

**SUV RESURLARIDAN FOYDALANISHNI MATEMATIK  
MODELLASHTIRISH**

***Tolaniddin Ramziddinovich Nurmuxamedov***

*«Transportda axborot tizimlari va texnologiyalari» kafedrasida, t.f.d., professor*

*E-mail: [ntolaniddin@mail.ru](mailto:ntolaniddin@mail.ru);*

***Abdulxay Abdulatifovich Azimov***

*«Transportda axborot tizimlari va texnologiyalari» kafedrasida assistenti*

*E-mail: [azimovabdulhay1915@gmail.com](mailto:azimovabdulhay1915@gmail.com).*

***Temur Shuxratovich Tashmetov***

*«Transportda axborot tizimlari va texnologiyalari» kafedrasida assistenti*

*E-mail: [tima260491@gmail.com](mailto:tima260491@gmail.com).*

***Matvaliyev Davronbek Abdulhoshim o'g'li***

*«Transportda axborot tizimlari va texnologiyalari» kafedrasida assistenti*

*E-mail: [deco111792@gmail.com](mailto:deco111792@gmail.com)*

***Annotatsiya.*** O'zbekiston va qo'shni mamlakatlarda suv resurslaridan foydalanish bo'yicha tahliliy sharh o'tkazildi va mintaqadagi daryolarning shakllanishi asosan tog'li qismida, yog'ingarchilik bug'lanish tufayli sugorish va boshqa xolatlar uchun foydalanishi qayd etilgan. Suv resurslarining respublikada yil sayin kamayishi, mintaqada suv stressi va uning (suv) tanqisligi yuqori bo'lgan mamlakatlar guruhiga kiritilgan. Suv resurslaridan samarali foydalanish uchun deterministik-stoxastik modellardan foydalanib suv istemoliga mos tadqiqotlarni tashkillashtirish lozimligi ko'rsatilib o'tilgan.

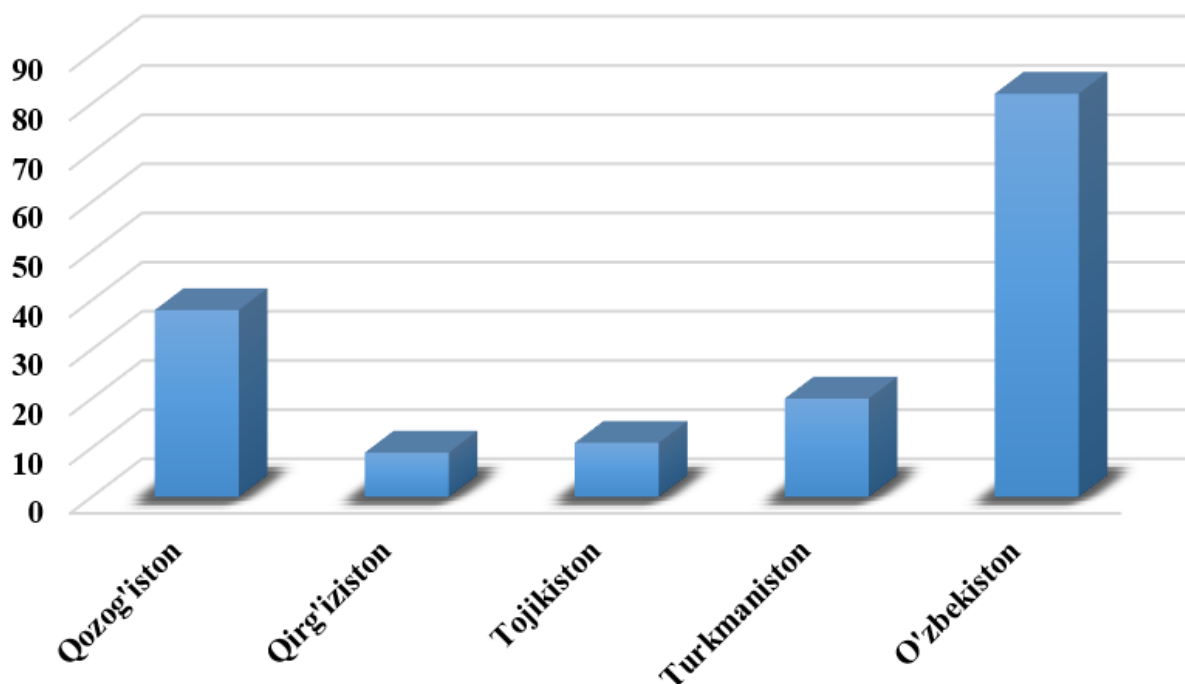
***Kalit so'zlar:*** suv, resurs, ekotizim, qishloq xo'jaligi, suv taqsimoti, okilona foydalanish, deterministik-stoxastik.

**KIRISH**

Bozor iqtisodiyotining rivojlanishi tabiiy resurslaridan okilona foydalanish va

samarali boshqarish zarurati Urta Osiyo mintakasida nixoyatda dolzarb masalalar katoriga kiradi va davlat siyosati darajasiga ko'tarilgan. O'zbekiston hududida 17 777 ta tabiiy suv oqimi mavjud bo'lib, ulardan 9930 tasi Amudaryo havzasida va 4926 tasi Sirdaryo havzasida joylashgan. 500 dan ortiq ko'llar tog daryosi vodiylarida joylashgan bo'lib, eng kattasi Aydar-Arnasay ko'l tizimidir. Muzliklar alohida daryolarning yuqori oqimida, asosan Pckem daryosi havzasida joylashgan bo'lib, har bir muzlikning o'rtacha maydoni 0,29 km<sup>2</sup> to'g'ri keladi [1, 2].

Jahon resurs instituti (World Resource Institute) tomonidan taqdim etilgan ma'lumotlarga ko'ra, O'zbekiston suv stressidan aziyat chekayotgan 164 mamlakatlar reytingida 25-o'rinni o'rinda turishi kayd etilgan [3]. Markaziy Osiyoning o'rta qismida joylashgan O'zbekistonning maydoni 448 978 km<sup>2</sup> bo'lib, uning hududi g'arbdan sharqqa 1425 km va shimoldan janubga 930 km ga cho'zilgan. Mamlakat shimolda va shimoli-g'arbda Qozog'iston va Orol dengizi, janubiy-g'arbda Turkmaniston, janubiy-sharqda Tojikiston va shimoliy-sharqda Qirg'iziston bilan chegaradosh. O'zbekiston uchun bir qator hududlarda, xususan, Qoraqalpog'istonda suv tanqisligi ijtimoiy va ekologik inqirozga olib kelishi mumkinligini hisobga olsak, suv o'ta dolzarb muammo hisoblanadi. Bugungi kunda nafaqat qishloq xo'jaligi maqsadlarida, balki aholining maishiy ehtiyojlari uchun ham suv tanqisligi mavjud. O'rta Osiyo mamlakatlarida suv resurslaridan juda notekis foydalanilmoqda (1-rasm). Ushbu mamlakatlarda suv qishloq xo'jaligida sug'orish hamda elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun ishlatiladi.



**1-rasm. O'rtasiy mintaqasida chuchuk suvdan foydalanish hajmi, kub.km/yil.**

Shu sababli, O'rtasiy mamlakatlari, O'zbekistonning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishi ushbu davlatlarda tabiiy resurslardan, jumladan suv resurslaridan samarali foydalanishda matematik modellashtirish, iste'molchilarga resurslarni yetarli miqdorda va tegishli sifat bilan ta'minlashda yuqori texnologiyali suv xo'jaligi kompleksini yaratish dolzarb masaladir.

### **ASOSIY QISM**

Suv oqimini baholash va bashorat qilish, ulchangan va erigan aralashmalarni suv havzalaridan olib chikilishini, shuningdek suv havzalariga yuklanishni shakllantirish bilan bog'liq keng ko'lamli amaliy muammolarni hal qilishda hisoblash lozim bo'ladi va bunda nafaqat kerakli xususiyatlarning o'rtacha qiymatlari, balki ularning mumkin bo'lgan o'zgarishlar diapazoni ham aniqlash lozim. Bunday muammolarni hal qilishning mumkin bo'lgan usullaridan biri deterministik-stoxastik (DS) modellardan foydalaniladi. Bu modellar meteorologik elementlarni davoyimiy katorini generatsiyalash blokni o'z ichiga oladi va ular kelgusi deterministik bloklarni kirish sifatida suv oqimi va iflosliklangan suvlarni

chiqish joyidan olib tashlashni tavsiflovchi modellari sifatida ishlatiladi. DS modellashtirish uchun asos sifatida meteorologik kuzatuv ma'lumotlariga yo'naltirilganlik, qoida tariqasida, meteorologik parametrlarning o'lgangan qiymatlari katori suvni oqib chiquvchi katoridan sezilarli darajada uzunroq va hatto undan ham ko'proq noanikliklarni olib tashlashning o'lgangan qiymatlari qatori bilan izohlanadi. Bunday modellar kompleksini yaratish amaliy ekologiyaning asosiy vazifasiga to'liq javob beradi, bu "hayotni tashkil etishning umumiy shakllari asosida tabiiy resurslardan oqilona foydalanish tamoyillarini ishlab chiqish" bilan belgilanadi [4]. Kuyida DS modellarni tavsiflarini ko'rib chiqamiz.

Stoxastik ob-havo modeli-SOHM model oqim katorini shakllantirish modellarini ta'minlash uchun kerakli davomiylikdagi meteorologik ma'lumotlar kirishini ta'minlash uchun ishlab chiqilgan va qabul qilingan. Model quyidagi ikkita asosiy blokdan iborat – SOHM parametrlarini baholash va meteorologik miqdorlarning kunlik katorini simulyatsiya qilish (havo harorati, yog'ingarchilik qatlamlari, havo namligining yetishmasligi va yog'ingarchilik davomiyliqi). Bu zamonaviy sharoitlar uchun bir qator meteorologik elementlarni yaratishga imkon beradi hamda ularning o'rtacha qiymatlarida belgilangan prognoz o'zgarishlari uchun ko'llaniladi.

Suv yig'ishdan suvning chiqishini (stok) shakllantirish modeli (Institute of Limnology Hydrological Model) Rossiya Fanlar Akademiyasining Ko'llarni o'rganish institutida ishlab chiqilgan va suv omboridan erigan va yomg'ir oqimining oqib chiqishin gidrograflarini va shuningdek suv omboridagi suv sathini hisoblash uchun mo'ljallangan. Model konseptual asosga ega va qor to'planishi hamda qor erishini tavsiflaydi, aeratsiya zonasida tuproqlarning bug'lanishi va namlanishi, oqimning shakllanishi, shuningdek suv omborlari suvning chiqishi (stok) oqimning tartibga solinishi jarayonlari xususiyatlari doimiy deb taxmin qilinadigan bir hil suv yig'ish maydoni uchun uning maydoni doimiy deb qabul qilinadi.

Suv yig'adigan joyda biogen yuqlanishni shakllantirish modeli (ILLM – Institute of Limnology Load Model) Rossiya Fanlar Akademiyasining Ko'llar institutida suv yig'adigan xuddudlardan biogen ozuqa moddalarini olib tashlashni

modellashtirish bo'yicha mahalliy va xorijiy tajriba asosida ishlab chiqilgan, shuningdek XELKOM tomonidan berilgan tavsiyalar bo'yicha Boltiq dengizi basseynidagi suv obyektlariga yuklanishni baholashlar bo'yicha [5].

Model turli xil ifloslanish manbalari natijasida hosil bo'lgan umumiy fosfor va umumiy azot suvga yuklanishini miqdoriy baholash va mumkin bo'lgan antropogen va iqlim o'zgarishlari ta'siri ostida uning o'zgarishini prognoz qilish bilan bog'liq muammolarni hal qilish uchun mo'ljallangan.

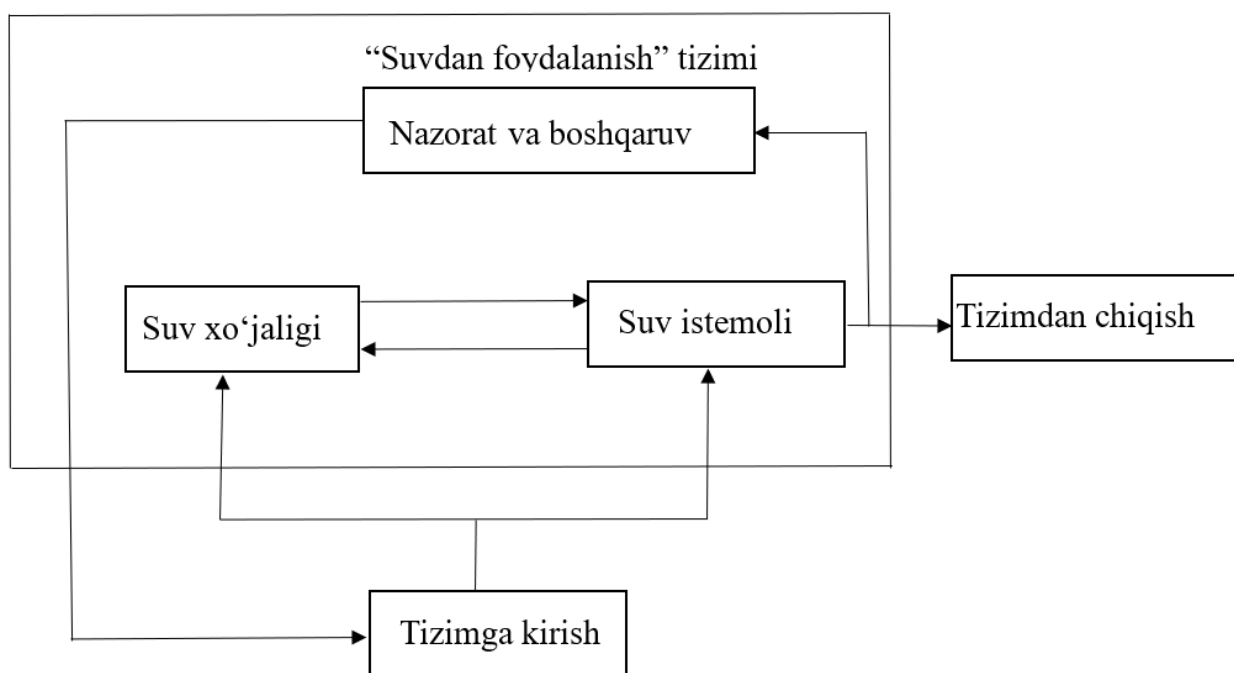
Daryoning yillik qattiq suvning oqimining (stok) modeli Rossiya Fanlar Akademiyasining Ko'llar institutida ishlab chiqilgan va suv hamda cho'kindi oqimlarining gidrometrik kuzatuvlaridan yetarlicha ma'lumot bo'lmaganda yillik qattiq oqimni baholash uchun mo'ljallangan. Model kunlik cho'kindilarni ishlatishni simulyatsiya modellashtirishni, ularni umumiy cho'kindi iste'moliga aylantirishni va keyinchalik yillik qattiq oqimning taqsimlanish parametrlarini baholashni amalga oshiradi [6].

Ma'lum bir hududda suv resurslarini boshqarish va ulardan foydalanish jarayonlarini tashkil etish sxemasi (shakli) suv manbalari va suv xo'jaligi kompleksining infratuzilmasi subyektlarini o'z ichiga oladi, ularning iste'molchilar bilan o'zaro munosabatlari uzluksiz suv ta'minoti, suvni tozalash, muhofaza qilish va suv resurslarini muhofaza qilishni ta'minlaydi. Ihtiyoriy boshqaruv tizimi, agar uning ishlashi uchun keng qamrovli, to'liq ma'lumotlardan foydalanilsa u (tizim) yanada samarali ishlaydi. Agar alohida tabiiy tizimni, masalan, daryo havzasini ko'rib chiqsak, uning uchun boshqaruvga doir ma'lumotlarni olish osonroq va ular aniq bo'ladi [1, 7]. O'zbekistondagi suv resurslari bilan bog'liq ishlarning qoniqarsiz holati bizning nazarimizda quyidagi sabablarga bog'liq:

- suv xo'jaligini asosiy ijtimoiy - iqtisodiy va ekologik vazifadan ajratilganligi: inson hayoti sifatini boshqarish va tabiiy biotik jamoani saqlash;
- atrof-muhitni oqilona boshqarish, shu jumladan suvdan foydalanishning mintaqaviy ekologik tushunchalarining yetishmasligi;
- suv xo'jaligini rejalashtirishning hozirgi modellari tez o'zgaruvchan tabiiy, demografik va ekologik vaziyatda tezkor qarorlar qabul qilishga imkon bermasligi.

S selyu ucheta vsex osobennostey basseynovogo upravleniya predstavim vodopolzovaniye v vide dinamicheskoy sistemi, vzaimodeystviya vodnogo xozyaystva s potrebitelyami

Havzalarni boshqarishning barcha xususiyatlarini hisobga oladigan suvdan foydalanishni dinamik tizim shaklida ifodalaymiz va unda, suvni boshqarishning iste'molchilar bilan o'zaro ta'sirini keltiramiz (2-rasm)



**2-rasm. Suvdan foydalanishni dinamik tizim sifatida keltirish.**

“Suvdan foydalanish” tizimining samaradorligi uning nimitizimlarining o'zaro ta'siri darajasi bilan belgilanadi. “Suvdan foydalanish” tizimi orqali qayta aloqa tizimi sifatida taqdim etiladi va “Nazorat va boshqarish” bloki yordamida, u tarkibiy quyi tizimlarning o'zaro ta'sirini doimiy ravishda kuzatib boradi va muvozanat buzilgan taqdirda tizimning Kiritish kismiga boshqaruv o'zgarishlar signalini o'zatadi. Tizim harakatini baholash sifatida obyektiv funksiya yoki integral ko'rsatkich sifatida ifodalanishi mumkin bo'lgan chiqish(Y) qiymati ishlatiladi [7-9].

## **XULOSA**

Olib borilgan ilmiy izlanishlar asosida O'zbekiston mintakasida suv resurslardan foydalanish maksadida matematik modellashtirish, real vaqtda [www.pedagoglar.org](http://www.pedagoglar.org)

monitoringni zamonaviy kompyuterlar asosida tashkillashtirish lozim. "Suvdan foydalanish" tizimini matematik modellashtirish bo'yicha quyidagi xulosalarni taklif etish mumkin.

1. DS modellashtirish oqimlarni taqsimlash parametrlarini, daryo cho'kindilarini tashish, suv omborlaridan kimyoviy moddalarni olib tashlash va cheklangan dala kuzatuv ma'lumotlari sharoitida suv omborlarining loyqalanish intensivligini baholash uchun samarali vositadir.

2. DS modellashtirishdan foydalanishning istiqbolli yo'nalishi antropogen va iqlimiy ta'sirlarning suv omborlari tizimining xususiyatlariga ta'sirini bashoratli baholashdir.

3. Suv resurslaridan oqilona foydalanishni rejalashtirish sohasida DS modellashtirishning keyingi nazariy rivojlanishi, avvalambor, suv omborlari tizimidagi jarayonlarni deterministik tavsiflash usullarini takomillashtirishdan iborat bo'lib, ko'p jihatdan suv havzalarini monitoring qilish tizimini sezilarli darajada qayta qurish va takomillashtirishga, shuningdek tartibda maxsus dala tadqiqotlarini o'tkazishga bog'liq.

4. "Suvdan foydalanish" tizimini matematik modellashtirish: suv havzasining funksional yaxlitligini aniqlash imkonini beradi; suv resurslaridan foydalanishning mintaqaviy xususiyatlarini aniqlash; mintaqadagi suv havzalarining holatiga ta'sir etuvchi turli omillarni hisobga olgan holda suv obyektlarining baholash ko'rsatkichlarini aniqlash.

## **ADABIYOT**

[1]. Nurmukhamedov T.R., Azimov A.A., Tashmetov T.Sh. Current Condition of Water Resources and Their Saving// European Multidisciplinary Journal of Modern Science. 2024, 26(2). -Pp.1-5.

[2]. Соколов В.И. Водное хозяйство Узбекистана: прошлое, настоящее и будущее // Библиотека водника, 1 выпуск, 2015.

[3]. Уваров С.А. Принципы экологического обеспечения логистики:  
[www.pedagoglar.org](http://www.pedagoglar.org)



материалы 10-й Международной научно-практической конференции «Логистика – евразийский мост» (14–16 мая 2015 г., Красноярск). – Красноярск: Краснояр. гос. аграрн. ун-т, 2015. – С. 320–325.

[4]. Кондратьев С.А. Формирование внешней нагрузки на водоемы: проблемы моделирования. – СПб.: Наука, 2007. – 255 с.

[5]. Кондратьев С.А., Шмакова М.В. Математическое моделирование как основа планирования рационального использования водных ресурсов//гидроэкология: Ученые записки РГГМУ № 48, 2017. -С.85-92.

[6]. Харлова Ю. А. Системный подход в области решения экономических проблем водопользования Российской // ГЕО-Сибирь-2009. V Междунар. науч. конгр.: сб. материалов в 6 т. (Новосибирск, 20–24 апреля 2009 г.). – Новосибирск: СГГА, 2009. Т. 3, ч. 1. – С. 226–230.

[7]. Расулмухамедов, Мухамадазиз Махамадаминович, Азимов, Абдулхай Абдулатиф Ўғли&Ғаффаров, Нуриддин Ёркин Ўғли(2021). Ахборот хавфсизлигини таъминлаш учун дастур ишлаб чиқиш. Oriental renaissance: Innovative, educational,natural and social sciences,1(Special Issue3) 71-73

[8]. Расулмухамедов, Мухамадазиз Махамадаминович, Азимов, Абдулхай Абдулатиф Ўғли, & Ғаффаров, Нуриддин Ёркин Ўғли (2021). ТАЪЛИМ Тизимида 3d моделларни яратиш ва жорий этишда solidworks дастуридан фойдаланиш. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 1 (Special Issue 3), 85-88.

[9]. Турдиев, О., & Азимов, А. (2022). Оценка эффективности обнаружения ошибок метода сгс4. Актуальные вопросы развития инновационно-информационных технологий на транспорте, 2(2), 118–122. <https://doi.org/10.47689/978-9943-7818-0-1-v2-pp118-122>