CHIRCHIQ DARYOSI GIDROLOGIK REJIMINING UZOQ MUDDATLI DINAMIKASI

Dinislom Atakulov
Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti Milliy tadqiqot universiteti
Dilmurod Ruziyev
Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti Milliy tadqiqot universiteti
E-mail: ruzievdilmurod98@gmail.com
Arifjanov Samandar
Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti Milliy tadqiqot universiteti
Marxamat Raximbabayeva
Toshkent arxitektura-qurilish universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada O‘zbekiston shimoli-sharqidagi Chirchiq daryosining G‘azalkent gidropostida 1900–2022-yillarga oid o‘rtacha oylik suv sarfi ma’lumotlari asosida suv rejimining uzoq muddatli dinamikasi tahlili olib borildi. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, Chirchiq daryosining o‘rtacha yillik suv sarfi G‘azalkentda taxminan 217–228 m³/s ga teng, o‘tkazuvchanlik mavsumiyligi kuchli: oqimlarning eng yuqori qismi bahor-yoz oylariga to‘g‘ri keladi. Ko‘p yillik tahlilda ekstremal yillar aniqlanib, eng suvli yil 1969 (459 m³/s o‘rtacha) va eng qurg‘oq 1917 (133 m³/s) ekani aniqlangan. Linear regressiya natijalari bo‘yicha umumiy tendensiya zaif kamayish ko‘rsatgan, ammo statistik jihatdan sezilarli emas. Suv rejimidagi o‘zgarishlarga iqlim o‘zgarishlari va antropogen omillar ta’siri tahlil qilindi.

Kalit so‘zlar: Chirchiq daryosi havzasi; iqlim o‘zgarishi; suv sarfi, G’azalkent gidrologik posti, ko’p yillik suv oqimi, gidrologik rejim, ekstremal suv hodisalari.

Аннотация: В данной статье проведён анализ долгосрочной динамики водного режима реки Чирчик на гидропосту Гузалкент, расположенном на северо-востоке Узбекистана, на основе среднемесячных данных о расходе воды за период 1900–2022 годов. Результаты показали, что среднегодовой расход реки Чирчик у Гузалкента составляет примерно 217–228 м³/с, при этом наблюдается выраженная сезонность — наибольшие расходы приходятся на весенне-летние месяцы. В многолетнем анализе были определены экстремальные годы: самым полноводным оказался 1969 год (в среднем 459 м³/с), а самым маловодным — 1917 год (133 м³/с). По результатам линейной регрессии выявлена слабая тенденция к снижению, однако статистически она не является значимой. Также проанализировано влияние климатических изменений и антропогенных факторов на вариации

ISSN 3030-3907

водного режима.

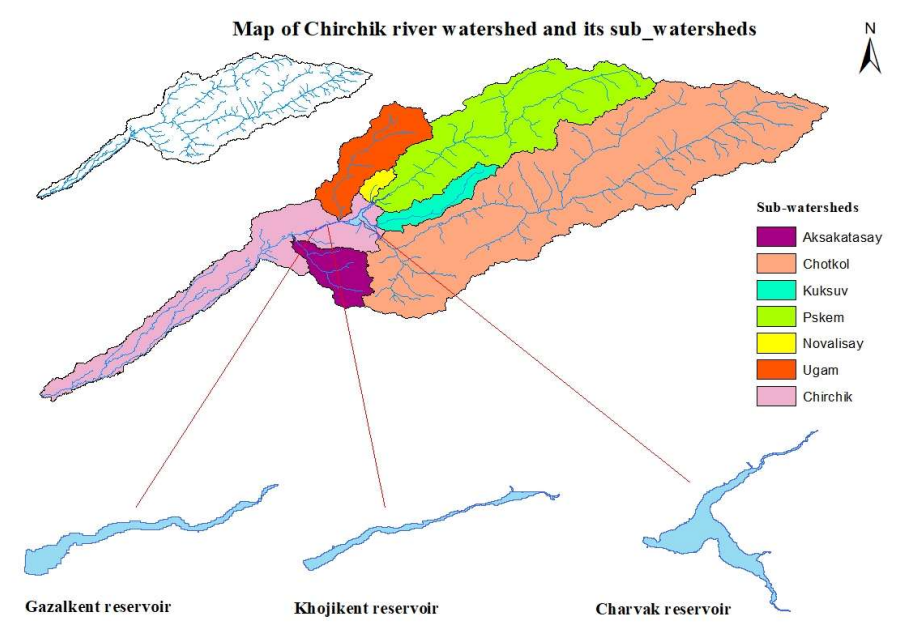
Ключевые слова: бассейн реки Чирчик; изменение климата; расход воды; гидрологический пост Гузалкент; многолетний сток; гидрологический режим; экстремальные водные явления.

Abstract: In this article, the long-term dynamics of the water regime of the Chirchiq River at the Gazalkent hydrological station in northeastern Uzbekistan were analyzed based on average monthly discharge data for the period 1900–2022. The results show that the average annual discharge of the Chirchiq River at Gazalkent is approximately 217–228 m³/s, with a strong seasonal variability — the highest flows occur in the spring–summer months. The multi-year analysis identified extreme years, with 1969 being the wettest year (average 459 m³/s) and 1917 the driest (133 m³/s). Linear regression results indicate a slight decreasing trend, though it is not statistically significant. The impact of climate change and anthropogenic factors on variations in the water regime was also analyzed.

Keywords: Chirchiq River Basin; climate change; water discharge; Gazalkent hydrological station; multi-year river flow; hydrological regime; extreme water events.

Kirish.

Chirchiq daryosi O‘zbekistonning shimoli-sharqida joylashgan bo‘lib, 155 km uzunlikda va taxminan 14,900 km² tog‘-dara havzasiga ega (1-rasm). U Noyabr tog‘lari etagidan boshlanib Sirdaryoga quyiladi. O‘rtacha ko‘p yillik suv sarfi G‘azalkent atrofida taxminan 220 m³/s ga teng[6].



1-rasm. Chirchiq daryosi havzasining joylashuvi va gidrografik tarmog‘i

Daryo manbaiga qishloq aholi va suv omborlari yaqin, pastki oqimida esa poytaxt Toshkent tumanlari joylashgan. Iqlim uglerod va suv omborlari orqali boshqarilib, suv resurslari qishloq xo‘jaligi (iqtisodiyotning asosi, paxta va don

ISSN 3030-3907

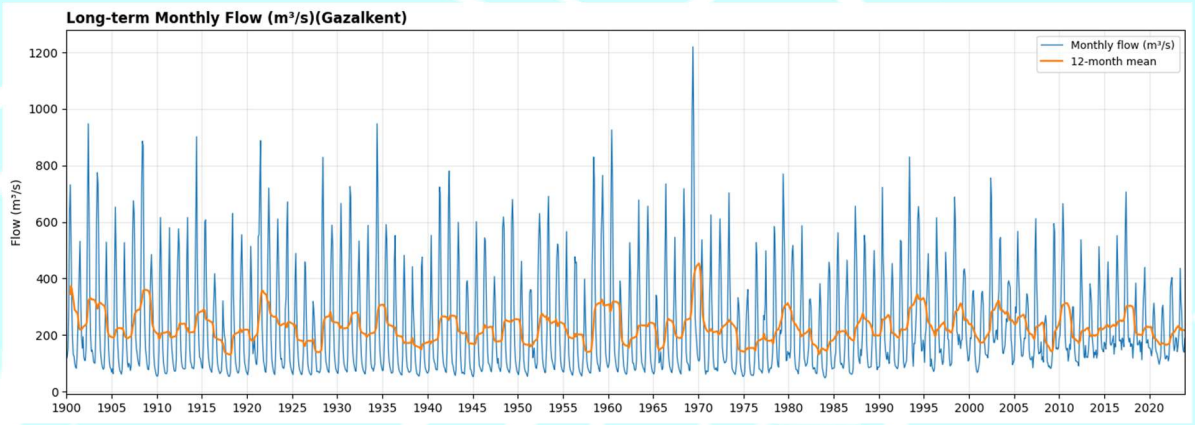
yetishtirish) va shaharlar uchun muhimdir[4][7]. Aholi suv ta’minoti va energetika uchun ham ahamiyati katta: masalan, Chorvoq, Xo‘jakent va Gazalkent suv omborlari gidroelektr stansiyalar (600 MVt quvvatli gazalkent kaskadi) bo‘lib xizmat qiladi[5][8]. Chirchiq oqimi asosan tog‘ muzliklari va qorlardan keladi[1][9]; mavsumiyligi kuchli bo‘lib, bahor oylarida (aprel–iyun) cho‘qqi nuqtaga yetadi. Shuningdek, daryoning suv burchaklari bo‘yicha sug‘orish tarmoqlari (Chirchiq–Bo‘zsuv, Qorasuvalar) va qishloq xo‘jaligi uchun muhim bo‘lib, jami sug‘oriladigan yerlarning yuz ming gektardan ortig‘i Chirchiq suviga bog‘liq[4]. Ushbu miqyosda Chirchiq havzasi sug‘orish, sanoat va ichimlik suvi manbai hisoblanadi, lekin suvdan ortiqcha foydalanish va bosim tufayli ekologik muammolar (landshaftning sho‘rlanishi, suv osti sathining ko‘tarilishi) ham paydo bo‘lmoqda[4].

Tadqiqot uslubi. Tadqiqotda Chirchiq daryosining G‘azalkent gidropostiga oid 1900–2022-yillardagi o‘rtacha oylik suv sarfi ma’lumotlari ishlatilgan. Bu ma’lumotlar O‘zbekiston Respublikasi Gidrometeorologiya xizmati (Uzhydromet) tomonidan yig‘ilgan statistik jadval bo‘lib, m^3/s birlikda ifodalangan. Avvalo ma’lumot to‘plami tozalandi, 1900–2022-yillar oralig‘idagi 12 oylik butun yil ma’lumotlari aniqlandi. Statistika tahlili uchun har bir yil va oy bo‘yicha o‘rtacha, median, minimal, maksimal, standart og‘ish va o‘zgaruvchanlik hisoblandi.

Grafik tahlil sifatida yillik va oylik sarflarni aks ettiruvchi vaqt qatorlari chizildi. Yillik oqimlar uchun trend tahlili (lineer regressiya) o'tkazildi, shuningdek 12 oylik siljishli o‘rtacha (moving average) va anomaliyalar (yiliga yoki oyga nisbatan uzun muddatli o‘rtachadan farq) aniqlash usullari qo‘llandi. Dastlabki natijalar Excel va Python vositalari yordamida analiz qilindi. Ekstremal yillarni aniqlash uchun yillik o‘rtacha qiymatlar saralandi va eng yuqori hamda eng past qiymatlar aniqlangan. Natijalar to‘plamlari statistik tavsiflar va grafiklar yordamida tasvirlandi. Foydalanilgan usullar xalqaro standartlarga mos ravishda tanlandi hamda oldingi tadqiqotlarda qo‘llangan uslublar singari barginlandi[1].

Natija va muhokama. Uzun yillik o‘zgarishlar: 1900–2022-yillarda yillik o‘rtacha suv sarfi an’anaviy ravishda bahor oylarida oshib, yoz va tushda pasayadi. O‘rtacha bir oylik suv sarfi aprel—iyun oylarida cho‘qqi nuqtani tashkil etib (mayda va iyun oylarida turlicha bo‘lsa-da har yili katta oqim kuzatiladi), qishda esa minimal darajaga tushadi (2-rasm).

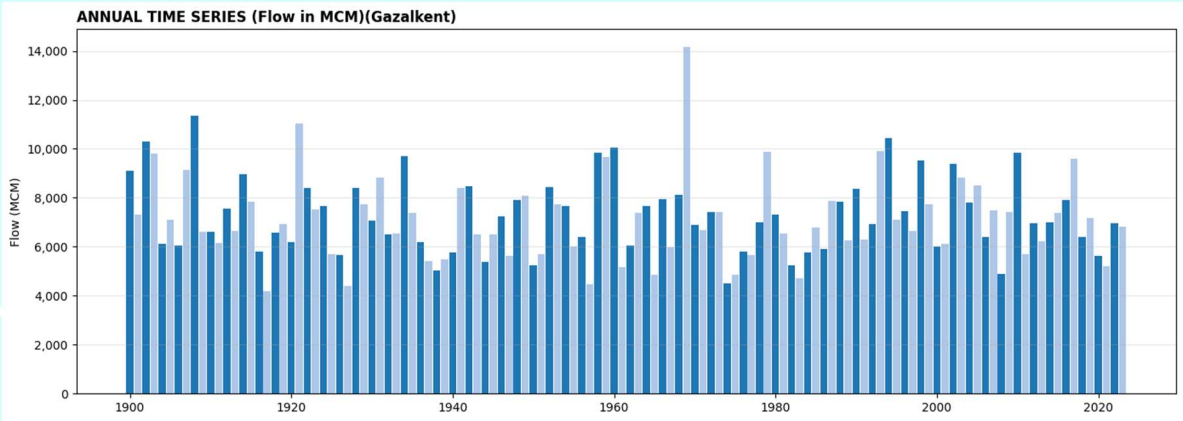
ISSN 3030-3907



2-rasm. Suv sarfining uzoq muddatli oylik suv sarfi dinamikasi (G'azalkent g.)

Bizning hisob-kitoblarimiz bo'yicha iyun oyi o'rtacha 553 m³/s gacha bo'lgan (maksimal dispersiya 175 m³/s) bo'lsa, yanvar-febrda 91–90 m³/s atrofida bo'lgan. Shu sababli yil davomida hosil bo'ladigan oqimning deyarli 50–60% dan ziyod qismi bahor va erta yoz oylariga to'g'ri keladi (bu holat Chiziq daryosi tog'li havzasi sharofatidir). Misol uchun, 1900–2022 yillar oralig'ida yillik umumiy oqimning 52.4% mart–iyun oylariga to'g'ri kelganligi avvalgi tadqiqotlarda qayd qilingan (52.4% mart–iyun, 32.1% iyul–sentyabr, qolgan 15.5% qish yarimida)[13]. Oylik o'rtacha statistikada yanvar-fevral oylarida oqimning 90-115 m³/s atrofida, aprelda 231 m³/s, iyunida esa yuqorida qayd etilganidek 553 m³/s atrofida ekanligi aniqlangan. Oylar orasidagi o'zgaruvchanlik (standart og'ish) nisbatan katta bo'lib, masalan, iyun oyida ±175 m³/s, noyabr oyida ±32 m³/s ga teng.

Yillik oqimlar statistikasi: 1900–2022 yillarda tahlil qilingan yillik o'rtacha suv sarflarining umumiy o'rtacha qiymati 228.2 m³/s, medianasi 221.4 m³/s, dispersiyasi 52.8 m³/s edi. Eng yuqori qiymat 449.5 m³/s (1969 yilda), eng past 133.0 m³/s (1917 yilda) bo'ldi (3-rasm). Bu davr uchun yillik oqimlarning o'zgaruvchanlik koeffitsienti 0.23 ga tengligi hisoblandi, ya'ni o'rtacha natijalar ustida taxminan 20–25% miqdorda tarqalish mavjud.



3-rasm. Suv sarfining uzoq muddatli yillik suv sarfi dinamikasi (G'azalkent g.)

ISSN 3030-3907

Ushbu o‘zgaruvchanlik darajasi Chirchiq daryosining tog‘li tablolariga xos bo‘lib, yillik mavsumda (masalan, ko‘p yillik o‘rtacha aylanishda) sezilarli o‘zgarishlar kuzatilgan.

Ekstremal yillar: Tahlil davomida eng ekstremal holatlar aniqlandi. Eng suvli yillar sifatida 1969 (o‘rtacha 449.5 m^3/s), 1908 (360.4 m^3/s) va 1921 (349.4 m^3/s) yillar ajralib turadi. Eng qurg‘oqchil yillar esa 1917 (133.0 m^3/s), 1927 (139.7 m^3/s) va 1957 (141.3 m^3/s) yillardir. Misol uchun, 1969-yil pretsipitatsiya ko‘rsatkichlari yuqori kechib, suv oqimi o‘rtacha 459 m^3/s darajasiga yetgan, aksincha 1917-yilda minimal yog‘ingarchilik va qor bo‘lganligi sababli faqat 133 m^3/s ni tashkil etgan. (Ta’kidlash kerakki, 2010-yil yuqori oqimli, 2020-yil esa kamroq oqimli sifatida qayd qilingan[13], bu so‘nggi o‘n yillikdagi tendentsiyalar namunasi bo‘lib, umumiy ma’lumotlar bilan mos keladi.)

Tendensiyalar: Umumiy davr (1900–2022) bo‘yicha yillik oqimlarda o‘zgarishlar haqida grammatik model (lineer regressiya) o‘tkazdik. Natijalar yillar orasida nozik pasayish ko‘rsatdi (–0.06 m^3/s per year), lekin u statistik jihatdan sezilarli emas (R^2 juda kichik). Xususan, umumiy ko‘p yillik trend yo‘nalishi salpasiga kamayish bo‘lgani aniqlangan, ammo bunday tendentsiyaning ijtimoiy-iqtisodiy ahamiyati hozircha aniq emas. Shunga qaramay, 2010–2020-yillar oralig‘ida ham suv oqimlari bir oz pasaygan tendentsiya ko‘rsatganligi qayd etilgan (2010-yilda yuqori, 2020-yilda past oqim). Buni 12 oylik siljishli o‘rtacha va yillik anomal grafiklar orqali ham ko‘rish mumkin.

Muhokama. Yuqoridagi natijalar Chirchiq daryosining suv rejimida kuzatilgan o‘zgarishlarni turli omillar bilan izohlash imkonini beradi. Birinchi navbatda, iqlim omillari jiddiy rol o‘ynaydi. O‘zbekiston va Markaziy Osiyo bo‘yicha so‘nggi yarim asrda havo haroratining izchil ortganligi ma’lum bo‘lib, bu hudud IPCC va mahalliy tadqiqotlar tomonidan ham qayd etilgan [2]. Qurg‘oq va quruq mintaqalardagi havo harorati o‘rtacha 0.2–0.3°C/10 yil tezlikda ko‘tarilib, ekstremal ob-havo hodisalari ko‘p uchray boshladi. Bu holat tog‘ muzliklari va qorlarda erish jarayoniga ham ta’sir etadi: iqlim o‘zgargan sari qor va muz qoplami kamayadi, bahor oylaridagi oqim cho‘qqisi ertaroq yoki kichikroq bo‘lishi mumkin. Markaziy Osiyoda o‘nlab ilmiy ishlar qurg‘oqchil zonasida 1980–2020 yillarda yog‘ingarchilikning sezilarli o‘zgarishi kuzatilmasligini, ammo yuqori tog‘ mintaqalarda (Chirchiq, Chatqal, etc.) ba’zi oshishlar yoki kamayishlar bo‘lishi mumkinligini ko‘rsatgan. Masalan, Yevropaning iqlim modeli ma’lumotlariga ko‘ra, qish mavsumi Chirchiq havzasida yog‘ingarchilik normasi taxminan o‘zgarmayapti, biroq yozda qisman kamayishi mumkin (bunda bahorda qorishtaki oqim ozayishi ehtimoli katta). Havo haroratining ortishi, ayniqsa barqaror issiq kunlarning soni ko‘payishi, bug‘lanishni tezlashtirib, daryo oqimidagi suv miqdoriga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

ISSN 3030-3907

Ikkinchi omil – antropogen ta’sirlar. 1970-yildan boshlab Chirchiq daryosi to‘g‘onlari (Charvoq, Xo‘jakent, Gazalkent) eksponensial ravishda qurildi. Masalan, Charvoq suv ombori quvvati 2.2 milliard m³ bo‘lib, bahor suvini to‘playdi va keyin sektorlarga bo‘linadi. Bunday suv omborlar bahor faslidagi kuchli oqim cho‘qqilarini sezilarli kamaytiradi va yozda oqimni barqarorlashtiradi. Hozirgi kunda Chirchiq suvining aksari qismi Toshkent viloyatining 100 ming gektardan ortiq sug‘oriladigan yerlarini ta’minlaydi (Chirchiq–Bo‘zsuv tizimi orqali) [4]. Antropogen salbiy ta’sirga sanitar chiqindilar, changlar, kimyoviy chiqindilar ham kiradi, biroq ularning to‘g‘ridan-to‘g‘ri oqim hajmiga ta’siri unchalik katta emas.

Umumlashtirib aytganda, Chirchiq daryosidagi kuzatilgan o‘zgarishlar iqlim va odam faoliyatining murakkab kombinatsiyasi natijasidir. Tabiiy omillarga asoslangan monitoring va tadqiqotlar Chirchiq havzasida iqlim o‘zgarishini kuzatib borishga mo‘ljallangan. Antropogen omillardan esa to‘g‘on va kanallarning qurilishi eng katta ahamiyatga ega. Boshqa tadqiqotlar bo‘yicha, Markaziy Osiyo tog‘li havzalarida suv omborlarining qurilishi bahor-yoz perioddagi oqimning o‘rtacha hajmini 20–30% ga kamaytirishi mumkinligi aniqlangan.

Xulosa.O‘rganilgan uzluksiz ma’lumotlar asosida Chirchiq daryosidagi G‘azalkent gidropostidagi uzoq muddatli oqim o‘zgarishlari chuqur tahlil qilindi. Tahlil shuni ko‘rsatdiki, uzoq yillar davomida o‘rtacha oqim katta darajada barqaror, ammo yuqori o‘zgaruvchanlikka ega. Suvli va qurg‘oqchil yillar aniqlandi, ammo umumiy trend zaif kamayishga ishora qildi. Asosiy tavsiyalar quyidagicha:

Suv taqsimoti va sug‘orishda samaradorlik: mavjud suv omborlari va kanallarni modernizatsiya qilish, kerak bo‘lsa qo‘shimcha suv omborlarini qurish orqali bahor-yoz suvini saqlash va oqimni boshqarish kerak. E’tibor sug‘orish infratuzilmasini modernizatsiya qilishga qaratilishi zarur [3]. Zamonaviy tomchilatib sug‘orish texnologiyalari joriy etish va suv iste’molini qayta ishlash (aylanma suv) tizimlarini kengaytirish suv sarfini sezilarli kamaytirishi mumkin.

Iqlimga mos boshqaruv: Kelgusi o‘n yilliklar uchun iqlim modeli natijalariga tayangan holda, suv omborlari rejimini dinamik yo‘naltirish zarur. Muzliklarning erishi va yomg‘ir-muzobiltagi o‘zgarishlar kuzatilgan holda bahorda suvni ko‘proq yig‘ish, yozda bo‘lsa muntazam oqim bilan ta’minlashni yo‘lga qo‘yish lozim. Bundan tashqari, suv omborlari qanoti va nasos stansiyalarining samaradorligi muntazam tekshirib turilishi kerak.

Ekosistemalarni muhofaza qilish: Suv resurslari yetishmovchiligini qo‘llash, daryoning tabiiy ifloslanishi va ekologik muvozanatini saqlash bo‘yicha choralarga e’tibor qaratilishi zarur. Masalan, oqimning ko‘payish-periodlarida tabiiy suv o‘tishlar saqlanishi kerak. Suv sifati monitoringini yaxshilash, qishloq xo‘jaligi chiqindilarini kamaytirish bo‘yicha yangi qoidalar joriy etish lozim.

ISSN 3030-3907

Ushbu tavsiyalarni amalga oshirish orqali Chirchiq daryosi suv resurslarini sog‘lom va barqaror boshqarish ta’minlanishi, aholi va qishloq xo‘jaligi obodligi yaxshilanishi kutiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Chub, V.L. va boshq. (2000). *O‘zbekiston iqlimining o‘zgarishi va uning tabiiy resurslarga ta’siri*. Toshkent.
2. Khujanazarov, T., Kholmatjanov, B., va boshq. (2014). “Long term analysis of the historic climate in Uzbekistan”, *J. of Hydrology and Water Resources*, 34, 113-125.
3. Usmanov, S., Mitani, Y., Kusuda, T. (2016). “An Integrated Hydrological Model for Water Balance Estimation in the Chirchik River Basin, Northern Uzbekistan”, *Comput. Water, Energy and Environ. Eng*, 5(3):87-97.
4. Gafurov, A. (2024). “Climate Impact Assessment for Chirchiq River Basin, Uzbekistan”, GFZ Potsdam (CLIMWATER Project).
5. O‘zbekiston Milliy Ensiklopediyasi (2000–2005), “Chirchiq (daryo)”, Toshkent.
6. Cawater-info.net. “Climatic Changes and their Impact on Water Regime in the Chirchiq and Ahangaran Basin”.
7. Wikipedia (inglizcha). *“Chirchiq (river)”*.
8. International Water Management Institute (IWMI) Uzbekistan Country Page, “Uzbekistan – arid climate and water management”.
9. FutureWater (2019). *Climate Adaptive Water Resources Management in Uzbekistan*, ADB report.

ISSN 3030-3907