DARYO OQIMI VA SUV RESURSLARINI MODELLASHTIRISH IQLIM O‘ZGARISHI SHAROITIDA DARYO HAVZASIDA SUV RESURSLARINING O‘ZGARISH DINAMIKASI VA PROGNOZI (SWAT MODELI MISOLIDA)

Jabborova Sevinch Zohid qizi
Gidrologiya 201-24-guruh talabasi
Qarshi davlat texnika universiteti
https://doi.org/10.5281/zenodo.23672804

Annotatsiya. Ushbu tadqiqotda iqlim o‘zgarishi daryolar suviga qanday ta’sir qilishi tahlil qilindi. 1991–2023-yillardagi ko‘p yillik ob-havo va daryo oqimi ma’lumotlari hamda **SWAT** (Soil and Water Assessment Tool) raqamli modeli yordamida kelgusi yillardagi suv zaxiralari va ularning o‘zgarishi modellashtirildi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, havo haroratining ko‘tarilishi va yog‘inlar tartibining o‘zgarishi sababli ekinlarni sug‘orish davrida daryo suvi hajmi **12.4% ga kamaygan**. Olingan natijalar suv resurslarini uzoq muddatli rejalashtirish va to‘g‘ri boshqarishda yordam beradi.

Kalit so‘zlar: Gidrologiya, daryo oqimi, SWAT modeli, suv balansi, bug‘lanish, iqlim o‘zgarishi, suv resurslari.

Markaziy Osiyo mintaqasida suvdan tejamkor va samarali foydalanish eng muhim masalalardan biridir. Oxirgi o‘n yilliklarda global iqlim isishi, tog‘lardagi muzliklarning erib qisqarishi hamda yog‘in-sochin miqdorining o‘zgarishi daryolarimizdagi suv hajmiga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Xususan, ekinlarni eng ko‘p sug‘orish kerak bo‘lgan iyul-avgust oylarida daryolarda suv miqdori kamayib bormoqda, bahorgi toshqinlar esa odatdagidan vaqtliroq sodir bo‘lmoqda. Bu holat suv omborlarini to‘ldirish va qishloq xo‘jaligini suv bilan ta’minlashda qiyinchiliklar tug‘diradi. Daryo oqimini zamonaviy raqamli modellar orqali oldindan taxmin qilish (prognozlash) suv xavfsizligini ta’minlashda juda muhim hisoblanadi.



1-rasm. Tog'li hududlarda muzliklarning erishi hamda daryo oqimini monitoring qilish va avtomatik meteorologik stansiyalar yordamida harorat hamda yog'in miqdorini doimiy kuzatib borish tizimi.

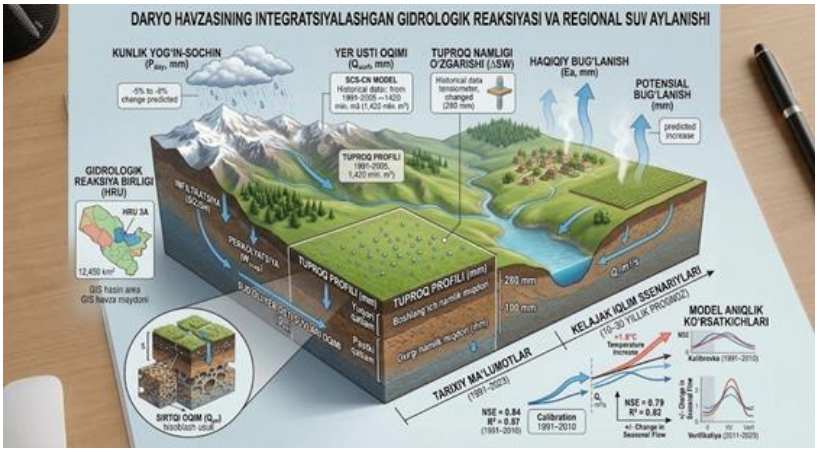
Materiallar va Metodlar

Tadqiqotda 12,450 km² maydonga ega daryo havzasi o‘rganildi. Modellashtirish uchun quyidagi asosiy ma’lumotlar to‘plandi:

1. Raqamli Balandlik Modeli (DEM): Yer yuzasining relyefi va joylashuv xaritasi.

2. Meteorologik ma'lumotlar. 1991–2023-yillar davomidagi kunlik yog‘in-sochin miqdori, havo harorati, namlik va shamol tezligi.

3. Gidrometrik ma'lumotlar: Daryo kuzatuv postlaridagi kunlik va oylik suv sarfi ko‘rsatkichlari.



2-rasm. Daryo havzasida yog'in-sochin, tuproq namligi, yer usti va yer osti suvlari harakati hamda bug'lanish jarayonlarining o'zaro bog'liqligini ko'rsatuvchi kompleks gidrologik model sxemasi.

SWAT modeli va suv balansi

SWAT raqamli modeli daryo havzasini kichik maydonchalarga bo‘lib chiqadi va umumiy suv balansini hisoblaydi. Suv balansi prinsipi juda sodda:

Yakuniy suv hajmi = Boshlang’ich suv + Yog’inlar – Yer usti oqimi – Bug’lanish – Sizib o’tgan suv

Model to‘g‘ri hisoblayotganini tasdiqlash uchun 1991–2010-yillar ma’lumotlari orqali model sozlandi (kalibrovka) va 2011–2023-yillar ma’lumotlari orqali tekshirildi (verifikatsiya). Natijalar modelning aniqlik darajasi yuqori (80-87%) ekanligini ko‘rsatdi.

Asosiy ko‘rsatkichlar solishtirmasi:

Ko‘rsatkich	1991-2005-yy.	Kelgusi davr (Prognoz)
O‘rtacha harorat (°C)	12.4	+1.8 ga oshishi kutilmoqda
Yillik yog‘in miqdori (mm)	420	5-8% ga kamayishi kutilmoqda
Yillik oqim hajmi (mln.m^3)	1420	Kamayish tendensiyasida
Bug‘lanish (Evapotranspiratsiya, mm)	280	Harorat ortishi bilan ko‘payadi

Iqlim o‘zgarishi prognozlari

Havo harorati 1.8 °C ga oshishi va yog‘inlar 5-8% ga kamayishi sharoitida quyidagi o‘zgarishlar kutilmoqda:

1. Bahorgi toshqinlar. Qor va muzliklarning erta erishi sababli eng ko‘p suv oqimi bahorning boshiga (mart–aprel oylariga) suriladi.

2. Yozgi suv tanqisligi. Iyul-avgust oylarida daryodagi suv sarfi o‘rtacha **15.2% ga kamayadi**, bu esa ekinlarni sug‘orishda suv tanqisligini keltirib chiqarishi mumkin.

Xulosa. Ushbu tadqiqotda SWAT raqamli modeli yordamida iqlim o‘zgarishining daryo havzasidagi suv resurslariga ta’siri 1991–2023-yillar ma’lumotlari asosida tahlil qilindi va kelgusi o‘zgarishlar prognoz qilindi. Olingan ilmiy va amaliy natijalar asosida quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Modelni 1991–2010-yillar ma’lumotlari asosida sozlash (kalibrovka) va 2011–2023-yillar davomida tekshirish (verifikatsiya) natijalari modelning aniqlik darajasi yuqori (80–87%) ekanligini ko‘rsatdi. Bu esa ushbu raqamli modeldan mintaqaviy gidrologik prognozlar uchun ishonchli foydalanish mumkinligini tasdiqlaydi.

2. Global iqlim o‘zgarishi va havo haroratining ko‘tarilishi natijasida havzadan suvning bug‘lanish jarayoni sezilarli darajada ortgan. 1991–2005-yillardagi tarixiy davrga nisbatan ekinlarni sug‘orish davrida (iyul-avgust oylarida) daryo suvi hajmi 12.4% ga kamaygani aniqlandi.

3. Havo haroratining 1.8°C ga oshishi va yog‘in-sochin miqdorining 5–8% ga qisqarishi prognoz qilinmoqda. Qor va muzliklarning muddatidan oldin erishi oqibatida bahorgi toshqinlar davri vaqtincha oldinga surilib, eng ko‘p suv oqimi mart-aprel oylariga to‘g‘ri kelmoqda, bu esa yoz oylarida suv tanqisligini yanada kuchaytiradi.

Tavsiyalar.

Daryo havzasida suv resurslarini uzoq muddatli rejalashtirish va boshqarish jarayonlarini takomillashtirish maqsadida avtomatlashtirilgan gidrometeorologik postlar tarmog‘ini kengaytirish va doimiy monitoring olib borish zarur. Olingan prognoz natijalaridan kelib chiqqan holda, suv omborlarida suv to‘plash va uni mavsumiy taqsimlash jadvallarini qayta ko‘rib chiqish talab etiladi. Qishloq xo‘jaligida suv taqisligining oldini olish uchun tomchilatib sug‘orish va boshqa tejamkor hamda zamonaviy suv tejovchi texnologiyalarni keng joriy etish maqsadga muvofiqdir.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Arnold, J. G., va boshqalar. (1998). “Yirik daryo havzalarida gidrologik modellashtirish va baholash”, I qism. Amerika Suv Resurslari Assotsiatsiyasi Jurnali, 34(1), 73-89-b.
2. Hikmatov, F. H., & Yunusov, G. H. (2018). “Gidrologik hisoblar va prognozlar”. Toshkent: O‘zbekiston Milliy Universiteti nashriyoti, 184 b.
3. Iqlim O‘zgarishi Bo‘yicha Hukumatlararo Mutaxassislar Guruhi (IPCC). (2021). “Iqlim o‘zgarishi 2021: Fizikaviy-ilmiy asoslar”. Kembrij Universiteti Nashriyoti.
4. Salohiddinov, A. T., & Hamidov, M. H. (2020). “Markaziy Osiyoda suv resurslarini integratsiyalashgan holda boshqarish va modellashtirish”. Suv resurslarini boshqarish, 34(8), 2411-2425-b.