirg'on, Oqsuv daryolarining havzalari;

3.2. Oloy tizmasining shimoliy yonbag'ri sharqiy qismi va Farg'ona tizmasi janubi-g'arbiy yonbag'rining janubiy qismidagi qor va muzlik suvlaridan tuyinadigan Qurshob, Tor va Qorag'ulja havzalari;

3.3. Farg'ona tizmasi janubi-g'arbiy yonbag'rining O'zgan tizmasidan shimoldagi qor suvlaridan to'yinadigan Yassi, Changet va Ko'hort daryolari havzalari;

3.4. Bovboshota tog' tuguni, Oto'ynoq va Chotqol tizmasidan Farg'ona vodiysiga oqib tushadigan, havzalarida muzliklar yo'q hisobi bo'lgani holda, suv rejimi qor va muzliklardan to'yinadigan daryolarga o'xshash bo'lgan Tentaksoy, Shaydonsoy, Moylisuv, O'ng Qorasuv, Podshootasoy, Kosonsoy, Sumsor va G'ovasoy daryolari havzalari;

3.5. Qurama tizmasi janubi-sharqiy yonbag'rining qor va yomg'ir suvlaridan to'yinadigan daryolari (Chodaksoy) havzalari.

II-BOB. GIDROLOGIK MA'LUMOTLAR VA ULARNING TAHLILI

2.1. Daryolar oqimining o'rganilganlik darajasi

Farg'ona vodiysi daryolariga ta'riflar IX asrlarda yozilgan asarlarda uchraydi. Masalan, "Hudud ul olam" asarida Sayxun (Sirdaryo), Xatlom (Norin), O'zgand (Qoradaryo), Qurshob, O'sh (Oqbura) kabi daryolar to'g'risida ma'lumotlar bor. Bu kitobda daryolarning to'yinishi to'g'risida fikrlar bildirilib, ular asosan qor erishidan hosil bo'lishi, buloq va chashmalardan boshlanishi ta'kidlanadi [72].

Farg'ona vodiysi daryolariga bag'ishlangan fikrlar Abu Rayxon Beruniy, Mahmud Koshg'ariy, Zahiriddin Muhammad Bobur va boshqa buyuk ajdodlarimiz asarlarida ham bayon etilgan.

Daryolar suvi miqdorini o'lchash ishlari vodiya 19 - asrning ikkinchi yarmidan boshlandi. 1869 yilda Xo'jabaqirg'on daryosida vodiya birinchi gidrologik post tashkil etildi. 1881 yilda Oqbura daryosida (O'sh shahrida), 1893 yilda Qoradaryoda Kuyganyor qishlog'ida, 1895 yilda Sirdaryoda Xo'jand qishlog'i yaqinida, 1896 yilda Norin daryosida Uchqo'rg'on yonida suv o'lchagich postlar tashkil etildi. 1904 yilda Ko'hort, Shohimardon, 1905 yilda Isfara va So'x daryolarining suvi o'lchana boshlandi [23,25].

1909-1914 yillarda vodiya daryolarida yana 13 ta gidrologik postlar tashkil etildi. 1955 yilda vodiyaning 55 daryosida 73 ta gidropost bo'lgan [23]. Sirdaryo havzasining suv resurslariga bag'ishlangan monografiyada 1962 yilgacha bo'lgan ma'lumotlar Farg'ona vodiysidagi 86 ta gidropostga tegishli bo'lgan.

Bu gidropostlarning 1950 yilgacha bo'lgan ma'lumotlari asosida anchagina ilmiy asarlar nashr etildi. Ular asosan V.L. Shultsning va qisman M.N.Bolshakovning O'rta Osiyo gidrologiyasiga bag'ishlangan asarlari bo'lib, Farg'ona vodiysi daryolari bo'yicha ma'lumotlarni o'z ichiga olgan edi [23]. Bu ilmiy nashrlarda daryo oqimining hosil bo'lishi va hududiy taqsimlanishining xususiyatlari, o'rganilmagan daryolarning asosiy gidrologik belgilari (oqim me'yori va o'zgaruvchanligi)ni hisoblash usullari bayon etilgandi; ko'pgina kattaliklar asosan daryo havzalarining dengiz yuzidan balandligiga bog'liq ekanligi ko'rsatilgan.

O'rta Osiyo gidropostlarida kuzatilgan ko'p yillik ma'lumotlar asosida daryolar oqimini birinchi bor o'rganish V.L. Shults tomonidan 1941 yilda O'zbekiston Fanlar Akademiyasi energetika institutida 7 yillik (1933-1939) kuzatishlar asosida bajarilgan bo'lib, Farg'ona vodiysi daryolari bo'yicha ma'lumotlarni ham qamrab olgan [78]. U bunday ishni O'zbekiston Fanlar akademiyasi inshootlar institutida 1949 yilda yana takrorlab, oldingi tuzilgan daryolarning o'rtacha yillik oqimi xaritalariga ancha tuzatishlar kiritdi [78]. 1954 yilda esa V.L.Shults L.S.Abdurahimova va boshqalar bilan birgalikda O'zFA suv muammolari va gidrotexnika institutida gidropostlarning 1952 yilgacha ma'lumotlari asosida "O'rta Osiyo sharoitida daryo oqimini hisoblash bo'yicha ko'rsatmalar" kitobini yozishib, unda Farg'ona vodiysining 59 daryosi bo'yicha hisoblash natijalarini keltirgan [66].

V.L. Shults rahbarligida bajarilgan bu ishdan so'ng, 1955 yilgacha bo'lgan ma'lumotlar asosida I.A.Ilin Farg'ona vodiysining hamma gidropostlari bo'yicha daryolarning o'rtacha

yillik oqimi va oqimning yil ichida taqsimotining o'rtacha ko'p yillik miqdorlarini hisoblab chiqdi [23]. Shunday ish 1955 yilgacha bo'lgan davr uchun M.N.Bolshakov va V.G.Shpak tomonidan ham bajarilib, o'rtacha yillik oqim moduli xaritasi tuzildi. Bu ish butun Qirg'iziston hududi uchun bajarilgan bo'lib, Farg'ona vodiysini ham qamrab olgan [9].

Keyingi hisoblashlar K.P.Voskresenskiy rahbarligida amalga oshirilib, 1958 yilgacha bo'lgan ma'lumotlarni o'z ichiga olgan. Unda Farg'ona vodiysining 44 daryosidagi 62 ta gidropost bo'yicha o'rtacha ko'pyillik suv sarflari va ularning o'zgaruvchanlik koeffitsientlari berilgan [12].

Farg'ona vodiysi daryolarining gidrologik xususiyatlarini keyingi tadqiq etish 1962 yilgacha bo'lgan ma'lumotlar asosida MDH mamlakatlari hududining yuzaki suv resurslarini o'rganish bilan bog'liq bo'lib, uning natijalari I.A.Ilin tahririda chop etilgan "Sirdaryo havzasi" monografiyasida [50] va M.N.Bolshakovning kitobida [8] tahlil etildi. Daryolarning suv yuzasi, suv sarfi, muzlashi, harorati, loyqaligi, kimyoviy tarkibi to'g'risidagi oylik va yillik ma'lumotlar vodiyni 54 daryosidagi 107 ta gidropost bo'yicha 1962 yilgacha to'la nashr etildi [48]. Keyin bu ma'lumotlar 1970 yilgacha to'ldirildi [49]. Bulardan tashqari A.P.Sheglova va D.Yu.Yusupovalarning Turkiston tizmasining shimoliy yonbag'ridan oqib tushadigan daryolarning o'rtacha yillik oqimini o'rganishga bag'ishlangan maqolalarini qayd etish lozim [76]. Unda Farg'ona vodiysiga taalluqli Isfara, uning irmoqlari Jiptiq va Kishmish, Xo'jabaqirg'on, Oqsuv va Isfana daryolarining suv sarfi, oqim moduli va qatlami 1974 yilgacha bo'lgan ma'lumotlar asosida hisoblangan va tahlil qilingan.

Keyingi ma'lumotlar yuqorida zikr etilgan tadqiqotlarda umumlashtirilgan xulosalarga anchagina tuzatish kiritishi mumkin. Bunga qo'shimcha oxirgi o'n yilliklarda kuzatilayotgan iqlim isishining daryolar rejimiga ta'siri ham bo'lishi mumkin va uni hisobga olish zarurligi isbot talab qilmaydigan hol.

2.2. O'rtacha yillik oqim va uning o'zgaruvchanligi

Daryolarni kuzatishdagi uzilishlarni oldingi bo'limda yoritilgan yo'llar bilan 2020 yilgacha to'ldirib, ular asosida o'rtacha ko'p yillik suv sarflari hisoblab chiqildi. Natijalar 6-jadvalning oxirgi 3-qatorida berilgan. Ularni solishtirish maqsadida vodiy daryolari o'rtacha ko'p yillik suv sarfining 1962 va 1970 yilgacha olingan ma'lumotlar asosida hisoblangan [48,49,50] qiymatlari ham shu jadvalda berildi. Ana shu davrlarda kuzatilgan yillik suv sarfining maksimal Q_{\max} va minimal Q_{\min} qiymatlari ham jadvalda berilgan.

Jadval ma'lumotlari shuni ko'rsatadiki, So'x, Changet, Zargar va Isfayramsoylarda bizning 2020 yilgacha bo'lgan ma'lumotlar asosida hisoblashimiz bo'yicha suv sarflari oldingi hisoblarga qaraganda biroz ko'paygan, Kosonsoy, Podshootasoy, G'ovasoy, Chodaksoy va Norin daryolarida kamaygan, Tentaksoy, Ko'hort va Ko'ksuv daryolarida esa o'zgarish yo'q hisobi. So'x va Isfayramsoyda keyingi davrda suvning biroz ko'payishini global isish natijasida muzliklarning erishi bilan bog'lash mumkin. Ammo Ko'ksuv daryosida, uning havzasida ham muzliklar ko'p bo'lishiga (havza maydonining 3% idan ko'prog'ini muzliklar tashkil etadi) qaramay suv sarfi ko'paymagan.

Farg'ona vodiysi daryolari suv sarfining o'rtacha-yillik, maksimal va minimal qiymatlari

Yillar	Q'	Q_{mak}	Q_{min}	Chodaksoy	G'ovasoy	Kosonsoy	Podshootasoy	Norin	Ko'hort	Changet	Tentaksoy	Istayram	Ko'ksuv	So'x	Zargar
1962 yilgacha		3,83	5,88	9,04	6,12	397	18,3	2,20	29,1	22,0	2,40	41,9	2,88		
		7,06	10,5	12,9	8,59	540	31,4	4,15	48,6	28,7	2,99	58,9	4,89		
		1,71	2,93	4,82	3,42	270	9,18	0,89	16,6	17,0	1,9	28,6	1,33		
1970 yilgacha		4,01	6,25	8,72	6,18	398	18,6	2,29	29,3	21,9	2,36	42,0	2,95		
		11,7	15,7	16,8	8,89	628	40,6	6,50	59,6	28,9	2,99	58,9	6,40		
		1,71	2,93	4,82	3,42	252	8,45	0,65	16,6	17,0	1,72	28,6	1,23		
2020 yilgacha		3,69	5,95	7,83	5,61	376	18,6	2,67	29,02	22,6	2,41	43,3	3,04		
		11,7	15,7	16,8	8,89	628	40,6	6,50	59,6	36,0	3,32	58,9	6,40		
		1,46	2,36	3,39	3,25	205	5,17	0,65	11,5	13,8	1,72	28,6	1,19		

Daryolar suv sarfining statistik ko'rsatkichlari

1	Daryolar nomi	Chodaksoy	G'ovasoy	Kosonsoy	Podshoota-soy	Norin	Tentaksoy	Kuhort	Zargar	Changet	Istayram	Ko'ksuv	So'x
2	Kuzatuv yillari	1938-2020	1931-2020	1945-2020	1934-2020	1925-2020	1926-2013	1937-2013	1938-2020	1956-2020	1926-2020	1947-2020	1927-2020
3	$F, \text{ km}^2$	350	657	1240	366	58400	1300	1010	216	381	2220	174	2480
4	$N \text{ o'rt, m}$	2370	2460	2480	2830	2775	2190	2110	2010	1640	3240	3030	3480
5	$F_{1\text{km}^2}$	-	-	1,5	4,7	1365	3,4	0,2	-	-	86,5	5,5	198
6	$F_{1\%}$	-	-	0,1	1,3	2,3	0,2	0,01	-	-	3,8	3,2	8,0
7	Q'	3,69	5,95	7,83	5,61	376	29,02	18,6	3,04	2,67	22,6	2,41	43,3
8	σ	1,65	2,16	2,45	1,19	84,9	9,04	6,81	1,14	1,43	5,17	0,34	5,42
9	S_v	0,45	0,36	0,31	0,22	0,23	0,31	0,37	0,37	0,53	0,23	0,14	0,13
10	S_v^{1962}	0,40	0,31	0,26	0,20	0,19	0,27	0,31	0,30	0,43	0,18	0,13	0,12

Suvi keyingi yillarda ko'paygan Changet va Zargar havzalarida esa muzliklar yo'q. Demak, ularning havzalarida yog'in miqdori ko'paygan deyish mumkin.

Chotqol tizmasining janubi-sharqiy yonbag'ridan tushadigan daryolar suvining ozayishi esa ularning havzalarida yog'in miqdorining keyingi yillarda biroz kamayganligidan dalolatdir.

Norin daryosining Uchqo'rg'on gidropostida suvning kamayishi undan yuqorida Katta Farg'ona, Katta Namangan va boshqa kanallarga suv olinishi bilan bog'liq bo'lsa kerak.

Ko'pchilik daryolarda eng katta suv oqimi 1969 yilda kuzatilgan. Bundan faqat muzlikdan to'yinishi salmoqli daryolar mustasno. So'x va Ko'ksuvda eng katta suv 1988 yilda, Isfayramda 1994 yilda qayd etilgan. Eng kamsuvlilik 1974 yilda ro'y bergan va bu ko'pchilik daryolarga xos. Bunda ham havzasida muzliklar ko'p daryolar ajralib turadi. So'xda 1957 yil, Ko'ksuvda 1965 yil, Isfayramda 1976 yil kamsuv bo'lgan. SHuni ta'kidlash lozimki, eng kamsuv yillar ham, eng ko'psuv yillar ham iqlim isishi davriga to'g'ri kelmaydi. Muzliklari ko'p daryolar bu qoidadan chetda, albatta.

Daryolar suv sarfining 2020 yilgacha bo'lgan ma'lumotlar asosida hisoblangan statistik ko'rsatkichlari 2.4-jadvalda berilgan. Unda solishtirish uchun 1962 yilgacha ma'lumotlar asosida aniqlangan suv sarfining o'zgaruvchanlik koeffitsientlari S_{v1962} ham keltirilgan. Ko'rinib turibdiki, kuzatish davrining uzayishi bilan daryolar suv sarfining o'zgaruvchanligi oshgan. Bu hol V.G.Konovalov va M.V.Vilyamslar [33] tomonidan O'rta Osiyoning ba'zi daryolari bo'yicha 1932-1961 yillardagi oqim o'zgaruvchanligi 1962-1991 yillardagi oqim o'zgaruvchanligi bilan solishtirilganda ham qayd etilgan edi. Ularning hisoblariga

qaraganda bu o'zgarish o'rtacha 22-24 % ni tashkil etgan. Bizning hisoblarimizda S_{v1962}/S_v 7,7-27,8 % bo'lib (7-jadval), bu nisbatning o'rtacha miqdori ularnikiga qaraganda ancha past.

2.3. Daryolar oqimining gidrokimyoviy ko'rsatkchilarining o'rganilganlik darajasi

Arid iqlimli hududlardan oqib o'tadigan yirik kontinental daryolarning suv resurslari muhofazasi va ulardan samarali foydalanish masalalarini tadqiq etishga yo'naltirilgan ilmiy izlanishlar jahonning yetakchi ilmiy markazlari va oliy ta'lim muassasalari, jumladan, Institute of Hydrology Wallingford Oxfordshire (Buyuk Britaniya), China Institute of Water Resources and Hydropower Research (Xitoy), Norwegian Institute for Water Research (Norvegiya), Institute of Hydrology Oxson (Buyuk Britaniya), University of Boloniya (Italiya), University of Bordo (Frantsiya), University of Kolorado (AQSH), Davlat Hidrologiya instituti (Rossiya), Rossiya Fanlar Akademiyasining Suv muammolari institutida olib borilmoqda.

Daryolar suv resurslaridan irrigatsiya maqsadlarida samarali foydalanishga oid jahonda olib borilgan tadqiqotlar natijasida bir qator quyidagi ilmiy-amaliy natijalar olingan, jumladan: sug'oriladigan hududlar gidrologik ko'rsatkichlarining vaqt bo'yicha va makondagi o'zgaruvchanligini aniqlashning statistik usullari yaratilgan (Institute of Hydrology, Angliya); daryolardan sug'orishga olingan suv miqdori hajmining ortib borish tendentsiyasi va bu jarayonlarning daryolar gidrokimyoviy rejimiga hamda yer osti suvlarining minerallashuviga ta'sirlarini baholash usullari ishlab chiqilgan (China Institute of Water Resources and Hydropower Research, Xitoy); daryolar va boshqa suv havzalarining maishiy-kommunal

va sanoat korxonalarining oqova suvlari hamda qishloq xo'jaligida foydalaniladigan ekin maydonlarida hosil bo'ladigan qaytarma suvlar bilan ifloslanishi baholangan (Norwegian Institute for Water Research, Norvegiya); arid hududlarning turli iqlim tiplari taklif etilgan va ularga bog'liq holda daryolar gidrologik rejimining tasniflari ishlab chiqilgan (University of Bordo, Frantsiya); sug'oriladigan yerlarning suv balansi tenglamasi takomillashtirilgan (Davlat Gidrologiya instituti, Rossiya); sug'oriladigan yerlarda kechadigan gidrologik jarayonlar qonuniyatlari hamda daryo suvlarining sarflanish strukturasi aniqlangan (Rossiya FANing Suv muammolari instituti).

Dunyoda daryolar suv rejimining antropogen omillar ta'sirida o'zgarishini baholash va ushbu ta'sirni kamaytirish bo'yicha qator, jumladan quyidagi ustuvor yo'nalishlarda tadqiqotlar olib borilmoqda: daryolar suv resurslarining urbanizatsiya jarayonlari, qishloq xo'jaligi, sanoat va kommunal-maishiy sohalar rivojlanishi ta'sirida miqdoriy o'zgarishlarini baholash; daryolar oqimi miqdorining inson xo'jalik faoliyati ta'sirida o'zgarishini baholashning ilmiy-uslubiy asoslarini ishlab chiqish; turli daryolar havzalari va ma'muriy hududlarning suv xo'jaligi balansini tuzish hamda suv resurslari taqchilligini baholash; ichki suv havzalariga quyiladigan daryolar oqimi miqdorlarining antropogen omillar ta'sirida o'zgarishini aniqlash, quruqlik suvlari gidrologik rejimining inson xo'jalik faoliyati ta'sirida o'zgarishining qit'alar va materiklar suv balansiga hamda ularning tashkil etuvchilariga ta'sirini baholash.

Daryolar gidrokimyoviy rejimini tadqiq etishning umumiy nazariy va uslubiy masalalari R.S.Den'gin, G.V.Lopatin, K.G.Lazarev, A.K.Proskuryakov, M.M.Rogov, V.L.Shul'ts va

L.I.Shalatova, L.V.Dunin-Barkovskiy va boshqalarning ishlarida batafsil yoritilgan. Keyinchalik, o'tgan asrning ikkinchi yarmida, ya'ni daryolar oqimiga antropogen omillarning ta'siri kuchayishi sharoitida, ularning gidrokimyoviy rejimini o'rganish, daryolar oqimining kamayib borishi va uning salbiy oqibatlarini baholashga bag'ishlangan tadqiqotlar O'zbekiston Respublikasi Gidrometeorologiya xizmati markazi - O'zgidrometning GMITI (Yu.M.Denisov, Yu.N.Ivanov, V.E.Chub, F.E.Rubnova, B.K.TSarev va boshq.), O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Suv muammolari instituti (N.R.Xamraev, L.Z.Sherfedinov, S.I.Xalikulov, M.A.Yakubov, E.I.Chembarisov), SANIIRI (V.P.Svetitskiy, V.A.Duxovniy, R.K.Ikramov, R.M.Razzakov, Ye.K.Kurbanbaev, I.B.Ruziev va boshq.), TIQXMMI (A.A.Rachinskiy, S.SH.Mirzaev, X.I.Valiev, X.T.Saloxiddinov va boshq.), O'zbekiston Milliy universiteti (O.P.Sheglova, A.A.Rafikov, A.R.Rasulov, F.H.Hikmatov va boshq.) va boshqa bir qancha yaqin hamda uzoq chet ellik (A.S.Xarchenko, I.A.SHiklomanov, V.I.Antonov, P.O.Zavyalov, A.K.Kurbaniyazov, W.Viessman, T.E.Harbaugh, J.W.Knapp, R.K.Linsley, J.K.Rodda va boshq.) olimlar va mutaxassislar tomonidan bajarilgan³. Sirdaryoning gidrokimyoviy rejimi va iste'mol hududida suv ta'minotidagi taqchilliklarning salbiy oqibatlari bilan bog'liq muammolar N.F.Glazovskiy, A.A.Rafikov, V.A.Rafikov, A.A.Abulqosimov, L.A.Alibekov, A.K.Urazboev,

³ Рубинова Ф.Э., Иванов Ю.Н. Качество воды рек бассейна Аральского моря и его изменение под влиянием хозяйственной деятельности. – Ташкент: НИГМИ Узгидромет, 2005. -185 с.; Духовный В.А., Рузиев И.Б. Основные проблемы Арала и Приаралья и подходы к их решению // Мелиорация и водное хозяйство. Сбор. науч. тр САНИИРИ. – Ташкент, 1996. № 3. - С.3-10; Курбанбаев Е.К., Артыков О., Курбанбаев С.Е. Интегрированное управление водными ресурсами в дельте реки Амударья. – Ташкент, 2010. – 145 с.; Завьялов П.О., Арашкевич Е.Г., Бастида И. и др. Большое Аральское море в начале XXI века: физика, биология, химия. – М.: Наука, 2012. – 229 с; Курбаниязов А.К. "Эволюция ландшафтов обсохшего дна Аральского моря. –М.: ИД "Академия естествознания", 2017. – 148 с.

B.A.Baxritdinov, N.I.Sabitova, S.B.Abbosov va boshqalar tomonidan o'rganilgan.

Biroq, yuqorida sanab o'tilgan tadqiqotlarda har bir tadqiqotchi muammoni ma'lum bir yo'nalishda o'rgangan bo'lib, shu tadqiqot doirasiga mos bo'lgan ilmiy-amaliy xulosalarga kelgan. Ta'kidlash lozimki, ularda daryolar gidrokimyoviy rejimining kuchli antropogen omil ta'sirida makon va zamonda o'zgarish xususiyatlari hamda bunday sharoitda xududni suv bilan ta'minlanish muammolari, gidrometeorologik nuqtai nazardan, o'zaro bog'liq muammolar sifatida yaxshi o'rganilmagan. Ushbu holatlar Sirdaryo xavzasi daryolari oqimining gidrokimyoviy rejimi va mintaqaning hozirgi kundagi va kelajakdagi suv ta'minoti masalalarini har tomonlama, sinchiklab tadqiq etish zarurligini ko'rsatadi. Mazkur tadqiqot shu jihatlari bilan yuqorida keltirilgan ishlardan farq qiladi.

O'rganilayotgan hududning hozirgi gidrografik tarmog'ini shartli ravishda tabiiy va su'niy, ya'ni antropogen tarmoqlarga ajratish mumkin. Amudaryo quyi oqimining tabiiy gidrografik tarmoqlari M.M.Rogov va boshqalar tomonidan tavsiflangan. Hozirgi kunda uning tarkibida sezilarli o'zgarishlar sodir bo'ldi. Hududning hozirgi gidrografiyasi asosiy daryo o'zani, uning tarmoqlari, oqar va oqmas ko'llardan iborat.

O'rganilayotgan hududning antropogen gidrografik tarmoqlari sug'orish kanallari, suv omborlari, kollektor-zovur tarmoqlari, shuningdek, tabiiy botiqlarda qaytarma-oqava suvlar to'planishi natijasida hosil bo'lgan ko'llardan iborat. Alohida ta'kidlash kerakki, XX asrning ikkinchi yarmida o'rganilayotgan hududda yirik suv xo'jaligi tadbirlari amalga oshirilgan. Ushbu ishlarni amalga oshirishda barcha hududlarda – magistral,

xo'jaliklararo, xo'jalik ichidagi sug'orish kanallarini qurishga alohida e'tibor qaratilgan.

Inson faoliyatining daryolarning gidrologik rejimiga ta'sirini baholashda qo'llaniladigan usullarning tahlillari natijalari keltirilgan. Bo'lim transchegaraviy daryolarning suv resurslaridan foydalanish bilan bog'liq muammolarni o'rganishning hozirgi holatini baholashda daryolar oqimiga antropogen omillar ta'sirini o'rganish natijalari A.G.Bulavko, S.L.Vendrov, N.I.Koronkevich, V.V.Kupriyanov, M.I.Lvovich, S.I.Xarchenko, I.A.SHiklomanov, Gilbert F. White, Robert W. Kates, J.Burton va boshqalarning tadqiqotlari natijalari metodologik asos sifatida qabul qilingan. Ayni paytda regional miqyosda bu masala bilan shug'ullangan V.L.SHul'ts, F.E.Rubinova, Ye.M.Vidineeva, Yu.M.Denisov, V.A.Duxovniy, B.T.Kirsta, F.X.Xikmatov, Ye.N.Minaeva kabi olimlar erishgan natijalar ham e'tibordan chetda qolmagan. Ularning ta'kidlashlaricha, Orol dengizi havzasi daryolarining gidrologik rejimidagi, sezilarli o'zgarishlar o'tgan asrning 50-60 - yillarida boshlangan.

Suv resurslaridan xo'jalik maqsadlarida, ko'proq sug'orishda jadal suratlarda foydalanishi masalalariga qaratilgan. Keng miqyodagi sug'orish ishlari, o'z navbatida, suv havzalari tabiiy gidrologik rejimining buzilishiga olib kelgan. Hududning suv rejimidagi, xususan undagi ko'llar tizimi suv rejimining sezilarli o'zgarishlari ko'rsatilgan. Ushbu o'zgarishlar Sirdaryo oqimining kamayishi, uning vaqt va daryo uzunligi bo'yicha qayta taqsimlanishi, sug'oriladigan yerlardan shakllangan qaytarma-oqava suvlar ulushining oshishi oqibatida, daryo suvi sho'rlanishining ortishida aks etadi.

Daryolarning suv resurslari va gidrologik rejimiga inson faoliyati ta'sirining turlari I.A.SHiklomanov, S.L.Vendrov, N.L.Frolova va boshqalarning tadqiqotlarida to'rt guruhga ajratilgan.

O'rta Osiyoda sharoitida, daryolar oqimiga ta'sir qiladigan asosiy kompleks tadbirlar qatoriga, sug'orish, hududning kollektor-zovurlar bilan ta'minlanganligi, suv omborlari orqali daryo oqimini tartibga solish kabilar kiritiladi. Ma'lumki, sanoat-kommunal xo'jaligida qaytarib bo'lmaydigan suv iste'moli vaqt bo'yicha ortib bormoqda. Lekin, sug'orish bilan solishtirganda, u juda kam. Shu munosabat bilan O'rta Osiyoning asosiy daryolari hisoblangan Amudaryo va Sirdaryo oqimining inson faoliyati ta'sirida o'zgarishlari, asosan sug'orish melioratsiyasi ta'sirida yuzaga kelmoqda. Chunki, bugungi kunda ushbu daryolardan suv asosan sug'orish uchun olinadi.

Hozirgi kunda daryolar oqimining antropogen omillar ta'sirida, miqdor va sifat jihatdan o'zgarishlarini baholash hamda prognoz qilishda turli usular qo'llanilmoqda. Mazkur ishda, birinchi navbatda, gidrologik ko'rsatkichlarning oldingi va joriy qiymatlarini taqqoslash usuli qo'llanildi. Bunday yondashuv oqimning miqdoriy o'zgarishini hisoblash va keyinchalik uning kelajakdagi o'zgarishlarini prognoz qilish imkonini beradi.

Tadqiqotchilar (I.A.Shiklomanov, F.E.Rubina, S.I.Xarchenko va boshqalar) tomonidan ma'lumotlar manbai mavjudligiga, o'rganilayotgan daryo havzalarining tabiiy-geografik xususiyatlariga, inson faoliyati ta'siri turiga va uning rivojlanish darajasiga qarab, daryolarning gidrologik rejimiga antropogen omillar ta'sirini aniqlash usullari ishlab chiqilgan. Ularni shartli ravishda uchta guruhga bo'lish mumkin: tabiiy

meteorologik omillarning o'zgarishini tahlil qilish va havzalarda inson faoliyati ta'sirining ortishi bilan birgalikda, tayanch gidrologik postlarda oqimning uzoq muddatli tebranishini o'rganishga asoslangan *statistik usullar*; inson faoliyatining har bir turi alohida ta'sir ko'rsatishi natijasida, daryo havzasidagi suv va issiqlik balansi elementlarining o'zgarishini hisobga oladigan *suv balansi usullari*; o'rganilayotgan daryolar havzalarida o'tkaziladigan *faol tajriba usullari*.

Inson xo'jalik faoliyatining suv resurslarining sifat va miqdoriy o'zgarishlariga eng katta ta'sir ko'rsatadigan asosiy ko'rinishlari sanoat va kommunal-maishiy sohalar ehtiyoji uchun suv iste'moli, ishlatilgan suvlarning tabiiy suv ob'ektlariga tashlanishi va boshqalardan iborat. Ushbu ifloslangan va yuqori darajada minerallashgan suvlarning miqdoriy qiymatlari hududning urbanizatsiyalashuv darajasi, aniqrog'i aholi va sanoatda suv iste'molining ortishi bilan aniqlanadi.

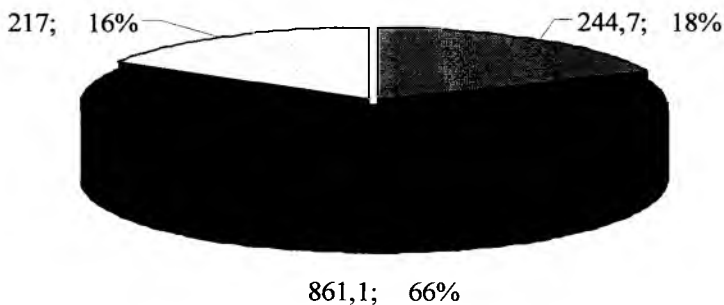
Sirdaryo havzasi suvlari hosil bo'lishining asosiy manbalariga sanoat ishlab chiqarishining turli tarmoqlari (engil, tog'-metalurgiya, kimyo, oziq-ovqat va boshq.), elektor va issiqlik energiyasi ishlab chiqarish hamda kommunal-maishiy sohalar kiradi. Voha hududida shakllanadigan oqava suvlarining hajmi sanoat korxonalarini, issiqlik elektr stantsiyalari quvvati va qishloq hamda shahar aholi punktlari infrastrukturasini bilan bog'liqdir.

O'zbekiston Respublikasi Tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi ma'lumotlariga ko'ra, respublikada sanoat, energetika va kommunal-maishiy sohalarda ishlatiladigan suv hajmi, mamlakat iqtisodiyotining turli tarmoqlarida foydalaniladigan umumiy suv resurslariga nisbatan, o'rtacha, 10 % ni tashkil etadi.

Sirdaryo havzasi viloyatlari bo'yicha ekin maydonlarini

sug'orish, sanoat va kommunal-maishiy sohalar ehtiyojlari uchun foydalaniladigan suv miqdorlarining nisbatlari tahlil qilindi. Olinadigan suv hajmi bo'yicha Namangan viloyati alohida ajralib turadi, hisob davrida yiliga o'rtacha 4024,7 mln. m³, keyingi o'rinlarda Andijon (3351,8 mln. m³) va Farg'ona (2571,2 mln. m³) viloyatlari turadi (1-rasm). Hisoblashlar natijalarining ko'rsatishicha, sug'orish maqsadlari uchun olingan suv miqdori, viloyatlar kesimida 58,9-96 % oraliqda tebranadi.

Sirdaryo havzasi viloyatlari bo'yicha sanoat, energetika va kommunal-maishiy sohalar ehtiyojlari uchun oxirgi yillarda yiliga o'rtacha 1322,8 mln. m³ suv olingan. Uning 79 % i Andijon viloyatiga to'g'ri kelsa, Namangan va Farg'ona viloyatlarining birgalikdagi hissasi 21 % ni tashkil etadi.



1-rasm. Sirdaryo havzasi bo'yicha suvning iste'mol turlari bo'yicha taqsimlanishi

Qayd etish lozimki, sanoat, energetika va maishiy-kommunal sohalar uchun olinadigan umumiy suv miqdorining 66 % ga yaqini energetika maqsadlarida ishlatiladi (1-rasm.).

O'zbekiston Respublikasi Tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi ma'lumotlariga ko'ra, ayrim viloyatlardagi, shu jumladan Sirdaryo havzasi viloyatlaridagi suv tozalash

inshootlarida oqava suvlarni tozalash samaradorligi, nazorat qilinadigan ingradientlar bo'yicha, 50 % dan ham ortmaydi. Bu holat sanoat korxonalari va kommunal-maishiy sohalar oqava suvlarini tozalashning mavjud usullarini takomillashtirish va yangi usullarini ishlab chiqish zarurligini ko'rsatadi.

Hozirgi kunda suvdan foydalanish va suv sifatini boshqarishda suvning kimyoviy va biologik ifloslanishi muammolari eng dolzarb masalalardan hisoblanadi. Tadqiqotchi olimlardan A.Abdiqodirov, S.B.Bo'riyev, G.V. Vasil'ev, A.I. Merejko, A.M. Muzaffarov, P.V. Ostapenya, T.T.Taubaev, X.M. Xaydarova, N.A. Voronov, R.Sh. Shayakubov, Yo.Q. Xaitov, J.K. Kutliev, A.E. Ergashev, G.I. Jumaniyazova, M.R. Mustafaeva, N.Nakamura va boshqalarning ta'kidlashlaricha, oqava suvlarni erigan kimyoviy moddalar va biologik ifloslantiruvchilardan tozalash ham iqtisodiy, ham texnikaviy nuqtai-nazardan ancha mehnat talab qiladigan va murakkab jarayon hisoblanadi.

Ma'lumki, suv obektlari ifloslanishining oldini olishda sanoat va kommunal-maishiy oqava suvlarni daryo va boshqa suv havzalariga tashlashdan oldin ularni tozalash umum qabul qilingan usul hisoblanadi. Hozirgi kunda ularni tozalashda, asosan, fizik-mexanik, fizik-kimyoviy va biologik usullardan foydalaniladi. Amaliyotda nordon suvlarni shlamli yoki ohak sutli bakda neytrallashtirish usuli ham keng qo'llanilmoqda va natijada undan neytrallashtirish suv oqib chiqadi. SHu kabi reagentlarni qo'llab, ularda maqbul stexnometrik nisbatlarni saqlab turish amalda mumkin emas.

Olimlar va mutaxassislar (Yu.Yu.Lur'e, Yu.V. Novikova, R.Sh. Shayakubov, S.B. Bo'riyev, A.E. Ergashev va boshq.) ning aniqlashicha, ham kollektor-zovur suvlarini, ham sanoat oqava suvlarini tozalashda biologik usullar eng samarador hisoblanadi.

2.4. Daryo suvidagi erigan moddalar oqimi, ularning tarkibi va miqdorlarining o'zgaruvchanligi

Ishda ichki havza suv resurslarining gidroekologik holati o'rganilgan bo'lib, mazmuni mintaqadagi daryolarning transchegaraviy ifloslanishiga baho berish, gidroximik kuzatuv natijalari va ulardagi o'zgarishlarni tahliliga qaratilgan. Ishda Sirdaryo havzasining Sumsor (Rezaksoy) daryosi ob'ekt sifatida tanlanib, tahlil uchun daryo havzasining kuzatuv stansiyalaridan olingan daryo suvining minerallashuv miqdorini, maishiy va sanoat chiqindilari bilan ifloslanish darajasini tahlil qilish; havfli radioaktiv va kimyoviy moddalar bilan ifloslanishi darajasini baholash; yuza suv oqimlari ifloslanishining tarqalishi va vaqt o'tishi bilan ifloslanish jarayonlari yo'nalishining o'rganib borishi o'rganilgan. Bugungi kunda, daryo havzasining O'zbekiston qismida jadal iqtisodiy faollik tufayli, ya'ni irrigatsion magistral kanallarni va yer osti suvlarining yakka va guruhli suv havzalarini ekspluatatsiya qilish, toshloq-shag'al-toshli konlarni jadal rivojlantirish, aholining ko'payishi va ko'payishi, yangi hududlarni o'zlashtirishda yuqori gidroekologik vaziyat saqlanib qolmoqda.

So'nggi o'n yilliklarda sanoatning rivojlanishi, qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining intensivlashishi va Markaziy Osiyo mamlakatlarida aholi sonining ko'payishi ko'plab mintaqaviy ekologik muammolarni keltirib chiqardi. Markaziy Osiyodagi eng keskin gidroekologik muammolardan biri bu mintaqadagi ikkinchi yirik suv yo'lining - Sirdaryo daryosining yer usti suvi sifatini saqlashdir. Farg'ona vodiysining chegara hududlaridagi daryolarining havzalarida nafaqat qishloq xo'jaligi va ichki

ifloslanish manbalari to'plangan, balki, Qirg'iziston Respublikasi hududida sanoat ob'ektlari (kon korxonalari) joylashgan. Hozirgi sharoitda Farg'ona vodiysida yuza suvlarning tarkibida aniqlangan asosiy ifloslantiruvchi moddalar ushbu kon korxonalarining chiqindilariga to'g'ri keladi va bu holat Sirdaryo havzasining suv resurslariga jiddiy havf solmoqda.

Maqsadni amalga oshirish uchun, Sumsor (Rezaksay) daryosi ob'ekt sifatida tanlandi hamda daryo havzasining kuzatuv stansiyalari hududlarida atrof-muhit holatini aniqlash kuzatuv gidropostlarida olingan daryo suvining mineralogik tarkibi, maishiy va sanoat chiqindilari bilan ifloslanish darajasini tahlil qilish; havfli radioaktiv va kimyoviy moddalar bilan ifloslanishi darajasini baholash; yuza suv oqimlari ifloslanishining tarqalishi va vaqt o'tishi bilan ifloslanish jarayonlarining yo'nalishini o'rganish kabi vazifalar belgilandi. Maqsadni aniqlashtirishda quyidagi asosiy ifloslantiruvchi manbalarga e'tibor qaratildi.

Daryo havzasida Sumsor polimetallik koni bo'lib, 1950 yildan 1978 yilgacha ishlagan. Qo'rg'oshin, rux va volfram, mis, temir, mishyak, antimon, selen va kadmiylar ushbu kondan qazib olinadigan asosiy ma'danlar hisoblanadi. Daryo vodiyning yon tomonlarida qo'rg'oshin rudalarini qayta ishlash chiqindilari bilan to'ldirilgan uchta chiqindixona hosil bo'lgan. Chiqindilarning umumiy hajmi, ba'zi ma'lumotlarga ko'ra, 2,67 million m³, boshqalariga ko'ra - 4,5 million tonna, chiqindilar maydoni - 260 ming m². Havzada 1994 va 2017 yillarda sel toshqinlari kuzatilgan, o'n minglab kubometr zaharli chiqindilar daryoning o'zaniga tushib ketgan[2]. Bundan tashqari, daryo havzasida ya'na, 1946 yildan 1957 yilgacha ishlagan Shokaftar uran konining qoldiq oltita shaxtasi joylashgan. Ularning

umumiy uzunligi 76 km.kv., chuqurligi 260 m. ga yetkazilgan. Hozirgi kunda havzadagi 60 ming .m² maydonda radiaktiv chiqindilarining hajmi, turli manbalarga ko'ra, 330`dan 700 ming m³ gacha. Ular tarqalgan maydonlar vaqti vaqti bilan daryo suvi bilan yuvib tashlanadi va Sumsor daryosining o'rta va quyi oqimiga tarqalgan hamda atrof-muhitning abiotik va biotik tarkibiy qismlarini ifloslanishiga olib kelgan. Daryo havzasida va oqimidagi gidrokimyoviy moddalar tahlili dala, tayanch-ekspremental, tabiiy geografik, qiyoslash, statistik, geokimyoviy, gidrokimyoviy hamda tajriba laboratoriya usullaridan foydalanildi.

Daryo oqimini kuzatish uning yuqori qismida joylashgan suv xo'jaligiga tegishli gidropostlarda amalga oshiriladi. Tahlillar natijasiga ko'ra Sumsor (Rezaksoy) daryosining havzasida turadi: kuchli transchegaraviy ifloslanish; o'rtacha transchegaraviy ifloslanish, yumshoq transchegaraviy ifloslanish va kuchsiz ta'sirdagi transchegaraviy ifloslanish turlari uchraydi.

Daryo suvining gidrokimyoviy tahlilida daryoning Respublika hududiga kirishidagi hamda daryo uzunligi bo'yicha joylashgan Damobod, Baymaq, Shayon, Chustnon, Namangan-Toshkent avtomagistrali ko'prigi, Rezaksoy suvomborining quyi qismida hamda Chust, Seyrek kanallaridagi kuzatuv postlari ma'lumotlaridan foydalanildi. Hidropostlarda daryo suvdagi ifloslantiruvchi moddalarni o'lchash "Tabiatni muhofaza qilish va tabiiy resurslardan foydalanish sohasidagi amaldagi me'yoriy va uslubiy hujjatlar indeksi" da tasdiqlangan mezonlarga muvofiq amalga oshirilgan. Suvning sifat tarkibini baholash "Maksimal ruxsat etilgan konsentratsiyalarning umumlashtirilgan ro'yxat" va baliq ovi havzalarida suv uchun zararli moddalarning havfli moddalarning ekspluatatsiya qilinadigan darajasi ko'rsatmalariga

muvofig, 16 nomdagi ifloslantiruvchi moddalarni, jumladan, pH, qattiqlik, xloridlar, sulfatlar, ammoniy ionlari, nitritlar, natriy, kaliy, neft mahsulotlari, qo'rg'oshin, surma, mis, simob, rux va temirning miqdorlari aniqlangan (8-jadval).

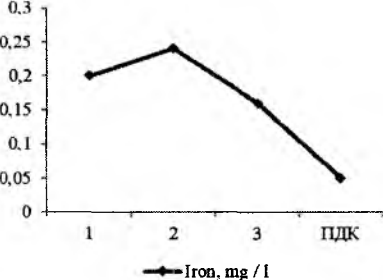
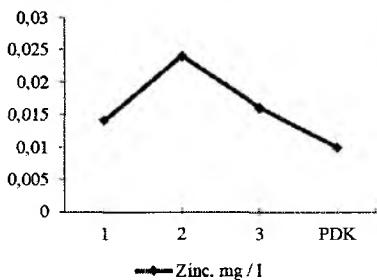
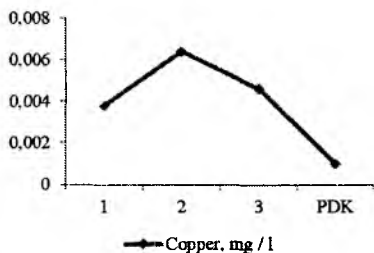
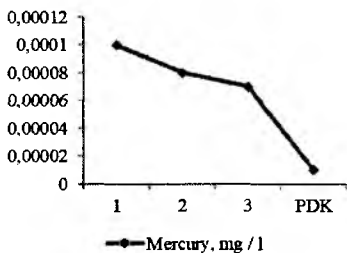
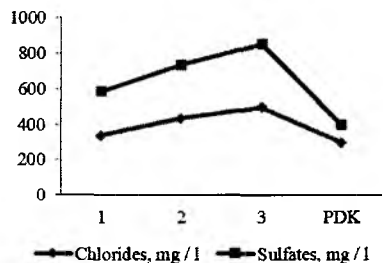
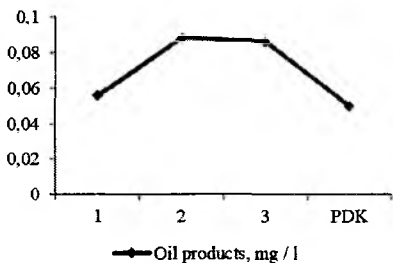
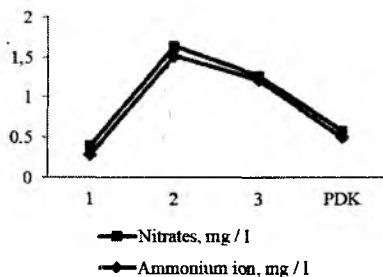
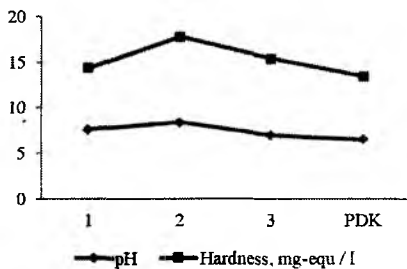
8-jadval

Sumsor daryosi suvining gidroximik tarkibi

Ingredientlar	1	2	3	PDK
pH	7,6	8,4	7	6,5
Qattiqligi, mg-ekv/l	6,8	9,4	8,4	7
Ammoniy ionlari, mg/l	0,28	1,52	1,22	0,5
Nitratlar, mg/l	0,11	0,12	0,05	0,08
Neft mahsulotlari, mg/l	0,056	0,088	0,086	0,05
Xloridlar, mg/l	338	434	498	300
Sulfatlar, mg/l	249	301	356	100
Mis, mg/l	0,0038	0,0064	0,0046	0,001
Simob, mg/l	0,0001	0,00008	0,00007	0,00001
Svinets, mg/l	0,014	0,024	0,016	0,01
Sink, mg/l	0,012	0,015	0,012	0,01
Temir, mg/l	0,2	0,24	0,16	0,05

*Jadval "Ekologik havfsizlikni ta'minlashga ko'maklashish" loyihasi monitoringi natijalari asosida tuzilgan.

Tahlillar ko'rsatishicha, hududga kiraverishda daryo suvlarida sulfatlar 1,8 dan 2,5 martagacha, neft mahsulotlari 1,1 dan 1,6 martagacha, mis 3,5-5, 3 marta, simob 7,6-15,0 martagacha, rux 1,3-1,5 martagacha, temir 2,8-4,0 martagacha ortgan. Suvning qattiqligi 1,2 mg-ekv/l gacha o'zgargan. Suvlarda nitritlarning bir martalik ko'payishi 1,4 martagacha qayd etilgan. Suvning xloridlar, ammoniy ionlari bilan minerallashuvi ruxsat etilgan me'yorga bir muncha mos keladi.



2-Rasm. Sumsor (Rezaxsoy) daryosi suvlaridagi ifloslantiruvchi moddalar tarkibining dinamikasi

Kuzatilayotgan bosqichda 1-bosqich qiymatlarini taqqoslaganda, neft miqdori 1,9 martagacha, mis 1,2 martagacha, temir 1,1 baravar yuqori, rux 1,2 baravar kam miqdordaligi aniqlandi. Daryoning yuqori oqimida temir miqdori me'yorga nisbatan 1,8–4,0 baravar yuqori, o'рта oqim suvlarida temir miqdori 1,2 baravar yuqori, quyi oqim suvlarida 1,1 dan 1,4 baravar kam (2-rasm). Daryoning barcha kuzatuv stansiyalarida tadqiqotning barcha bosqichlarida oqim tarkibida sulfat miqdori ko'p bo'lganligi qayd etilgan. Jumladan, sulfatlar miqdori Baymoq, Shoyon, Chustnon qishlog'larida hamda Rezaksoy suv omboriga quyilish qismida belgilangan me'yoridan yuqori bo'lgan. O'rganilgan o'zan tubi cho'kindilarning deyarli barcha namunalarida 0,0018 dan 0,0100 mg / kg gacha bo'lgan oz miqdordagi neft mahsulotlari mavjud. O'zan tubi cho'kindi tarkibidagi og'ir metallar va boshqa boshqariladigan ingredientlarning tarkibi belgilangan me'yorlardan oshmaydi.

Daryoning quyi qismida ifloslantiruvchi moddalarning tarqalishi va so'rib olinishi, shuningdek daryo suvlarini boshqa daryo vodiylaridan oqib keladigan suvlar bilan qo'shilishi natijasida ifloslantiruvchi moddalar konsentratsiyasi pasayadi va past hududga kirganda minimal qiymatlarga yetadi.

2-bob bo'yicha asosiy xulosalar

1. Daryolar suvi miqdorini o'lchash ishlari vodiya 19 asrning ikkinchi yarmidan boshlangan bo'lib, oldingi tadqiqotlardagi xulosalar 1962 yilgacha bo'lgan ma'lumotlarga asoslangan. Ushbu ishda Farg'ona vodiysi daryolari suvi miqdorlari to'g'risidagi hisoblar gidrologik postlar tashkil

etilgandan boshlab to 2020 yilgacha bo'lgan ma'lumotlar asosida bajarildi.

2. Ma'lumotlar yo'q yillarni to'ldirish maqsadida daryolar suv sarfi o'rtasidagi statistik bog'liqlik tekshirib ko'rildi; korrelyatsiya koeffitsientlari daryolar suvi miqdorlari o'rtasidagi bog'liqlikning ancha yuqori ekanligini ko'rsatdi. Regressiya tenglamalari yordamida daryolarni kuzatishdagi uzilishlar 2020 yilgacha to'ldirilib, ular asosida o'rtacha ko'p yillik suv sarflari hisoblab chiqildi.

3. 2020 yilgacha bo'lgan ma'lumotlar asosida hisoblashimiz bo'yicha So'x, Changet, Zargar va Isfayramsoy daryolarida suv sarflari oldingi hisoblarga qaraganda biroz ko'paygan, Kosonsoy, Podshootasoy, G'ovasoy, Chodaksoy va Norin daryolarida kamaygan, Tentaksoy, Ko'hort va Ko'ksuv daryolarida esa o'zgarish yo'q hisobi. Biroq, kuzatish davrining uzayishi bilan daryolar suv sarfining o'zgaruvchanligi oshgan.

4. Daryolarning to'yinish manbalariga va suv rejimi davrlariga bog'liq holda asosiy ionlar orasidagi nisbat yil davomida o'zgarib turadi. Daryolar suv sarfi bilan minerallashuv darajasi orasida teskari bog'lanish mavjud, ya'ni suv sarfining ortishi natijasida minerallashuv darajasi kamayadi. Shu tufayli daryo suvlarining eng kam minerallashuvi toshqin va to'linsuv davrlarida kuzatilsa, yuqori darajadagi minerallashuv kam suvli davr (mejen) ga mos keladi. Daryolar suvining minerallashuvi ularning quyi qismi tomon ortib boradi. Hozirgi kunda o'lkamizdagi daryolar-ning, ayniqsa ularning quyi qismida, gidroximiyaviy rejimi antropogen omillar ta'sirida keskin o'zgardi. Buning asosiy sabablari ekin maydonlarida hosil bo'lgan oqava suvlarning, shaharlar va sanoat korxonalarida ishlatilgan suvlarning tozalanmay, bevosita daryolarga oqizilishi bilan bog'liqdir.

III BOB. IQLIM O'ZGARISHI VA UNING DARYOLAR OQIMIGA TA'SIRI

3.1. Global isishga O'rta Osiyo iqlimi va suv resurslari reaktsiyasi stsenariyalarining tahlili

Iqlim isishi qay yo'sinda borishi to'g'risida olimlar o'rtasida yakdillik yo'q. Misol uchun, G.E.Glazirin hamkasblari bilan [16] 1986 yil holatiga ta'kidlashlaricha, bu masalada iqlimshunoslar orasida 5 xil fikr mavjud: 1) qattiq isish; 2) o'rtacha isish; 3) 80-yillar holatining saqlangani holda ob-havoning keskinroq tebranishlari; 4) o'rtacha sovish va 5) kuchliroq sovish. Hozirgi davrda ham bu xolat o'zgargani yo'q; faqat sovish to'g'risida gaplar kamaydi.

Misol tariqasida, Kanada iqlim markazi (CCCM), Birlashgan qirollik meteobyurosi (UKMO), Geofizik gidrodinamika laboratoriyasi (CFDL) va AQSH Goddard kosmik tadqiqotlar instituti (GISS) tomonidan yaratilgan atmosferaning umumiy tsirkulyatsiyasi modellari yordamida SO₂ ning hozirgi kontsentratsiyasida O'zbekistonning tekislik hududi bo'yicha 1951-1980 yillar uchun hisoblangan mavsumiy haroratlar haqiqiy kuzatilgan haroratlardan plus 1,1°C dan minus 9,9°C gacha xatolik bergan [61,73]. Yog'in miqdori bo'yicha ham bu farq 57% dan 200% gacha yetadi [73]. Bu jihatdan O'zbekiston olimlarining baholari iqlim o'zgarishi bo'yicha Davlatlararo ekspertlar guruhi baholaridan juda katta farq qiladi. Ularning 3-hisobotida Osiyoning arid va yarimarid hududlarida kelgusi 2 o'nyillikda yog'inlarda sezilarli o'zgarish bo'lmasligi, 2050 yildan esa qishki

yog'inning 7% ga ko'payishi, yozgi yog'inning esa 4% ga kamayishi aytilgan [83].

Iqlim isishi natijasida O'zbekiston suv resurslaridagi o'zgarishlar ham biryoqlama baholanmagan. Havo haroratining ko'tarilishi bilan yog'inlarning katta qismi yomg'ir ko'rinishida yog'adi, oqimning bug'lanish hisobiga yo'qotilishi ko'payadi, tog'larda qishki qor to'planishi kamayadi, muzliklarning qisqarishi davom etadi [42]. Misol uchun, turli stsenariylar bo'yicha Sirdaryo va Amudaryoning suv resurslaridagi o'zgarishlar me'yor atrofida tebranishlardan to mos ravishda 28 va 40% ga kamayishgacha bashorat qilinmoqda [73]. Ba'zi hisoblar bo'yicha regionning suv resurslari 40% gacha kamayadi deb uqtirilmoqda [2]. Yog'inlarning yog'ish rejimining turlichaligini nazarda tutadigan stsenariylaridan foydalanish bilan bog'liq holda daryolar oqimining o'rtacha miqdori hozirgi me'yorga nisbatan 90-110% atrofida, o'zgaruvchanlik koeffitsienti esa ko'p suvli yillarni qamrab olgan hisob davridagi kabi ortishi ta'kidlanmoqda [42]. Alohida daryolar bo'yicha bunday tahlil va bashoratlar Amudaryoning Vaxsh va Panj irmoqlari, Zarafshon daryosi, G'arbiy Tyan-Shandagi Ohangaron, Chotqol va Pskom daryolari uchun amalga oshirilgan. Misol uchun, V.G.Konovalov va L.M.Karandayeva [34] o'z prognozlarida 1997-2000 yillarda Vaxsh va Panj daryolarining oqim hajmi ularning 1935-1994 yillardagi o'rtacha ko'p yillik me'yoriga yaqin bo'lishini aytishgan.

N.A.Agaltseva va L.N.Borovikova [1] atmosfera umumiy tsirkulyatsiyasining turli modellari asosida 2050 yillarda Ohangaron, Chotqol, Pskom, Ko'hort, Zarafshon, Vaxsh daryolari

suvi miqdoridagi o'zgarishlarni hisoblab chiqishgan. Ularning fikricha Kanada iqlim markazining modeli bo'yicha vegetatsion davrdagi oqim kichik daryolarda 40-50% gacha, katta daryolarda 20-30% gacha kamayishi mumkin. Birlashgan qirollik meteorologiya byurosi modeli bu daryolar suv resurslarining 10-20% ga kamayishini ko'rsatdi. Qolgan ikki model bo'yicha esa daryo oqimlari 5-10% ga ko'payadi deb, bashorat qilinadi.

O'zbekiston iqlimidagi o'zgarishlarga bag'ishlangan asarlardan biri [41]da qayd etilishicha, iqlim stsenariylarining ko'pchiligida suv resurslarining hajmi hozirgi davrdagidek bo'ladi. Biroq ekstremal stsenariy amalga oshadigan bo'lsa, Amudaryo oqimi 1/3, Sirdaryo oqimi 1/5 qismga kamayadi. Qor hisobiga daryolarning to'yinishi kamayishi sababli to'lasuvlik davri bir oy oldinga suriladi.

Farg'ona vodiysining daryolari o'z suvini asosan tog'lardan yig'ishi sababli yuqorida qayd etilgan iqlim o'zgarishi modellarining tog'li hududlarga adaptatsiyasi orqali GMITI xodimlari XXI asr o'rtalari uchun hisoblab chiqqan harorat va yog'inlarning o'zgarishi 9-jadvalda keltirildi.

Bulardan tashqari iqlim o'zgarishining tarixiy analogiyaga asoslangan stsenariylari ham mavjud bo'lib, IIcd stsenariysi bo'yicha 2015-2030 yillarda 1960-1990 yillarga nisbatan tog'li hududlarda yog'in miqdori 100-105%, harorat esa 0,5°C ga yuqoriroq bo'lishi, IIef stsenariysi bo'yicha esa yog'in 110-115%, harorat esa 1°C ga yuqoriroq bo'lishi kutiladi.

Iqlim o'zgarishining Oygang daryosi rejimiga ta'sirini baholash yuqoridagi modellar asosida M.G.Glazirina [13] tomonidan bajarilib, o'zining to'laligi bilan ajralib turadi.

Turli umumiy tsirkulyatsiya modellari bo'yicha tog'li hududlar uchun havo harorati ($\Delta T, ^\circ$) va yog'in miqdorining ($x, \%$) o'zgarishi [73]

Model	Qish		Bahor		Yoz		Kuz		Yil	
	ΔT	x	ΔT	x	ΔT	x	ΔT	x	ΔT	x
SSSM	6,7	-2	7,7	-7	6,5	-4,3	5,2	+4	6,5	-11
UKMO	4,3	+17	5,2	-7	6,4	+28	5,1	+3	5,2	+6
GFDL	3,1	+22	3,1	+5	3,7	+40	3,7	+29	3,4	+14
GISS	5,3	+28	4,0	+17	4,7	+8	4,8	-9	4,7	+13

Uning hisoblashlari ko'rsatishicha, yil ichida maksimal oqim kuzatiladigan o'rtacha kun SSSM va UKMO modellaridan boshqa modellar bo'yicha o'zgarmay 30 yoki 31 mayga to'g'ri keladi; SSSM modeli bo'yicha 13 mayga, UKMO bo'yicha 25 mayga suriladi. Oygaining havzasiga yog'adigan yog'in hajmi SSSM modelidan tashqari qolgan 5 model bo'yicha ko'payishi kutiladi. Hamma modellar bo'yicha yomg'ir hajmining ko'payishi, qor holidagi yog'in hajmining biroz kamayishi kutiladi. Muzlik suvlarining daryo oqimidagi hissasi Iicd va Ilef modellari bo'yicha biroz ko'payishi, qolgan modellar bo'yicha esa keskin kamayishi bashorat qilingan. Iyul-sentyabr oylaridagi oqimning mart-aprel oylaridagi oqimga nisbati δ Iicd va Ilef bo'yicha qariyb o'zgarmasligi va 0,73 – 0,78 atrofida bo'lishi, qolgan modellar bo'yicha 0,09-0,43 ga tushib qolishi mumkin (10-jadval) [13].

Oygaing daryosining gidrologik xususiyatlari va ularning iqlim isishi natijasida o'zgarishlari [13]

Gidrologik xususiyatlar	1961-1990	Stsenariy					
		IICd	IIf	CCCM	UKMO	GFDL	GISS
D_{mak}	31 may	31 may	31 may	13 may	25 may	30 may	30 may
X	0,044	0,044	0,049	0,040	0,047	0,053	0,049
W_n	0,041	0,044	0,048	0,034	0,040	0,049	0,043
W	0,028	0,028	0,031	0,020	0,025	0,030	0,027
W_c/W_n	0,704	0,660	0,679	0,700	0,671	0,652	0,696
W_{π}/W_n	0,138	0,172	0,149	0,000	0,000	0,079	0,020
W_{δ}/W_n	0,157	0,168	0,171	0,300	0,329	0,269	0,284
W/W_n	0,786	0,785	0,752	0,585	0,621	0,666	0,643
δ	0,77	0,73	0,78	0,09	0,21	0,43	0,25

D_{mak} – maksimal oqim kuzatiladigan kun;

X – daryo havzasida yog'in hajmi;

W_n – daryo havzasida yilda to'planadigan suv hajmi;

W – daryo oqimining hajmi;

W_c, W_{π}, W_{δ} – qor, muz, yomg'ir holida to'plangan suv hajmi.

Yuqoridagi obzordan ko'rinib turibdiki, iqlim isishi davrida daryolar suvi rejimidagi o'zgarishlarni tadqiq etish Farg'ona vodiysi daryolarini biroz chetlab o'tgan. N.A.Agal'tseva va L.N.Borovikovalarning maqolalarida [1] birgina Ko'hort daryosi bo'yicha biroz ma'lumotlar berilgan. Ularga qaraganda bu daryoning o'rtacha yillik suv sarfi SSSM modeli bo'yicha 27%, UKMO modeli bo'yicha 11 % kamayishi, GFDL modeli bo'yicha 2%, GISS modeli bo'yicha 4% ko'payishi, vegetatsiya davri suv sarfi esa 7-48 % kamayishi mumkin. Faqat 2007 yilda nashr

etilgan V.E.Chub qalamiga mansub kitobda [74] Chodaksoy, G'ovasoy, Podshootasoy, Qorag'ulja, Yassi, Tor va Qurshob daryolari bo'yicha 2030, 2050, 2080 yillarga oqim prognozlari berilgan. Ular turli stsenariylar bo'yicha berilgan. Harorat va yog'in stsenariylar bo'yicha o'zgarsa Qorag'ulja, Yassi va Tor daryolarida vegetatsion oqim bu yillarda me'yor atrofida (95-108 %), Qurshobda 84-96 foiz orasida, Podshootasoyda 74-80%, G'ovasoy va Chodaksoyda 55-62% bo'lishi bashorat qilingan. Agar harorat stsenariy bo'yicha o'zgarib, yog'in 1961-1990 yillar me'yorida bo'lsa Qorag'ulja, Yassi va Tor daryolarida 2030, 2050 va 2080 yillarda vegetatsion oqim 91-99%, Qurshobda 77-85%, Podshootasoyda 70-72%, G'ovasoy va Chodaksoylarda 50-56% bo'ladi deb prognoz berilgan.

3.2. Global iqlim, O'zbekiston iqlimi va daryolari oqimida kuzatilgan o'zgarishlar

XX asrda boshlangan global isish keyingi 1000 yil ichida kuzatilgan bunday hodisalar orasida o'xshashi yo'q deb, tan olingan. Havoning o'rtacha yillik global harorati 100 yil ichida $0,6 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ ga ko'tarilgan. Ammo havoning bunday isishi 100 yillik ichida birday kechmadi va XX asrni uch qismga bo'lishadi: 1) 1910-1945 yillardagi isish; 2) 1946-1975 yillarda kuzatilgan bir oz sovush va 3) 1976 yildan keyingi nisbatan keskin isish davri. Natijada 1990 yillardagi o'n yillik o'tgan asrning eng issiq o'n yilligi, 1996 yil esa eng issiq yil bo'ldi. Bu asrda kuzatilgan eng issiq 10 ta yil 1983 yildan keyin, 8 tasi esa 1990 yildan keyin kuzatildi. 2000 yil 1961-1990 yillar uchun hisoblangan o'rtacha harorat me'yoridan yuqori haroratli bo'lgan va orqama-orqa kelgan yillarning 22 - si bo'ldi [17].

Respublikamiz hududiga kelsak, uning tekislik qismida T.R.Spektorman va S.P. Nikulinalarning [63] ma'lumotlari bo'yicha, 2000 yilda 1961-1990 yillardagi me'yorga nisbatan 1,13⁰S ga issiqroq bo'ldi. 2000 yil 1941 yil bilan birga o'tgan asrning eng issiq yili bo'lishdi. Harorat anomaliyasi 1°C dan katta bo'lgan 6 yildan 4 tasi (1995, 1997, 1999 va 2000 yillar) o'tgan asrning oxirgi o'n yilligiga to'g'ri keldi. Shu bilan bir qatorda yoz oylarida ko'pchilik meteostantsiyalarda maksimal haroratning pasayishi qayd etildi. Harorat ko'tarilishining eng katta qiymatlari esa qish oylariga to'g'ri keldi. Oxirgi o'nyillikda (1991-2000) o'rtacha yillik harorat qish mavsumida butun O'zbekiston hududida me'yordan yuqori bo'ldi, ba'zi hududlarda bu farq 1,2-1,5°C ni tashkil etdi; bahor va yozda esa haroratning bir oz pasayishi qayd etildi [63].

Yog'in miqdoridagi o'zgarishlarga kelsak, L.I.Molosnova, O.I.Subbotina va S.G.Chan'shevalarning [37,63] hisoblash natijalari bo'yicha, 1941-1950 yillar eng kam yog'inli o'n yillik bo'lgan; namga boy o'nyilliklar esa 1951-1960 va 1981-1990 yillardir. Umuman olganda 1961-1990 yillarda O'zbekistonning tekislik qismida yog'in ko'payib borganligi qayd etilgan. 1991-2000 yillarda esa tog' va tog'oldi rayonlarida ham yog'in miqdori me'yoridan ko'p bo'ldi.

Yog'in bo'yicha yana shuni ta'kidlash lozimki, uning yillik miqdorida trend borligi ham ilmiy adabiyotlarda bahsli. Masalan, V.E.Chub [73] ta'kidlashicha meteostantsiyalarni alohida-alohida qaraganda, ularning yog'in miqdorida trend yaqqol emas. T.O.Ososkova, T.Yu.Spektorman va V.E.Chublar qalamiga mansub "Iqlim o'zgarishi" kitobida oxirgi 100 yil davomida Toshkentda yog'inlar miqdorida ko'payish yoki kamayish kuzatilmaganligi qayd etiladi [41]. G.E.Glazirin esa bunday trend

mavjudligini ko'rsatib o'tgan va uning ishonchligini qish oylari (X-III) uchun 99% li darajada ekanligini qayd etgan [14,15]. Yog'in miqdorida musbat trend borligini bir necha meteostantsiyalar bo'yicha Z.N.Fatxullayeva va S.X. Yuldashyevalar [67] tasdiqlashadi. L.A.Karandayeva va B.K. Saryev tog'li hududlardagi bir necha meteorologik stantsiyalar ma'lumotlari bo'yicha yog'in miqdori trendi musbat va ancha katta ekanligini ta'kidlashgan[27]. V.E.Chub ham keyingi kitobida yog'in miqdorining Respublika hududida oshib borayotganligini qayd etdi[74]. Yog'in miqdorida trend borligi va uning miqdori 1mm/yil ga yaqin ekanligi Namangan meteostantsiyasi ma'lumotlari bo'yicha ham hisoblangan. Mavsumlar bo'yicha yog'in miqdoridagi trend quyidagi formulalar bilan belgilanadi: qish (XII-II) – $y = 0,32t + 54,9$, bahor (III-V) – $y = 0,14t + 69,1$, yoz (VI-VIII) – $y = 0,16t + 16,6$, kuz (IX-XI) – $y = 0,34t + 28,3$, yil $y = 1,0t + 168,3$. Bu iboralardagi koeffitsientlarning fasllar bo'yicha miqdorlarining yig'indisi yillik koeffitsientlarga teng ekanligi hisoblashning to'g'ri bajarilganligini tasdiqlaydi. Yog'in miqdoridagi trend qish va kuzda kattaroq, bahor va yozda kichikroq qiymatlarga ega, ya'ni qish va kuzda 0,32-0,34 mm/y, bahor va yozda 0,14-0,16 mm/y, yiliga esa 1,0 mm ga yaqin. Demak, bu holat hozirgi havo haroratining ko'tarilib borayotganligi bilan yuz bermoqda va yuqoridagi jarayon hamma arid hududlari uchun xos bo'lsa, bugungi kundagi iqlim isishiga ters bo'lgan qarashlarni qayta tahlil etish lozim. Buni paleogeorafik ma'lumotlar ham tasdiqlaydi.

O'zbekiston, to'g'rirog'i O'rta Osiyoning asosiy daryolari - Amudaryo va Sirdaryo oqimidagi tebranishlarda A.V.Shnitnikov [77] quyidagi davrlarni belgilagan:

Kamsuv	Sersuv
1910 – 1920 11	1921 – 1924 4
1925 - 1927 3	1928 – 1936 9
1937 – 1940 4	1941 - 1945 5
1946 – 1947 2	1948 - 1949 2
1950 – 1951 2	1952 - 1954 3
1955 – 1962 8	жами 23
жами 30	

N.V. Xamyanova [69] esa A.V.Shnitnikovdan farqli qilib, 1925-1951 yillarni bitta kamsuv davrga qo'shadi; tahlil uchun qabul qilingan oxirgi 1952-1956 yillarni sersuv davr deb hisoblaydi. Ta'kidlash lozimki, A.V. SHnitnikov davrlarni ajratishni xronologik grafiklar asosida bajargan. V.N.Xamyanova esa integral farqlar usulidan foydalangan. U Norin daryosida 1882-1910 yillardagi sersuv davrni, 1911-1951 yillardagi kamsuv davrni ana shu usul yordamida ajratgan; sersuv davr orasida 1883-1885, 1893-1894, 1899, 1906 yillarda kamsuvlik, kamsuv davr orasida 1921-1924, 1931, 1934, 1942 yillarda sersuvlik kuzatilgan.

1986 yilgacha bo'lgan ma'lumotlar asosida integral farqlar usuli yordamida Ye.G.Ivanov va G.X. Ismayilovlar Sirdaryoda 1920 yildan boshlab ikki sersuv – 1920-1924 va 1952-1973 yillarni hamda ikki kamsuv – 1925-1951 va 1974-1986 yillarni o'z ichiga olgan davrlarni ajratishgan [22]. Demak, integral farqlar usuli katta sersuv yoki kamsuv davrni aniqlash imkonini berar ekan.

Keyingi yillar ma'lumotlari asosida bajarilgan V.G.Konovalov va M.V.Vilyamslarning [33] maqolalarida 1962-1991 yillarda 1932-1961 yillarga nisbatan oqim miqdori Norin, Qurshob, Isfayram, Isfara, Tentaksoyda 3,9-12,9 % ga kamayganligi, So'x va Moylisuvda 6 foiz atrofida ko'payganligi

qayd etilgan. Bunda to'yinishida muzlik suvlari hissasi katta bo'lgan daryolardan So'xda issiqroq 1962-1991 yillarda oldingi 30 yillikka nisbatan oqimning ko'payishi, Isfarada esa kamayishi diqqatni o'ziga jalb etadi. Shuningdek, muzlik daryolaridan biri hisoblangan Zarafshonda ham uning vodiysida haroratning 1961-1991 yillarda sezilarli 1,5-2,5⁰ga baland bo'lganligiga qaramasdan suv sarfi kamaygan. Vodiy daryolari bo'yicha boshqa bunday ma'lumotlar topilmadi. Umuman, olganda muzlik suvlarining daryo oqimidagi ishtiroki iqlim isishi davrida qanday bo'lishi to'g'risida fikrlar ham turlichadir. G.E. Glazirin hamkasblari bilan muzliklar maydoni kamayishining katta daryolar oqimiga ta'siri kam sezilishini o'tgan asr 80-yillarining o'rtalarida ko'rsatib o'tishgandi [16]. Jumladan, muzlanish zonasida yoz davrlarida havo haroratining o'rtacha 0,5°C ga ko'tarilishi, kelajakda muzlik suvlari hisobiga hosil bo'ladigan oqimning 12 % ga kamayishini ko'rsatadi [42].

90-yillarning boshlarida A.S.Shetinnikov va L.I. Lixachyevlar [80] 2005 yilga kelib muzliklar soni, umumiy maydoni va hajmining ko'payishini hamda ulardan oqib tushadigan suvlar miqdorining 20% ga ko'payishini bashorat qilgandilar. V.G. Konovalov va L.M. Karandayevalar 2000 yilga Amudaryo muzliklaridan oqib tushadigan suvlarning 10-50 %ga ko'payishini ta'kidlashgan [34]. V.G.Konovalov haroratning global hamda lokal isib borishi natijasida Panj daryosi suvi miqdori kamaymagani holda muzlik suvlarining hissasi kamayganini qayd etdi [84].

L.M.Karandayeva va B.K.Saryev [27] Panj, Vaxsh va Zarafshon daryolari suvi oqimidagi trendlarni hisoblab, suv sarfining kamayib borish tendentsiyasi borligini, muz erishi

hisobiga daryo to'yinishi kamayishi, qor hisobiga to'yinishi esa ko'payish tendentsiyasiga ega ekanligini aniqlashdi. Bir necha meteorologik stantsiyalar ma'lumotlari bo'yicha ham yog'in miqdori trendi musbat va ancha kattadir[27].

Bularga qo'shimcha ravishda yana shuni ta'kidlash lozimki, B.K.Saryev, R.B. Pyatova va Ye.A.Abrosimovalarning aniqlashlaricha, tog'larning baland joylarida harorat rejimiga iqlim o'zgarishlari ta'siri kam seziladi[70]. Bu esa muzliklarning erishini biroz bo'lsa ham kamaytiruvchi omildir. Ammo Oloydagi Abramov muzligida olib borilgan ko'p yillik kuzatishlar (1968-1998) ko'rsatishicha, 31 yilda bu muzlik 18% o'zining massasini yo'qotgan [43]. Bu esa ancha xavotirli bo'lib, daryo suv sarfining iyul-sentyabr oylarida kamayishiga hamda ko'p yillik o'zgaruvchanligining kuchayishiga olib kelishi mumkin.

3-bob bo'yicha asosiy xuloslar

1. Iqlim isishi qay yo'sinda borishi to'g'risida olimlar o'rtasida yakdillik yo'q. Kanada iqlim markazi (CCCM), Birlashgan qirollik meteobyurosi (UKMO), Geofizik gidrodinamika laboratoriyasi (CFDL) va AQSH Goddard kosmik tadqiqotlar instituti (GISS) tomonidan yaratilgan atmosferaning umumiy tsirkulyatsiyasi modellari yordamida berilgan bashoratlarning xatoligi katta: SO₂ ning hozirgi kontsentratsiyasida O'zbekistonning tekislik hududi bo'yicha 1951-1980 yillar uchun hisoblangan mavsumiy haroratlar haqiqiy kuzatilgan haroratdan plyus 1,1°C dan minus 9,9°C gacha xatolik bergan. Yog'in miqdori bo'yicha ham bu farq 57% dan 200% gacha yetadi.

2. Buning natijasida turli stsenariylar bo'yicha Sirdaryo va Amudaryoning suv resurslaridagi o'zgarishlar me'yor atrofida tebranishlardan to mos ravishda 28 va 40% ga kamayishi, vegetatsion davrdagi oqim kichik daryolarda 40-50% gacha, katta daryolarda 20-30% gacha kamayishi bilan bir qatorda 5-10% ga ko'payishi mumkinligi ham bashorat qilinmoqda.

3. Farg'ona vodiysi daryolari bo'yicha berilgan bashoratlar ham juda katta ko'lamga ega va buning orqasida ulardan foydalanish qiyin. Misol uchun Ko'hort daryosida o'rtacha yillik suv sarfi 4% ga ko'payishdan 27% ga kamayishgacha, vegetatsiya davri oqimi esa 50% gacha kamayishgacha bashorat qilingan.

4. Yuqoridagi bashoratlar iqlim isishi kuzatilayotgan davr – 20 asrning to'rtinchi choragida meteorologik stantsiya va postlar qayd etgan holatlarga mos kelmaydi. Bu davrda O'zbekiston tekisliklarida yog'in miqdori oshib borgan.

5. Havo haroratining ko'tarilishi bilan yog'inlarning yomg'ir ko'rinishida yog'ishi va bug'lanishning biroz ko'payishi, tog'larda qishki qor to'planishining kamayishi, muzliklar maydonining qisqarishi mumkin.

6. Harorat ko'tarilishining eng katta qiymatlari esa qish oylariga to'g'ri keldi. Oxirgi o'nyillikda (1991-2000) o'rtacha yillik harorat qish mavsumida butun O'zbekiston hududida me'yordan yuqori bo'ldi, ba'zi hududlarda bu farq 1,2-1,5°C ni tashkil etdi; bahor va yozda esa haroratning bir oz pasayishi qayd etildi.

IV-BOB. IQLIM ISISHI DAVRIDA DARYOLARNING O'RTACHA YILLIK OQIMI

4.1. Daryo oqimi o'zgarishlarini baholash

Ma'lumki, gidrometeorologik elementlarning o'zgaruvchanligi va tebranishini baholashda quyidagi usullar qo'llaniladi: xronologik grafik, surilma n – yilliklar, integral farqlar egri chizig'i, garmonik tahlil, korrelyatsion funktsiya va boshqalar.

4.1.1. Xronologik grafik

Davriy o'zgaruvchanlikni xronologik grafik asosida o'rganish asosan sersuvli va kamsuvli davrlarni aniqlash, bu davrlarning uzunligi va suvliligi bo'yicha taqsimotini tadqiq etishdan iborat. Ammo L.K.Davidov [18] va V.G Andreyanov [4] larning ta'kidlashlaricha xronologik grafik yordamida tsiklik va davriy tebranishlarni, maksimum va minimum qiymatlarning davrlarini hamda ularning o'zgarishlaridagi tendentsiyani aniqlash qiyin. Ammo bunga qaramasdan ushbu usuldan ilmiy tadqiqotlarda keng foydalanib kelinmoqda[73].

Gidrologik elementlar o'rtacha yillik qiymatlarining o'zgarishi va undagi davriyliklarni o'rganish uchun Farg'ona vodiysining ba'zi daryolari bo'yicha suv sarfining oddiy xronologik grafiklari (3-rasm) chizildi. Ulardan foydalanib, kuzatilgan yillar ichida ayrim daryolar suvining o'rtacha ko'p yillik miqdordan yuqori yoki past bo'lganligini, bu yillarning ketma-ketligini, necha marta yakka yil takrorlanganligini mumkin. Bu grafiklar asosida kamsuv va sersuv yillar seriyalari va ularning davomiyligini hisoblab chiqdik (11-jadval).

Jadval ma'lumotlarini tahlil qilib, quyidagi xulosalarga

kelish mumkin.

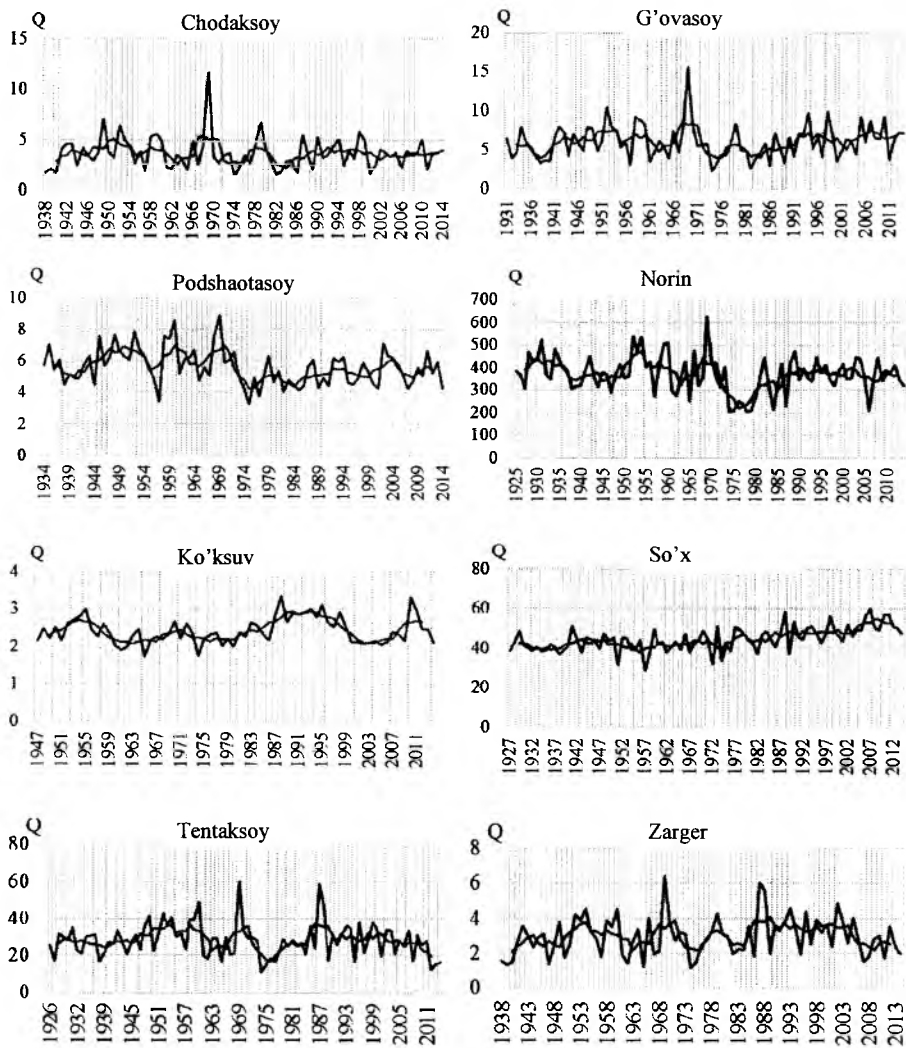
1. Aksariyat daryolarda me'yordan (normadan) oz, ya'ni kamsuv yillar soni sersuv yillar sonidan ko'p. Ayniqsa, Chodaksoy, G'ovasoy, Ko'hort, Changetsoy, Isfayramsoy, Ko'ksuv va Norinda farq katta. Sersuv yillar sonining kamsuv yillar sonidan ko'pligi faqat So'x va Tentaksoyga xos. Buning asosiy sababi, sersuv yillarda oqim miqdorining me'yordan musbat farqining kamsuvlikdagi suv sarfining me'yordan manfiy farqiga nisbatan kattaligidadir. So'x va Tentaksoyda buning aksidir.

2. Daryolarning ko'pchiligida sersuvlik ham, kamsuvlik ham alohida bir yilda ro'y berish hollari ko'p. 2-3 yil davomida kuzatiladigan sersuvlik va kamsuvlik davrlari ham anchagina. 4-8 yil davomida kuzatiladigan kamsuv davrlarning takrorlanishi ham sezilarli bo'lgani holda, bunday sersuv davrlar takrorlanishi kam. Eng ko'p cho'zilgan sersuv davr 13 yilni, kamsuv davr esa 11 yilni tashkil etgan. Bunday cho'zilgan sersuv yillar seriyalari ko'proq 1990 yildan keyingi davrga xos, kamsuv yillar seriyalari esa undan odingi davrlarda uchraydi.

3. Ba'zi daryolarda, masalan, Kosonsoy va Isfayramsoyda alohida bir yilda kuzatilgan kamsuvlik juda kam - faqat 1 martadan ro'y bergan. Umuman olganda bir yillik kamsuv yoki sersuv seriyalar kuzatish yillarining oz qismini ($< 30\%$) tashkil etadi.

4. Xronologik grafiklarni bir-biriga solishtirish shuni ko'rsatadiki, daryolar oqimidagi tebranishlar sinxronlikdan ancha yiroq. Ikki daryo suv sarflari o'rtasida korrelyatsiya koeffitsientlari yuqori bo'lgan taqdirda ham yetarli darajada asinxronlik mavjud. Misol uchun G'ovasoy va Chodaksoylarning

yillik suv sarflari orasidagi bog'liqlikning korrelyatsiya koeffitsienti $0,90 \pm 0,03$ bo'lsa ham, ulardagi sersuv va kamsuv yillar hamma vaqt mos kelavermaydi.



3-rasm. Farg'ona vodiysi daryolarining xronologik va surilma 5 yilliklar grafigi

5. Turli darajadagi tadqiqotlarda aniqlanishicha daryo oqimining tebranishlari 2-3, 5-7, 10-12, 22-28 yillik tsikllarga ega [20,46]. Vodiy daryolari bo'yicha yillik suv sarfi tebranishlari bunga anchagina qo'shimcha qilishi mumkin. Misol uchun, Chodaksoy bo'yicha 4 yillik tsikl (2+2, 1+3) ni, G'ovasoy bo'yicha 8-9 yillik tsiklni, So'x bo'yicha 13 yillik tsiklni qo'shish mumkin. Bu misollar daryolar suv oqimi tebranishlaridagi tsikllarni aniqlash qanchalik qiyin ekanligini ko'rsatadi.

4.1.2. Surilma n – yilliklar

Surilma n – yilliklar grafigi usuli eng ko'p foydalaniladigan usul bo'lib, unda sonlar qatori

$$Q_n = \frac{1}{n} \sum_{i = \frac{n}{2}}^{i + \frac{n}{2}} Q_i$$

shaklidagi sonlar qatoriga aylantiriladi. Bu usulni qo'llash ko'p takrorlanuvchan qisqa davrli tebranishlar amplitudasini kamaytirib, kam takrorlanuvchan – uzoqroq davrli tebranishlarni yaqqolroq ko'rinishiga imkon yaratadi. Ammo V.G. Andreyanov [4] ning 1749-1960 yillardagi quyosh aktivligi (Volf sonlari) bo'yicha ma'lumotlar asosida surilma n – yilliklarni tekshirib ko'rishi natijasida bu usul tsiklik tebranish fazalarining surilib ketishi, ba'zan esa sersuv tsikl o'rniga kamsuv tsiklni (yoki buning teskarisini) ko'rsatishi mumkinligi aniqlandi. Ushbu hol keyinchalik boshqalar tomonidan ham tasdiqlandi. Misol uchun, A.Ya. Bezrukova [7] surilma 10 – yilliklar quyosh aktivligining 11 yillik davriyligini butunlay buzib tashlaganligini qayd etdi. Lekin bunday salbiy baholashlarga qaramay, bu usuldan keng foydalanib kelinmoqda [14,73].

Daryolar oqimi tebranishlarini o'rganishda xronologik grafiklarga qo'shimcha ravishda surilma n - yilliklardan foydalanish mumkin. Ammo bu usul ancha kamchiliklarga ega ekanligini, sersuv va kamsuv fazalarni surib yuborishi mumkinligini, buni ko'pchilik tadqiqotchilar ko'rsatib o'tganligini esdan chiqarmaslik kerak. 3-rasmda xronologik grafiklarga surilma 5 yilliklar grafiklari ham tushirildi. Ular yuqoridagi fikrning to'g'riligini tasdiqladi. Misol uchun, 1967 va 1968 yillar Tentaksoy, Ko'hort, Changet, Zargar va boshqa daryolarda kamsuv davr bo'lgan, ammo surilma 5 yilliklar bu yillarni sersuv davr qilib ko'rsatadi. Surilma besh yilliklar grafiklari asosida Farg'ona vodiysi daryolarida sersuv va kamsuv davrlar aniqlandi. Ular 12-jadvalda berilgan.

12 - jadval

Suv miqdorining yillik o'zgarishidagi davriylikni surilma 5 yilliklar usulda baholash

Ko'p suvlik davri		Kam suvlik davri	
Yillar	soni	Yillar	soni
Chodaksoy			
1933-36	3	1937-40	4
1941-54	14	1955	1
1956-61	6	1962-66	5
1967-71	5	1972-76	5
1977-80	4	1981	1
G'ovasoy			
1945-46	2	1931-44	10
1949-63	15	1947-48	1
1969-73	5	1963-68	5
1999-2012	2	1974-98	19
Kosonsoy			
1940-56	13	1953-58	2
1955-72	14	1969-93	21
1990-2012	8		

Podshootasoy			
1940-44	1	1941-56	12
1953-58	2	1955-74	16
1971-2002	27		
Norin			
1933-36	4	1937-40	4
1941-44	4	1945	1
1946-72	27	1973-86	14
1987-99	13		
Tentaksoy			
1931-35	1	1932-47	12
1944-62	15	1959-69	7
1966-73	4	1970-83	13
1983-92	6	1989-1993	1
1990-2002	8		
Changet			
1942-47	1	1931-45	11
1949-63	11	1944-52	5
1966-74	5	1960-69	6
1977-83	3	1970-80	7
1985-2002	13	1980-88	5
Ko'hort			
1931-48	14	1945-49	1
1946-51	1	1948-64	13
1961-68	4	1965-73	5
1970-79	6	1976-82	3
1979-87	5	1984-92	5
1989-93	1	1990-2000	7
1997-2002	1		
Isfayram			
1934-38	1	1931-37	3
1941-48	4	1935-44	6
1949-62	10	1945-52	4
1963-70	4	1959-66	4
1985-2002	13	1967-88	18

4.1.3. Integral farqlar usuli

Integral farqlar egri chizig'i usuli surilma n-yilliklar usuliga qaraganda sersuv va kamsuv davrlarni aniq belgilab beradi. Unda $Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n$ sonlar qatori

$$q_1 = (Q_1 / \bar{Q} - 1), q_2 = \sum_{i=1}^2 (Q_2 / \bar{Q} - 1), \dots, q_n = \sum_{i=1}^n (Q_n / \bar{Q} - 1)$$

qatoriga aylantiriladi. Integral farqlar egri chizig'ining pastga yo'nalgan qismi kamsuv davrni, yuqoriga yo'nalgan qismi sersuv davrni belgilaydi. Bu usulda uzoq davom etadigan kamsuv davr, orasida umumiy tendentsiyani buza olmaydigan 1-2 sersuv yillar bo'lishiga qaramasdan, yaqqol ko'rinib turadi; sersuv davr orasidagi 1-2 kamsuv yillar ham sersuvlik ko'rinishini buza olmaydi. Integral farqlar usuli ayniqsa daryo oqimining biror omil (misol uchun, insonning xo'jalik faoliyati, iqlim isishi) ta'sirida bir tomonga yo'nalgan o'zgarishlarni aniqlashda juda foydalidir. Chunki bu usulda birlamchi $Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n$ sonlar qatorining chiziqli trendi kvadratik trendga aylanadi. Yana integral farqlar usuli turli omillarning o'zaro bog'liqligini aniqlashda ularning ko'p yillik tebranishlarini solishtirish uchun qulaydir. V.G.Andreyanov integral farqlar usulini 1754-1955 yillardagi Volf sonlarining o'zgarishlari bo'yicha tekshirib, bu usulning tsiklik tebranishlarni buzmasligini, bu tebranishlarni yaqqol ko'rsatishini ta'kidlagan [4]. Integral farqlar chizig'ining kamchiligi shundaki, u sonlar qatori o'rtacha qiymatining o'zgarishi natijasida o'zgarishi mumkin.

Yana shuni ta'kidlash lozimki, integral farqlar usulida zarur bo'lganda boshlang'ich sonlar qatoriga qaytish imkoniyati bor [11]. Surilma n - yilliklar esa bunday imkoniyatga ega emas.

Ba'zi tadqiqotlarda [12,36] integral farqlar usuli modul koeffitsienti $K = Q/\bar{Q}$ asosida emas, balki uning normallashtirilgan

ko'rinishi $F = (\overline{Q} - \overline{Q}) / \sigma = (K - 1) / C_v$, asosida qo'llanadi (C_v - o'zgaruvchanlik koeffitsienti). Ma'lumki, F ning o'rtacha qiymati 0 ga, dispersiyasi 1 ga teng. Odatda yillik oqim uchun asimmetriya koeffitsienti $C_s = 2 S_v$. Natijada hamma son qatorlarini ularning o'rtacha qiymati, dispersiyasi va asimmetrikligi bo'yicha bir xil qilib qo'yiladi.

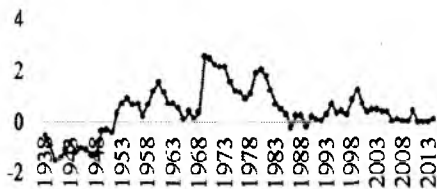
Integral farqlar egri chizig'iga o'xshash usulni A.N.Afanasev [5] taklif etgan bo'lib, unda $Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n$ sonlar qatori $Q_1, (Q_1+Q_2)/2, (Q_1+Q_2+Q_3)/3, \dots, (Q_1+Q_2+\dots+Q_n)/n$, ya'ni $\Sigma Q_i/n$ ko'rinishiga keltiriladi. Bu usulni "o'rtacha qiymatlar usuli" deb nomlash mumkin. O'rtacha qiymatlarni $\Sigma (K-1)/n$ bilan almashtirish ham mumkin.

Tadqiqot ishiga asos qilib olingan Farg'ona vodiysi daryolarining suv miqdoridagi davriy o'zgarishlarni aniqroq ifodalash uchun integral farqlar usulidan xam foydalandik. Bu usulning ijobiy tomonlari to'g'risida biz yuqorida to'xtalib o'tdik. Tahlil uchun qabul qilingan daryolar bo'yicha integral farqlar egri chiziqlari 4- rasmda keltirilgan. Ular asosida vodiy daryolarining kamsuvli va sersuvli davrlari aniqlandi (13 - jadval). Integral farqlar egri chiziqlarining tuzilishi bo'yicha Farg'ona vodiysi daryolari suvi miqdoridagi davriy o'zgarishlarni 5 turga ajratish mumkin.

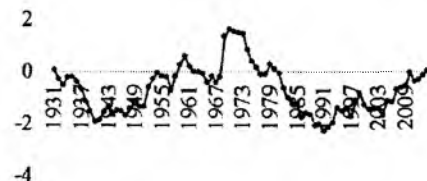
1. Chotqol tizmasi g'arbiy qismining janubi-sharqiy yonbag'ridagi daryolar turi. Bu tur Chodaksoy va G'ovasoy daryolari yillik suv sarfining tebranishlariga xos bo'lib, 1931-1940 yillarda kamsuv, 1941-1960 yillarda sersuv, 1961-1967 yillarda kamsuv, 1968-1970 yillarda sersuv, 1971-1990 yillarda kamsuv, 1991-1999 yillarda sersuv davrlarga ega. 2000 yildan 2004 yilgacha kamsuvlik kuzatilgan. 2005 yildan esa sezilarli suvi ko'paygan, lekin bu qisqa davrli bo'lishi mumkin.

2. Chotqol tizmasi sharqiy qismi daryolariga xos suv miqdoridagi tebranishlar turi. Unga Kosonsoy va Podshootasoy daryolarini kiritish mumkin. Bu tur 1944 yilgacha kamsuv, so'ng 1973 yilgacha sersuv, undan so'ng kam suv davrlarga ega.

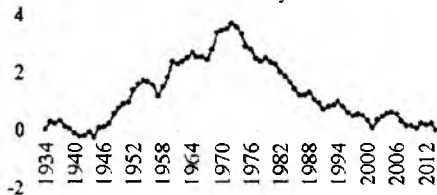
Chodaksoy



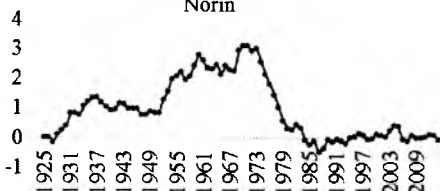
G'ovasoy



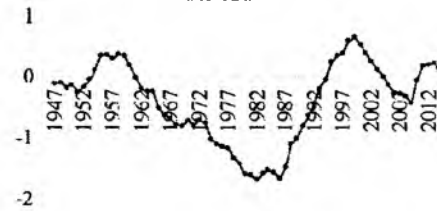
Podshaotasoy



Norin



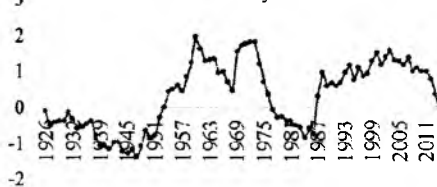
Ko'ksuv



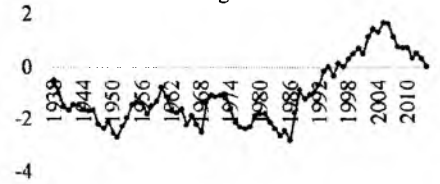
So'x



Tentaksoy



Zarger



4-rasm. Farg'ona vodiysi daryolarning integral farqlar egri chizig'i grafiklari

Farg'ona vodiysi daryolaridagi sersuv va kamsuv davrlarni
integral farqlar usuli yordamida belgilash

Chotqol tizmasi g'arbiy qismining janubi - g'arbiy yonbag'ri				
Daryolar nomi	Ko'p suvli davri		Kam suvli davri	
	Yillar	Soni	Yillar	soni
Chodaksoy			1938-1940	3
	1941-1960	20	1961-1967	7
	1968-1970	3	1970-1985	6
	1986-1999	14	2000-2020	15
G'ovasoy	1941-1960	20	1931-1940	10
	1968-1970	3	1961-1967	7
	1992-1999	8	1971-1991	21
	2005-2020	9	2000-2004	15
Farg'ona tizmasi janubi - g'arbiy yonbag'ri				
Daryolar nomi	Ko'p suvli davri		Kam suvli davri	
	Yillar	soni	Yillar	soni
Tentaksoy			1926-1947	21
	1948-60	13	1961-1968	8
	1969-73	4	1974-1984	11
	1985-2004	20	2005-2020	9
Ko'hort	1948-60	13	1937-47	11
	1969-73	5	1961-68	8
	1985-2004	20	1974-84	11
			2005-2020	9
Changet	1956-60	5	1961-86	26
	1987-2004	22	2005-2020	9
Zargar			1938-1951	14
	1952-1960	9	1961-1968	9
	1969-1973	5	1974-1986	13
	1987-2004	22	2005-2020	9

Oloy tizmasi shimoliy yonbag'ri

Daryolar nomi	Ko'p suvli davri		Kam suvli davri	
	Yillar	soni	Yillar	soni
Isfayram	1952-60	9	1926-51	26
	1987-2000	14	1961-86	26
	2008-2020	7	2001-2007	6
Ko'ksuv	1952-1958	8	1947-1951	5
	1983-1999	17	1959-1982	24
	2009-2020	6	2000-2008	9

Oloy-Turkiston tizmasi shimoliy yonbag'ri

Daryolar nomi	Ko'p suvli davri		Kam suvli davri	
	Yillar	soni	Yillar	soni
So'x	1977-2020	38	1926-76	51

Farg'ona vodiysi shimoli - sharqiy kismi

Daryolar nomi	Ko'p suvli davri		Kam suvli davri	
	Yillar	soni	Yillar	soni
Podshootasoy	1945-1973	29	1934-1944	11
	2002-2004	3	1974-2001	28
			2005-2020	10
Norin	1925-1937	13	1937-1951	15
	1952-1970	19	1971-1987	17
	1988-2004	17	2005-2020	10

2002 yildan suvi ko'payayotganga o'xshaydi. Bu turga Norin daryosini ham qo'shish mumkin. Unda 1937 yilgacha sersuvlik, 1938-1980 yillar orasida kamsuvlik, so'ng 1973 yilgacha sersuv, 1974-2000 yillarda kamsuv davr, 2001 yildan 2007 yilgacha ko'p suvli davr, undan keyin esa kamsuvlik kuzatilmoqda.

3. Farg'ona tizmasi janubiy yonbag'irlaridagi daryolar suvi miqdoridagi tebranishlar turi. Bu turda 1940 yillar oxirigacha kam suv, so'ng 1960 yilgacha sersuv, 1961-1968 yillarda kam suv,

1969-1974 yillarda sersuv, 1974-1984 yillarda kamsuv, 1987-2005 yillarda yana sersuv davrlarni, 2006 yildan esa kamsuvli davr boshlanganligini qayd etish mumkin.

4. Oloy tizmasi shimoliy yonbag'ridagi daryolar suvi miqdoridagi tebranishlar turi. Bu turga 1950 yillar oxiridan boshlab, 1986 yilgacha davom etgan uzoq kamsuvli davr xos. 1987 yildan keyin esa sersuv davr kuzatilgan. 2000 yildan 2008 yilgacha yana kamsuvli, 2009 yildan boshlab esa bu daryolarda sezilarli ko'psuvlik yuz bermoqda.

5. Oloy tizmasining g'arbiy qismi, Turkiston tizmasining sharqiy qismidagi daryolarga xos suv miqdoridagi tebranishlar turi. Bu turga So'x daryosi kiradi. Unda faqat 2 davrni ko'rish mumkin. 1931 yildan 1975 yilgacha davom etgan kam suv davr va undan keyingi sersuv davr.

Shuni eslatib o'tish lozimki, keyingi sersuv davrning yuzaga kelishida, uning havzasidagi muzliklarning erishi asosiy sababchidir.

Yuqoridagi misollardan ko'rinib turibdiki, keyingi bir necha o'n yilliklarda Yer sharida iqlimning isishi kuzatilayotgan bir vaqtda Farg'ona vodiysi daryolarining bunga reaksiyasi har xil. Lekin shuni ta'kidlash lozimki, Farg'ona vodiysi daryolarining ko'pchiligi bu isish davrida ser suvroq davrni boshidan kechiradi, bundan Qurama va Chotqol tizmalarining janubi-sharqiy yonbag'ridagi daryolar hamda Norin daryosi mustasno bo'lishi mumkin.

4.1.4. Avtokorrelyatsion funktsiya

Avtokorrelyatsion funktsiya gidrologik qatorlarni tahlil qilishda birinchi marta P.A. Yefimovich [21] tomonidan

qo'llangan bo'lib, u yillik oqim qatori va shu qatorning 1,2,3 yilga surilgandagi holati o'rtasida korrelyatsion bog'liqlik borligini ko'rsatdi.

Avtokorrelyatsion funktsiya ordinatalarini hisoblash quyidagi ibora asosida bajariladi:

$$r_{\tau} = \frac{\sum_{i=1}^{n-\tau} (Q_i - \bar{Q})(Q_{i+\tau} - \bar{Q})}{\sigma^2 (n - \tau - 1)}$$

Bunda, $n - \tau$ - kuzatish qatoridagi sonlar soni;

τ - korrelyatsiya koeffitsientini hisoblashda qatorning surilishi;

Q_i - Q_1 dan $Q_{n-\tau}$ gacha qatordagi sonlar;

$Q_{i+\tau}$ - $Q_{1+\tau}$ dan Q_n gacha qatordagi sonlar;

\bar{Q} - qatordagi sonlarning o'rtacha qiymati,

σ^2 - dispersiyasi.

Avtokorrelyatsion funktsiya $r(\tau)$ ning o'rtacha kvadratik xatoligi

$$\sigma_{r(\tau)} = \frac{1 - \tau^2}{\sqrt{n - \tau - 1}}$$

Tadqiqotlar ko'rsatishicha [51], bu o'rtacha kvadratik xatolik $\tau > 1$ dan bo'lganda avtokorrelyatsion funktsiyaning o'ziga teng bo'lib qoladi va shuning uchun $\tau > 1$ bo'lganda avtokorrelyatsion funktsiyaga ishonish qiyin. Demak, avtokorrelyatsion funktsiyani ekstrapolyatsiya qilish, ya'ni prognoz tizimida qo'llash imkoniyati yo'q. Lekin undan gidrologik elementlarning ko'p yillik tsiklik tebranishlarini aniqlashda foydalanish mumkin.

Sonlar qatorining tuzilishini tadqiq etishda korrelyatsion funktsiya bilan birga ko'p hollarda spektral tahlilga murojat etiladi. Uning yordamida qaysi tebranish takroriyligi umumiy takroriylikka eng katta hissa qo'shishini aniqlash mumkin.

Gidrologik kattaliklarda ko'p hollarda, albatta, kichik davrli tebranishlar eng ko'p takrorlanadi. Ammo geofizik kattaliklar, shu jumladan gidrologik kattaliklarning yillararo o'zgarishida haqiqiy garmonik tebranishlarni topishning iloji yo'q. SHu sababli, ilmiy tadqiqotlarda bunga intilish natijalarigagina erishish mumkin. Shu sababli ham daryo oqimini garmonik qator sifatida ko'rish asosida prognozlar berish masalasi mavhumdir.

Yana shuni ta'kidlash lozimki, spektral tahlil tekshirilayotgan sonlar qatori normal taqsimlangan, statsionar va o'rtacha qiymati 0 ga teng bo'lgandagina qatorning tuzilishi to'g'risida aniq va to'la ma'lumot berishi mumkin [45]. O'rtacha qiymatning 0 ga tengligiga sonlar qatorini

$$\Delta x_i = x_i - \bar{x}$$

ko'rinishiga keltirish bilan oson erishiladi. Qator statsionar bo'lishi uchun esa unda trend bo'lmasligi, ya'ni o'rtacha qiymati qatorning uzunligi oshishi bilan o'zgarimasligi kerak. Aks holda trend ta'sirini yo'qotish zarur.

Ilk bor yillik suv sarflari qatorlarida ichki bog'liqliklar borligini 1936 yilda P.A.Efimovich [21] qayd etib, qator sonlari bilan shu qatorning 1, 2, 3 yilga surilgandagi sonlar orasidagi korrelyatsiya koeffitsientlarini hisoblab chiqqan va qo'shni yillardagi oqim miqdorlari o'rtasidagi korrelyatsiya koeffitsientlarigina mohiyatli ekanligini ta'kidlagan. Keyinchalik, Yu.M.Alyoxin [3] geofizik hodisalarni uzoq muddatga bashorat qilishda, I.P.Drujinin va boshqalar [20] daryo oqimidagi tsiklik tebranishlarni aniqlashda korrelyatsion funktsiyadan foydalanishgan.

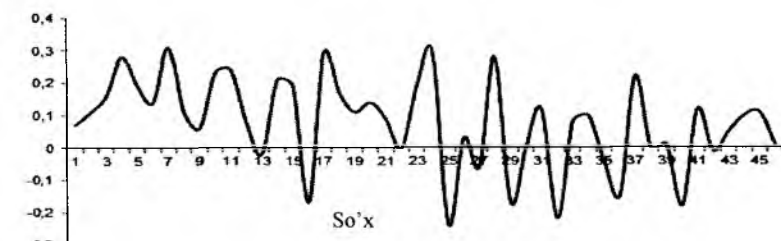
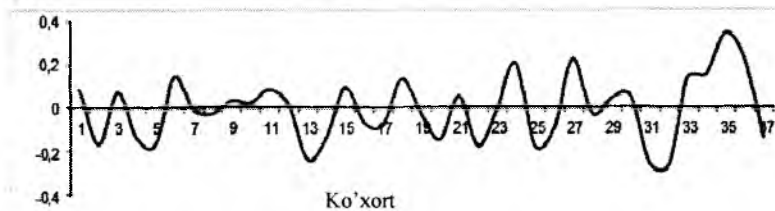
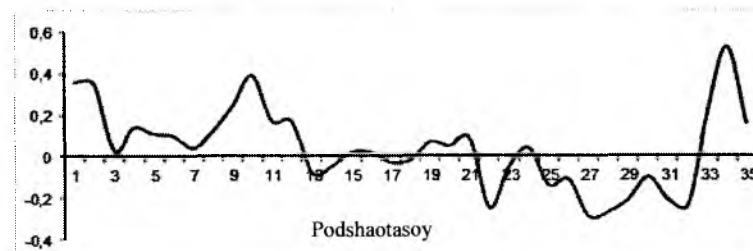
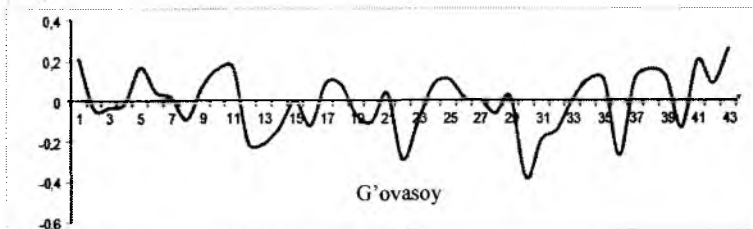
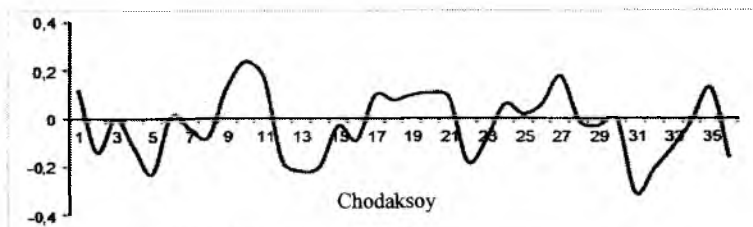
Bu usulni vodiy daryolari misolida ko'rib chiqish maqsadida 5 ta daryoning yillik suv sarflari qatorlarining korrelyatsion

funktsiyalarini hisoblab, ularni grafik shaklida 5-rasmda keltirdik.

Odatda iqlim va gidrologik parametrlarning qo'shni yillardagi miqdorlari o'rtasidagi aloqa sezilarli bo'lib, korrelyatsiya koeffitsientlari $0,3 \div 0,5$ ni tashkil etadi. Buning sababi qilib, bu parametrlardagi inertlikni ko'rsatiladi. Gidrologik misollarda bu inertlikni, ya'ni qo'shni yillar suv sarflari o'rtasida korrelyatsion bog'lanish borligini tushuntirish mumkin. Bu asosan yer osti suvlari bilan bog'liq. Chunki gidrologik yilning qish va bahorida yoqqan yog'inning ko'p qismi kelgusi yil oqimini tashkil etishda qatnashadi.

Farg'ona vodiysi daryolarining yillik suv sarfi misolida ham bu biroz tasdiqlanadi. Masalan, Podshootasoy daryosining qo'shni yillardagi yillik suv sarflari orasidagi bog'liqlikning korrelyatsiya koeffitsienti $0,4$ ga yaqin. Ammo Chodaksoy, Ko'hort, va So'x daryolarida bunday deyishga asos yo'q; bu daryolarda $r < 0,1$.

Ikkinchidan, ko'pchilik tadqiqotlarda avtokorrelyatsion funktsiya yillar orasidagi surilish ortishi bilan so'nib boradi. Farg'ona vodiysi daryolarida esa hamma hollarda ham bunday emas. Podshootasoy daryosida qo'shni yillar yillik oqimlari o'rtasidagi bog'liqlik bilan 10 yil keyingi oqimlari o'rtasidagi bog'liqlik bir xil - $r = 0,4$, 34 yil keyingi oqim bilan bog'liqlikning korrelyatsiya koeffitsienti $0,5$. Ko'hort daryosida esa eng katta korrelyatsiya 35 yil keyingi oqim bilan bog'liqlikka xos ($r = 0,34$).



5-rasm. Daryolar yillik oqimining avtokorrelyatsion funksiyasi

Korrelyatsion funktsiya asosida tsikllarni aniqlashga kelsak, eng ko'p uchraydigan tsikllar 8-12 yilliklardir. 6-yillik tsikllar asosan Ko'hort daryosida kuzatiladi. So'x daryosida ko'p hollarda 2-3 yillik tsikllar qayd etiladi. Podshootasoy va Ko'hort daryolarining yillik oqimi korrelyatsion funktsiyasida 34-35 yillik katta davrlar yaqqol ko'zga tashlanadi. Lekin shuni nazarda tutish kerakki, surilish davri τ ning oshishi bilan korrelyatsiya koeffitsienti $r(\tau)$ ning xatoligi ham oshib boradi. Avtokorrelyatsion funktsiya o'rtacha kvadratik xatoligini aniqlash formulasidan ko'rinib turibdiki, foydalanilayotgan kuzatish ma'lumotlari hajmi kamayib borgan sari $\sigma_{r(\tau)}$ ko'payib boradi. Bu esa avtokorrelyatsion funktsiyaning oxirgi qiymatlarini hisoblashda ro'y beradi.

Yuqoridagilardan ko'rinib turibdiki, Farg'ona vodiysi daryolari yillik oqimining tebranishlarida qandaydir haqiqiy davriylik yo'q. Daryo oqimining yildan yilga o'zgarishlari tsiklik xususiyatga ega bo'lib, sersuvli alohida yil yoki bir necha yillar kam suvli alohida yil yoki bir necha yillar bilan almashib turadi.

Yillik suv sarfi miqdorlari ularning o'rtacha ko'p yillik miqdori atrofida tartibsiz ravishda tebranib turadi. Bu tebranishlarning tsiklik xususiyatlarini o'rganishda integral farqlar usuli eng qulay usul ekanligini ko'rdik va shu asosda Farg'ona vodiysi daryolarini isish davrida oqim o'zgarishi xususiyatlari bo'yicha turlarga ajratdik.

4.1.5. Chiziqli trend

Gidrometeorologik elementlarning iqlimiy tebranishlari jadalligini tadqiq etish usullarining samaradorlari qatorida yana chiziqli trendni tahlil qilish usuli bor. Uning parametrlari ma'lum

davrda olib borilgan kuzatish, o'lchash natijalari asosida hisoblanadi. Chiziqli trend parametrlarini va ularning statistik ko'rsatkichlarini olib borilgan kuzatish natijalari asosida hisoblash ishlari eng kichik kvadratlar usuli yordamida bajariladi. Quyida chiziqli trend tahlili yordamida global isish davrida Farg'ona vodiysi daryolari rejimidagi o'zgarishlarni ko'rib chiqamiz.

Daryo oqimi o'zgarishlaridagi chiziqli trendni aniqlash uchun chiziqli tenglama iborasidan foydalaniladi:

$$q = \beta_0 + \beta_1 t$$

Bunda, β_1 - oqim o'zgarishi tezligini ifodalovchi koeffitsient (trend); β_0 - to'g'ri chiziq u o'qida kesadigan qiymatga teng ozod had; t - vaqt (yil)

Chiziqli trend parametrlarini baholash $t(k-1)$ kriteriysi yordamida aniqlanadi. U

$$t(k-1) = \frac{|\beta_1|}{\sigma_{\beta_1}}$$

Bunda k - qatordagi sonlar soni; σ_{β_1} - β_1 koeffitsienti dispersiyasi.

$t(k-1)$ yordamida sonlar qatoridagi chiziqli trendning mohiyatliligini aniqlash amalga oshiriladi. Bizning shartlarda 95% mohiyatlilik darajasida $t(k-1) > 1,98$ tengsizligi bajarilishi zarur. Bularga qo'shimcha ravishda qatorning umumiy dispersiyasida trendning nisbiy hissasi α ham hisoblanadi. Hisoblash natijalari 14-jadvalda keltirilgan.

Chiziqli trend parametrlarini tahlil qilish natijasida qayd etish mumkinki, qatorlarning uzunligi qancha bo'lishidan qat'iy

nazar, β_1 qiymatlari statistik jihatdan mohiyatli emas. Trendning qator umumiy dispersiyasidagi nisbiy hissasi juda past.

Jadval ma'lumotlari ko'rsatishicha daryolarda suv sarfining kuzatish boshlanganidan to 2020 yilgacha trendi juda kichik bo'lsa ham, Chotqol tizmasi daryolari hamda Norin daryosida manfiy, qolgan daryolarda musbat qiymatlarga ega. Ammo Chotqol tizmasi daryolarida va Norinda kuzatish boshlanganidan to 1970 yilgacha, G'ovasoyda 1980 yilgacha trend musbat bo'lib, keyingi o'n yilliklar qo'shilganda manfiyga aylangan. Farg'ona tizmasidagi daryolar aksariyat hollarda musbat trendga ega. Bu qoidaga Tentaksoyda 1926-1980 yillar trendi mos tushmaydi xolos.

Muzliklardan ko'p suv oladigan So'x daryosida faqat kuzatishning dastlabki davrlarida (1927-1960 yillarda) trend manfiy bo'lib, keyingi o'n yilliklar qo'shib borganda hamma vaqt musbat bo'lgan. Bundan faqatgina 1945-1975 yillar orasidagi global sovuqroq davr mustasno. Havzalarida muzliklar ko'p bo'lgan Isfayramsoy va Ko'ksuvda biroz boshqacharoq holatni ko'ramiz. Isfayramsoyda 70 – yilgacha, Ko'ksuvda 60 – yilgacha trend musbat, 80 – yillargacha ma'lumotlar qo'shilganda manfiy, keyingi yillardagi ma'lumotlar qo'shilganda esa yana musbat ko'rinishga ega.

4.2. So'x va Chodaksoy daryolarida yillik suv sarfining tebranishlari

So'x daryosi o'zining sersuvligi jihatidan Farg'ona vodiysi daryolari ichida yuqori o'rinda turadi. Uning havzasida muzliklar ko'p bo'lib, daryo V.A.Shul'ts tasnifi bo'yicha muzlik - qor suvlaridan to'yinadigan daryolar turiga kiradi.

Farg'ona vodiysi daryolarida yillik oqim trendining parametrlarini baholash

Yillar	Yillar soni	β_1	t(k-1)	α	Yillar	Yillar soni	β_1	t(k-1)	α
G'ovasoy									
1931-1960	30	0,09	0,33	0,169	1955-2004	50	-0,01	0,004	0,004
1931-1970	40	0,06	0,02	0,002	1965-2004	40	-0,011	0,002	0,003
1931-1980	50	0,01	0,005	0,004	1975-2004	30	0,056	0,12	0,068
1931-1990	60	-0,01	0,006	0,006	1985-2004	20	0,06	0,014	0,034
1931-2020	83	-0,002			1995-2020	19	-0,109	0,062	0,029
Chodaksoy									
1938-1960	23	0,09	0,18	0,176	1955-2020	50	-0,004	0,001	0,001
1938-1970	33	0,048	0,059	0,057	1965-2020	40	-0,011	0,006	0,005
1938-1980	43	-0,014	0,003	0,009	1975-2020	30	0,014	0,01	0,009
1938-1990	53	-0,005	0,007	0,003	1985-2020	20	0,01	0,0004	0,002
1938-2020	76	-0,003	0,004	0,003	1995-2020	19	-0,02	0,0005	0,002

Yillar	Yillar soni	β_1	t(k-1)	α	Yillar	Yillar soni	β_1	t(k-1)	α
Podshootasoy									
1934-1960	27	0,049	0,209	0,086	1955-2020	50	-0,018	0,034	0,045
1934-1970	37	0,026	0,097	0,047	1965-2020	40	-0,006	0,003	0,004
1934-1980	47	-0,012	0,001	0,016	1975-2020	30	0,047	0,227	0,201
1934-1990	57	-0,02	0,052	0,067	1985-2020	20	0,06	0,168	0,155
1934-2020	80	-0,015	0,022	0,067	1995-2020	19	0,2	0,893	0,381
Kosonsoy									
1945-1960	16	0,05	0,023	0,012	1955-2020	50	-0,02	0,019	0,015
1945-1970	26	0,02	0,006	0,003	1965-2020	40	0,011	0,004	0,003
1945-1980	36	-0,12	0,575	0,206	1975-2020	30	0,084	0,321	0,175
1945-1990	46	-0,12	1,19	0,363	1985-2020	20	0,08	0,128	0,076
1945-2020	69	-0,05	0,176	0,110	1995-2020	19	0,34	1,52	0,379
Ko'hort									
1937-1960	24	0,55	4,54	0,401	1955-2003	49	-0,01	0,0014	0,0004
1937-1970	34	0,20	1,19	0,077	1965-2003	39	0,03	0,009	0,002
1937-1980	44	0,06	0,047	0,012	1975-2003	29	0,08	0,05	0,011
1937-1990	54	0,03	0,015	0,004	1985-2003	19	-0,13	0,06	0,01
1937-2020	77	0,02	0,01	0,003	1995-2003	18	0,52	0,46	0,063

Yillar	Yillar soni	β_1	t(k-1)	α	Yillar	Yillar soni	β_1	t(k-1)	α
Tentaksoy									
1926-1960	34	0,41	2,44	0,269	1955-2020	50	0,04	0,017	0,003
1926-1970	44	0,16	0,310	0,053	1965-2020	40	0,18	0,126	0,04
1926-1980	54	-0,04	0,006	0,005	1975-2020	30	0,38	2,37	0,11
1926-1990	64	0,02	0,006	0,015	1985-2020	20	-0,36	0,589	0,06
1926-2020	88	0,03	0,02	0,016	1995-2020	19	0,97	0,667	0,02
Zargar									
1938-1960	23	0,08	0,528	0,32	1955-2020	50	0,02	0,027	0,039
1938-1970	33	0,04	0,089	0,092	1965-2020	40	0,02	0,035	0,044
1938-1980	43	0,02	0,023	0,033	1975-2020	30	0,03	0,049	0,056
1938-1990	53	0,02	0,026	0,038	1985-2020	20	-0,02	0,009	0,01
1938-2020	76	0,02	0,048	0,074	1995-2020	19	0,05	0,026	0,03
Changet									
1956-1960	5	0,465	2,49	0,58	1956-2020	49	0,04	0,176	0,157
1956-1970	14	-0,01	0,001	0,001	1965-2020	40	0,06	0,311	0,208
1956-1980	24	-0,02	0,012	0,012	1975-2020	30	0,08	0,43	0,25
1956-1990	34	0,01	0,005	0,007	1985-2020	20	0,11	0,35	0,185
1956-2020	58	0,04	0,176	0,157	1995-2020	19	0,39	2,51	0,47

Yillar	Yillar	β_1	t(k-1)	α	Yillar	Yillar soni	β_1	t(k-1)	α
Isfayram									
1926-1960	35	0,15	0,07	0,005	1955-2020	50	0,104	0,346	0,065
1926-1970	45	0,05	0,08	0,044	1965-2020	40	0,198	0,616	0,129
1926-1980	55	-0,02	0,016	0,009	1975-2020	30	0,23	0,219	0,087
1926-1990	65	0,02	0,115	0,066	1985-2020	20	-0,23	0,237	0,038
1926-2020	88	0,06	0,273	0,085	1995-2020	19	-1,20	3,78	0,278
Ko'ksuv									
1947-1960	14	0,004	0,001	0,004	1955-2020	50	0,007	0,014	0,081
1947-1970	24	-0,011	0,012	0,069	1965-2020	40	0,01	0,126	0,459
1947-1980	34	-0,01	0,023	0,126	1975-2020	30	0,005	0,003	0,015
1947-1990	44	0,003	0,002	0,014	1985-2020	20	-0,03	0,108	0,208
1947-2020	67	0,004	0,007	0,039	1995-2020	19	-0,106	1,495	0,707
So'x									
1927-1960	34	-0,005	0,0006	0,0001	1955-2020	50	0,2	1,347	0,242
1927-1970	44	0,02	0,019	0,007	1965-2020	40	0,19	0,75	0,15
1927-1980	54	0,05	0,069	0,025	1975-2020	30	0,17	0,38	0,08
1927-1990	64	0,08	0,24	0,077	1985-2020	20	0,12	0,08	0,02
1927-2020	87	0,10	0,617	0,172	1995-2020	19	0,2	0,103	0,02

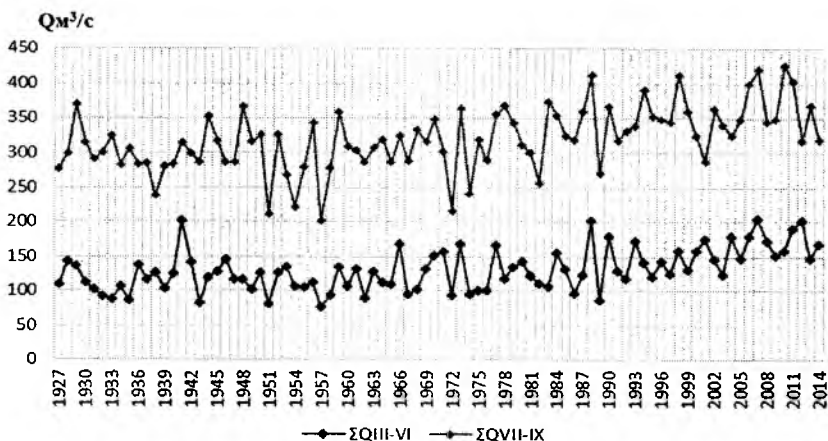
Keyingi o'n yilliklarda kuzatilayotgan iqlim isishi davrida bunday daryo rejimidagi o'zgarishlarning xususiyatlarini aniqlash ham ilmiy, ham amaliy jihatdan muhimdir.

So'x daryosi suvi rejimidagi o'zgarishlarni tadqiq etishda Sariqanda gidropostining 1927-2020 yillardagi ma'lumotlaridan foydalanildi.

Shu davr orasida, bu gidropost bo'yicha faqat 1931 va 1942 yillar uchun yillik suv sarfi yilnomalarda berilmagan. Buning sababi 1931 yil iyun oyi uchun, 1942 yilda iyul oyi uchun gidrologik ma'lumotlarining yo'qligidir. Ularni topish maqsadida oylik suv sarfini qo'shni oylar suv sarfi bilan va qo'shni daryolarning shu oydagi suv sarflari bilan bog'liqligini tekshirib ko'rdik. Lekin bu yo'l yaxshi natija bermadi. Yuqoridagi yillarda faqat bir oy uchungina ma'lumotning yo'qligi sababli, oylik suv sarfini uning ko'p yillik miqdoriga teng qilib olish mumkinligini tekshirib ko'rdik. Shunday qilinganda yillik suv sarfini hisoblash xatosi o'rtacha 3.6 % ni, maksimal xato esa iyul oyi uchun ma'lumot bo'lmaganda 13 % ni, iyun oyi uchun ma'lumot bo'lmaganda 9 % ni tashkil etar ekan. Shu asosda 1931 yil iyun va 1942 yil iyul oylaridagi oylik suv sarfi o'rtacha ko'p yillik suv sarfiga teng qilib olindi va shu yillardagi yillik suv sarfi hisoblab chiqilib, 1927-2020 yillar uchun to'la qatorlarga ega bo'lindi.

So'x daryosi yillik suv sarfi ($Q \text{ m}^3/\text{s}$) ning xronologik va surilma besh yilliklar grafigi hamda integral farqlar egri chizig'i berilgan. Ularning tahlili shuni ko'rsatadiki, So'x daryosida 1976 yilgacha nisbatan kamsuv davr, 1977 yildan boshlab esa sersuvroq davr kuzatilgan.

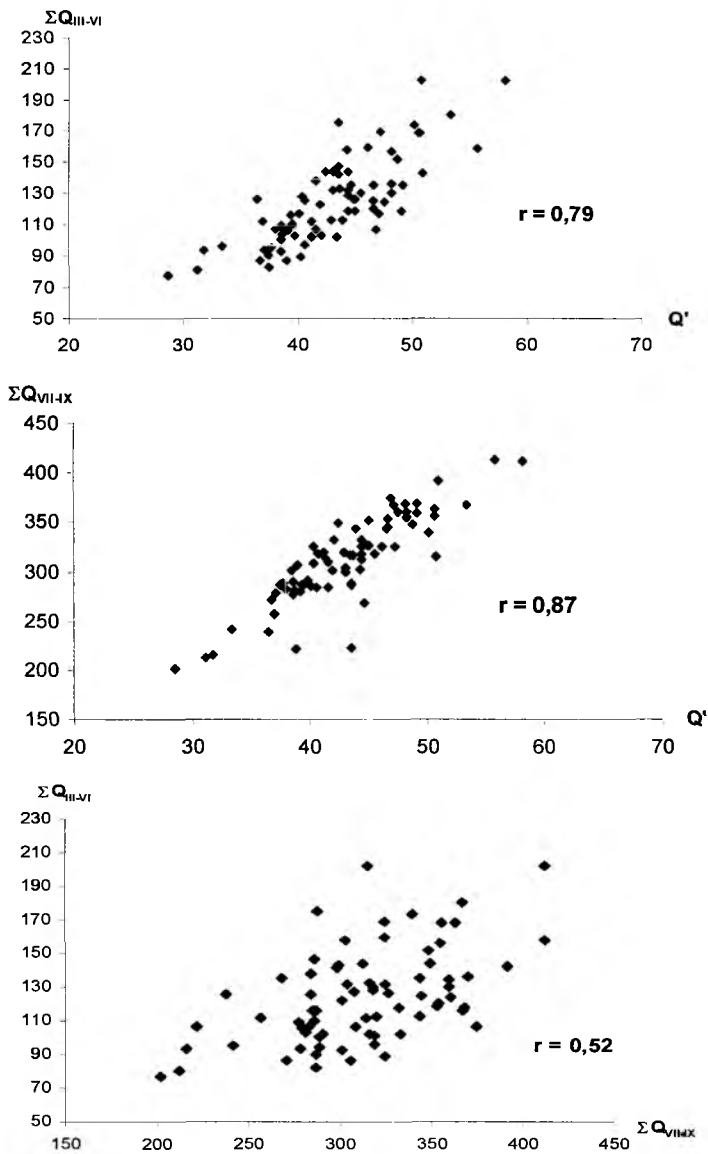
Daryo suv rejimining yil davomida taqsimlanishini V.L.Shul'ts iyul-sentyabr oylari suv sarfining yig'indisi ΣQ_{VII-IX} ning mart-iyun oylari suv sarfining yig'indisi ΣQ_{III-VI} ga nisbati bilan baholashni taklif etgan edi. ΣQ_{III-VI} ham ΣQ_{VII-IX} ham keyingi o'n yilliklarda biroz o'sgan (6-rasm).



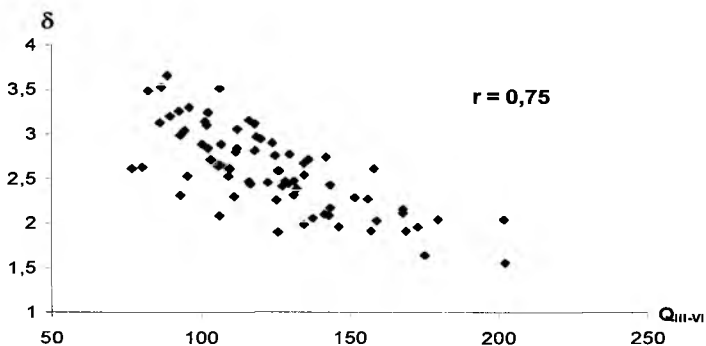
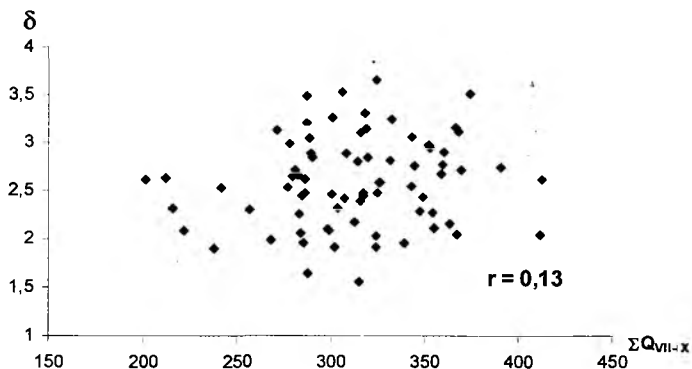
6-rasm. So'x daryosi suv sarfi ΣQ_{III-VI} va ΣQ_{VII-IX} ning xronologik grafigi

Ammo ular orasidagi korrelyatsiya koeffitsenti r unchalik yuqori darajada emas ($r = 0,49$). Q bilan ΣQ_{VII-IX} orasidagi bog'liklik ancha katta – $r = 0,87$. Bu iyul-sentyabr oylarida So'x daryosining eng ko'p suvi oqib o'tishi bilan bog'liq. Shu bilan bir vaqtda Q bilan ΣQ_{III-VI} orasidagi bog'liklik ham kuchli - $r = 0,79$ (7-rasm).

$\delta = \Sigma Q_{VII-IX} / \Sigma Q_{III-VI}$ iborasidan ko'rinib turibdiki, δ ΣQ_{VII-IX} ga to'g'ri, ΣQ_{III-VI} ga teskari proporsional. Ammo δ ning ΣQ_{VII-IX} bilan bog'likligi yo'q hisobi ($r = 0,13$), ΣQ_{III-VI} bilan esa ancha kuchli ($r = -0,75$) (8-rasm).



7- rasm. So'x daryosi yillik suv sarfi Q , ΣQ_{III-VI} va ΣQ_{VII-IX} o'rtasidagi bog'lanishlar



8-rasm. So'x daryosining III-VI va VII-IX oylaridagi oqimi bilan δ orasidagi bog'lanishlar

Ma'lumki, δ ning o'rtacha ko'p yillik qiymati daryoning to'yinishida muzlik suvlarining hissasi bilan belgilanadi. Uning yildan yilga o'zgarishi esa, bizning ushbu tadqiqotimiz ko'rsatishicha, asosan tegishli gidrologik yildagi yog'in miqdori ta'sirida yuz beradi; yog'in ko'p bo'lsa δ kichik, oz bo'lsa δ katta bo'ladi.

So'x daryosi havzasidagi muzliklarning maydoni birinchi marta 1948 yil topografik kartalari asosida ularga ekspeditsion

tadqiqotlar yordamida tuzatishlar kiritib, I.A.Ilin aniqlagan va 170 km² deb hisoblagan [23].

So'x muzliklarining 1968 yilgacha bo'lgan holati ularning katalogini tuzish davrida A.S.Shetinnikov tomonidan topokartalar, aerofotosuratlar va ekspeditsion tadqiqotlar yordamida aniqlangan [29].

So'ng A.S.Shetinnikov 1975 yilgacha bo'lgan aerosuratlar yordamida So'x muzliklari maydonini yana bir marta hisoblab chiqdi [81].

Shu muallifning o'zi 1980 yil holatiga So'x muzliklari maydonini kosmik suratlar asosida aniqladi [82]. 2001 yildagi muzliklar maydoni R.S.Botirov va A.V.Yakovlyevlar tomonidan TERRA orbital platformasiga o'rnatilgan ASTER sensori suratlaridan hisoblab chiqildi [10]. Natijalar 15-jadvalda keltirilgan.

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, 1975 yilgacha muzliklar maydoni ko'payib borgan. Adabiyotlarda bu muzliklar maydonini aniqlashdagi kamchiliklar natijasi hisoblanadi. Lekin bunday deyishga asos bormi? Bu bilan topokartalar tuzganlarni, ular asosida muzlik maydonlarini hisoblaganlarni nohaq ayblab qo'ymaymizmi?

15-jadval

So'x daryosi havzasi muzliklarining yillar davomida o'zgarishi

Yillar	Muzliklar maydoni, km. ²	Ular orasidagi farq, km. ²	Muzlik maydoni-ning yillik o'zgarishi, km. ²
1948	170		
1968	258,7	+88,7	4,44
1975	282,7	+24,0	3,43
1980	244,1	-38,6	-6,44
2001	198,3	-45,8	-2,20

A.S.Shetinnikov o'zining ekspeditsion tadqiqotlari asosida chiqargan xulosasi bo'yicha kartalarda hamma muzliklar ko'rsatiladi, ammo ular tasvirining aniqligi har xil [29]. Shunday ekan, ko'p sonli muzliklar maydonini qo'shib hisoblaganda xatolik keskin kamayishi kerak

Ularni hisobga olganda 1975 yilgacha muzliklar maydonining ko'payib borganligi haqiqatga yaqin. 1975 yildan keyin So'x muzliklarining maydoni kamayib borgan. Demak, So'x daryosi muzliklari maydonining ko'payib borishi kam suvlik davriga, ozayib borishi esa ser suvlik davriga to'g'ri kelishini qayd etish mumkin. Buning asosiy sababchisi esa haroratdir. Keyingi yillarda So'xda muzliklar maydonining kamayishi ancha susaygan. Bu holat boshqa hududlarda ham qayd etilgan [10].

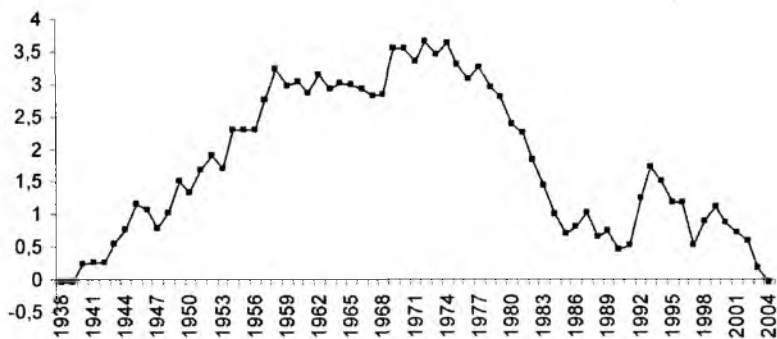
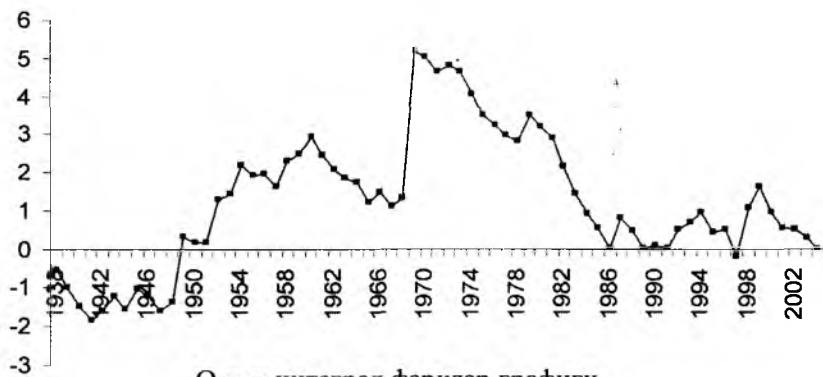
Chodaksoy daryosi, ma'lumki, qor va yomg'ir suvlaridan to'yinadi. Uning δ ko'rsatkichi 0,25 bo'lib, muzlik-qor suvlaridan to'yinadigan So'x daryosiga qaraganda 10 barobar kichik. Bu daryo oqimining yil ichida taqsimlanishi (δ)ning integral farqlar grafigi (8-rasm) ko'rsatishicha u 1938 yildan 1975 yilgacha o'rtachadan katta bo'lgan. Undan keyin, 2020 yilgacha, ya'ni iqlim isishi davrida o'rtachadan kichik bo'lib kelmoqda. Yana shuni ta'kidlash lozimki, δ ning eng katta qiymati 0,43 (1992 yilda kuzatilgan) ham, eng kichik qiymati 0,09 (1997 yilda kuzatilgan) ham iqlim isishi davriga to'g'ri keladi. Bu yillarda Chodaksoyning suv sarfi o'rtacha ko'pyillik suv sarfi $3,75 \text{ m/s}^3$ ga yaqin bo'lib, 1992 yilda $3,69 \text{ m/s}^3$ ni, 1997 yilda $3,22 \text{ m/s}^3$ ni tashkil etgan. Shunisi qiziqki, Chodaksoyda δ ning suv ko'p bo'ladigan bahor oylaridagi oqimi bilan korrelyatsion bog'liqligi sust ($r = 0,17$), iyul-sentyabr oylari oqimi bilan yuqori ($r=0,60$), o'rtacha

yillik suv sarfi bilan bog'liqligining korrelyatsiya koeffitsienti esa $r = 0,34$.

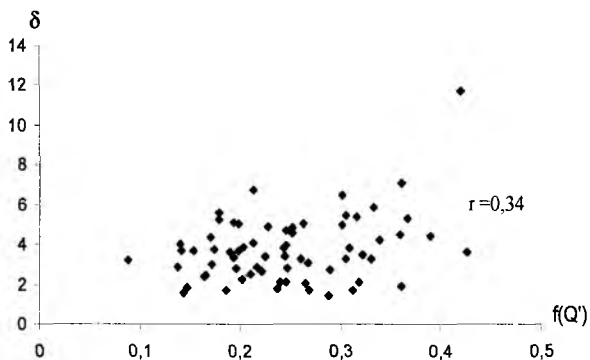
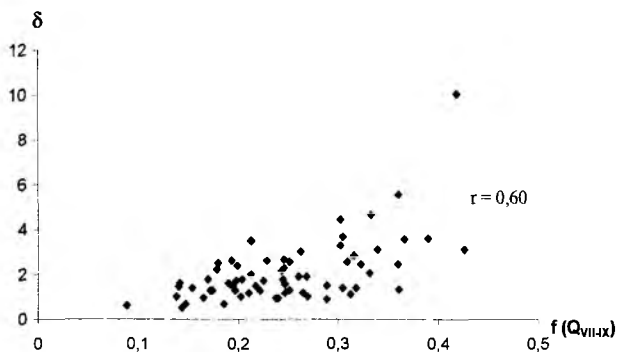
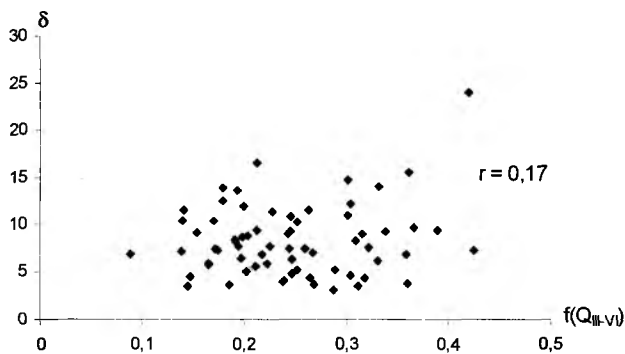
Ko'rinib turibdiki, Chodaksoy sharoitida δ ning Q_{III-VI} ga teskari proportsionalligi qoidasi bajarilmaydi; ular orasidagi bog'liqlik o'ta sust ($r = 0,17$) bo'lsa ham, musbat xarakterga ega. δ ning qiymati esa ko'proq VII-IX oylar miqdoriga bog'liq va bu xususda So'x daryosi rejimiga teskari. Chodaksoyda δ ning integral farqlar grafigi Q_{VII-IX} nikiga ko'proq o'xshashdir.

Yana shunisi ajablanarliki, Chodaksoyda Q bilan Q_{III-VI} orasidagi bog'liqlik ham ($r = 0,95$), Q bilan Q_{VII-IX} orasidagi bog'liqlik ham ($r = 0,95$) kuchli. Shu bilan bir vaqtda Q_{III-VI} va Q_{VII-IX} lar ham bir-biri bilan kuchli ($r = 0,85$) bog'langan va So'xdagi bunday korrelyatsiya koeffitsientiga nisbatan qariyb 2 barobar yuqori. Lekin bunga qaramasdan Chodaksoyda So'xdagiga teskari ravishda δ ning Q_{III-VI} bilan bog'liqligi qariyb yo'q hisobi, Q_{VII-IX} bilan ancha yuqori.

Ma'lumki iyul-sentyabr oylarida Chodaksoy oqimi asosan yer osti suvlaridan hosil bo'ladi. Bu davrda uning havzasida qorlar qariyb erib tugagan bo'ladi, yog'ingarchilik esa deyarli kuzatilmaydi. Yer osti suvlaridan to'yinishni, odatda, yildan yilga eng kam o'zgaruvchan manba deb hisoblanadi. Ammo Chodaksoyda δ ning Q_{VII-IX} bilan bog'liqligi bu fikrni shubha ostiga oladi. Shuning uchun Q_{III-VI} va Q_{VII-IX} larning o'zgaruvchanlik koeffitsientlarini hisoblab chiqdik; Q_{III-VI} uchun $C_v = 0,45$, Q_{VII-IX} uchun $C_v = 0,68$. Ya'ni Chodaksoyning iyul-sentyabr oylaridagi suvi sarfining yildan yilga o'zgaruvchanligi kattaroq bo'lib, bu daryo havzasining oqimni tartibga solishdagi roli sustroq ekanligini ko'rsatadi.



8-расм. Чодаксой дарёси окимининг йил бўйи тақсимланиши кўрсаткичи δ нинг интеграл фарқлар графикалари



9-rasm. Chodaksoy daryosining III-VI va VII-IX oylaridagi va o'rtacha yillik oqimi bilan δ orasidagi bog'lanishlar

4.3. Ekstremal gidrometeorologik sharoitlarda daryolarning o'rtacha yillik oqimi

Biz yuqorida 1946-1975 yillarda global miqyosda biroz sovuq davr bo'lganligini, 1975 yildan boshlab esa nisbatan jadal isish kuzatilayotganligini aytib o'tgan edik. Farg'ona vodiysi daryolari yillik oqimini ana shu davrlar uchun alohida-alohida hisobladik.

Hisoblash natijalari asosida olingan asosiy statistik kattaliklar 16-jadvalda keltirilgan. Jadval ma'lumotlari ko'rsatib turibdiki, asosan qor suvlaridan tuyinadigan daryolarning yillik suv miqdori isish davrida biroz ozaygan. Lekin o'rtacha balandlikdagi suv yig'gich havzalariga ega Changet va Zargar daryolarining suvi ko'paygan.

Muzliklardan to'yinish darajasi yuqori daryolar – So'x, Isfayram va Ko'ksuvlarning yillik oqimi ko'paygan. Sersuvli va kamsuvli yillar soni bo'yicha nisbatlar ham bu ikki davrda qarama-qarshi tomonga o'zgargan. Norin daryosi bo'yicha fikr bildirmadik.

Chunki Norin daryosidan anchagina miqdordagi suv kanallarga olinadi. Yillik oqimning o'zgaruvchanligi ham iqlim isishi davrida oldingi davrga nisbatan farq qilib, o'zgaruvchanlik koeffitsienti Isfayram va Ko'ksuvdan tashqari barcha daryolarda ancha kichiklashgan. Bu V.G.Konovalov va M.V.Vilyamlarning [33] 1962-1991 yillarda yillik oqim o'zgaruvchanlik koeffitsientining oldingi 30 yillikka nisbatan o'rtacha 22-24 % ga oshganligi to'g'risidagi fikrlariga mos tushmaydi. Biz tahlil uchun qabul qilgan daryolarda yillik oqimning o'zgaruvchanlik koeffitsienti 9-30 % ga kamaygan, Isfayramsoy va Ko'ksuvda mos ravishda 79 va 15 foizga ko'paygan.

Farg'ona vodiysi daryolari oqimining 1945-1975 va 1976-2020 yillardagi asosiy statistik ko'rsatkichlari

Daryo	1945-1975				1976-2020				
	Q _{o'rt}	C _{v_{o'rt1}}	Sersuvli yillar	Kam suvli yillar	Q _{o'rt}	C _{v_{o'rt2}}	$\frac{C_{v_{o'rt2}} \cdot C_{v_{o'rt1}}}{C_{v_{o'rt1}}}$	Sersuvli yillar	Kam suvli yillar
CHodaksoy	3,96	0,50	12	18	3,58	0,36	-28%	9	20
G'ovasoy	6,5	0,40	16	14	5,65	0,32	-20%	12	17
Kosonsoy	8,56	0,34	13	12	7,06	0,24	-29%	10	19
Podshootasoy	6,19	0,22	20	10	5,17	0,17	-23%	10	19
Tentaksoy	30,2	0,35	19	11	29,3	0,32	-9%	14	14
Ko'hort	19,4	0,40	15	15	18,7	0,35	-12%	12	16
CHanget	2,18	0,65	4	16	3,01	0,46	-29%	15	14
Zargar	2,94	0,40	15	15	3,34	0,33	-18%	17	12
Isfayram	22,1	0,14	12	18	24,2	0,25	+79%	15	14
Ko'ksuv	2,32	0,13	9	20	2,50	0,15	+15%	16	13
So'x	41,5	0,13	13	17	46,6	0,11	-15%	23	6
Norin	386	0,26	16	14	349,6	0,22	-15%	12	17

Farg'ona vodiysi daryolarida 1945-1975 va 1976-2020 yillardagi oqim trendi parametrlarini baholash

Daryolar	Yillar	Yillar soni	β_1	t(k-1)	α	Yillar	Yillar soni	β_1	t(k-1)	α
G'ovasoy	1945-1975	31	-0,04	0,036	0,02	1975-2020	30	0,056	0,12	0,068
Chodaksoy	1945-1975	31	-0,01	0,026	0,019	1975-2020	30	0,014	0,01	0,009
Podshootasoy	1945-1975	31	-0,04	0,088	0,072	1975-2020	30	0,047	0,227	0,201
Kosonsoy	1945-1975	31	0,02	0,006	0,003	1975-2020	30	0,084	0,321	0,175
Ko'hort	1945-1975	31	0,56	0,36	0,011	1975-2003	29	0,08	0,05	0,011
Tentaksoy	1945-1975	31	-0,29	0,531	0,062	1975-2020	30	0,38	2,37	0,11
Zargar	1945-1975	31	-0,007	0,002	0,03	1975-2020	30	0,03	0,049	0,056
Changet	1956-1975	19	-0,01	0,001	0,001	1975-2020	30	0,08	0,43	0,25
Isfayram	1945-1975	31	-0,14	0,417	0,128	1975-2020	30	0,23	0,219	0,087
Ko'ksuv	1947-1975	29	-0,009	0,018	0,093	1975-2020	30	0,005	0,003	0,015
So'x	1945-1975	31	-0,03	0,009	0,003	1975-2020	30	0,17	0,38	0,08
Norin	1945-1975	31	-2,15	0,61	0,111	1975-2020	30	5,92	0,872	0,02

Daryolar oqimining biroz sovuq 1945-1975 va issiq 1975-2020 yillar uchun hisoblangan trendi ham 17-jadvalda keltirilgan.

Jadval ma'lumotlaridan ko'rish mumkinki, 1945-1975 yillarda qariyb hamma daryolarda trend manfiy bo'lib, $-0,007$ dan $-0,29$ m³/s. yil gacha bo'lgan (Norindan tashqari; unda trend $-2,15$ m³/s. yil). Faqat Ko'hort daryosida trend musbat ($0,56$ m³/s. yil) bo'lgan. 1976-2020 yillarda, ya'ni global isish davrida hamma daryolarda trend musbat belgiga ega. Lekin global isish davrining keyingi yillarida ba'zi daryolarda trend manfiy bo'lib qolmoqda. Misol uchun, 1985-2020 yillarda Ko'hort, Tentaksoy, Zargar, Isfayram va Ko'ksuvda, 1995-2020 yillarda esa Chodaksoy, G'ovasoy, Isfayram va Ko'ksuv daryolarida trend manfiy bo'ldi.

4-bob bo'yicha asosiy xuloslar

Yuqoridagi tahlillar asosida quyidagi xulosalarga kelishimiz mumkin.

1. Farg'ona vodiysining aksariyat daryolarida me'yordan (normadan) oz, ya'ni kamsuv yillar soni sersuv yillar sonidan ko'p. Ayniqsa, Chodaksoy, G'ovasoy, Ko'hort, Changetsoy, Isfayramsoy, Ko'ksuv va Norinda farq katta. Buning asosiy sababi, sersuv yillarda oqim miqdorining me'yordan musbat farqining kamsuvlikdagi suv sarfining me'yordan manfiy farqiga nisbatan kattaligidadir. Sersuv yillar sonining kamsuv yillar sonidan ko'pligi faqat So'x va Tentaksoyga xos.

2. Daryolarning ko'pchiligida sersuvlik ham, kamsuvlik ham alohida bir yilda ro'y berish hollari ko'p. 2 - 3 yil davomida kuzatiladigan sersuvlik va kamsuvlik davrlari ham anchagina.

4 - 8 yil davomida kuzatiladigan kamsuv davrlarning takrorlanishi ham sezilarli bo'lgani holda, bunday sersuv davrlar takrorlanishi kam. Eng ko'p cho'zilgan sersuv davr 13 yilni, kamsuv davr esa 11 yilni tashkil etgan. Bunday cho'zilgan sersuv yillar seriyalari ko'proq 1990 yildan keyingi davrga xos, kamsuv yillar seriyalari esa undan odingi davrlarda uchraydi.

3. Ba'zi daryolarda, masalan, Kosonsoy va Isfayramsoyda alohida bir yilda kuzatilgan kamsuvlik juda kam - faqat 1 martadan ro'y bergan. Umuman olganda bir yillik kamsuv yoki sersuv seriyalar kuzatish yillarining oz qismini ($< 30\%$) tashkil etadi.

4. Xronologik grafiklarni bir-biriga solishtirish shuni ko'rsatadiki, daryolar oqimidagi tebranishlar sinxronlikdan ancha yiroq. Ikki daryo suv sarflari o'rtasida korrelyatsiya koeffitsientlari yuqori bo'lgan taqdirda ham yetarli darajada asinxronlik mavjud. Misol uchun G'ovasoy va Chodaksoylarning yillik suv sarflari orasidagi bog'liqlikning korrelyatsiya koeffitsienti $0,90 \pm 0,03$ bo'lsa ham, ulardagi sersuv va kamsuv yillar hamma vaqt mos kelavermaydi.

5. Turli darajadagi tadqiqotlarda aniqlanishicha daryo oqimining tebranishlari 2-3, 5-7, 10-12, 22-28 yillik tsikllarga ega [46]. Vodiy daryolari bo'yicha yillik suv sarfi tebranishlari bunga anchagina qo'shimcha qilishi mumkin. Misol uchun, Chodaksoy bo'yicha 4 yillik tsikl (2+2, 1+3) ni, G'ovasoy bo'yicha 8-9 yillik tsiklni, So'x bo'yicha 13 yillik tsiklni qo'shish mumkin. Bu misollar daryolar suv oqimi tebranishlaridagi tsikllarni aniqlash qanchalik qiyin ekanligini ko'rsatadi.

6. Yillik suv sarfi miqdorlari ularning o'rtacha ko'p yillik miqdori atrofida tartibsiz ravishda tebranib turadi. Bu

tebranishlarning tsiklik xususiyatlarini o'rganishda integral farqlar usuli eng qulay usul ekanligini ko'rdik va shu asosda Farg'ona vodiysi daryolarini isish davrida oqim o'zgarishi xususiyatlari bo'yicha 5 turga ajratish mumkin.

6.1. Chotqol tizmasi g'arbiy qismining janubi-sharqiy yonbag'ridagi daryolar turi. Bu tur Chodaksoy va G'ovasoy daryolari yillik suv sarfining tebranishlariga xos bo'lib, 1931-1940 yillarda kamsuv, 1941-1960 yillarda sersuv, 1961-1967 yillarda kamsuv, 1968-1970 yillarda sersuv, 1971-1990 yillarda kamsuv, 1991-1999 yillarda sersuv davrlarga ega. 2000 yildan esa kamsuvlik kuzatilmoqda, lekin bu qisqa davrli bo'lishi mumkin.

6.2. Chotqol tizmasi sharqiy qismi daryolariga xos suv miqdoridagi tebranishlar turi. Unga Kosonsoy va Podshootasoy daryolarini kiritish mumkin. Bu tur 1944 yilgacha kamsuv, so'ng 1973 yilgacha sersuv, undan so'ng kam suv davrlarga ega. 2002 yildan suvi ko'payayotganga o'xshaydi. Bu turga Norin daryosini ham qo'shish mumkin. Unda 1937 yilgacha sersuvlik, 1938-1980 yillar orasida kamsuvlik, so'ng 1973 yilgacha sersuv, 1974-1987 yillarda kamsuv davr, undan keyin esa sersuvlik kuzatilmoqda.

6.3. Farg'ona tizmasi janubiy yonbag'irlaridagi daryolar suvi miqdoridagi tebranishlar turi. Bu turda 1940 yillar oxirigacha kam suv, so'ng 1960 yilgacha sersuv, 1961-1968 yillarda kam suv, 1969-1974 yillarda sersuv, 1974-1984 yillarda kamsuv, 1987-2003 yillarda yana sersuv davrlarni qayd etishi mumkin.

6.4. Oloy tizmasi shimoliy yonbag'ridagi daryolar suvi miqdoridagi tebranishlar turi. Bu turga 1950 yillar oxiridan boshlab, 1986 yilgacha davom etgan uzoq kamsuvli davr xos. 1987 yildan keyin esa sersuv davr kuzatilgan. 2000 yildan boshlab bu daryolarda kamsuvlik yuz bermoqda.

6.5. Oloy tizmasining sharqiy qismi, Turkiston tizmasining g'arbiy qismidagi daryolarga xos suv miqdoridagi tebranishlar turi. Bu turga So'x daryosi kiradi. Unda faqat 2 davrni ko'rish mumkin. 1931 yildan 1975 yilgacha davom etgan kam suv davr va undan keyingi sersuv davr.

7. So'x va Chodaksoyda suv miqdorlarining yil ichida taqsimotini ko'rsatuvchi $\delta = \Sigma Q_{VII-IX} / \Sigma Q_{III-VI}$ ning yildan-yilga o'zgarishining tadqiqoti shuni ko'rsatadiki, bu o'zgarish VII-IX va III-VI oylarda oqib o'tgan suv miqdoriga emas, balki ularning o'zgaruvchanligiga bog'liq ekan.

8. Aksariyat tadqiqotlar ko'rsatishicha qo'shni yillardagi o'rtacha yillik suv sarflari o'rtasida bog'liqlik odatda sezilarli bo'lib, $0,3 \div 0,5$ ni tashkil etadi. Ammo Farg'ona vodiysi daryolarida ko'p hollarda bunday emas. Hatto Ko'hort va Podshootasoy daryolarida eng katta korrelyatsiya 35 yil keyingi oqimlar bog'lanishiga xos.

9. Yillik oqimning o'zgaruvchanligi ham iqlim isishi davrida oldingi davrga nisbatan farq qilib, o'zgaruvchanlik koeffitsienti Isfayram va Ko'ksuvdan tashqari barcha daryolarda ancha kichiklashgan. Isfayramsoy va Ko'ksuvda esa mos ravishda 79 va 15 foizga ko'paygan.

UMUMIY XULOSALAR

Hozirgi zamon iqlim isishiga Farg'ona vodiysi daryolari rejimining reaksiyasini turli usullar yordamida tadqiq etish quyidagi xulosalarga asos bo'ldi.

- 2020 yilgacha bo'lgan mal'umotlar asosida hisoblashimiz bo'yicha So'x, Changet, Zargar va Isfayramsoylarda bizning suv sarflari oldingi hisoblarga qaraganda biroz ko'paygan, Kosonsoy, Podshootasoy, G'ovasoy, Chodaksoy va Norin daryolarida kamaygan, Tentaksoy, Ko'hort va Ko'ksuv daryolarida esa o'zgarish yo'q hisobi. So'x va Isfayramsoyda keyingi davrda suvning biroz ko'payishini global isish natijasida muzliklarning erishi bilan bog'lash mumkin. Ammo, Ko'ksuv daryosida, uning havzasida ham muzliklar ko'p bo'lishiga (havza maydonining 3% idan ko'prog'ini muzliklar tashkil etadi) qaramay suv sarfi ko'paymagan. Suv keyingi yillarda ko'paygan Changet va Zargar havzalarida esa muzliklar yo'q. Demak, ularning havzalarida yog'in miqdori ko'paygan deyish mumkin.

- Integral farqlar egri chiziqlarining tuzilishi asosida vodiy daryolarining kamsuvli va sersuvli davrlari aniqlandi hamda daryolar suvi miqdoridagi davriy o'zgarishlarga ko'ra 5 turga ajratildi:

1. Chotqol tizmasi g'arbiy qismining janubi-sharqiy yonbag'ridagi daryolar turi.

2. Chotqol tizmasi sharqiy qismi daryolariga xos suv miqdoridagi tebranishlar turi.

3. Farg'ona tizmasi janubiy yonbag'irlaridagi daryolar suvi miqdoridagi tebranishlar turi.

4. Oloy tizmasi shimoliy yonbag'ridagi daryolar suvi miqdoridagi tebranishlar turi.

5. Oloy tizmasining sharqiy qismi, Turkiston tizmasining g'arbiy qismidagi daryolarga xos suv miqdoridagi tebranishlar turi.

- Iqlim isishiga Farg'ona vodiysi daryolarining reaksiyasi turlicha bo'lib, bu daryolarning to'yinishi, joylashgan joyi, nam olib keluvchi havo massalariga ochiqligidagi farqlarga bog'liq. Birinchi navbatda qayd etish kerakki, muzlik-qordan to'yinadigan daryolarda iqlim isishi davrida suv sarflari sezilarli darajada ko'paygan. Bu holat ular havzasidagi muzliklar erishining kuchayganligi orqasida yuzaga kelmoqda va shu tarzda davom etsa muzlik maydonining kamayishiga olib kelishi mumkin. Bu asosan iyul-sentyabr oylaridagi suv miqdorining kamayishiga sabab bo'ladi. Keyingi yillarda, ya'ni 1980 - yillardan boshlab, nam havo oqimlariga ochiq bo'lgan Farg'ona tizmasining janubi-g'arbiy yonbag'ridagi daryolar suvi miqdori ham ko'payib bormoqda. Bu xulosa ayniqsa o'rtacha balandliklardan to'yinadigan daryolarga (Zargar, Changet) taalluqli. Bu yerdagi kattaroq daryolarning suvi oqimida iqlim isishi davrida, umuman olganda, o'zgarish kam, 1975 yildan 1985 yilgacha kamsuvlik bo'lib, keyingi yillarda ko'payish yuz bermoqda. Chotqol tog'ining sharqiy qismidagi daryolarda iqlim isishi davrida, ya'ni 1975 yildan boshlab kamsuvlik kuzatilmoqda. Umuman olganda, birinchidan Chotqol tog'lari janubi-sharqiy yonbag'ridan suv yig'adigan daryolar suvining miqdori global isish davrida kamayishi mumkin va buni suvdan foydalanishda hisobga olish zarur.

Ikkinchidan, muzliklardan to'yinadigan daryolarda suv miqdori ko'payib bormoqda. Ammo bu vaqtinchalik holat bo'lishi mumkin. Muzliklar maydonining kamayishi keyinchalik bu daryolar suvining ozayishiga olib kelishi mumkin.

Monogoafiyada uchraydigan ayrim soʻzlarning IZOHLI LUGʻATI

Iqlim – koʻp yillik ob-havoning oʻzgarish.

Gidrografik toʻr – maʼlum bir hududdagi daryolar, ularning irmoqlari, buloqlar, koʻllar, botqoqliklar, muzliklar, doimiy qorliklar.

Glyatsiologiya - gidrologiyaning muzliklarni oʻrganadigan boʻlimi.

Statsionar usul - suv ob'ektlarining gidrologik rejimi elementlarini koʻp yillar davomida kunning maʼlum belgilangan soatlarida muntazam ravishda kuzatib boriladi.

Gidrografiya - maʼlum hududdagi suv obektlarining oʻziga xos xususiyatlarini joyning tabiiy geografik sharoiti bilan bogʻliq holda oʻrganib, ularga gidrologik va xalq xoʻjaligidagi ahamiyati nuqtayi nazaridan yondashgan holda, yozma tavsif beradi.

Yogʻin gradienti - yogʻin miqdorining har 100 m balandlikda oʻzgarishi.

Yogʻin meʼyori - maʼlum meteorologik stantsiyada uzoq yillar davomida olib borilgan kuzatishlar asosida oʻrtacha arifmetik qiymat sifatida aniqlanadigan kattalik.

Qor qoplami -havo harorati 0-5 °S dan boshlab yogʻinlar qor koʻrinishida yogʻadi va yer sirtida toʻplanadi.

Bugʻlanish - suyuq yoki qattiq holatdagi suvning gaz(bugʻ) holatiga oʻtishi.

Yer osti suvlari- Yer poʻsti-litosferani tashkil qilgan togʻ jinslari, tuproq grunt qatlamlari ichidagi boʻshliqlarda suyuq, qattiq (muz) va bugʻ holatda uchraydigan barcha suvlar.

Daryo - havzaga yoqqan yog'inlardan hosil bo'lgan yer usti va yer osti suvlari hisobiga to'yinib, tabiiy o'zanda oquvchi suv massalari.

Irmoqlar - bosh daryoga quyiladigan daryolar.

Daryo sistemasi - bosh daryo va uning irmoqlari.

Daryo suvayirg'ichlaridaryolar suv to'playdigan havzalarni birbiridan ajralib turishini ta'minlaydi.

Daryo havzasi - yer sirtining daryo sistemasi joylashgan va suvayirg'ich chiziqlari bilan chegaralangan qismi.

Suv sarfi - daryoning ma'lum jonli kesmasidan vaqt birligi ichida oqib o'tadigan suv miqdori.

Daryo oqimi (oqim hajmi) - daryoning ko'ndalang qirqimidan ma'lum vaqt oralig'ida oqib o'tadigan suv miqdori.

Oqim moduli - daryo havzasining birlik, ya'ni 1 km² yuzasidan birlik vaqt ichida litrlar hisobida hosil bo'ladigan suv miqdori.

Oqim qatlami - havzada ma'lum vaqt oralig'ida hosil bo'ladigan oqim hajmining shu havza maydoniga bo'lgan nisbati.

Oqim koeffitsienti - daryo havzasida hosil bo'lgan oqim qatlamini shu havzaga yoqqan yog'in miqdoriga bo'lgan nisbati.

Ko'l - Yer sirtidagi botiqning suvga to'lishi natijasida hosil bo'lib, suv almashinishi sekin boradigan suv havzasiga aytiladi.

Ko'l botig'i - Yer sirtida turli jarayonlar natijasida hosil bo'lgan va suv to'plangan chuqurlik.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI

Ўзбекистон Президенти Шавкат Мирзиёев БМТ Бош Ассамблеясида сўзлаган нутқидан.

<http://uza.uz/oz/politics/o'zbekiston-prezidenti-shavkat-mirziyev-bmt-bosh-assambleyasi-20-09-2017>

2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналишлари бўйича ҳаракатлар стратегияси. Тошкент. 2017 йил 7 февраль.

1. Агальцева А.Н., Боровикова Л.Н. Оценка уязвимости стока рек бассейна Аральского моря от возможных воздействий изменения климата // Информация об исполнении Узбекистаном своих обязательств по рамочной конвенции ООН об изменении климата. Бюллетень № 3. – Ташкент: САНИГМИ, 1999. – С. 36-45.
2. Агальцева А.Н., Боровикова Л.Н. Комплексный подход к оценке уязвимости водных ресурсов в условиях изменения климата// Информация об исполнении Узбекистаном своих обязательств по рамочной конвенции ООН об изменении климата. Бюллетень № 5. -Ташкент: САНИГМИ, 2002. – С. 26-35.
3. Алехин Ю.М. Статистические прогнозы в геофизике. - Л: Изд. ЛГУ. -1963.-86 с.
4. Андреев В.Г. Циклические колебания годового стока и их учет при гидрологических расчетах//Тр. ГПИ. -1959.- вып.68. -С.3-49.
5. Баратов П.Х., Маматкулов М.М., Рафиқов А.А. Ўрта Осиё табиий географияси. Тошкент. 2002. -336 б.
6. Безрукова А.Я. Характер циркуляции земной атмосферы и солнечная активность// Бюллетень комиссии по исследованию Солнца. -1950.-№5-6.
7. Большаков М.Н. Водные ресурсы рек советского Тянь-Шаня и методы их расчета. – Фрунзе: Илим, 1974.-305 с.

8. Большаков М.Н., Шпак В.Г. Водноэнергетические ресурсы Киргизии. – Фрунзе: Изд. АН Кирг. -1960. -137с.
9. Ботиров Р.С., Яковлев А.В. Мониторинг горных ледников Гиссаро-Алая с использованием космических снимков ASTER TERRA//Тр. НИГМИ. -2014.- выпск 3(248). - с. 22-27.
10. Ворончук М.М. Оценка и учет искажений цикличности, возникающих при анализе колебаний стока методами скользящих средних и интегрально-разностных кривых// Тр. IV Всесоюзного гидрологического съезда, Т. 3. - Л.: Гидрометеиздат. -1963.-302 с.
11. Воскресенский К.П. Норма и изменчивость годового стока рек Советского Союза. – Л.: Гидрометеиздат. - 1962. - 546 с.
12. Глазырина М.Г. Расчет изменения характеристик стока высокогорной реки // МГИ. -2000. - вып.89. -с182-186.
13. Глазырин Г.Е., Домашева Н.А., Морозюк Ж.В., Яковлев А.В. Вековой ход климата Ташкента// Изв. Узб.географ.общ. - т.17. -1991. - с. 18-24.
14. Глазырин Г.Е. Климат Ташкента за период регулярных метеорологических наблюдений// Тр. САНИГМИ.-в. 94(175). -1982. - с. 86-93.
15. Глазырин Г.Е., Рацек И.В., Щетинников А.С. Изменение ледникового стока рек Средней Азии в связи с возможными изменениями климата // Тр. САРНИГМИ. - в. 117(198). – 1986.- С.59-70.
16. Груза Г.В., Ранькова Э.Я. Обнаружение изменений климата: состояние, изменчивость и экстремальность климата// Метеорология и. гидрология. - № 4.- 2014. - С. 50-66.
17. Дроздов О.А., Еременко К.В., Малкова И.В., Тезикова О.В. Обзор материалов по характеристике изменений увлажнения Средней Азии с изменением глобальной температуры. – Труды ГГИ, 1990, вып.348, с. 79-83.

18. Дружинин И.П. и др. Речной сток и геофизические процессы. – М.: Наука. - 1966. - 292 с.
19. Ефимович П.А. Вопросы водохозяйственных расчетов в гидрологии. – М. -Л: ОНТИ НКТП, 1936.-146 с.
20. Иванов Е.Г., Исмайылов Г.Х. К оценке влияния изменений климата на формирование водных ресурсов и ирригационного водопотребления в бассейне р. Сырдарьи //Водные ресурсы. – 1942. - № 5. – С. 18 -31.
21. Ильин И.А Водные ресурсы Ферганской долины. Л.- Гидрометеоздат. 1959.-247 с.
22. Ильясов А.Т. Сток и водный баланс речных бассейнов Киргизии// Тр. САНИГМИ. – в. 43(58). 1969. – 296 с.
23. Камолов Б., Халилов Ж. Ўзбекистонда гидрология.- Андижон. 2000.-25 б.
24. Камолов Б.А., Солиев Э.А. Иқлим ўзгариши даврида Сўх дарёси сув режимидаги ўзгаришлар тўғрисида // Ҳозирги замон географияси- назария ва амалиёт: халқаро илмий- амалий конференция материаллари. – Тошкент: ЎЗМУ, 2006. – Б. 320-322.
25. Карандеева Л.М.. Царев Б.К. Изменчивость и изменение ледниковой и снеговой составляющих стока рек Пяндж, Вахш, Зеравшан // Тр. НИГМИ.-в.5(250). – 2005.-с.68-77.
26. Каталог ледников. т.14 Средняя Азии. в. 1. ч. 3. Бассейны правых притоков р.Нарына ниже устья р.Кекемерена. – Л.: Гидрометеоздат, 1978. – 56 с.
27. Каталог ледников. т.14 Средняя Азии. в. 1. ч. 7. Бассейны левых притоков р. Нарына от устья р. Атбаши до устья р. Карадарьи. – Л.: Гидрометеоздат, 1977. – 56 с.
28. Каталог ледников. т.14 Средняя Азии. в. 1. ч. 8. Бассейн р.Карадарьи. – Л.: Гидрометеоздат, 1979. – 56 с.
29. Каталог ледников. т.14 Средняя Азии. в. 1. ч. 9. Бассейны левых притоков р. Сирдарьи от устья р. Карадарьи до устья р. Аксу. – Л.: Гидрометеоздат, 1977. – 56 с.

30. Каталог ледников. т.14 Средняя Азии. в. 1. ч. 10. Бассейны левых притоков р. Сирдарьи от устья р. Аксу и ниже. – Л.: Гидрометеоиздат, 1974. – 56 с.
31. Коновалов В.Г., Вильямс М.В. Многолетние колебания оледенения и стока рек Центральной Азии в современных климатических условиях // Метеорология и климатология. - № 9. – 2005. – с. 69-83.
32. Коновалов В.Г., Карандеева Л.М. Методы и опыт прогнозирования до 2000 года стока по основным рекам Центральной Азии//Тр. САНИГМИ.-1998. -в.157(238).- с.37-48.
33. Қориев М. Ўрта Осиё табиий географияси. – Тошкент: Ўқитувчи, 1968. – 334 б.
34. Кузин П.С. Циклические колебания стока рек северного полушария. - Л.: Гидрометеоиздат, 1970. – 179 с.
35. Молоснова Т.И., Субботина О.И., Чанышева С.Г. Климатические последствия хозяйственной деятельности в эоне Аральского моря. – М.: Гидрометеоиздат, 1987. -119 с.
36. Никулина С.Н. Влияние изменения климата на аридность территории Узбекистана // Тр. НИГМИ. -2000. – в.1(146). – 81-85.
37. Ососкова Т.А., Спекторман Т.Ю., Чуб В.Е. Иқлим ўзгариши. – Тошкент. ЎЗГИМЕТ.-2006.-54 с.
38. Ососкова Т.А., Ҳикматов. Ф.Ҳ., Чуб В.Е. Иқлим ўзгариши. – Тошкент. ЎЗГИМЕТ.-2005.- 40 с.
39. Перцигер Ф.И. Водные ресурсы ледникового бассейна: реакция на изменение климата// Информация об исполнении Узбекистаном своих обязательств по рамочной конвенции ООН об изменении климата. Бюллетень № 3. – Ташкент: САНИГМИ, 1999. – с. 31-35.
40. Петров Н.В., Щетинников А.С. Каталог ледников, т.14.в 1,2.10. - Л.-Гидрометеоиздат.-1974.-88 с.

41. Раткович Д.Я. Многолетние колебания речного стока. - Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 255 с.
42. Расулов А.Р., Ҳикматов. Умумий гидрология. - Тошкент. - Университет. - 1995. - 175 б.
43. Расулов А.Р., Ҳикматов, Айтбоев Д.П. Гидрология асослари. – Тошкент. –Университет. –2003. 327 б.
44. Ресурсы поверхностных вод. Основные гидрологические характеристики. –Л.: Гидрометеиздат, 1967, т. 14, вып. 1.- 478 с.
45. Ресурсы поверхностных вод. Основные гидрологические характеристики. –Л.: Гидрометеиздат, 19-, т. 14, вып. 1.-- с.
46. Ресурсы поверхностных вод, Т. 14, вып. 1, Бассейн рек. Сырдарья. – Л.: Гидрометеиздат, 1969.-439 с.
47. Рождественский А.В., Чеботарев А.И. Статистические методы в гидрологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 166 с.
48. Саруханян Э.И., Смирнов Н.П. Многолетние колебания стока Волга. - Л.: Гидрометеиздат. 1971. – 166 с.
49. Скиба Е.С. Климат // В кн. Ошская область. Энциклопедия, Фрунзе. - 1987. – с. 22-24.
50. Солиев Э.А. Шимолий Фарғона дарёлари сув ресурсларини баҳолаш // НамДУ илмий ахбороти. – Наманган, 2005. - № 2. – Б.34-37.
51. Солиев Э.А. Ғовасой дарёси сув сарфининг ўзгарувчанлиги // География тарихи - хотира ва қадриятлар: Республика илмий-амалий анжумани материаллари. – Наманган: НамДУ, 2005. - Б.43-45.
52. Солиев Э.А. Дарёлар сув режимига таъсир этувчи омиллар таҳлили // Географиянинг долзарб муаммолари: илмий-амалий анжуман материаллари. – Самарқанд: СамДУ, 2006. - Б. 61-63.
53. Солиев Э.А. Иқлим исиши даврида Фарғона водийси сув ресурсларини ўрганишнинг долзарблиги // Ўзбекистон

- география жамияти ахборотномаси. – Тошкент, 2006. -№ 27. - Б. 56-57.
54. Солиев Э.А. Тентаксой ва Кӯхорт дарёлари сув сарфидаги даврий ўзгаришлар // Ҳозирги замон географиясининг долзарб муаммолари: халқаро илмий конференция материаллари. – Андижон: АндДУ, 2007. – Б. 317-318.
55. Солиев Э.А., Умаров Ҳ. Наманган вилояти сув ресурсларини баҳолаш // Ўзбекистон география жамияти ахборотномаси. – Тошкент, 2006. -№ 27. - Б. 46-47.
56. Солиев Э.А., Ҳайдаров А.С. Иқлим ўзгаришининг дарёлар оқим миқдориға таъсири // Географиянинг долзарб муаммолари: илмий-амалий анжуман материаллари. – Самарқанд: СамДУ, 2006. - Б. 57-59.
57. Спектерман Т.Ю. Оценка возможных экстремальных значений температуры воздуха и осадков по территории Узбекистана для условий климатического сценария// Информация об исполнении Узбекистаном своих обязательств по рамочной конвенции ООН об изменении климата. Бюллетень № 5. – Ташкент: САНИГМИ, 2002. с.75-82.
58. Спекторман Т.Ю., С.П.Никулина. Сценарии возможных изменений климата Узбекистана и прилегающей горной территории на основе выходных результатов моделей общей циркуляции // Информация об исполнении Узбекистаном своих обязательств по рамочной конвенции ООН об изменении климата. Бюллетень №1. – Ташкент: САНИГМИ, 1999. – с. 41-53.
59. Спекторман Т.Ю., Никулина С.П. Мониторинг климата, оценка климатических изменений по территории Республики Узбекистан // Информация об исполнении Узбекистаном своих обязательств по рамочной конвенции ООН об изменении климата, Бюллетень № 5. – Ташкент: САНИГМИ, 2002. – с 17-25.

60. Сперанская Н.А. Закономерности изменения годового стока рек Советского Союза при изменении глобального термического режима. - Труды ГТИ, 1988, вып.330, с. 120-125.
61. Томашевская И.Г. Структура изменения ледникового стока в условиях дегляциации. Автореферат диссертации на соиск. уч. ст. канд. геог. наук. – Ташкент: САНИГМИ. 2002. – 24 с.
62. Указания к производству расчетов речного стока в условиях Средней Азии. – Ташкент: Изд АН Уз ССР, 1959. – 89 с
63. Фатхуллаева З.Н., Юдашева С.Х. Климатические колебания осадков в Узбекистане//Тр. НИГМИ.-в. 7(252). – 2006. –с.115-122.
64. Халилов Ж., Камолов Б. Фарғона водийсининг дарёлари. – Андижон, 1999. -33 б.
65. Хамьянова Н.В. Асинхронность стока крупных рек Средней Азии. – Фрунзе: Изд. АН Кирг. -1961. – 83 с.
66. Царев Б.К., Пятова Р.Б., Абросимова Е.А. Продолжительность холодного периода в горах при возможном изменении климата // Тр. САНИГМИ. – в.157(238). -1998. –с. 98-108.
67. Ҳасанов Ҳ. География терминлари луғати. –Тошкент: Фан, 1964.-122 б.
68. Ҳасанов Ҳ. Сайёҳ олимлар. – Тошкент: «Ўзбекистон», - 1981.-262 б.
69. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на природно-ресурсный потенциал Республики Узбекистан. – Ташкент: САНИГМИ, 2000. -252 с.
70. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы республики Узбекистан. – Ташкент: САНИГМИ, 2007. -252 с

71. Чуб В.Е., Ососкова Т.А. Изменение климата и поверхностные водные ресурсы бассейна Аральского моря// Информация об исполнении Узбекистаном своих обязательств по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата. Бюллетень № 3.-Ташкент: САНИГМИ, 1999. - С. 5-14.
72. Шеглова О.П., Юсупова Д.А. Средний годовой сток водотоков северного склона Туркестанского хребта// Тр. САРНИГМИ. - в. 74(155). – 1980. с.69-77.
73. Шнитников А.В. Внутривековая изменчивость компонентов общей увлажненности. – Л.: «Наука», 1969. – 245 с.
74. Шульц В.Л. Средний сток рек Средней Азии // Сб. « Метеорология и гидрология в Узбекистане». –Ташкент: Изд.АН Узб., 1955. – С. 231- 246.
75. Шульц В.Л. Реки Средней Азии. – Л.: Гидрометеиздат.- 1963.-302 с.
76. Щетинников А.С., Лихачева Л.И. Изменение оледенения и стока с ледников Средней Азии в связи с изменением климата к 2005 году// Тр. САНИГМИ им В.А. Бугаева. - в.147(228). -1994.- с.63-77.
77. Щетинников А.С. Морфология и режим ледников Памира Алая.-Ташкент.-САНИГМИ.-1998.-219 с.
78. Щетинников А.С. Оледенение Гиссаро-Алая. Л.- Гидрометеиздат.-1981. - 119 с.
79. Climate Change 2001. Impacts Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group 2 to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change// Edited by James J. Me Carthy, Osvaldo F. Canziani, Neil A Leary, David J. Dokken, Kasey S. White. – Cambrige: Universite Press, 2001.-1032 p.
80. Konavalov V.G. Formation and utilization of the Pamirs rivers flow// Материалы гляциологических исследований. 2002.-в. 92. - с.158 - 163.

FOYDALANILGAN MIQDORIY BIRLIKLAR, BELGILASHLAR VA ATAMALAR

- kkal/sm²- summar quyosh radiatsiyasining birligi;
m/s – shamolning yoki daryo oqimining tezligi birligi;
°C - o'rtacha yillik havo harorati birligi;
mm - yog'in miqdori birligi;
m³/sek - suv sarfi birligi;
mg/l - daryo suvining minerallasish darajasi birligi;
kg/sek - loyqa oqim miqdori birligi;
F – daryo xavzasi maydoni;
km²– xavza maydoni birligi;
M – oqim moduli;
l/sek. km² – oqim moduli birligi;
S_v - oqimning o'zgaruvchanlik koeffitsienti;
S_s – oqimning asimmetriya koeffitsienti;
L_{bd} – bosh daryo uzunligi;
l_i - irmoqlar uzunligi;
n – daryo, irmoqlar yoki yillar soni;
 δ - yozgi suv miqdorining bahorgi suv miqdoriga nisbati;
W m³ yoki km³ - oqim xajmi;
D_{mak} – maksimal oqim kuzatiladigan kun;
X – daryo havzasida yog'in hajmi;
W_n – daryo havzasida yilda to'planadigan suv hajmi;
W_c, *W_n*, *W_d* - qor, muz, yomg'ir holida to'plangan suv hajmi.
Y mm – oqim qalinligi;
r_{xy} - korrelyatsiya koeffitsienti;
 σ_{xy} - regressiya tenglamasi xatoligi;
Q_{max} – eng ko'p daryo oqimi;
Q_{min} - eng kichik daryo oqimi;
N_{o'r, m} – daryo havzasining o'rtacha balandligi;
K – oqimning modul koeffitsienti
r_r - avtokorrelyatsiya koeffitsienti;
Q_i - *Q₁* dan *Q_{n-r}* gacha qatordagi sonlar;
 σ^2 - qatordagi sonlarning dispersiyasi;
 β_1 - oqim o'zgarishi tezligini ifodalovchi koeffitsient (trend); β_0 - to'g'ri chiziq *u* o'qida kesadigan qiymatga teng ozod had;
t - vaqt (yil).

MUNDARIJA

KIRISH	3
I BOB. FARG'ONA VODIYSI TABIIY GEOGRAFIK SHAROITINING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI	
1.1.Farg'ona vodiysi va uning chegaralari	8
1.2.Geologik tuzilishi va orografiyasi.....	9
1.3.Iqlim sharoiti	16
1.4.Gidrografiyasi va uning qisqacha tavsifi.....	22
1-bob bo'yicha asosiy xulosalar.....	52
II BOB. GIDROLOGIK MA'LUMOTLAR VA ULARNING TAHLILI	
2.1.Daryolar oqimining o'rganilganlik darajasi.....	54
2.2.O'rtacha yillik oqim va uning o'zgaruvchanligi	57
2.3.Daryolar oqimining gidrokimyoviy ko'rsatkchilarining o'rganilganlik darajasi	61
2.4.Daryo suvidagi erigan moddalar oqimi, ularning tarkibi va miqdorlarining o'zgaruvchanligi.....	70
2-bob bo'yicha asosiy xulosalar.....	75
II BOB. IQLIM O'ZGARISHI VA UNING DARYOLAR OQIMIGA TA'SIRI	
3.1.Global isishga O'rta Osiyo iqlimi va suv resurslari reaksiyasi stsenariyalarining tahlili.....	77
3.2.Global iqlim, O'zbekiston iqlimi va daryolar oqimida kuzatilgan o'zgarishlar	82
3-bob bo'yicha asosiy xulosalar.....	87
IV BOB. IQLIM ISISHI DAVRIDA DARYOLARNING O'RTACHA YILLIK OQIMI	
4.1.Daryolar oqimi o'zgarishlarini baholash.....	89
4.1.1. Xronologik grafik.....	89
4.1.2. Surilma n – yilliklar.....	93

4.1.3. Integral farqlar usuli	96
4.1.4. Avtokorrelatsion funktsiya.....	101
4.1.5. Chiziqli trend	106
4.2. So'x va Chodaksoy daryolarida yillik suv sarfining tebranishlari.....	108
4.3. Ekstremal gidrometeorologik sharoitlarda daryolarning o'rtacha yillik oqimi	122
4-bob bo'yicha asosiy xuloslar.....	125
UMUMIY XULOSALAR.....	129
Monogoafiyada uchraydigan ayrim so'zlarning IZOHLI LUG'ATI.....	138
ADABIYOTLAR	133

ELMUROD SOLIYEV

**IQLIM O'ZGARISHINING FARG'ONA VODIYSI
SUV RESURSLARIGA TA'SIRI**

Muxarrir:	B.Kamolov
Taqrizchilar:	K.Boymirzayev X.Mirzaaxmedov R.Pirnazarov
Texnik muxarrir:	B.Abduraxmanov
Kompyuter operatori:	J.Makulov

Terishga berildi: 10.11.2021 yil.

Bosishga ruxsat etildi: 16.11.2021 yil.

Bichimi 60x84, 1/16. Oq qog'oz. Nusxa ko'chirish usuli.

Hajmi 9 b.t. Adadi 200 nusxa. Buyurtma № 100.

Bahosi shartnoma asosida.

