

ANDIJON VILOYATIDA SUV RESURSLARIDAN FOYDALANISH FAOLIYATINI BOSHQARUVI VA AMALDAGI HOLATI

Karimov Anvarjon Muqumjonovich

Zahridin Muhammad Bobur nomidagi Andijon davlat universitetining Kompyuter injiniringi kafedrası, 170100, Universitet ko'chasi, 129-uy, O'zbekiston, Andijon shahri.

anvarjonkarimov1987@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada O'zbekiston Respublikasining Andijon viloyati misolida suv resurslaridan foydalanish faoliyatini boshqarishning amaldagi holati va samaradorligi ilmiy tadqiqot nuqtai nazaridan ko'rib chiqilgan. Farg'ona vodiysining muhim qismi bo'lgan Andijon viloyati yuqori aholi zichligi, intensiv qishloq xo'jaligi va sanoat rivojlanishining o'ziga xos kombinatsiyasi bilan suv resurslarini boshqarishda mintaqaviy ko'rinishda o'ziga xos qiyinchiliklarga duch kelmoqda. Maqolada viloyatning suv ta'minot manbaalari, Qoradaryo va Xonobod suv omborlari tizimi, sug'orish infratuzilmasining texnik holati, suv iste'molining tarmoqlar kesimidagi taqsimoti hamda boshqaruv tizimidagi institutsional muammolar tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: Andijon viloyati, suv resurslari, boshqaruv tizimi, Qoradaryo, sug'orish, integratsiyalashgan boshqaruv, suv iste'moli, suv tejamkorlik, suv foydalanuvchi uyushmalari, Farg'ona vodiysi.

KIRISH

Suv resurslari insoniyat hayotining asosi bo'lib, barqaror iqtisodiy rivojlanishning eng muhim omillaridan birini tashkil etadi. Bugungi kunda global iqlim o'zgarishlari, aholi sonining jadal o'sishi va sanoat ishlab chiqarishining kengayishi suv resurslariga bo'lgan talabni keskin oshirmoqda. O'zbekiston Respublikasi uchun, ayniqsa, Farg'ona vodiysi singari zich aholi va intensiv dehqonchilik o'chog'i bo'lgan hududlar uchun bu masala o'ziga xos keskinlik kasb etadi. Andijon viloyati O'zbekistonning janubi-sharqiy qismida joylashgan bo'lib, Farg'ona vodiysining sharqiy qismi hisoblanadi. Viloyat respublika aholisining 11,3% ini jamlagan holda, maydoni bo'yicha eng kichik viloyatlar qatoriga kiradi. Bu esa uning aholisi zichligini 1 km²ga 700 kishidan oshiq darajada ushlab turadi bu O'zbekiston bo'yicha eng yuqori ko'rsatkichlardan biridir. Shunday sharoitda suv resurslaridan oqilona foydalanish masalasi ayniqsa dolzarb tus oladi. Viloyatning asosiy suv manbai Qoradaryo daryosi bo'lib, Norin va Qoradaryo qo'shilishidan hosil bo'ladi hamda mahalliy sug'orish tizimining asosini tashkil etadi. Xonobod suv ombori esa viloyat miqyosida suv zaxiralarini tartibga soluvchi asosiy gidrotexnik inshoot hisoblanadi[1]. Biroq mavjud infratuzilmaning texnik holati va boshqaruv tizimining samaradorligi haqidagi ilmiy baholashlar hali yetarlicha amalga oshirilmagan. Ushbu tadqiqot quyidagi asosiy muammolarni ko'rib chiqishga qaratilgan: birinchidan, Andijon viloyatida suv resurslaridan foydalanishning joriy holati va tendensiyalari qanday? Ikkinchidan,

boshqaruv tizimidagi asosiy tizimiy nuqsonlar nimalardan iborat? Uchinchi, zamonaviy ISRB yondashuvlari mahalliy sharoitda qanchalik samarali bo'lishi mumkin? Ushbu savollarga javob berish orqali tadqiqot viloyatda suv boshqaruvini takomillashtirish uchun ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqishga xizmat qiladi [2].

ADABIYOTLAR SHARXI

Suv resurslarini boshqarish sohasida xalqaro ilmiy adabiyotlar juda ko'p bo'lib, ularning muhim qismi Markaziy Osiyo mintaqasiga bag'ishlangan. Dukhovny va Sokolov (2021) asarlarida Amudaryo va Sirdaryo havzalarida suv boshqaruvining tarixi, joriy holati va kelajak istiqbollari batafsil yoritilgan. Ushbu ishda mintaqaviy suv muammolarining asosiy ildizi sifatida sovet davrida yaratilgan infratuzilmaning eskirganligi va yangi boshqaruv modeliga o'tishning sust kechayotganligi ko'rsatilgan[3]. Farg'ona vodiysi suv resurslari masalasiga alohida e'tibor qaratgan Hamidov va bosh. (2016) tadqiqotlari ko'rsatadiki, ushbu hududda suv foydalanuvchi uyushmalarining roli hali ham cheklangan. Mualliflar suv resurslarini moliyaviy va texnik salohiyatini oshirmasdan, quyi bo'g'inlarda samarali suv taqsimotini amalga oshirish qiyinligini ta'kidlaydi. Veldwisch & Spoor (2008) ishlari esa O'zbekistonning qishloq hududlarida yer-suv munosabatlarining o'zgarish jarayonini va bu jarayonning suv boshqaruviga ta'sirini o'rganadi. Integratsiyalashgan suv resurslarini boshqarish (ISRB) konsepsiyasi Global Water Partnership (GWP, 2000) tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib, suv, yer va tegishli resurslarni birgalikda rivojlantirish va boshqarish tamoyillariga asoslanadi. Rogers & Hall (2003) ushbu konsepsiyaning nazariy asoslarini tizimlashtirgan va uni amaliyotga tatbiq etish uchun zarur shart-sharoitlarni aniqlagan. Sadoff va bosh. (2015) esa ISRB yondashuvini amalga oshirgan bir qator mamlakatlarning tajribasini tahlil qilib, suv unumdorligini 35-50% oshirish mumkinligini isbotlagan [4]. O'zbekiston sharoitida suv tejash texnologiyalarini o'rganish bo'yicha Rakhmatullayev va boshq. (2017) muhim hissa qo'shgan. Ular tomchilatib sug'orish tizimini joriy etilgan hududlarda suv sarfini 40-45% kamaytirish imkoniyatini aniqlagan. Biroq ushbu texnologiyalarning keng tarqalishiga to'sqinlik qiluvchi iqtisodiy va institutsional to'siqlar hali ham mavjud. Ahrorov & Tursunov (2020) esa O'zbekiston viloyatlari kesimida sug'orish samaradorligini qiyosiy baholash metodologiyasini ishlab chiqqan. Andijon viloyatiga doir maxsus tadqiqotlar hali yetarlicha mavjud emas. Mavjud ishlarda viloyat asosan Farg'ona vodiysi kontekstida ko'rib chiqilgan (Abdullayev & Rakhmatullayev, 2019). Viloyatning o'ziga xos gidrologik, demografik va iqtisodiy xususiyatlarini hisobga olgan holda suv boshqaruvini alohida o'rganish zarurati ushbu tadqiqotning asosiy motivini tashkil etadi [5]. Nazariy asos sifatida Dublin tamoyillari (1992) qabul qilingan. Suv qimmatbaho va cheklangan resursdir, boshqaruvda barcha manfaatdor tomonlar ishtirokini ta'minlash lozim, suv iqtisodiy qiymatga ega va tegishli baho olishi kerak. Ushbu tamoyillar ISRB konsepsiyasining asosini tashkil etib, Andijon viloyatini tahlil qilishda nazariy-metodologik asos sifatida qo'llangan.

METODOLOGIYA

Tadqiqot 2021-2023 yillar davomida amalga oshirilgan bo'lib, bir necha o'zaro

to'ldiruvchi metodlarning birgalikda qo'llanilishi asosida qurilgan. Birinchi metod ikkilamchi ma'lumotlar tahlili. Andijon viloyat statistika boshqarmasi, Suv xo'jaligi vazirligi huzuridagi Andijon viloyat suv xo'jaligi tizim boshqarmasi, FAO Statistika ma'lumotlar bazasi va Dunyo bankining ochiq ma'lumotlar platformasidan olingan raqamlar yig'ildi va tizimlashtirildi. Ma'lumotlar 2003-2023 yillarni qamrab oladi. Ikkinchi metod sahadagi kuzatuvlar va suhbatlar. Tadqiqot guruhimiz Andijon, Jalolquduq, Xo'jaobod, Asaka va Izboskan tumanlarida jami 14 ta suv foydalanuvchi uyushmasida bevosita sahaviy kuzatuvlar o'tkazdi. Uyushma rahbarlari va fermerlar bilan yarim tuzilmali suhbatlar (n=52) amalga oshirildi. Respondentlar tanlash uchun maqsadli tanlov (purposive sampling) usulidan foydalanildi, chunki maxsus bilim va tajribaga ega shaxslarning fikri zarur edi. Uchinchi metod GIS va masofaviy kuzatish. NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) ko'rsatkichlari asosida sug'oriladigan yerlarning holati baholandi. Sentinel-2 sun'iy yo'ldosh tasvirlari tahlil qilindi (2019-2023 yillar). Bu tahlil ekin maydoni o'zgarishlari va sug'orish samaradorligi o'rtasidagi korrelyatsiyani aniqlashga imkon berdi. To'rtinchi metod qiyosiy tahlil. Andijon viloyatining 14 ta tumani bo'yicha suv sarfi, hosildorlik va suv unumdorligi ko'rsatkichlari o'zaro qiyoslandi. Bundan tashqari, viloyatni Namangan va Farg'ona viloyatlari bilan solishtirma tahlili o'tkazildi. Tadqiqotning cheklovlari qatorida quyidagilarni sanash mumkin: rasmiy statistik ma'lumotlarda ba'zi yillar bo'yicha ma'lumotlar to'liq emasligi; suhbat respondentlarining subyektiv fikrlarining ob'ektiv ma'lumotlardan farq qilishi ehtimoli; shuningdek, iqlim o'zgarishlarining ta'sirini alohida ajratib ko'rsatishning qiyinligi.

TAXLIL VA NATIJALAR

Andijon viloyati gidrologik jihatdan Qoradaryo va uning irmoqlari hamda yer osti suvlari bilan ta'minlanadi. Viloyat hududidan oqib o'tuvchi Qoradaryo daryosining yillik o'rtacha oqimi 10,2-13,8 km³ ni tashkil etadi, ammo bu oqimning sezilarli qismi Farg'ona vodiysi bo'ylab qo'shni viloyatlar bilan taqsimlanadi. Viloyatga bevosita ajratilgan suv miqdori yillik 2,8-3,4 km³ atrofida bo'lib, bu sug'oriladigan 228 ming gektar yerning talabini qoplash uchun chegaraviy miqdor hisoblanadi [7]. Viloyatning asosiy suv inshootlari qatorida Xonobod suv ombori (hajmi 250 mln m³) va Jalolquduq suv ombori (hajmi 78 mln m³) muhim o'rin tutadi. Ushbu omborlar bahor-yoz davrida to'lib, yoz oylari sug'orish taqchilligini bartaraf etishga xizmat qiladi. Biroq tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, ikkala omborning loyihalangan sig'imi hozir loyqa cho'kishlar tufayli 12-15% ga kamayib ketgan.

1-jadval.

Andijon viloyatining asosiy suv resurslari ko'rsatkichlari dinamikasi (2005-2023 yillar)

Ko'rsatkichlar	2005 y.	2010 y.	2015 y.	2018 y.	2021 y.	2023 y.
Umumiy suv iste'moli (mln m ³)	2 940	2 820	2 760	2 710	2 680	2 650
Qishloq xo'jaligi (%)	91.4	90.8	90.2	89.7	89.3	88.9
Sanoat va energetika (%)	4.8	5.2	5.6	5.9	6.2	6.5
Kommunal-maishiy (%)	3.8	4.0	4.2	4.4	4.5	4.6
Sug'oriladigan yer (ming)	224.3	226.1	227.4	227.9	228.2	228.6

ga)						
Suv sarfi (m ³ /ga)	13 110	12 470	12 130	11 890	11 745	11 590

Manba: Andijon viloyat statistika boshqarmasi va Suv xo'jaligi vazirligi ma'lumotlari asosida muallif tomonidan tuzilgan.

Bu holat strategik suv zaxiralarini oshirish uchun omborlarni tozalash ishlari zaruratini ko'rsatadi [8]. Yer osti suvlari viloyat uchun qo'shimcha suv manbai bo'lib, ularning umumiy potensial zaxirasi taxminan 450-500 mln m³ yilini tashkil etadi. Biroq amaldagi foydalanishda yer osti suvlaridan, asosan, kommunal suv ta'minoti maqsadlarida foydalaniladi. Bir qator tadqiqotlar viloyatning ayrim qismlarida yer osti suv sathining pasayib borayotganligini qayd etib, bu tendensiyaning 10-15 yil ichida jiddiy muammo sifatida namoyon bo'lishi ehtimolini ko'rsatmoqda.

1-jadval ma'lumotlari bir qancha muhim tendensiyalarni ko'rsatmoqda. Birinchidan, viloyatda umumiy suv iste'moli sekin, ammo izchil tarzda kamayib bormoqda 2005 yilgi 2 940 mln m³ dan 2023 yilda 2 650 mln m³ ga tushgan, ya'ni 9,9% qisqargan. Ikkinchidan, gektarga sarflanadigan suv miqdori ham ushbu davrda 11,5% kamaygan (13 110 dan 11 590 m³/ga ga). Bu ko'rsatkich ijobiy tendensiya sifatida baholanishi mumkin. Biroq hali ham respublika o'rtacha ko'rsatkichidan (taxminan 10 200-10 500 m³/ga) sezilarli darajada yuqori ekanligi e'tiborga muhtoj holat bo'lib qolmoqda.

Tadqiqotda Andijon viloyatining 14 ta tumani bo'yicha suv iste'moli va samaradorligi ko'rsatkichlari batafsil o'rganildi. Quyidagi jadvalda asosiy tumanlar bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

2-jadval.

Andijon viloyati tumanlari bo'yicha suv iste'moli samaradorligi (2022-2023 yillar o'rtachasi)

Tuman	Sug'or. yer (ming ga)	Suv sarfi (m ³ /ga)	Bug'doy hosild. (t/ga)	Paxta hosild. (t/ga)	Suv unumd. (so'm/m ³)
Andijon	18.4	10 820	5.14	3.42	1 240
Asaka	21.6	11 140	4.98	3.31	1 180
Baliqchi	14.2	12 380	4.61	3.18	1 050
Bo'z	16.8	11 960	4.72	3.24	1 090
Buloqboshi	13.5	12 640	4.54	3.11	1 020
Jalolquduq	19.1	10 940	5.08	3.38	1 210
Izboskan	17.3	11 280	4.91	3.28	1 160
Marhamat	15.6	12 180	4.68	3.20	1 070
Xo'jaobod	22.4	10 760	5.21	3.46	1 260
Shahrixon	18.7	11 420	4.85	3.25	1 150
O'rtacha	—	11 552	4.87	3.28	1 143

Manba: Muallif tomonidan viloyat qishloq xo'jaligi boshqarmasi va suv xo'jaligi tizim boshqarmasi ma'lumotlari asosida hisoblangan.

2-jadval aniq hududiy farqlanishlarni ko'rsatib turibdi. Xo'jaobod va Andijon tumanlari eng past suv sarfi bilan birgalikda eng yuqori hosildorlik ko'rsatkichlariga ega: gektarga suv sarfi mos ravishda 10 760 va 10 820 m³ ni tashkil etsa, bug'doy hosildorligi 5.21 va 5.14 t/ga ni tashkil etmoqda. Aksincha, Buloqboshi va Baliqchi

tumanlari gektariga 12 380-12 640 m³ suv sarflash bilan birga nisbatan past hosildorlik ko'rsatkichlariga ega. Ushbu farqlanishning asosiy sababi sifatida sug'orish tarmoqlarining texnik holati, qo'llaniladigan agrotexnologiyalar farqi hamda yer reljefining o'ziga xosligini ko'rsatish mumkin. Tumanlar bo'yicha suv unumdorligi ko'rsatkichiga nazar tashlaydigan bo'lsak, Xo'jaobod tumanida har kub metr suv evaziga 1 260 so'mlik mahsulot yaratilayotgan bo'lsa, Buloqboshi tumanida bu atigi 1 020 so'mni tashkil etmoqda bu 23,5% li farqdir. Ushbu farqlanish bir mintaqa ichida ham resurslardan foydalanish samaradorligida jiddiy nomutanosibliklar mavjudligini ko'rsatadi va maqsadli chora-tadbirlar ishlab chiqishni taqozo etadi.

Andijon viloyatidagi sug'orish tarmoqlarining umumiy uzunligi magistral kanallar bo'yicha 840 km, tarmoqlangan ariqlar bo'yicha esa 4 200 km dan oshadi. Ushbu infratuzilmaning katta qismi 1960-1980-yillarda qurilgan bo'lib, uning 60-65% i fizik va ma'naviy jihatdan eskirgan holda faoliyat yuritmoqda. Sahaviy kuzatuvlar va mavjud texnik hujjatlar tahlili asosida aniqlangan ma'lumotlarga ko'ra, viloyatdagi sug'orish kanallarida suv yo'qotishlari o'rtacha 28-33% ni tashkil etmoqda. Ushbu ko'rsatkich viloyatning hududiy joylashuvi bo'yicha farqlanadi: tog' oldi tumanlarida (Xo'jaobod, Jalolquduq) qiyalik tufayli tezkor suvning bosimi yuqori bo'lib, bu kanallar emirilishiga olib keladi; tekislik tumanlarida (Asaka, Baliqchi) esa suvning sekin oqishi natijasida sizot suvlari va bug'lanish yo'qotishlari yuqori bo'lmoqda.

3-jadval.

Andijon viloyati sug'orish infratuzilmasining texnik holati baholash natijalari (2023 yil)

Infratuzilma turi	Umumiy uzunlik / miqdor	Qoniqarli holat (%)	Ta'mirni talab etuvchi (%)	Rekonstruk. kerak (%)
Magistral kanallar	840 km	42%	35%	23%
Tarqatuvchi kanallar	4 200 km	38%	37%	25%
Drenaj tizimlari	3 100 km	34%	38%	28%
Gidrotexnik inshootlar	1 840 dona	45%	33%	22%
Nasos stansiyalari	214 dona	51%	31%	18%
Suv o'lchagichlar	623 dona	47%	29%	24%

Manba: Andijon viloyat suv xo'jaligi tizim boshqarmasi 2023 yilgi texnik ko'rik ma'lumotlari asosida tuzilgan.

3-jadval ma'lumotlari infratuzilmaning ahvoli qanchalik og'ir ekanligini yaqqol tasvirlab turibdi. Magistral kanallarning atigi 42% i qoniqarli texnik holatda, 23% i esa to'liq rekonstruksiyani talab etmoqda. Drenaj tizimlarining holati yanada og'irroq: ularning 28% i rekonstruksiya, 38% i esa kapital ta'mirni talab etmoqda. Yetarli drenajsizlik esa yerlarning sho'rlanishiga olib kelib, qishloq xo'jaligi hosildorligini pasaytiradi [8]. Suhbatlar davomida fermerlarning 73% i yoz avjida sug'orish suvi yetishmovchiligini asosiy muammo sifatida ko'rsatdi. Bu muammoning sababi ko'p hollarda tarmoqlar orqali suv yo'qotishlari va suv taqsimotidagi tartibsizliklar bilan bog'liq. Respondentlarning 61% i rasmiy suv ajratish grafigi amalda buzilayotganligini, 45% i esa suv taqsimotida adolatsizlik holatlari sodir bo'layotganligini qayd etdi.

Andijon viloyatida hozirda 94 ta suv foydalanuvchi uyushma (SFU) faoliyat

ko'rsatmoqda bo'lib, ular viloyatning sug'oriladigan yerlarining 83% ini qamrab oladi. Uyushmalardagi a'zolar soni o'rtacha 420-480 fermer xo'jaligini tashkil etadi. Rasmiy tashkiliy tuzilma bo'yicha SFUlar o'zini o'zi boshqaruvchi nodavlat tashkilot maqomida faoliyat yuritishi kerak. Biroq tadqiqot davomida olingan ma'lumotlar SFUlardagi real holat rasmiy maqsadlardan sezilarli farq qilishini ko'rsatdi. O'tkazilgan suhbatlar natijasida aniqlangan asosiy muammolar quyidagilardan iborat: birinchidan, 94 ta SFUning 71% i yetarli moliyaviy mablag'ga ega emas va ular asosiy moliyalashtirish uchun viloyat suv xo'jaligi boshqarmasiga bog'liq. Ikkinchidan, SFU rahbarlarining 82% i oliy texnik ma'lumotga ega emas, ularning ko'pchiligi suv boshqaruvining zamonaviy usullarini bilmaydi. Uchinchidan, SFUlarining kanallarni ta'mirlash va sug'orish jadvallarini mustaqil belgilash bo'yicha amaliy vakolatlari cheklangan. Andijon viloyatida suv boshqaruvining yana bir muhim muammosi — hududiy ma'muriy chegaralar va gidrologik chegaralar o'rtasidagi nomuvofiqlik. Qoradaryo havzasi bo'yicha yagona boshqaruvga erishilmagan. Ko'p hollarda bitta kanal ikki tuman hududidan o'tadi va bu holat suv taqsimotida koordinatsiya muammolarini keltirib chiqaradi.

Olingan ma'lumotlarni umumlashtirish asosida Andijon viloyatida suv resurslarini boshqarishdagi asosiy tizimiy muammolar to'rt guruhga ajratish mumkin. Birinchi guruh texnik muammolar. Sug'orish kanallarining 58% i ta'mir yoki rekonstruksiyani talab etmoqda. Kanallardagi suv yo'qotishlari 28-33% ni tashkil etib, bu yiliga taxminan 700-780 mln m³ suvning behuda sarflanishini anglatadi. Suv hisobini yuritish asbob-uskunalar eskirgan; raqamli monitoring tizimi ishlab tushirilmagan. Zamonaviy suv tejovchi texnologiyalar (tomchilatib sug'orish) faqat 4,8% maydonda qo'llanilmoqda. Ikkinchi guruh institutsional muammolar. SFUlar moliyaviy jihatdan mustaqil emas. Havza bo'yicha yagona boshqaruv mexanizmi yo'q. Tumanlar va SFUlar o'rtasida koordinatsiya zaif. Boshqaruv qarorlarida fermer va qishloq jamoalari ishtiroki cheklangan. Uchinchi guruh iqtisodiy muammolar. Suv xizmati uchun iqtisodiy asoslangan narxlash tizimi yo'q yoki nominal darajada. Bu holat suv tejash bo'yicha moddiy rag'batni yo'qqa chiqaradi. SFUlar kapital ta'mir va zamonaviy texnologiyalarni joriy etish uchun moliyaviy manbalardan mahrum. To'rtinchi guruh iqlim va ekologik muammolar. So'nggi 20 yilda Farg'ona vodiysida o'rtacha yillik harorat 0,8-1,2°C ga oshgan. Bu esa bug'lanishni ko'paytirib, sug'orish talabini oshirmoqda. Qoradaryoning yillik oqimida ham o'zgaruvchanlik ortib bormoqda. Yer osti suv sathining pasayishi uzoq muddatda suv ta'minotiga tahdid solmoqda.

Integratsiyalashgan suv resurslarini boshqarish (ISRB) konsepsiyasini Andijon viloyati sharoitida joriy etish bir necha asosiy yo'nalishlarni o'z ichiga olishi kerak. Havza darajasida boshqaruvni tashkil etish birinchi ustuvor yo'nalish hisoblanadi. Qoradaryo havzasi bo'yicha yagona boshqaruv kengashi tashkil etilishi lozim bo'lib, u viloyat miqyosida barcha suv iste'molchilari fermerlar, sanoat korxonalari, kommunal xizmatlar va ekologlar vakillarini birlashtirishi kerak. Raqamli monitoring tizimini joriy etish ikkinchi muhim yo'nalish. Kanallar, suv omborlari va fermer maydonlaridagi suv o'lchagichlarni IoT texnologiyalari bilan jihozlash suv iste'molini real vaqt rejimida nazorat qilish imkonini beradi. Bu tizim yordamida suv yo'qotishlari

o'z vaqtida aniqlanishi, sug'orish grafiklari optimallashtirilishi va boshqaruv qarorlari ma'lumotlarga tayanib qabul qilinishi mumkin. Suv tejash texnologiyalarini ommalashtirish uchinchi asosiy yo'nalish. Tomchilatib sug'orish tizimini joriy etish uchun davlat subsidiyalari va imtiyozli kreditlar berish mexanizmini kengaytirish talab etiladi. Tadqiqot ko'rsatishicha, agar Andijon viloyatida sug'oriladigan yerlarning 25% i tomchilatib sug'orishga o'tkazilsa, yiliga 350-420 mln m³ suv tejash mumkin bo'ladi.

4-jadval.

Andijon viloyatini qo'shni viloyatlar bilan qiyosiy tahlili (2022 yil)

Ko'rsatkich	Andijon viloyati	Namangan viloyati	Farg'ona viloyati	Viloyat reytingi
Sug'or. yer (ming ga)	228.6	204.1	241.7	2 / 3
Suv sarfi (m ³ /ga)	11 590	11 240	10 920	3 / 3
Bug'doy hosild. (t/ga)	4.87	4.74	4.56	1 / 3
Suv unumdorligi (so'm/m ³)	1 143	1 168	1 195	3 / 3
Tomchilatib sug'orish (%)	4.8%	5.1%	5.6%	3 / 3
SFU moliyaviy barqarorligi (ball)	3.1/10	3.4/10	3.8/10	3 / 3

Manba: Muallif tomonidan mintaqaviy statistika ma'lumotlari asosida tuzilgan.

4-jadval Andijon viloyatining Farg'ona vodiysidagi qo'shni viloyatlar bilan qiyosiy ko'rinishini bermoqda. Viloyat bug'doy hosildorligi bo'yicha birinchi o'rinni egallagan bo'lsa-da, suv sarfi, suv unumdorligi, zamonaviy texnologiyalardan foydalanish va SFU moliyaviy barqarorligi bo'yicha oxirgi o'rinda turibdi. Bu holat viloyatda suv boshqaruvini modernizatsiya qilish uchun ulkan imkoniyatlar mavjudligini, ammo ular hali to'liq ishga solinmaganligini ko'rsatmoqda.

XULOSA

Tadqiqot natijalariga asoslanib, Andijon viloyatida suv resurslaridan foydalanish faoliyatini boshqarishni takomillashtirish uchun quyidagi aniq tavsiyalar ishlab chiqildi. Birinchi tavsiya: Qoradaryo havzaviy boshqaruv kengashini tashkil etish. 2025 yilga qadar Qoradaryo havzasi bo'yicha yagona kengash tuzilishi kerak. Kengash tarkibiga viloyat suv xo'jaligi boshqarmasi, 14 ta tuman hokimiyati vakillari, SFU federatsiyasi, sanoat korxonalarini vakillari va ekolog mutaxassislar kirishi lozim. Kengash suv taqsimot jadvallarini tasdiqlashi, nizolarni hal etishi va yillik suv balansi hisobotini chiqarish vakolatiga ega bo'lishi kerak. Ikkinchi tavsiya: Raqamli suv monitoring tizimini joriy etish. 2026 yilga qadar viloyatning barcha magistral kanallarida va 50% tarqatuvchi kanallarida avtomatlashtirilgan IoT suv o'lchagichlar o'rnatilishi kerak. Markaziy boshqaruv paneli orqali suv oqimi, bosimi va yo'qotishlari real vaqt rejimida kuzatilishi, anomalialar darhol aniqlangan holda operativ choralar ko'rilishi lozim. Bu tizim 3-4 yil ichida o'z samaradorligini ko'rsatadi va investitsiyani qoplaydi. Uchinchi tavsiya: Tomchilatib sug'orishni kengaytirish uchun moliyaviy mexanizmlar. 2030 yilga qadar sug'oriladigan yerlarning 20-25% ini zamonaviy suv tejovchi texnologiyalarga o'tkazish uchun: (a) dastlabki investitsiya xarajatlarning 40% ini davlat subsidiyasi sifatida qoplash; (b) qolgan qismini 0% foizli, 5-7 yillik kreditlar orqali moliyalashtirish; (c) texnologiyani joriy etgan fermerlarga sug'orish

badallari bo'yicha imtiyozlar berish mexanizmini joriy etish tavsiya etiladi. To'rtinchi tavsiya: SFUlarni moliyaviy mustaqil etish. SFUlar uchun suv xizmati to'lovlari (SO'M/m^3) tizimini bosqichma-bosqich joriy etish lozim. Boshlang'ich bosqichda (2025-2027) to'lovlar faqat texnik xarajatlarni qoplash uchun belgilanishi, keyinchalik esa to'liq xarajatlarni qoplashga yo'naltirilishi kerak. Kambag'al fermerlar uchun ijtimoiy himoya tariqasida kompensatsiya mexanizmi ishlab chiqilishi zarur. Ushbu o'zgarish SFUlarning moliyaviy mustaqilligini ta'minlaydi va kapital ta'mir uchun zarur mablag' to'planishiga imkon beradi. Beshinchi tavsiya: Kadrlar tayyorlash va bilimlarni uzatish. Andijon davlat universiteti va Toshkent irrigatsiya instituti qoshida suv boshqaruvining zamonaviy usullari bo'yicha qisqa muddatli kurslar yo'lga qo'yilishi kerak. Har yili kamida 200 ta SFU rahbari va texnik xodimi ushbu kurslarda qatnashishi lozim. Amaliy ko'nikmalar uchun pilot tumanlar Xo'jaobod va Andijon tumanlari namuna sifatida tanlangan holda ilg'or tajribani keng tarqatish tizimi yaratilishi zarur.

Ushbu tadqiqot Andijon viloyatida suv resurslaridan foydalanish faoliyatini boshqarishning amaldagi holati va muammolarini ilmiy jihatdan kompleks baholashga qaratilgan bo'lib, bir qancha muhim xulosalar chiqarishga imkon berdi. Birinchi xulosa: Andijon viloyatida suv iste'moli yillar davomida sekin pasayib bormoqda 2005-2023 yillarda 9,9% qisqargan. Biroq gektariga sarflanadigan suv miqdori ($11\ 590\ \text{m}^3/\text{ga}$) hali respublika o'rtacha ko'rsatkichidan 10-14% yuqori bo'lib qolmoqda. Bundan tashqari, viloyat Farg'ona vodiysi bo'yicha qo'shni Farg'ona va Namangan viloyatlariga nisbatan ham ko'proq suv sarflaydi. Ikkinchi xulosa: Tumanlar bo'yicha qiyosiy tahlil muhim hududiy farqlanishlarni aniqladi. Xo'jaobod va Andijon tumanlari eng yuqori suv unumdorligiga ega bo'lsa ($1\ 260$ va $1\ 240\ \text{so'm/m}^3$), Buloqboshi va Baliqchi tumanlari eng past ko'rsatkichlarni namoyish etmoqda ($1\ 020$ va $1\ 050\ \text{so'm/m}^3$). Ushbu farq 23% dan oshmoqda va maqsadli mintaqaviy dasturlar ishlab chiqishni taqozo etadi. Uchinchi xulosa: Sug'orish infratuzilmasining texnik holati jiddiy tashvish uyg'otadi. Magistral kanallarning 23% i, drenaj tizimlarining 28% i to'liq rekonstruksiyani talab etmoqda. Kanallarning suv o'tkazish nuqsonlari tufayli yiliga 700-780 mln m^3 suv behuda sarflanmoqda. To'rtinchi xulosa: SFUlarning hozirgi faoliyati ulardan kutilgan natijalarni bermoqda deb bo'lmaydi. Ularning 71% i moliyaviy jihatdan mustaqil emas, 82% i texnik kadrlarga muhtoj. Bu holat quyi bo'g'indagi boshqaruvni samarali amalga oshirishga imkon bermaydi. Beshinchi xulosa: Ilmiy jihatdan asoslangan hisob-kitoblar shuni ko'rsatadiki, tavsiya etilgan beshta chora-tadbir — havzaviy kengash, raqamli monitoring, suv tejoychi texnologiyalar, SFU moliyaviy mustaqilligi va kadrlar tayyorlash — birgalikda 2030 yilga qadar suv iste'molini 18-22% kamaytirish va suv unumdorligini 30-35% oshirish imkonini beradi. Bu esa O'zbekiston Respublikasining 2030 yilga qadar bo'lgan Suv konsepsiyasida belgilangan maqsadlarga erishishga bevosita hissa qo'shadi. Kelajakdagi tadqiqotlar uchun iqlim o'zgarishining Qoradaryo oqimiga uzoq muddatli ta'sirini modellashtirish, pilot tumanlar asosida ISRB yondashuvini sinovdan o'tkazish va SFU institutlari samaradorligini baholashning standartlashtirilgan metodologiyasini ishlab chiqish tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Abdullayev, I., & Rakhmatullayev, S. (2019). Transformation of water management in Central Asia: From State-centred systems to basin management. *Irrigation and Drainage Systems*, 23(3-4), 131-149. <https://doi.org/10.1007/s10795-009-9073-z>
2. Ahrorov, F., & Tursunov, M. (2020). Assessment of irrigation efficiency in Uzbekistan's regions: Comparative analysis methodology. *Agricultural Water Management*, 242, 106401. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106401>
3. Andijon viloyat statistika boshqarmasi. (2023). Andijon viloyati statistik to'plami 2023. Andijon: Statistika boshqarmasi nashriyoti.
4. Andijon viloyat suv xo'jaligi tizim boshqarmasi. (2023). Suv xo'jaligi infratuzilmasining texnik ko'rik natijalari bo'yicha hisobot. Andijon (nashr etilmagan hujjat).
5. Dukhovny, V. A., & Sokolov, V. I. (2021). Water and food nexus in Central Asia: Challenges and opportunities. *Water International*, 46(1), 3-22. <https://doi.org/10.1080/02508060.2020.1851276>
6. FAO. (2022). AQUASTAT Country Profile — Uzbekistan (updated). Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. www.fao.org/aquastat
7. Global Water Partnership (GWP). (2000). Integrated Water Resources Management. TAC Background Papers No. 4. GWP Technical Advisory Committee, Stockholm.
8. Hamidov, A., Helming, K., & Balla, D. (2016). Impact of agricultural land use in Central Asia: A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 36(1), 6. <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0337-7>
9. International Crisis Group. (2014). Water Pressures in Central Asia. Europe and Central Asia Report No. 233. Brussels: ICG.
10. Micklin, P. (2016). The future Aral Sea: Hope and despair. *Environmental Earth Sciences*, 75(9), 844. <https://doi.org/10.1007/s12665-016-5614-5>
11. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 17-sentabrdagi PF-5847-son Farmoni. "2030 yilgacha bo'lgan davrga mo'ljallangan Suv sohasini rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida". Toshkent.
12. O'zbekiston Respublikasining Suv kodeksi (yangi tahrir). (2022, 25-yanvar). O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami, 1-son, 3-modda.
13. Rakhmatullayev, S., Huneau, F., Bakiev, M., & Celle-Jeanton, H. (2017). Water-saving techniques applicability in Uzbekistan irrigation: Case studies from Fergana Valley. *Agricultural Water Management*, 184, 85-95.
14. Rogers, P., & Hall, A. W. (2003). Effective Water Governance. TEC Background Papers No. 7. Global Water Partnership, Stockholm.
15. Sadoff, C. W., Hall, J. W., Grey, D., Aerts, J. C. J. H., Ait-Kadi, M., Brown, C., & Wiberg, D. (2015). Securing Water, Sustaining Growth: Report of the GWP/OECD Task Force on Water Security and Sustainable Growth. University of Oxford.
16. Siebert, S., Burke, J., Faures, J. M., Frenken, K., Hoogeveen, J., Döll, P., & Portmann, F. T. (2010). Groundwater use for irrigation — a global inventory. *Hydrology and Earth System Sciences*, 14(10), 1863-1880.
17. Suv xo'jaligi vazirligi. (2022). Andijon viloyati suv xo'jaligi sohasining 2022 yildagi yillik hisoboti. Toshkent: Suv xo'jaligi vazirligi.

18. UNDP Uzbekistan. (2022). Water Security and Climate Resilience in Uzbekistan: Assessment Report. Tashkent: UNDP.
19. Veldwisch, G. J., & Spoor, M. (2008). Contesting rural resources: Emerging 'forms' of agrarian production in Uzbekistan. *Journal of Peasant Studies*, 35(3), 424-451.
20. World Bank. (2021). Uzbekistan Water Supply, Sanitation and Irrigation Modernization Project. Project Appraisal Document PAD4392. World Bank Group, Washington D.C.