

Global Iqlim O'Zgarishi Sharoitida Chorvoq Suv Ombori Gidrologik Rejimini O'Zgarishini Miqdoriy Baholash

Nazaraliyev D.V.¹, Hamroqulov J. S.², Bobojonova S. B.³

Annotatsiya: Maqolada global iqlim o'zgarishi sharoitida Chorvoq suv omborining gidrologik rejimidagi o'zgarishlarning miqdoriy baholash natijalari keltirilgan. Tadqiqot olib borilgan hududning iqlim ko'rsatkichlari va gidrologik parametrlari bo'yicha uzoq muddatli ma'lumotlarni tahlil qilingan. Kuzatuv ma'lumotlari asosida suv omborining ish rejimi o'rganilgan. Qolaversa suv omborining maksimal, minimal va suvliligi o'rtacha bo'lgan yillardagi vegetatsiya davri suv sarflari tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari iqlim o'zgarishining ushbu mintaqadagi suv resurslariga bo'ladigan ta'sirini bashorat qilish va suv resurslarini moslashtirish va boshqarishning mumkin bo'lgan strategiyalarini aniqlash imkonini beradi. Olingan natijalar Chorvoq suv ombori hududida suv resurslarini barqaror boshqarish va iqlim o'zgarishiga moslashish bo'yicha chora-tadbirlarni ishlab chiqishda amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: Suv ombori, daryo, suv hajmi, xarakterli yillar, to'lin suv davri, havo harorati, atmosfera yog'inlari, suv bilan ta'minlanganlik, suv sathi.

Kirish. Chorvoq suv ombori O'zbekiston suv infratuzilmasining asosiy elementi bo'lib, mintaqadagi suv resurslarini to'plash, saqlash va taqsimlash bo'yicha muhim vazifalarni bajaradi. Biroq, global iqlim o'zgarishi sharoitida ushbu suv omborining gidrologik rejimi dinamikasi sezilarli o'zgarishlarga ta'sir ko'rsatib undan samarali foydalanish va boshqarishga ta'sir qilmoqda. Shu munosabat bilan Chorvoq suv omborining gidrologik rejimidagi o'zgarishlarni miqdoriy baholashni amalga oshirish dolzarb vazifaga aylanib bormoqda. Ushbu o'zgarishlar va ularning yuzaga kelishi mumkin bo'lgan oqibatlarini tushunish o'zgaruvchan iqlim sharoitida suv resurslarini moslashtirish va boshqarish strategiyalarini ishlab chiqish uchun muhimdir.

Mamlakatimizda mavjud suv omborlaridan ishonchli va samarali foydalanish, eng ma'qbul ish rejimlarini ilmiy asoslash, vegetatsiya davrida iste'molchilarni bir maromda suv bilan ta'minlashni takomillashgan usullarini ishlab chiqishga e'tibor qaratilmoqda.

Ushbu holatlar suv omborlarini to'ldirish va bo'shatishda inshootlarning ishonchliligiga tahdid soluvchi, xavf tug'diruvchi va halokatli hodisalarni bo'lmasligini aniqlab, undagi suv miqdori belgilangan suv miqdoridan oshmasligini ta'minlash va suv omborining ish rejimini mutloq aniqlik bilan amalga oshirish zarurligini asoslaydi va ushbu yo'nalishda tadqiqotlar olib borish muhim ahamiyatga ega ekanligini tasdiqlaydi.

Maqolaning qolgan qismida tadqiqot usullari va natijalari, shuningdek, xulosalar va ularning mintaqadagi suv resurslarini barqaror boshqarish uchun amaliy ahamiyati muhokama qilinadi.

Materiallar va usullar. Tadqiqotlar obyekti Toshkent viloyatining shimolida, Bo'stonliq tumanida joylashgan Chorvoq suv ombori hisoblanadi.

Chorvoq suv ombori - Chirchiq daryosining boshlanish qismida qurilgan (1963-1970 y.y) gidrotexnika inshooti. Qishloq xo'jaligini bir me'yorda suv bilan ta'minlash, toshqinlarning oldini olish va

^{1, 2, 3} Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy tadqiqot universiteti



gidrotexnika maqsadlarida barpo etilgan. Daryo suvini mavsumiy tartibga soladi. Suv ombori Chatqol va Ugom tog'lari orasiga qurilgan. Tosh tuproqli to'g'oni uzunligi 768 metr, balandligi 168 metr, yuqori qismining eni 12 metr. To'g'onda Chorvoq GESni suv bilan ta'minlash uchun uzunligi 800 metr va diametri 11 metr bo'lgan 2 ta tunnel bor.

Chorvoq suv omborining to'la sig'imi 2000 million metr kub, shundan foydali suv hajmi 1600 million m³, suv yuzasi sathi 40,1 km², eni ayrim joylarda 10 km, uzunligi 19 km, maksimal chuqurligi 131 metr, o'rtacha chuqurligi 55 metr. Suv omboriga Pskom, Ko'ksuv, Chatqol daryolari quyiladi. Suv oqimi ko'payib, xatarli darajaga yetganda suvni chiqarib yuboradigan shaxtali (1200 m³/sekund) va 2 ta pog'onali (450 m³/sekund va 500 m³/sekund) suv tashlagichlar bilan jihozlangan.

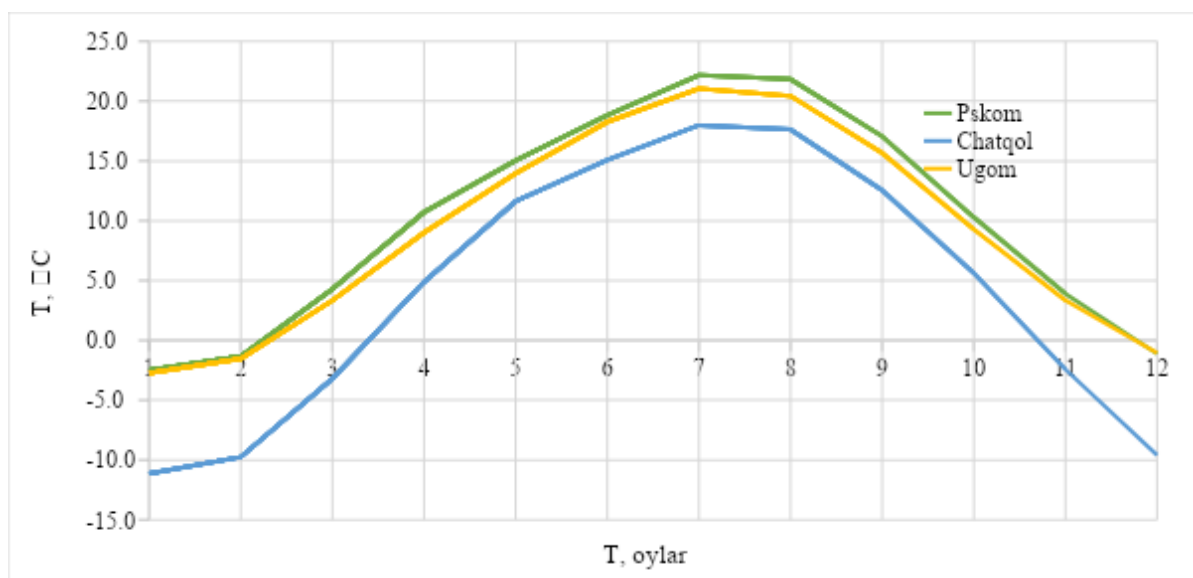
Chorvoq suv ombori Chirchiq-Bo'zsuv suv-energetika traktini bir me'yorda suv bilan ta'minlaydi. Uning barpo etilishi bilan suv kam bo'lgan yillari Toshkent vohasidagi va Qozog'iston Respublikasi Janubiy Qozog'iston viloyatidagi 355 ming gektardan ortiq yerni barqaror suv bilan ta'minlash (shundan yangi o'zlashtirilgan yerlar 150 ming gektar), Chirchiq daryosining yuqori oqimida ro'y beradigan suv toshqinlariga barham berish imkoniyatlari yaratildi.



1-rasm. Chorvoq suv ombori va unga quyiladigan daryolarning kosmik tasviri

Chorvoq suv ombori joylashgan hududning iqlimi tez o'zgaruvchanligi, ya'ni yozi nisbattan quruq va issiq, qishi esa sovuq iqlimligi bilan xarakterlanadi.

Yoz mavsumida havoning absolyut maksimal harorati +25 °C +35 °C daraja issiqlikgacha va qish mavsumida esa havoning absolyut minimal harorati -29 °C gacha etadi (2-rasm).



2-rasm. Chirchiq-Ohangaron havzasi meteorologik stansiyalarida kuzatilgan o'rtacha ko'p yillik o'rtacha oylik havo haroratlarning o'zgarishi.

Chorvoq suv ombori, GESi va Chirchiq daryosi suv oqimi shakllanadigan hududning iqlimi quyidagi ko'rsatkichlar bilan xarakterlanadi:

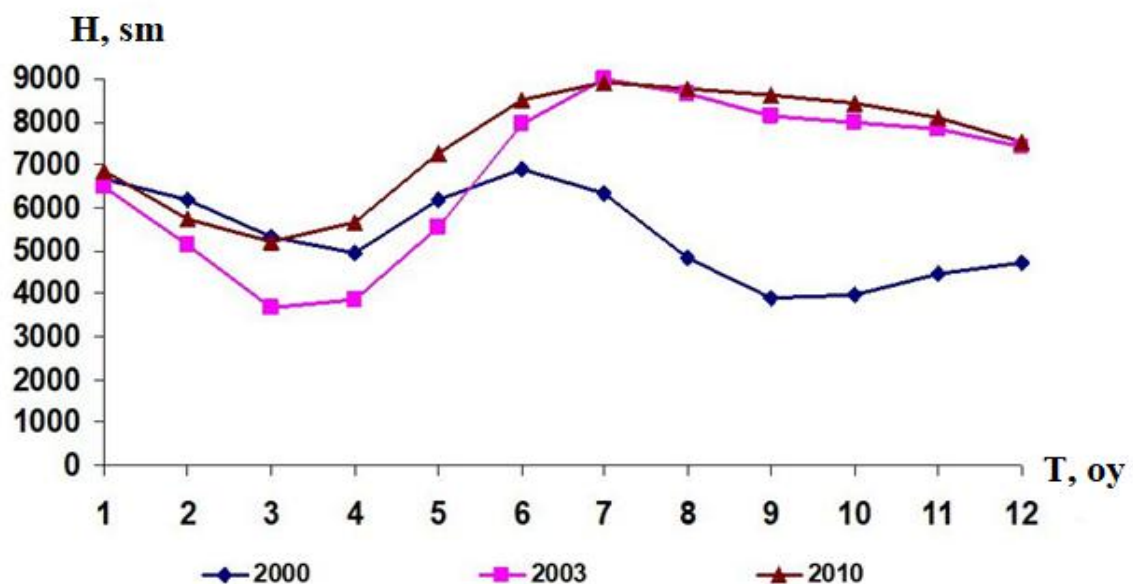
- daryo irmoqlarida havoning yillik o'rtacha harorati 24°C dan O'rta Chirchiq GESlar kaskadi joylashgan hududda 11,6 °C gacha (Chotqol MS);
- absolyut minimum harorat -29 °C (Chorvoqda), -38 °C (Chotqolda);
- oylik o'rtacha issiq harorat +26,7 °C (Chirchiqda), +22°C (Pskomda).

Gidrologik rejimni o'rganishda biz iqlim elementlarini ham baholashimiz lozim. Chorvoq suv ombori hududidagi yog'ingarchilik miqdori va Chirchiq daryosi hududida notekis joylashgan bo'lib, 467 mm dan 1004 mm gacha o'zgarib turadi.

O'rtacha oylik shamol tezligi yo'nalishidan qat'iy nazar yil davomida, havza hududida 2,0 m/s dan 3,1 m/s gacha o'zgarib turadi, faqat qish davrida shamolning tezligi o'rtacha 4,7 m/s dan 5,2 m/s gacha yetadi. Shamolning maksimal tezligi 30,0 m/s (Chorvoq), 33,0 m/s (Pskom). Suv ombori sirtidagi suvning bug'lanishi Yusufxona qishlog'i hududida 1111 mm ga teng.

Suv omborlarining suv sathi inson tomonidan, ma'lum maqsadlarni ko'zlagan holda, boshqarilib turiladi va vaqt bo'yicha o'zgarishi kuzatilib boriladi. Suv omborining suv sathi bahordan boshlab ko'tarila boradi va iyul oyi o'rtalarida maksimal darajaga yetadi. Iyulning oxirlaridan boshlab, to'plangan suv sug'orish va boshqa maqsadlar uchun sarflanishi tufayli suv omborida sathi pasayib boradi.

Umuman olganda Chorvoq suv omborida kuzatilgan suv sathining yillararo o'zgarishini o'rganish maqsadida 1997-2020 yillar davomida kuzatilgan suv sathlari bo'yicha ma'lumotlar to'plandi. Ushbu ma'lumotlar asosida Chorvoq suv omborining xarakterli yillardagi suv sathlarining tebranish grafigi chizildi (3-rasm).



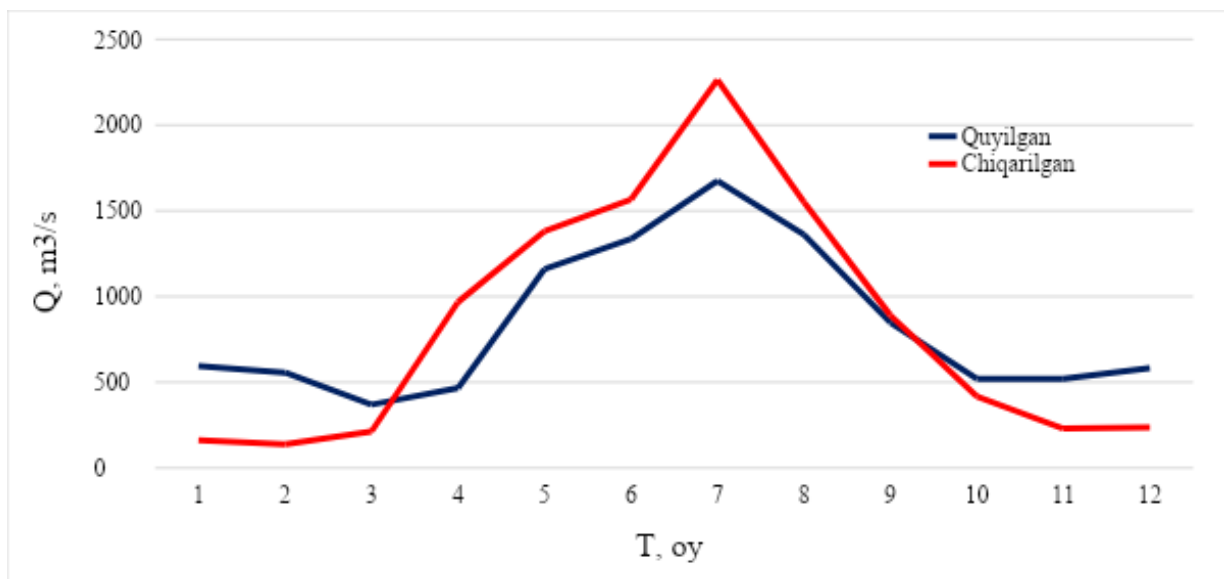
3-rasm. Chorvoq suv omborining xarakterli yillardagi suv sathlarining oylar bo'yicha tebranish grafigi

Ushbu grafikda ko'rinib turibdiki Chorvoq suv omborida 1997-2020 yillar davomida suv sathlarining o'zarishi 2000-yil kam suvli, 2003-yil o'rtacha suvli va 2010-yil ko'p suvli yilga to'g'ri kelgan.

Natijalar. Olib borilgan tadqiqot davomida Chorvoq suv omboriga quyilgan va undan chiqqan suv sarflarining ko'p suvli (2010 yil), suvli o'rtacha (2003 yil) va kam suvli (2011 yil) yillarda oylar

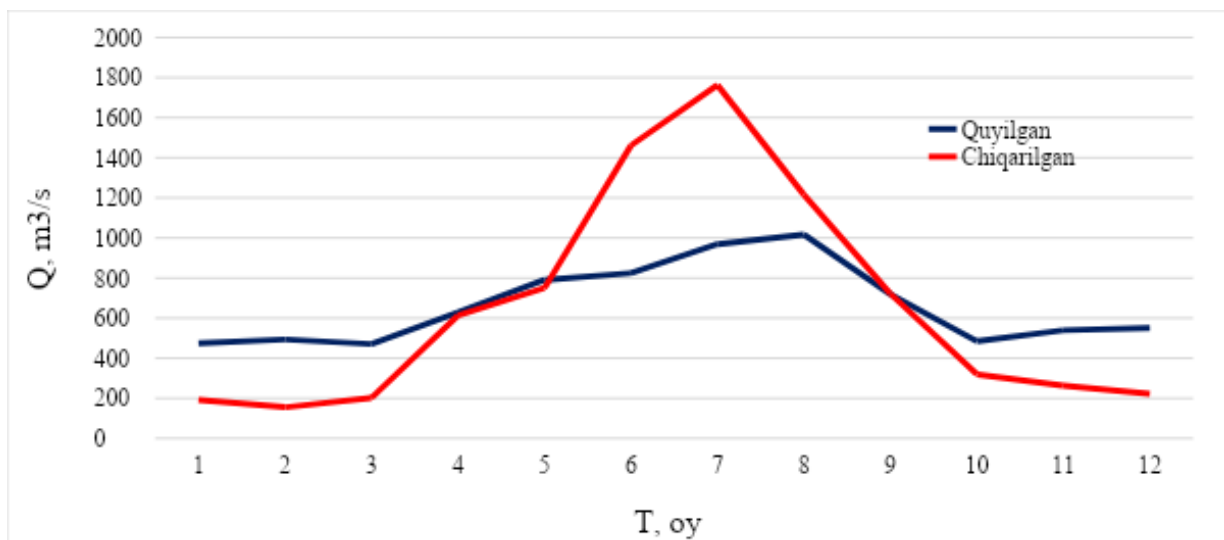


bo'yicha o'zgarishi o'rganib chiqildi va tahlil qilindi, maksimal, o'rtacha va minimal suv sarflari kuzatilgan yillarda Chorvoq suv omboriga quyilgan va undan chiqqan suv sarflarining yil ichida o'zgarishi grafiklari chizildi (4, 5 va 6-rasmlar).



4-rasm. Chorvoq suv omboriga quyilgan va undan chiqqan suv sarflarining oylar bo'yicha o'zgarishi (ko'p suvli 2008-yil)

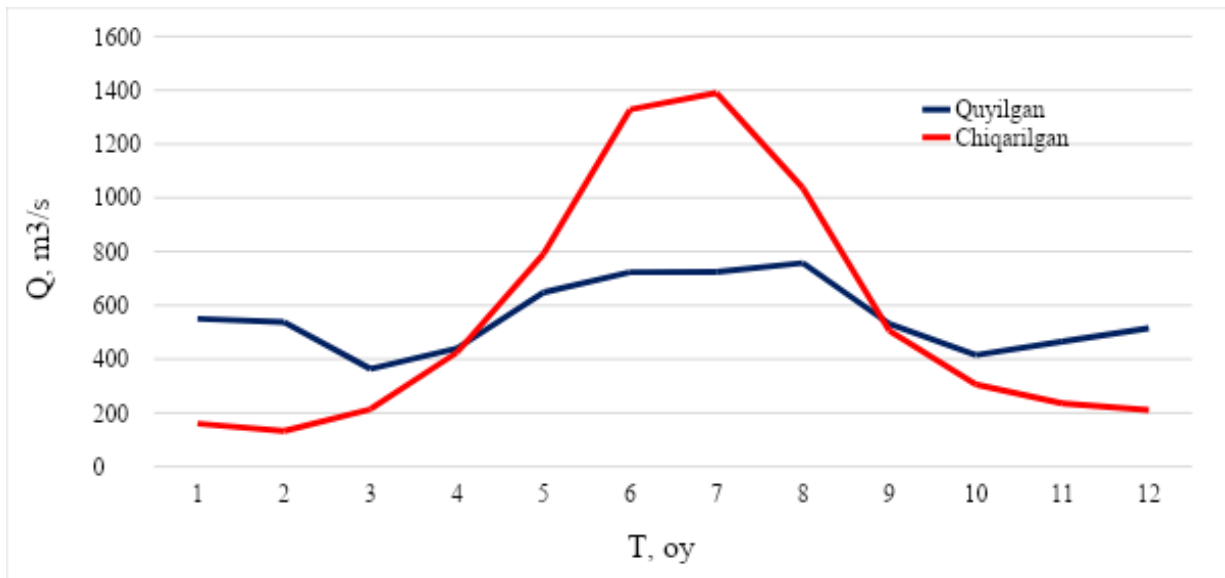
Ushbu 4-rasmdagi grafikdan ko'rishimiz mumkinki, ko'p suvli yilda suv omboriga quyilgan o'rtacha yillik suv sarfi $832,24 \text{ m}^3/\text{s}$ bo'lgan. Mazkur yilning to'lin suv davri (may – avgust) da suv omboriga o'rtacha $1382,6 \text{ m}^3/\text{s}$ suv quyilgan va $1690,67 \text{ m}^3/\text{s}$ suv chiqarib yuborilgan. Hisoblashlar natijasida, ko'p suvli yilning to'lin suv davrida, ya'ni may-avgust oylarida suv omborida o'rtacha 878 mln.m³ suv to'planganligi aniqlandi. To'lin suv davrida suv omborida, to'plangan suv miqdori umumiy hajmiga nisbatan 44% ni va foydali hajmiga nisbatan 55% ni tashkil etgan.



5-rasm. Chorvoq suv omboriga quyilgan va undan chiqqan suv sarflarining oylar bo'yicha o'zgarishi (o'rtacha suvli 2013-yil)

Yuqorida 5-rasmdagi grafikdan ko'rishimiz mumkinki, o'rtacha suvli yilda suv omboriga quyilgan o'rtacha yillik suv sarfi $663,52 \text{ m}^3/\text{s}$ bo'lgan. Mazkur yilning to'lin suv davri (may – avgust) da suv omboriga o'rtacha $900,25 \text{ m}^3/\text{s}$ suv quyilgan va $1297,32 \text{ m}^3/\text{s}$ suv chiqarib yuborilgan. Hisoblashlar natijasida, o'rtacha suvli yilning to'lin suv davrida, ya'ni may-avgust oylarida suv omborida o'rtacha 808,2 mln.m³ suv to'planganligi aniqlandi. Vegetatsiya mavsumida suv omboridan o'rtacha 867,8 mln.m³ suv chiqarilgan. O'rtacha suv davrida suv omborida, to'plangan suv miqdori umumiy hajmiga nisbatan 40% ni va foydali hajmiga nisbatan 50% ni tashkil etgan.



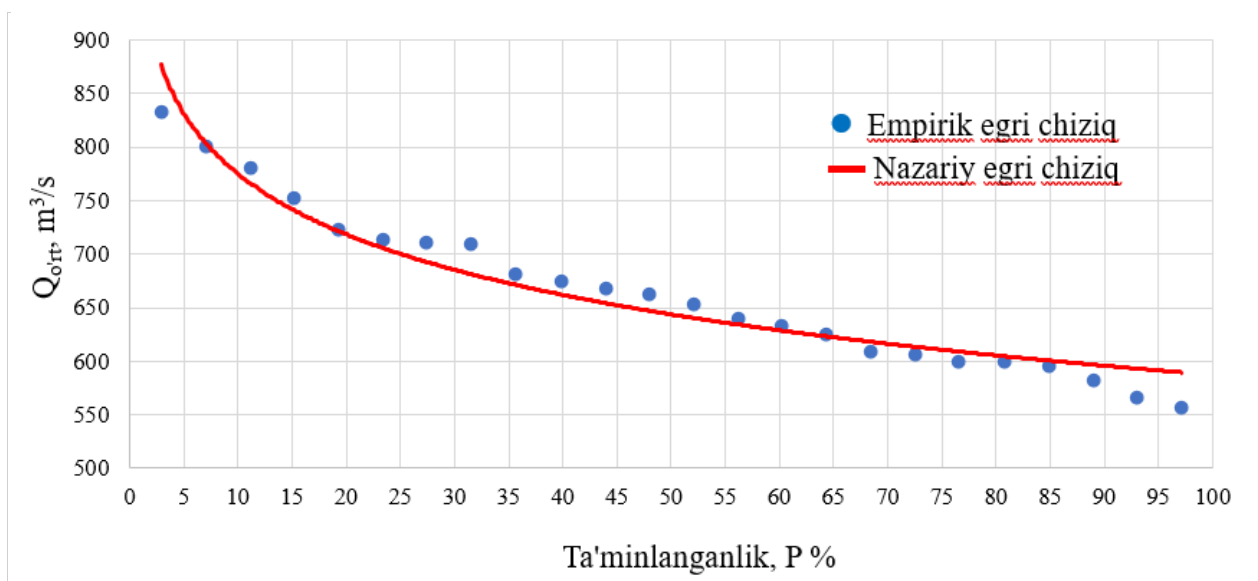


6-rasm. Chorvoq suv omboriga quyilgan va undan chiqqan suv sarflarining oylar bo'yicha o'zgarishi (kam suvli 2011-yil)

Vegetatsiya davri 2011 yil (aprel–sentyabr) oylarida suv omboriga Chotqol, Pskom va boshqa daryo hamda soylardan 3657,07 m³/s suv quyilgan. Bu davrda suv omboridan chiqarilgan suv miqdori 5184,69 m³/s ni tashkil etgan. Kam suvli yilning vegetatsiya davrida suv omboriga quyilgan suv miqdoriga nisbatan ortiqcha ishlatigan suv hajmi $W=24,22$ mln.m³ ni tashkil etgan holda, bu suv ombori foydali hajmining 2 % ni tashkil etgan. 2011 yil vegetatsiya davrining boshida, ya'ni aprel oyi boshida suv ombori hajmi 597,08 mln.m³ ni tashkil etgan.

Kam suvli yilda ham boshqa eksterimal yillar kabi suv omboriga daryodan quyilgan suv hajmidan ortiq miqdori suv sarflanganligini kuzatish mumkin.

Ma'lumki mavjud suvdan foydalanuvchilar va suv iste'molchilarni suv bilan ta'minlash masalasini ko'rib chiqishimizda ularning ma'lum foizdagi ta'minlanganlikdagi suv sarfiga bog'liqligini guvohi bo'lamiz. Yig'ilgan ma'lumotlar asosida Chorvoq suv omborini to'yintiruvchi manbalarning ta'minlanganlikning nazariy va empirik egri chiziqlari Chegodayev usuli yordamida aniqlandi (7-rasm).



7-rasm. Chorvoq suv omborini to'yintiruvchi manbalarning ta'minlanganlik egri chizig'i

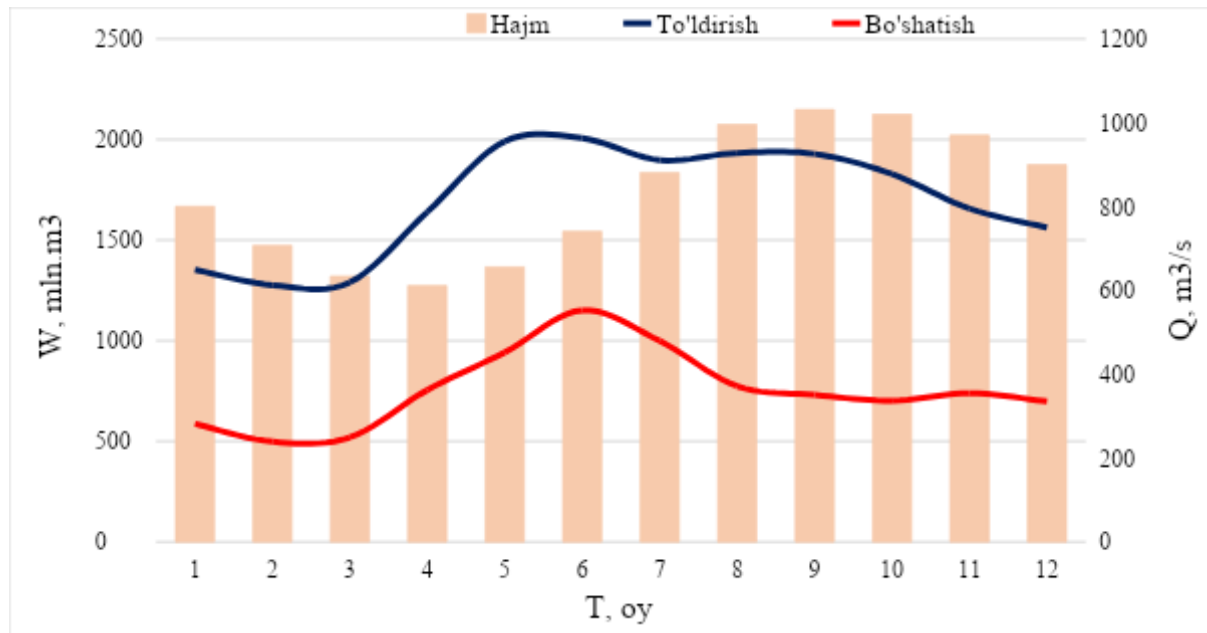
Maksimal va minimal suv sarflari, suv toshqinlari va boshqa oqim elementlarining empirik ta'minlanganlik egri chizig'i nazariy ta'minlanganlikning egri chizig'i bilan taqqoslaganda yetarlicha



mos kelishini ko'rsatadi. Ushbu 7-rasmdan ko'rinib turibdiki Chorvoq suv omborida ham empirik va nazariy egri chiziqlar bir biriga mos kelish holatlari mavjud.

Suv omborlari zaxirasidagi suvni tejab, samarali ishlatish uchun har yilning boshida suv omborini ishlatishning dispetcherlik grafigini tuzilishi lozim. Shu sababli biz Chorvoq suv ombori dispetcherlik grafigini tuzib chiqdik (8-rasm).

Grafikni tuzishda suv omborini ta'minlovchi daryodagi suv oqimini, suv omboridagi yil boshigacha yig'ilgan suv hajmi va hisobiy yilda iste'molchilarga suv yetkazish rejasi hisobga olinadi.



8-rasm. Chorvoq suv omborini to'ldirish va bo'shatish grafigi

Grafikdan ko'rinib turibdiki yil boshida suv hajmi tezkor suratda ko'tarilgan, yilning barcha o'zgaruvchi sharoitlarini hisobga olgan holda tuzilgan dispetcherlik grafigidan foydalanish barcha iste'molchilarni ishonchli ravishda suv bilan ta'minlash imkonini beradi.

Suv kam bo'lgan yillarda esa suvni iqtisodiy zarar eng kam bo'ladigan qilib, qayta taqsimlash hisobiga, chegaralangan miqdorda suv berishni salbiy ta'sirini kamaytiradi.

Suv ko'p bo'ladigan yillarda dispetcherlik grafigi ortiqcha foydasiz suv berishlaridan mustasno holda avariya holatlarining oldini olish imkoniyatini yaratadi.

Xulosa. Global iqlim o'zgarishi sharoitida Chorvoq suv omborining gidrologik rejimidagi o'zgarishlar miqdoriy baholandi hamda iqlim ko'rsatkichlari va gidrologik parametrlar bo'yicha uzoq muddatli ma'lumotlarni tahlil qilish iqlim o'zgarishining ushbu suv omboriga ta'sirini baholash imkonini berdi.

Ma'lumotlar asosida Chorvoq suv omborining ko'p yillik kirim va chiqim qismi ma'lumotlari o'rganib chiqildi. Bunga ko'ra suv omborida ko'p suvli 2008-yil, kam suvli 2011-yil va o'rtacha suvli 2013-yil ekanligi aniqlandi hamda o'sha yillar uchun suv omborining tahliliy natijalari aniqlandi.

Suv ombori suv balansi elementlari tahlili natijalari asosida ko'p suvli 2008-yilda suv omboriga 5090 mln.m³ hajmda suv quyilgan va o'sha yilda 4670 mln.m³ suv chiqarilgan. Kam suvli 2011-yilda esa 5502 mln.m³ suv quyilgan va o'sha yilda 5433 mln.m³ chiqarilgan. O'rtacha suvli 2013-yilda esa suv omboriga 5502 mln.m³ hajmda suv quyilgan va o'sha yilda 5433 mln.m³ suv chiqarilganligi aniqlandi.

Xulosa qilib aytganda, ko'p va kam suvli yillarning vegetatsiya davrlarida Chorvoq suv omboriga quyilgan va undan chiqarilgan suv sarflari orasidagi tafovut sezilarli darajada. Bu tafovutning katta emasligi suv sarflari vegetatsiya davrining dastlabki oylarida suv omborida suvning to'planish va uning keyingi oylarida sarflanishi bilan izohlash mumkin.



Kam suvli yilda esa to‘lin suv davri erta boshlanib, davomiyligi qisqa bo‘lgan. Kam suvli yilning vegetatsiya davrida, suv omboriga quyilgan va chiqarilgan suv miqdorlari o‘rtasida tavofutning katta emasligi, garchi suv tanqisligi yuqori bo‘lishiga qaramasdan, suv ombori vegetatsiya davrida quyilgan suv sarfi miqdoriga muvofiq boshqarilganligidan dalolat beradi.

To‘lin suv davri yuqorida kuzatilgan yillarga qaraganda erta va qisqa bo‘lganligi va daryodan suv omboriga boshqa yillarga qaraganda kam suv quyilganligi natijasida, suv ombori suv zahirasidagi suv miqdori ham chiqarib yuborilgan. Kam suvli davrning vegetatsiya davri boshida suv omborining yetarli miqdorda to‘ldirilmaganligi va vegetatsiya davri davomida suv omborida quyilgan suv miqdoridan chiqarilgan suv miqdorining ko‘pligi natijasida suv ombori hajmi o‘lik suv hajmi chegarasiga yaqinlashgan.

Turli takrorlanishga ega bo‘lgan yillik oqim ta‘minlanganlik egri chizig‘i orqali aniqlanadi. Shu maqsadda olib borilgan kuzatuv ma‘lumotlaridan foydalanib empirik ta‘minlanganlik egri chizig‘i chiziladi. Chizilgan empirik chiziqni tekislash va ekstropolyatsiya qilish ayrim namunaviy tenglamalar orqali grafik yoki analitik usullar yordamida amalga oshiriladi.

Olingan natijalarga asoslanib, biz iqlim o‘zgarishi sharoitida suv resurslarini boshqarish bo‘yicha moslashuv choralarini ishlab chiqish va amalga oshirish zarurligini ta‘kidlashimiz mumkin. Bu suv resurslaridan samarali foydalanish uchun infratuzilmani takomillashtirish, suvni rejalashtirish strategiyalarini ishlab chiqish va mintaqaning iqlim o‘zgarishiga zaifligini kamaytirish chora-tadbirlarini o‘z ichiga oladi.

Tadqiqot natijalari Chorvoq suv ombori va boshqa shu kabi hududlarda suv resurslarini barqaror boshqarish va o‘zgaruvchan iqlim sharoitiga moslashish siyosatini ishlab chiqish uchun asos bo‘lib xizmat qiladi. O‘zgarishlarni aniqroq bashorat qilish va kelgusida suv resurslarining barqarorligi va saqlanishini ta‘minlash bo‘yicha qarorlar qabul qilish uchun monitoring va tadqiqotlarni davom ettirish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. П. С. Лопух, А. А. Волчек. Гидрология водохранилищ: Практикум. Минск: БГУ, 2020. - 41 с.
2. М.Р. Икрамова. Сув омборлари гидрологияси. Дарслик. Тошкент : Print Media, 2021 – 186 б. ISBN 978-9943-5810-8-2.
3. Gapparov F.A., Nazaraliev D.V., Mansurov S.R., Suv omborlaridan foydalanish. Darslik. Toshkent 2020 – 298 b.
4. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на природно-ресурсный потенциал Республики Узбекистан. -Ташкент: САНИГМИ. 2000. – 252 с.
5. Гаппаров Ф.А., Хамрокулов Ж.С., Шоэргашова Ш.Ш., Жўракулов С.Н. Иқлимий ўзгаришлар шароитида Оҳангарон сув омбори гидрологик режимининг ўзгаришини миқдорий баҳолаш. Ўзбекистон География жамияти ахбороти журнали 63-том. 58-64 б. Тошкент 2023.
6. Гаппаров Ф.А. Сув омборларини хавфсиз ва самарали ишлатишни ташкил этиш.// AGRO ILM.-2007 й.
7. Шелутко В.А., Назаралиев Д.В., Хамрокулов Ж. С., Исмоилов Ш.И. Анализ связи стока биогенов с осадками и температурой воздуха по реке Пскем. Ўзбекистон кишлок ва сув хўжалиги журнали. Махсус сон [1] 78-79. ISSN 2181-502X. Тошкент 2023 й.
8. Хикматов Ф., Айтбаев Д., Аденабаев Б., Пирназаров Р. “Гидрологияга кириш” дарслик. Тошкент-2017
9. Fatxulloev, A., Gafarova, A., Hamroqulov, J. (2021) “Improvement of water accounting for irrigation systems”, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 1030. doi:10.1088/1757-899X/1030/1/012145



10. Назаралиев Д.В., Хамроқулов Ж.С., Исмоилов Ш.И. Анализ корреляционных взаимосвязей между расходом реки и аммонийным азотом в воде реки Чирчик. *Geographic sciences, Colloquium-journal* №11 (170), 2023 Część 1 ISSN 2520-6990, ISSN 2520-2480. Warszawa, Polska 2023. 4-10. DOI: 10.24412/2520-6990-2023-11170-4-10
11. Gapparov, F., Nazaraliev, D., Eshkuvatov, Q. Assessment of Chimkurgan water reservoir sedimentation processes. (2020) *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 883, № 012039. doi:10.1088/1757-899X/883/1/012039
12. Fatxulloyev, A., Gafarova, A., Hamroqulov, J. Experimental studies of determining the discharge coefficient of hydro gates. *E3S Web of Conferences*, 2021, 264, 03050. doi.org/10.1051/e3sconf/202126403050
13. Bekhzod Norkulov, Dilshod Nazaraliev, Iqboloy Raimova, and Ozoda Vafoeva. Recommendations for the assessment and forecast of shore deformations in the average flow of the Amudarya river. (CONMECHYDRO - 2023). *E3S Web of Conferences* 401, 01056 (2023). doi.org/10.1051/e3sconf/202340101056
14. Fatxulloyev A., Hamroqulov J., Gafarova A. Estimation of the influence of discounting water on the results of calculation of the annual concentration and the volume of runoff of biogenous substances of the Pskem river. *E3S Web of Conferences* 264, 03062 (2021) CONMECHYDRO - 2021 doi.org/10.1051/e3sconf/202126403062
15. D.V. Nazaraliev, Mkhanna Aaed, J.S. Hamroqulov, Sh.Sh. Shoergashova, Sh.I. Ismoilov. Uzbekistan on the territory flood flows and their causes it to come out. *Scientific and technical journal "Sustainable Agriculture"*. №2 (18). 2023. 45-46. ISSN 2181-9408.

