# FARG‘ONA VODIYSINING TRANSCHEGARAVIY SUV RESURSLARI: GIDROLOGIK XUSUSIYATLAR, MUAMMOLAR VA YECHIMLAR

**Pirnazarov Ravshan Topvoldiyevich**
Farg‘ona davlat universiteti Geografiya kafedrasi dotsenti,
geografiya fanlari nomzodi
r.pirnazarov.73@gmail.com +998(90)-274-34-67
**Rasulova Mohira To’lqinjon qizi**
Farg‘ona davlat universiteti Geografiya yo‘nalishi 4-kurs talabasi
E-mail: rasulovamohiraxon63@gmail.com

***Annotatsiya.*** *Ushbu maqolada O‘rta Osiyo, xususan, Sirdaryo va Farg‘ona vodiysi havzasidagi transchegaraviy suv resurslarining shakllanishi, gidrologik xususiyatlari va ulardan foydalanishdagi mavjud muammolar ilmiy jihatdan tahlil qilingan. Tadqiqotda daryo oqimlarining hududiy va tabiiy nomutanosibligi, yuqori va quyi oqim mamlakatlari o‘rtasidagi suv-energetika manfaatlarining to‘qnashuvi hamda iqlim o‘zgarishi sharoitidagi prognozlar yoritib berilgan.*

***Kalit so‘zlar:*** *Transchegaraviy daryolar, Sirdaryo havzasi, Farg‘ona vodiysi, To‘xtag‘ul suv ombori, irrigatsiya va energetika rejimi, vegetatsiya davri, suv taqchilligi, iqlim o‘zgarishi, suv tejovchi texnologiyalar, havzaviy boshqaruv.*

**Kirish.** O‘rta Osiyo, xususan Orol dengizi havzasidagi suv resurslari o‘zining geografik joylashuvi, geomorfologik tuzilishi hamda gidrologik xususiyatlari nuqtai nazaridan yagona va uzviy bog‘liq tabiiy tizimni tashkil etadi. Shu sababli ushbu daryo havzalarini alohida ma’muriy-hududiy chegaralar doirasidagina o‘rganish yoki ulardan faqat bir davlatning milliy va iqtisodiy manfaatlari yo‘lida bir taraflama foydalanish jiddiy ekologik, ijtimoiy va iqtisodiy muammolarni keltirib chiqaradi.

Suv manbalari hajmi, shakllanish joyi hamda makon va zamondagi dinamikasiga ko‘ra mahalliy, regional va global suv resurslariga bo‘linadi. Xalqaro huquqiy me’yorlar va davlatlararo kelishuvlarga binoan esa ular milliy, davlatlararo va umumiy (umuminsoniy) suv resurslariga ajratiladi [8].

Birlashgan Millatlar Tashkilotining “Suv bo‘yicha global hamkorlik” (*Global Water Partnership*) tashkiloti ma’lumotlariga binoan:

-insoniyat jahondagi umumiy chuchuk suv zaxiralarining bor-yo‘g‘i 0,4 foizidangina amalda foydalanish imkoniyatiga ega;

-bugungi kunda dunyodagi 40 dan ortiq mamlakatda 2 milliarddan ziyod aholi suv tanqisligi va chuchuk suv yetishmovchiligi sharoitida yashamoqda;

-yer sharida ikki yoki undan ortiq mamlakat hududidan oqib o‘tuvchi 263 ta transchegaraviy daryo havzasi mavjud;

-har kuni dunyo bo‘yicha 2 million tonna maishiy va sanoat chiqindi suvlari tabiat bag‘riga va suv havzalariga oqiziladi;

-o‘tgan asrning oxirgi o‘n yilliklarida sodir bo‘lgan tabiiy ofatlarning 90 foizi bevosita suv omili bilan bog‘liqdir [10].

Suv - sayyoramizda hayot va ekologik muvozanatni ushlab turuvchi asosiy resursdir. So‘nggi yillarda demografik o‘sish, qishloq xo‘jaligi ekin maydonlarining kengayishi, ekin turlarining o‘zgarishi va sanoatlashtirish ko‘lami suvga bo‘lgan ehtiyojni keskin oshirib yubordi. Ayniqsa, Farg‘ona vodiysi kabi aholi zich joylashgan va intensiv obikor dehqonchilikka ushbu hududlarda suv resurslarining mavsumiy va yillik taqchilligi yaqqol sezilmoqda. Mazkur muammoni hal etish nafaqat ichki suv tejovchi texnologiyalarni joriy

qilishni, balki transchegaraviy daryolar havzasida joylashgan qo‘shni davlatlar o‘rtasida o‘zaro manfaatli va ilmiy asoslangan hamkorlik mexanizmlarini shakllantirishni taqozo etadi. Yuqoridagilar ushbu tadqiqot mavzusining naqadar dolzarb va ustuvor ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatadi.

Farg‘ona vodiysi va tutash tog‘ tizmalarida daryo oqimlarini va gidrologik rejimni tizimli kuzatish hamda tadqiq etish XIX asr oxiri va XX asr boshlarida boshlangan. Daryolarning gidrologik xususiyatlari, oqim shakllanishi va suv resurslari salohiyatini o‘rganishda I.A.Ilyin (1959), V.A.Shults (1963) hamda M.N.Bolshakov (1974) kabi olimlarning fundamental ishlari katta o‘rin tutadi [3, 9]. Keyinchalik O.P.Shcheglova va D.Yu.Yusupova (1980) o‘z tadqiqotlarida tog‘ daryolarining muzlik-qor va yomg‘ir manbalaridan to‘linishi va toshqin rejimlari xususiyatlarini batafsil yoritib berganlar [9].

Zamonaviy bosqichda iqlim o‘zgarishi va global isishning transchegaraviy daryolar oqimiga va gidrologik rejimga ta’sirini baholash bo‘yicha T.A.Ososkova, F.Hikmatov, T.Yu.Spektorman, V.Ye.Chub (2005, 2006) va E.A.Soliyev (2008) tomonidan salmoqli ilmiy izlanishlar olib borilgan [7, 9, 11].

Ushbu tadqiqotchilarning xulosalariga ko‘ra, O‘zbekiston va unga tutash tog‘li hududlarda yog‘in miqdori CCCM (Kanada iqlim markazi) modeli bo‘yicha 89–100% (1951–1980 yillar me’yoriga nisbatan), UKMO (Birlashgan Qirollik Meteoburosi) modeli bo‘yicha 90–106%, GFDL (AQSh Geofizik gidrodinamika laboratoriyasi) modeli bo‘yicha 104–114% va GISS (AQSh Goddart kosmik tadqiqotlar instituti) modeli bo‘yicha 113–140% ni tashkil etadi [7]. Prognozlardagi bunday tafovutlar va noaniqliklar suv va qishloq xo‘jaligini uzoq muddatli rejalashtirishda ma’lum mantiqiy murakkabliklarni tug‘diradi.

**Natija va muhokama.** Suv va energetika resurslari Farg‘ona vodiysida joylashgan barcha davlatlarni va hududlarni geografik va iqtisodiy jihatdan bir-biriga uzviy bog‘lab turuvchi asosiy omildir. Biroq suv resurslarining hududiy va tabiiy shakllanishi bo‘yicha nomutanosiblik mavjud. Daryolarning yuqori va oqim shakllanish qismida joylashgan Qirg‘iziston va Tojikiston ulkan gidroenergetika salohiyatiga va chuchuk suv zaxiralariga ega. Daryolarning o‘rta va quyi oqimida joylashgan O‘zbekiston, Qozog‘iston va Turkmaniston esa intensiv obikor dehqonchilik va sanoat ehtiyojlari yuqori bo‘lganligi sababli ushbu transchegaraviy manbalarga bevosita bog‘liqdir [6].

Sirdaryo havzasining Farg‘ona vodiysida joylashgan qismi bo‘yicha o‘rtacha ko‘p yillik daryo oqimi yiliga 38,8 km³ ni tashkil qiladi. Shundan 28,0 $km^3$ (72,2%) Qirg‘iziston, 5,9 $km^3$ (14,4%) O‘zbekiston, 4,08 $km^3$ (10,5%) Qozog‘iston va 1,1 $km^3$ (0,3%) oqim Tojikiston hududiga to‘g‘ri keladi [8].

Farg‘ona vodiysini o‘rab turgan tog‘ tizmalaridan Sirdaryo tomonga ko‘plab tog‘ daryolari va soy-irmoqlar oqib tushadi. Xususan, Sirdaryoning o‘ng tomonidan (Chotqol va Qurama tizmalaridan) Pochchaota, Kosonsoy, G‘ovasoy, Chodoqsoy, chap tomonidan (Oloy va Turkiston tizmalaridan) Isfayramsoy, Shohimardon, So‘x, Isfara, Xo‘jabaqirg‘on, Oqsuv va boshqalar. Biroq bugungi kunda ushbu irmoqlarning deyarli barchasi sug‘orish va xo‘jalik ehtiyojlariga to‘liq sarflanishi sababli, Sirdaryoning asosiy o‘zaniga borib quyilmaydi.

O‘rta Osiyoda daryolar oqimi ko‘plab suv omborlari va gidrotexnik inshootlar orqali tartibga solinadi. Mintaqadagi suv omborlarining umumiy loyilaviy sig‘imi 61,6 km³ ga teng bo‘lib, shundan 34,5 km³ qismi aynan Sirdaryo havzasiga to‘g‘ri keladi. Bu ko‘rsatkich

Amudaryo havzasida 23,3 $km^3$, Chuv, Talas havzasida 1,7 $km^3$, Turkmaniston hududida 2,10 $km^3$ ni tashkil etadi [8].

Suv omborlarining suv resurslari O‘rta Osiyo davlatlari bo‘yicha quyidagicha taqsimlangan: Qirg‘iziston Raspublikasida 21,4 $km^3$ (35,0%) O‘zbekiston Raspublikasida 17,4 $km^3$ (28,0%), Tojikiston Raspublikasida 14,1 $km^3$ (23,0%), Qozog‘iston Raspublikasi (janubi)da 6,3 $km^3$ (10,0%) hamda Turkmaniston Respublikasida 2,1 $km^3$ (3,0%) [8].

Har qanday hududda bo‘lgani kabi O‘rta Osiyo mintaqasida ham suv resurslaridan foydalanish va ularni boshqarish qishloq xo‘jaligi hamda energetika tarmoqlari o‘rtasidagi murakkab balansga asoslanadi. Suv resurslarining muayyan bir qismi doimo suv omborlarini to‘ldirishga sarflanadi. Suv omborlarining ishlash prinsipiga ko‘ra, suvning foydali sathidan istalgan vaqtda ehtiyojlarga qarab foydalanish imkoniyati mavjud, biroq suv omborining foydasiz (o‘lik) sathidan foydalanishning umuman imkoniyati yo‘q. Natijada, suv omborlarida juda katta miqdordagi suv isrof bo‘ladi yoki vaqtinchalik foydalanishdan chiqariladi.

Tarixiy dinamikaga nazar tashlansa, 1960-yillarning ikkinchi yarmida Sirdaryo havzasida suv omborlarini to‘ldirish uchun yiliga qo‘shimcha 1 $km^3$ suv sarflangan bo‘lsa, 1970-yillarning oxiriga kelib bu qiymat 2,45 $km^3$ ga yetdi. Bu ko‘rsatkich umumiy yo‘qotilgan suv hajmiga nisbatan 3,5 % dan 7,4 % gacha ortganini ko‘rsatadi [5]. Suvning bunday qo‘shimcha sarflanishi, birinchi navbatda, Chordara suv ombori hisobiga yuzaga kelgan bo‘lsa, ikkinchidan, Andijon va To‘xtag‘ul suv omborlari hisobiga ro‘y berdi.

Sirdaryo havzasidagi eng yirik gidrotexnik inshoot bo‘lmish To‘xtag‘ul suv ombori (to‘liq sig‘imi 19,5 $km^3$, foydali hajmi 14,0 $km^3$, o‘lik/foydasiz hajmi 5,5 $km^3$, suv yuzasi maydoni 284 $km^2$) dastlab irrigatsiya maqsadlarida qurilgan va 1994 yilgacha shu rejimda ishlab keldi [12].

Dastlabki hisob-kitoblarga ko‘ra, Sirdaryo oqimi To‘xtag‘ul suv omborining irrigatsiya-energetika tartibida ishlash sharti bilan 34 $km^3$ miqdorda belgilangan edi. Bu rejim yozgi vegetatsiya davrida ekin maydonlarini suv bilan ta’minlashga xizmat qilar edi. Biroq, sobiq ittifoqning parchalanishi va mintaqaviy energetika tizimidagi o‘zgarishlar sababli, 1994-yildan boshlab To‘xtag‘ul suv omborining ishlash tartibi butunlay energetika rejimiga o‘tkazildi. Bu o‘zgarish yozgi irrigatsiya uchun suv chiqarishning keskin pasayishiga va qishgi (elektr energiyasiga ehtiyoj ortgan davrda) suv chiqarishning sezilarli darajada ko‘payishiga olib keldi. Qolaversa, inshootda loyihadagi quvvatga erishish va uzluksiz elektr energiyasi ishlab chiqarishni ta’minlash uchun doimiy ravishda foydasiz hajmda juda katta miqdordagi – 11,5 $km^3$ suvni ushlab turish talab etiladi.

Gidrouzelning energetik rejimi qishda suv o‘tkazishni sekundiga 180 $m^3$ dan 360 $m^3$ ga ko‘paytirishni nazarda tutadi [13]. So‘nggi 10 yillik statistik ma’lumotlari tahlili novegetatsiya davrida (1-oktyabrdan 31-martgacha) To‘xtag‘ul suv omborining suv o‘tkazishi o‘rtacha 7,58 $km^3$ ni tashkil eganligini ko‘rsatmoqda. Ushbu davrdagi tabiiy oqim hajmi 3,1 $km^3$ ekanini inobatga olsak, suv omboridan qo‘shimcha 4,47 $km^3$ suv Norin daryosiga tashlangan [13]. Vegetatsiya davrida (1-apreldan 30-sentyabrgacha) esa suv omboridan daryoga bor-yo‘g‘i 5,73 $km^3$ suv tashlangan. Bu davrda tabiiy oqimning 9,94 $km^3$ bo‘lishini e’tiborga olsak, 4,218 $km^3$ hajmdagi suv suv omborida ushlab qolingan [13].

To‘xtag‘ul suv omborining energetik rejimda ishlash tartibiga o‘tkazilishi natijasida vegetatsiya davrida Sirdaryo havzasida kafolatlangan suv yetkazib berish hajmi yillik 4,5–5,0

km³ ga kamaydi. Shundan 2,5 km³ qismi O‘zbekiston hissasiga to‘g‘ri keladi. Farg‘ona vodiysida esa yozgi suv taqchilligi yiliga 1,5 km³ ni tashkil etmoqda [10].

**Xulosa.** Xulosa o‘rnida aytishimiz mumkinki, bugungi kunga kelib O‘rta Osiyo davlatlari o‘rtasida transchegaraviy suv resurslaridan hamkorlikda foydalanish bo‘yicha o‘zaro hamkorlik kelishuvlariga erishilmoqda. Bu esa o‘z navbatida suv resurslardan foydalanishni tartibga solinishiga olib keladi. Biroq bu masalaning yakuniy yechimi emas. Iqlimda kuzatilayotgan global isish jarayoni tobora daryolardagi oqimning hosil bo‘lish imkoniyatini cheklanishiga sabab bo‘lmoqda. Bu esa mintaqadagi suv resurslariga bo‘lgan talabchanlikni yanada ortishi bilan birga – energetika taqchilligini ham yuzaga kelish ehtimolini orttiradi.

Mintaqada suv va energetika xavfsizligini barqaror ta’minlash uchun quyidagi amaliy va ilmiy chora-tadbirlarni amalga oshirish tavsiya etiladi:

1. Davlatlararo suv-energetika konsorsiumini tuzish. Daryolarning yuqori va quyi oqimida joylashgan mamlakatlar manfaatlarini muvofiqlashtiruvchi, qishki va yozgi rejimni o‘zaro kompensatsiya asosida boshqaruvchi mexanizmlarni takomillashtirish.

2. Suv tejovchi texnologiyalarni keng joriy etish. Qishloq xo‘jaligida tomchilatib, yomg‘irlatib va yer ostidan sug‘orish usullarini qo‘llash orqali suv isrofining oldini olish.

3. Ekinlar tarkibini optimallashtiris. Ko‘p suv talab qiluvchi ekin maydonlarini qisqartirib, kamsuv va qurg‘oqchilikka chidamli ekin turlarini ko‘paytirish.

4. Suv xo‘jaligida havzaviy boshqaruv tizimini yanada takomillashtirib, sohani to‘liq raqamlashtirish. Transchegaraviy daryo va kanallarda suv sarfini avtomatlashtirilgan onlayn-monitoring (Smart Water) tizimlari orqali nazorat qilish.

5. Gidrotexnik inshootlar xavfsizligini ta’minlash. Daryo o‘zanlarini tozalash, qirg‘oqlarni мустаҳкамлаш va suv omborlarining loyqalanishiga qarshi gidrologik tadbirlarni muntazam o‘tkazish.

Qishloq xo‘jaligida suvga bo‘lgan talabchanlikni ortishining asosiy sabablaridan yana biri suv resurslaridan tartibsiz, xo‘jasizlarcha foydalanishdir. Bozor iqtisodiyoti sharoitida resurslarni tejashning eng qulay yo‘li - resurslar to‘lovini joriy etishdir. Foydalangan suvga haq to‘lanishi suvning tejalishiga olib keladi. Dunyo miqyosida qishloq xo‘jaligida suv resurslaridan samarali foydalanishni tartibga solish borasida sug‘orishning tejamkor texnologiyalaridan foydalanib kelinadi. Mamlakatimizda ham bu borada ibratli ishlar amalga oshirilmoqda. Xususan, suv xo‘jaliklarida havzaviy boshqaruvni joriy etilishi, sug‘orishni tejamkor usullari bo‘lgan yomg‘irlatib sug‘orish, tomchilatib sug‘orish, yer ostidan sug‘orish va shu kabi boshqa texnologiyalarni joriy etilishi, ekin strukturasini qayta ko‘rib chiqilayotganligi, ya’ni ko‘p suv talab qiladigan ekinlar maydonini qisqartirib, kamsuv talab qiladigan ekinlar maydonini kengaytirilayotganligi shular jumlasidandir. Bu tadbirlar kelgusida katta miqdordagi suv resurslarini tejalishi bilan qishloq xo‘jaligida suv defitsitini oldini olinishiga yordam beradi.

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

1. Ўзбекистон Республикасининг “Сув ва сувдан фойдаланиш тўғрисида”ги Қонуни, 1993.

2. Иқлим ўзгариши ўзи нима: Иқлим ўзгариши ҳақида БМТ доиравий конвенцияси ва унинг Киото протоколини ўрганишни бошловчилар учун қўлланма. -Тошкент, 2006. -44 б.

3. Ильин И.А. Водные ресурсы Ферганской долины. – Л.: Гидрометеоиздат, 1959. – 247 с.

4. Кадыров, А.А. Плотины: какое отношение сегодня складывает в мире к плотиностроению? Водохранилища, чрезвычайные ситуации и проблемы устойчивости. Сборник трудов. –Ташкент, 2004. -182-194 с.

5. Маманазаров, М.Х. Сув ресурслари ижтимоий, иқтисодий ва экологик муаммолари. Экология хабарномаси. Ўзбекистон Республикаси Табиатни муҳофаза қилиш давлат қўмитасининг ахборот-таҳлилий ва илмий-амалий журнали, 1-сон. –Тошкент, 2008. -16–19 б.

6. Национальный доклад о состоянии окружающей среды и использовании природных ресурсов в Республике Узбекистан (1988–2007). Ташкент, 2008. -298 с.

7. Ососкова, Т.А., Ҳикматов, Ф.Ҳ., Чуб, В.Е. (2005). Иқлим ўзгариши. -Тошкент, 2005. -40 б.

8. Расулов, А.Р., Ҳикматов, Ф. Умумий гидрология. -Тошкент: Университет, 2003.

9. Солиев, Э.А. Фарғона водийси дарёлари сув оқимини иқлим ўзгариши шароитида баҳолаш. Геог. фан. ном. ... дисс. автореф. –Тошкент, 2008. -34 б.

10. Сув - Ўзбекистон келажаги учун муҳим ҳаётий ресурс. Мингиллик ривожланиш мақсадларини қўллаб-қувватлаш бўйича нашр. 7-мақсад: “Экологик барқарорликни таъминлаш”, БМТ Тараққиёт Дастури. –Тошкент, 2007. -136 б.

11. Чуб, В.Е. Гидрометеорологические аспекты безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений. Водохранилища, чрезвычайные ситуации и проблемы устойчивости. Сборник трудов. –Ташкент, 2004. -73–78 с.

12. Шерфеддинов, Л.З., Пак, Е.Л. Центральная Азия: ирригационно-энергетическое «противостояние». Водохранилища, чрезвычайные ситуации и проблемы устойчивости. Сборник трудов. –Ташкент, 2004. -114–121 с.

13. UNECE. Transboundary Water Cooperation in Central Asia: Technical and Legal Aspects. United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, 2020.

14. World Bank. Water-Energy Nexus in Central Asia: Regional Solutions for Sustainable Growth. World Bank Group Report, Washington D.C., 2021.

## TOG‘LI VA TOG‘OLDI HUDUDLARIDA SEL TOSHQINLARINING SHAKLLANISHIDA TABIIY-GEOGRAFIK VA ANTROPOGEN OMILLARNING ROLI

**Pirnazarov Ravshan Topvoldiyevich**
Farg‘ona davlat universiteti Geografiya kafedrasi dotsenti,
geografiya fanlari nomzodi
r.pirnazarov.73@gmail.com +998(90)-274-34-67
ORCID ID 0000-0001-7737-5896
**Rahimberdiyeva Diyora Dilmurodjon qizi**
Farg‘ona davlat universiteti Geografiya yo‘nalishi 4-kurs talabasi
diyoraraximberdiyeva0@gmail.com +99894-311-34-14

***Annotatsiya.*** *Mazkur maqolada sel toshqinlarining shakllanishi, ularning asosiy tiplari, genezisi va rivojlanishiga ta’sir etuvchi tabiiy hamda antropogen omillar geografik nuqtayi nazardan tahlil qilingan. Sel oqimlarining toshli-loyqa, loyqa va oqiziqli tiplarga ajratilishi, ularning tarkibidagi qattiq materiallarning granulometrik xususiyatlari bilan sel oqimining kuchi o‘rtasidagi bog‘liqlik yoritilgan. Shuningdek, relyef, litologik tuzilish, yonbag‘irlarning ekspozitsiyasi, o‘simlik qoplami, intensiv yog‘inlar, tabiiy va antropogen gidrografik obyektlar hamda insonning xo‘jalik faoliyati sel jarayonlarini shakllantiruvchi asosiy omillar sifatida ko‘rib chiqilgan. Tadqiqot natijalari sel xavfini baholash va kamaytirishda kompleks tabiiy-geografik yondashuvdan foydalanish zarurligini ko‘rsatadi.*

***Kalit so‘zlar:*** *sel oqimi, toshqin, sel tiplari, sel o‘chog‘i, sellarning shakllanishi, intensiv yog‘inlar, genezis, relyef, litologik tuzilish, meteorologik omillar, ekspozitsiya, gidrografik obyektlar, antropogen bosim, sel toshqinlarining oqibatlari.*

**Kirish.** Tog‘li hududlar tabiiy resurslarga boyligi, suv manbalarining mavjudligi, rekreatsion imkoniyatlari va xo‘jalik faoliyati uchun muayyan qulayliklari bilan ajralib turadi. Shu bilan birga, ushbu hududlarning murakkab relyef tuzilishi, balandlik mintaqalanishi,