НОВАЯ ЭРА НАУКИ И ЗНАНИЙ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
global-science-review.com
editor@global-science-review.com

O‘ZBEKISTONDA GIDROENERGETIK SALOHIYATINI BAHOLASH

Tadqiqotchilar: Otaxonov Maqsud Yusupovich
Shoymurodov Shahriyor Shokir o‘g‘li
Xidirov Farxod Abukarim o‘g‘li

Annotatsiya

Ushbu tadqiqotning maqsadi O‘zbekiston hududidagi suv omborlarining gidroenergetik salohiyatini baholash va mavjud suv resurslaridan elektr energiyasi ishlab chiqarish maqsadida samarali foydalanish imkoniyatlarini aniqlashdan iborat. Tadqiqotda suv omborlarining foydali hajmi, suv sathi, suv oqimi, gidravlik bosim va gidroenergetik qurilmalarning foydali ish koeffitsiyenti kabi parametrlar hisobga olinadi. Gidroenergetik quvvatni aniqlash uchun fizik-matematik model, mavsumiy gidrologik tahlil va texnik-iqtisodiy baholash usullaridan foydalanish taklif etiladi. Tadqiqot natijasida suv omborlarini gidroenergetik salohiyat bo‘yicha tasniflash, elektr energiyasi ishlab chiqarish imkoniyatlarini hisoblash va suv resurslarini kompleks boshqarish bo‘yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqish ko‘zda tutiladi. Maqolaning yakuniy natijalari suv omborlari bo‘yicha kuzatuv ma’lumotlari asosida hisob-kitoblar bajarilgandan so‘ng shakllantiriladi.

Kalit so‘zlar: suv ombori, gidroenergetik salohiyat, gidroelektrstansiya, suv sarfi, gidravlik bosim, foydali suv hajmi, qayta tiklanuvchi energiya, O‘zbekiston, gidrologik modellashtirish.

Abstract

The aim of this study is to assess the hydropower potential of reservoirs in Uzbekistan and identify opportunities for the efficient use of existing water resources for electricity generation. The study considers such parameters as the active storage capacity of reservoirs, water level, water flow rate, hydraulic head, and the efficiency of hydropower equipment. The use of a mathematical and physical model, seasonal hydrological analysis, and techno-economic assessment methods is

proposed to determine hydropower capacity. The study aims to classify reservoirs according to their hydropower potential, calculate their electricity generation capacity, and develop scientifically grounded recommendations for the integrated management of water resources. The final results of the article will be established after performing calculations based on observational data collected from the reservoirs.

Keywords: reservoirs, hydropower potential, electricity generation, water resources, active storage capacity, hydraulic head, hydrological analysis, energy efficiency, integrated water resource management.

1. Kirish

Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish energiya ta’minoti barqarorligini oshirish, yoqilg‘i resurslariga bog‘liqlikni kamaytirish va elektr energetikasi tizimining ekologik samaradorligini yaxshilashda muhim ahamiyatga ega. Gidroenergetika suvning potensial va kinetik energiyasini elektr energiyasiga aylantirishga asoslangan bo‘lib, uning samaradorligi suv oqimi, mavjud gidravlik bosim, turbina xususiyatlari va gidrotexnik inshootlarning ish rejimiga bog‘liq.

O‘zbekiston sharoitida suv omborlari suv resurslarini mavsumiy tartibga solish, sug‘orish, suv ta’minoti va ayrim hollarda elektr energiyasi ishlab chiqarish vazifalarini bajaradi. Shu sababli ularning gidroenergetik imkoniyatlarini faqat suvning umumiy hajmi asosida baholash yetarli emas. Suv sathi va foydali hajmning mavsumiy o‘zgarishi, suv chiqarish rejimi, mavjud gidrotexnik inshootlar va boshqa suv iste’molchilarining ehtiyojlari ham hisobga olinishi lozim.

Hammualliflar gidroenergetik salohiyatni baholashda suv sarfi va balandlik farqi asosiy fizik omillar ekanini ko‘rsatganlar [1]. FAO AQUASTAT ma’lumotlar bazasida esa to‘g‘on va suv omborlarining joylashuvi, balandligi, sig‘imi, suv yuzasi maydoni va asosiy vazifalari bo‘yicha ma’lumotlar mavjud. Ushbu bazaning ayrim yozuvlari to‘liq bo‘lmasligi mumkinligi sababli ularni mahalliy rasmiy ma’lumotlar bilan tekshirish talab etiladi [2].

O‘zbekistonning gidroenergetika sohasi bo‘yicha xalqaro energetik tahlillarda mamlakatning mavjud gidroelektr stansiyalari va nazariy gidroenergetik imkoniyatlari yoritilgan [3]. Biroq milliy miqyosda suv omborlarini bir xil metodologiya asosida solishtirish, gidrologik o‘zgaruvchanlikni hisobga olish va mavjud infratuzilmaning texnik holatini baholash alohida tadqiqot yondashuvini talab qiladi.

Shu nuqtayi nazardan, suv omborlarining gidroenergetik salohiyatini suv resurslarining mavsumiy taqsimoti va real texnik cheklovlar bilan birgalikda baholash dolzarb ilmiy masala hisoblanadi.

2. Tadqiqot maqsadi va vazifalari

Tadqiqotning asosiy maqsadi O‘zbekiston suv omborlarining gidroenergetik salohiyatini miqdoriy baholash metodikasini ishlab chiqish va tanlangan suv omborlarida elektr energiyasi ishlab chiqarish imkoniyatlarini aniqlashdan iborat.

Tadqiqot vazifalari:

O‘zbekistondagi tanlangan suv omborlari bo‘yicha gidrologik va texnik ma’lumotlarni yig‘ish hamda tekshirish.

Suv sathi, foydali suv hajmi, suv sarfi va mavjud gidravlik bosim o‘rtasidagi bog‘liqlikni tahlil qilish.

Gidroenergetik quvvat va yillik elektr energiyasi ishlab chiqarishni hisoblash.

Mavsumiy suv tanqisligi va ekologik suv chiqarish talablarini hisobga olgan holda foydalanish mumkin bo‘lgan energetik salohiyatni aniqlash.

Suv omborlarini texnik imkoniyatlari va ma’lumotlar ishonchliligi bo‘yicha tasniflash.

Gidroenergetik salohiyatdan samarali foydalanish bo‘yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqish.

3. Tadqiqotning ilmiy yangiligi

Tadqiqotning taklif etilayotgan ilmiy yangiligi quyidagi jihatlardan iborat:

Suv omborlarining gidroenergetik salohiyatini baholashda suv hajmi bilan bir qatorda suv chiqarish rejimi va o‘zgaruvchan gidravlik bosimni hisobga oluvchi yagona hisoblash yondashuvini ishlab chiqish.

Nazariy, texnik jihatdan foydalanish mumkin bo‘lgan va iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq gidroenergetik salohiyatni bir-biridan ajratib baholash.

Sug‘orish va boshqa suv iste’moli talablarini hisobga olgan holda gidroenergetika uchun mavjud suv sarfini aniqlash.

Hisoblash natijalarining suv sathi, suv sarfi va turbina samaradorligidagi noaniqliklarga sezgirligini baholash.

Suv omborlarini gidroenergetik rivojlantirish uchun dastlabki saralash mezonlarini shakllantirish.

Ushbu jihatlar tadqiqot gipotezasi va metodologik takliflardir. Ularning amaliy ilmiy yangilik sifatidagi maqomi mavjud adabiyotlar bilan batafsil taqqoslash va hisoblangan natijalarni tekshirish orqali tasdiqlanishi kerak.

4. Materiallar va metodlar

4.1. Tadqiqot obyekti

Tadqiqot obyekti O‘zbekiston hududidagi suv omborlari va ulardan gidroenergetika maqsadida foydalanish imkoniyatlaridir. Dastlabki bosqichda ma’lumotlar mavjudligiga qarab bir nechta suv ombori tanlanadi. Har bir obyekt uchun quyidagi ma’lumotlar yig‘iladi:

suv omborining nomi va geografik joylashuvi;

to‘g‘on balandligi va suv sathining ishchi diapazoni;

umumiy va foydali suv hajmi;

suv yuzasining maydoni;

suv omboriga kiruvchi va undan chiquvchi suv sarfining oylik yoki kunlik qiymatlari;

mavjud GES va turbinalarning o‘rnatilgan quvvati;

turbinalarning foydali ish koeffitsiyenti;

suvdan foydalanishning sug‘orish, ichimlik suvi va ekologik talablar bilan bog‘liq cheklovlari.

Asosiy ma’lumot manbalari sifatida O‘zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo‘mitasining SIAT portali, FAO AQUASTAT ma’lumotlar bazasi, tegishli suv xo‘jaligi va energetika tashkilotlarining rasmiy hujjatlari hamda ilmiy nashrlardan foydalaniladi [2-4].

4.2. Gidroenergetik quvvatni hisoblash

Gidroenergetik quvvatni dastlabki baholash uchun quyidagi tenglamadan foydalaniladi:

Bu yerda:

P— elektr quvvati, W;

ρ— suv zichligi, kg/m³;

g— erkin tushish tezlanishi, m/s²;

Q— turbina orqali o‘tuvchi suv sarfi, m³/s;

H— sof gidravlik bosim, m;

η— turbina, generator va uzatish tizimining umumiy samaradorligi.

Suv zichligi uchun dastlabki hisoblarda taxminan $1000\ \text{kg/m}^3$, erkin tushish tezlanishi uchun $9.81\ \text{m/s}^2$ qiymatlari qabul qilinishi mumkin. Sof bosimni aniqlashda suv olish va chiqarish sathlari farqi hamda gidravlik yo‘qotishlar hisobga olinadi [1].

Agar quvvat kW birlikda hisoblansa, tenglama quyidagicha yoziladi:

Ushbu tenglama suv omborining umumiy sig‘imini bevosita elektr quvvatiga aylantirmaydi. Hisoblashda turbina orqali real o‘tkazilishi mumkin bo‘lgan suv sarfi va sof bosim ishlatilishi kerak.

4.3. Yillik elektr energiyasini aniqlash

O‘zgaruvchan gidrologik sharoitda yillik energiya ishlab chiqarish vaqt bo‘yicha integrallash orqali aniqlanadi:

Bu yerda E_{yil} kWh birlikda, Q_t , H_t va η_t esa tegishli vaqt oralig‘idagi qiymatlardir; Δtsoatlarda beriladi.

Hisoblashda turbina ishlamaydigan davrlar, texnik xizmat ko‘rsatish, suv sarfining cheklanishi va mavsumiy o‘zgarishlar ham e’tiborga olinadi. Shu sababli yillik energiya ishlab chiqarishni faqat o‘rnatilgan quvvatni 8760 soatga ko‘paytirish orqali aniqlash to‘g‘ri emas.

4.4. Suv balansi va foydalanish mumkin bo‘lgan suv sarfi

Suv omborining suv balansi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

Bu yerda:

ΔS_t— vaqt oralig‘ida suv zaxirasining o‘zgarishi;

I_t— omborga kiruvchi suv hajmi;

R_t— ombordan chiqariladigan umumiy suv hajmi;

W_t— alohida hisoblanadigan suv olish hajmlari;

L_t— bug‘lanish, filtratsiya va boshqa yo‘qotishlar.

Barcha hajmlar bir xil vaqt oralig‘i va o‘lchov birliklarida ifodalanishi kerak. Agar suv chiqarish hajmi $R_t$tarkibida sug‘orish va energetik chiqarish allaqachon hisoblangan bo‘lsa, ularni alohida $W_t$sifatida yana ayirish mumkin emas. Shuning uchun suv balansi ma’lumotlarining ta’riflari oldindan bir xillashtiriladi.

Gidroenergetika uchun mavjud suv sarfi umumiy suv chiqarish hajmiga teng deb olinmaydi. U suv omborining boshqaruv qoidalari, boshqa suv iste’molchilari talablari va ekologik cheklovlar asosida aniqlanadi.

Natijalarni taqdim etish va tahlil qilish rejasi

Maqolaning ushbu bo‘limi haqiqiy ma’lumotlar asosida to‘ldiriladi. Hozircha suv omborlari bo‘yicha tekshirilgan hisoblashlar mavjud bo‘lmagani sababli sonli natijalar va reytinglar keltirilmaydi.

Natijalar quyidagi jadvallar orqali taqdim etilishi rejalashtiriladi:

1-jadval. Tanlangan suv omborlarining asosiy texnik va gidrologik parametrlari

Ko‘rsatkich	Birlik	Ma’lumot manbasi
Umumiy suv hajmi	Mln m^3	Rasmiy texnik hujjatlar
Foydali suv hajmi	mln	Suv ombori pasporti
Suv yuzasi maydoni	km^2	Rasmiy ma’lumot yoki GIS
Sof gidravlik bosim	m	Sathlar va gidravlik hisob
O‘rtacha suv sarfi	m^3/s	Gidrologik kuzatuvlar
Turbina samaradorligi	%	Ishlab chiqaruvchi yoki sinov ma’lumotlari

2-jadval. Gidroenergetik hisoblash natijalari

Ko‘rsatkich	Birlik
Nazariy gidravlik quvvat	kW yoki MW
Texnik jihatdan foydalanish mumkin bo‘lgan quvvat	kW yoki MW
O‘rtacha yillik energiya ishlab chiqarish	kWh yoki GWh/yil
O‘rnatilgan quvvatdan foydalanish koeffitsiyenti	%
Ssenariylar orasidagi energiya farqi	%

Tahlilda nazariy salohiyat bilan amalda ishlab chiqarilishi mumkin bo‘lgan energiya o‘rtasidagi farq izohlanadi. Suv omborining katta sig‘imi o‘z-o‘zidan yuqori elektr ishlab chiqarishni kafolatlamaydi: buning uchun yetarli suv sarfi, sof bosim, mos gidroenergetik inshoot va tegishli ish rejimi talab etiladi.

Muhokama

Taklif etilgan metodologiya suv omborlarini faqat ularning suv hajmi bo‘yicha emas, balki gidravlik va gidrologik ko‘rsatkichlar, boshqaruv cheklovlari va energetik samaradorlik bo‘yicha kompleks baholash imkonini beradi. Bunday yondashuv turli suv omborlarini bir xil mezonlar asosida taqqoslash uchun asos yaratadi.

Biroq hisoblash natijalari ma’lumotlarning sifati va to‘liqligiga bog‘liq. Xususan, kunlik yoki oylik suv sarfi, suv sathi va turbina ish rejimi to‘g‘risidagi ma’lumotlar mavjud bo‘lmasa, yillik energiya ishlab chiqarishni aniq baholash cheklanishi mumkin.

Suv omborlari ko‘p maqsadli obyektlar bo‘lgani sababli energetik foydalanish sug‘orish, ichimlik suvi ta’minoti, ekologik oqim va xavfsizlik talablariga zid kelmasligi kerak. FAO AQUASTAT ham suv omborlarining foydali vazifalari bilan bir qatorda bug‘lanish va ekologik ta’sirlarni hisobga olish zarurligini qayd etadi [2].

Shu sababli suv omborlarining gidroenergetik salohiyatini baholash texnik hisob-kitoblar bilan cheklanmasdan, suv resurslarini kompleks boshqarish masalalari bilan bog‘lanishi lozim.

Xulosa

Mazkur tadqiqot loyihasi O‘zbekiston suv omborlarining gidroenergetik salohiyatini baholash uchun fizik-matematik, gidrologik va ssenariy tahliliga asoslangan metodologiyani taklif etadi.

Asosiy xulosalar quyidagicha:

Gidroenergetik quvvatni baholashda suv sarfi, sof gidravlik bosim va tizim samaradorligi asosiy parametrlar hisoblanadi.

Yillik energiya ishlab chiqarishni aniqlash uchun suv sarfi va bosimning vaqt bo‘yicha o‘zgarishini hisobga olish zarur.

Suv omborining nazariy gidroenergetik salohiyati texnik va iqtisodiy jihatdan foydalanish mumkin bo‘lgan salohiyatdan farqlanishi kerak.

Suv omborlarining energetik boshqaruvi sug‘orish, ekologik oqim va boshqa suv iste’moli talablarini hisobga olgan holda amalga oshirilishi lozim.

Yakuniy miqdoriy xulosalar va amaliy tavsiyalar tanlangan suv omborlarining tekshirilgan gidrologik va texnik ma’lumotlari asosida shakllantirilishi kerak.

Ushbu loyiha maqolani original ilmiy tadqiqot darajasiga olib chiqish uchun asos yaratadi. Buning uchun keyingi bosqichda real ma’lumotlar yig‘ilishi,

hisoblashlar bajarilishi, natijalar ilmiy adabiyotlar bilan solishtirilishi va taklif etilayotgan yangilikning asoslanganligi tekshirilishi zarur.

Foydalanilgan ilmiy adabiyotlar va ma’lumot manbalari

Quyidagi manbalar haqiqiy ilmiy maqolalar yoki rasmiy ma’lumot bazalaridir. DOI yoki rasmiy havolalar orqali tekshirishingiz mumkin.

1. Hoes, O. A. C., Meijer, L. J. J., van der Ent, R. J., & van de Giesen, N. C. (2017). *Systematic high-resolution assessment of global hydropower potential*. PLOS ONE, 12(2), e0171844. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171844 .

2. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). *AQUASTAT: Geo-referenced Database on Dams*. Suv omborlarining sig‘imi, joylashuvi, balandligi va boshqa xususiyatlarini tekshirish uchun.

3. International Energy Agency (IEA). *Uzbekistan Energy Profile: Energy Security*. O‘zbekiston gidroenergetika sektori va uning rivojlanishi bo‘yicha xalqaro tahlil. IEA hisoboti .

4. O‘zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo‘mitasi. *SIAT — Gidroelektr stansiyalarining jami o‘rnatilgan quvvati*. Rasmiy statistik ko‘rsatkichlar va ularning yillar bo‘yicha dinamikasi. SIAT statistik ma’lumotlari .

5. *A review of small hydropower performance and cost*. Qayta tiklanuvchi energiya texnologiyalari, gidroenergetik samaradorlik va iqtisodiy baholash usullarini o‘rganish uchun. Ilmiy maqolani ko‘rish .

6. *Estimation of Hydropower Potential Using Bayesian and Stochastic Approaches for Streamflow Simulation and Accounting for the Intermediate Storage Retention*. Energies, 2022, 15(4), 1413. DOI orqali maqolani ochish .

7. Q.Ch. Ulashov T. G. Abdiyev PACHKAMAR SUV OMBORIDAGI PEZOMETRIK KO’RSATKICHLAR Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723 Directory Indexing of International Research Journals-CiteFactor 2020-21: 0.89 DOI: 10.24412/2181-1385-2021-11-309-312

8.Ulashov Q.Ch , Shoymurodov Sh. Sh Xidirov F.AQo’rg’ontepa suv ombori ekspluatatsiyasini yaxshilash bo’yicha chora tadbirlar INNOVATIVE DEVELOPMENTS AND RESEARCH IN EDUCATION

9. Ulashov Q.Ch , Shoymurodov Sh .Sh Xidirov . F.A. SEL SUVLARIDAN IRRIGATSIYA TIZIMLARIDA OQILONA FOYDALANISH Научный Импульс” (Nauchnyy Impuls) 2022 yil

10. Ulashov Q.Ch , Shoymurodov Sh .Sh Xidirov . F.A SUV OMBORLARDA PEZOMETRLARNING SUV SATHINI NAZORAT QILISHNING AVTOMATIK TIZIMI Journal of Innovations in Scientific and Educational Research 2022