



OPPORTUNITIES AND NECESSITY OF USING PUMPED STORAGE POWER PLANTS IN THE ENERGY SYSTEM OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

M.Q. Jomurodova

Qarshi State Technical University

E-mail: jomurodovamohichehra@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17052911>

ARTICLE INFO

Received: 25th August 2025

Accepted: 30th August 2025

Online: 31st August 2025

KEYWORDS

hydraulic energy storage, pump, capacity.

ABSTRACT

This article provides information about the use of hydraulic energy storage devices in the energy system. The proposed methodology presents a cost-effective option for determining the optimal capacity of a hydraulic energy storage system.

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI ENERGETIKA TIZIMIDA GIDROTO'PLASH ELEKTR STANSIYALARINING IMKONIYATLARI VA FOYDALANISH ZARURATI

M.Q. Jomurodova

Qarshi davlat texnika universiteti

E-mail: jomurodovamohichehra@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17052911>

ARTICLE INFO

Received: 25th August 2025

Accepted: 30th August 2025

Online: 31st August 2025

KEYWORDS

Gidravlik energiya saqlash, nasos, quvvat.

ABSTRACT

Ushbu maqolada gidravlik usulda energiya to'plovchi qurilmalarni energo tizimda foydalanish haqida ma'lumotlar keltirilgan. Tavsiya etilgan metodikada gidravlik usulda energiya to'plovchi qurilmaning qulay quvvatda kam xarajatli varaintini aniqlash keltirilgan.

Bugungi kunda O'zbekiston Respublikasida Prezidenti va hukumat qarorlariga ko'ra gidroenergetik quvvatlardan EET da foydalanish bo'yicha keng ko'lamda ishlar olib borilmoqda [1].

Olib borilayotgan ishlarning asosiy yo'nalishlari quyidagilardan iborat:

- foydalanilayotgan GESlarning quvvatlarini oshirish, optimal loyihaviy parametrlarini tiklash maqsadida ularda modernizatsiya va rekonstruksiya ishlarini olib borish;
- ishdan chiqarilgan va yopib qo'yilgan kichik GESlarni yangi texnik asoslarda qayta tiklash;
- suv omborlari, gidrotexnik inshootlarda yangi GESlarni qurish;
- daryolar, soylar va irrigatsiya kanallarining istiqbolli joylarida yangi GESlarni qurish;
- zarur miqdordagi suvni to'plash imkoni bo'lgan ob'ektlarda GAESlarni qurish.

Respublika energetika Vazirligining ma'lumotlariga ko'ra 2022 yilda elektr stansiyalar quvvati 16,1 GVt gacha yetdi, shundan IES lar quvvati 13,89 GVt, ya'ni umumiy quvvatning 86,3



% qismini, GES lar – 2,057 GVt yoki 12,7 % qismini va blokstansiyalar 0,133 GVt yoki 1 % ga yaqin qismini tashkil etdi [2].

Respublika EET da 2021 yilda 71,3 mlrd kVt-soat elektr energiyasi ishlab chiqarildi, shundan GES lar hissasiga 5010,6 mln. kVt-soat, ya'ni 7,0 % elektr energiyasi to'g'ri keladi [2].

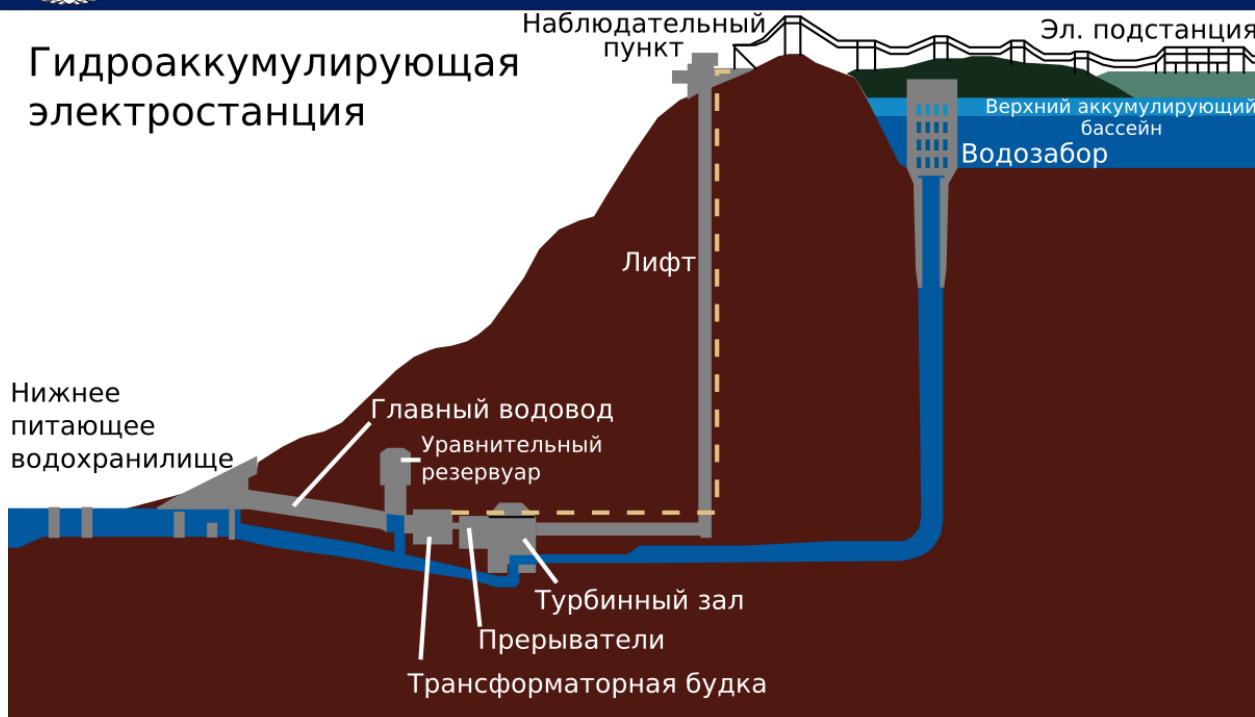
Respublikada 48 ta GES faoliyat ko'rsatmoqda, shundan 12 tasi yirik (81,9 % quvvatga ega), 33 tasi o'rta va kichik GES (17,9), 3 tasi 1,12 MVt mikro GES (0,2 %). Daryolar uzanida, ularning rejimi bo'yicha suv omborlarsiz ishlaydigan GES lar soni 30 ta, suv omborlarda umumiy quvvati 1480 MVt bo'lgan 10 ta GES faoliyat ko'rsatmoqda [3]. Respublika gidropotensialidan bugungi kunda foydalanish darajasi 27 %.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori, 12.07.2024 yildagi PQ-252-son Gidroenergetika sohasini isloh qilish chora-tadbirlarini jadallashtirish to'g'risidagi qarorida 2028-yil yakuniga qadar gidroelektr stansiyalari umumiy quvvatini 5 508 MVtga yetkazish, shu jumladan umumiy quvvati 1600 MVt bo'lgan gidroto'plash elektr stansiyalarini qurish, "O'zbekgidroenergo" AJ tomonidan umumiy quvvati 1018 MVt bo'lgan gidroelektr stansiyalarini qurish, 2024-yilda O'zbekiston Respublikasi kafolati ostida xorijiy kreditlarni jalb qilgan holda umumiy quvvati 449 MVt bo'lgan gidroelektr stansiyalarini qurish loyihalarini amalga oshirish, Gidroenergetika sohasida xususiy investorlar ishtirokida amalga oshiriladigan umumiy quvvati 2 275 MVt bo'lgan investitsiya loyihalari belgilangan. GAES (Gidroakkumulyatsion elektr stansiyasi) qurilishida ko'plab texnik, ekologik va iqtisodiy jihatlarga e'tibor berish talab etiladi.

Quyida GAES qurilishida e'tibor berilishi kerak bo'lgan asosiy jihatlarga e'tibor berish kerak, bulardan joy tanlash :geologik sharoit: tuproqning mustahkamligi, zilzila xavfi, suv o'tkazuvchanligi, gidrologik sharoit: yuqori va pastki suv havzalari orasidagi farq (gidrogradient), suv hajmi, suv manbalarining doimiyliigi, ekologik holat: hududdagi flora va fauna, biologik xilma-xillikka salbiy ta'sir qilmaslik, Ijtimoiy-iktisodiy omillar: Aholi punktlariga yaqinlik, ko'chirish ehtimoli, infratuzilma mavjudligi.

Bundan tashqari texnik loyihalash suv omborlari loyihasi: yuqori va pastki suv omborlarining sig'imi, xavfsizligi, suv darajasini boshqarish tizimi. Nasos-turbina uskunalari: reversli turbinalar tanlovi, ularning samaradorligi va chidamliligi. Tizim avtomatizatsiyasi: elektr energiyasini ishlab chiqarish va zaxiralashda avtomatik boshqaruv tizimlariga ham alohida e'tibor qaratish lozim bo'ladi.

Yuqorida keltirilganidek, Respublikada qurilgan GES larning ko'pchiligi past naporli va daryo uzanlarida joylashgan. Ularda energiyani rostlash uchun xizmat qiladigan suv omborlari mavjud emas. Kunlik va yillik rostlovchi suv omborlariga ega bo'lgan GES lar soni 7 tani tashkil etadi, ularning umumiy o'rnatilgan quvvati 1051 MVt, suv miqdori hajmiga qarab ishlatiladigan quvvat 600...800 MVt ni tashkil qiladi. Ushbu quvvat Respublika EET da tig'iz soatlarda yetarli darajada energiya ishlab chiqarishni ta'minlay olmaydi. Bundan tashqari EET da GAES larning mavjud emasligi kechalari yuzaga keladigan minimal energiya yuklamalari qiymatlarini rostlash imkonini bermaydi.

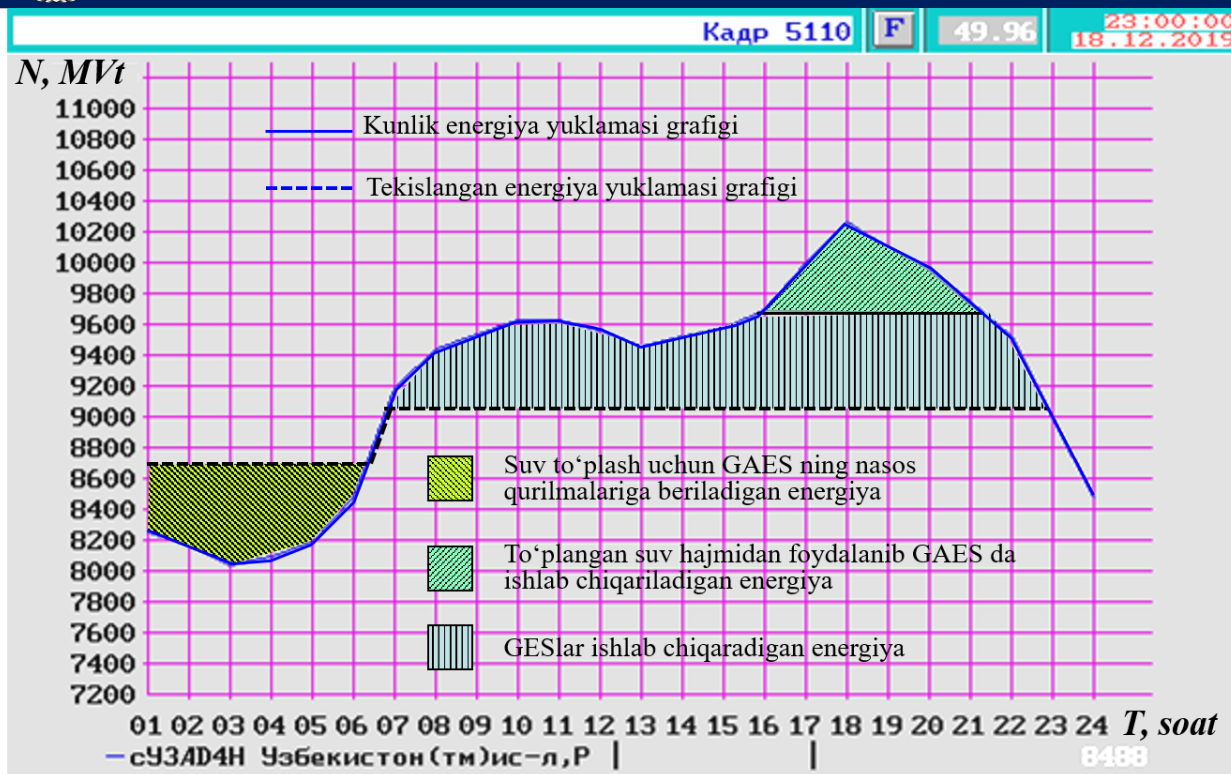


Ushbu holatni Respublika EET ning kunlik yuklama grafigining bir namunasi asosida ko'rish mumkin (1 – rasm).

Grafikda kechasi 01⁰⁰ dan ertalab soat 07⁰⁰ gacha minimal yuklama qiymatlari, soat 07⁰⁰ dan 15⁰⁰ gacha 15⁰⁰ dan 22⁰⁰ gacha tig'iz (maksimal) energiya yuklama qiymatlari aks etgan. Energiya yuklamasining minimal qiymati 8000 MVt, tig'iz paytdagi maksimal qiymati 10250 MVt ga teng.

Mazkur grafik qish paytining 18.12.2020 yil kunidagi energiya yuklamasini aks ettirilganligi uchun GES lardagi suv sarfi qiymati irrigatsiya maqsadlari uchun suv omborlarda suvni to'plash zaruriyatidan kelib chiqib biroz o'rtacha qiymatga nisbatan kamroq bo'ladi, shu sababli ishlab chiqariladigan elektr energiyasi ham shunga mos bo'ladi, ya'ni 8400 MVt-soatni tashkil qiladi (o'rtacha umumiy quvvat 560 MVt). Odatda suv omborlari bo'lmagan, quvvati kam rostlanadigan GES larning asosiy quvvati grafikning yarim tig'iz yuklamalar qismiga joylashtiriladi, ya'ni quvvatlar qiymatlari soat 07⁰⁰ dan kech soat 23⁰⁰ gacha grafikdagi 9040 MVt va 9600 MVt quvvatlar qiymatlari oralig'iga mos keladi. Suv omborlari rostlanadigan 7 ta GES ning ish rejimi boshqa talablarga binoan, masalan, GAESlar ish rejimlariga mos ravishda tanlanishi kerak [4].

Kunlik yuklama grafigining minimal yuklamalar qismi va tig'iz vaqtdagi yuklamalar qismi bo'yicha EETning ish rejimini tashkil qilish uchun eng maqbul usul GAES lardan foydalanish usuli hisoblanadi. Faraz qilishimiz mumkin, masalan, yuqorida keltirilgan kunlik energiya yuklamasi uchun, soat 01⁰⁰ dan 06²⁰ gacha IES quvvati 8700 MVt miqdorda bo'lishi ta'minlansa va natijada shu vaqt oralig'ida 2650 MVt-soat iste'moldan ortiq elektr energiyasi ishlab chiqarilishi mumkin.



1 – rasm. Respublika EETning kunlik energiya yuklamasi grafigi

Ushbu energiya nasos qurilmalarining elektrodvigatellarni xarakatga keltirish uchun berilishi va suv omborlariga qo'shimcha suv hajmi haydab berilishi mumkin. Ushbu hajm qiymatini quyidagi bog'lanish yordamida aniqlaymiz [5]

$$V = \frac{367 \cdot E \cdot \eta_{NQ}}{H_{NQ}} = \frac{367 \cdot 2650 \cdot 0,77}{25} = 30 \text{ mln. m}^3$$

bunda E – elektr energiyasi miqdori kVt, η_{NQ} – nasos qurilmalari F.I.K., H_{NQ} – nasos qurimasi napori.

Demak, mazkur to'plangan suv hajmi grafikning maksimal yuklamalar vaqtida GAES dagi gidroturbinalarga berilib, quyidagi miqdorda elektr energiyasini ishlab chiqish imkonini beradi.

$$E_T = \frac{V \cdot H_{GES} \cdot \eta_{GES}}{367} = \frac{30000 \cdot 25 \cdot 0,8}{367} = 1635 \text{ MBt} \cdot \text{soat}$$

GAES lar ish rejimini shu tariqa EET ish jarayoniga joriy qilish tufayli qator afzalliklarga erishish mumkin, ulardan asosiysi kunlik energiya yuklamasi grafigida minimal va maksimal quvvatlar qiymatlar oralig'idagi farqning keskin kamayishidir. Masalan kunlik yuklama grafigida bu farq 2250 MVt ni tashkil qilgan bo'lsa, GES lar va GAES larning yangi ish rejimini joriy qilish natijasida 340 MVt gacha tushib bordi. Natijada IES larda energobloklarni o'chirib yoqish soni keskin qisqaradi, yoqilg'i sarfi katta miqdorda tejaladi, agregatlarning ishdan chiqish holati kamayadi, EET da barqarorlik yuzaga keladi.

GAES ish jarayonini tashkil qilish uchun to'planishi zarur bo'lgan qo'shimcha 30 mln. m³ suv miqdori oqimini rostdash mumkin bo'lgan GES lar suv omborlari umumiy hajmining 3 % ini



tashkil etadi, bu miqdor suv omborlari ish rejimiga sezilarli ta'sir ko'rsatmaydi. Bunda asosiy masala bu jarayonni qanday amalga oshirish hisoblanadi, shu sababli bu masalani yechish zarur ilmiy-tadqiqot va izlanish ishlarini olib borishni talab qiladi.

References:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori, 12.07.2024 yildagi PQ-252-son <http://lex.uz>. Hidroenergetika sohasini yanada isloh qilish chora-tadbirlari to'g'risida.
2. Концепция обеспечения Республики Узбекистан электрической энергией на 2020-2030 годы. <https://minenergy.uz/ru/lists/view/77>
3. Постановление Президента Республики Узбекистан ПП-44 «О дополнительных мерах по дальнейшему развитию гидроэнергетики» от 10.12. 2021. <http://lex.uz>.
4. Urishev B.U. Kichik gidroelektr stansiyalar. Darslik – T.: “Voriz nashriyot”, 2020. 212 b.
5. Васильев Ю.С., Претро Г.А. Гидроаккумулирующие электростанции/ Учебное пособие. ЛПИ. 1984. – 76 с.
6. Urishev, B., Artikbekova, F., Kuvvatov, D., Nosirov, F., & Kuvatov, U. (2021). Trajectory of sediment deposition at the bottom of water intake structures of pumping stations. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 1030, No. 1, p. 012137). IOP Publishing.
7. Urishev, B., Eshev, S., Nosirov, F., & Kuvatov, U. (2021). A device for reducing the siltation of the front chamber of the pumping station in irrigation systems. In E3S Web of Conferences (Vol. 274, p. 03001). EDP Sciences.
8. Urishev, B., Kuvvatov, D., Doniyorov, T., Kuvatov, U., & Umirov, A. (2023, March). Hydraulic storage of solar energy for supplying pumping units with drip irrigation of plants. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2612, No. 1). AIP Publishing.
9. Urishev, B., Doniyorov, T., Kuvatov, U., & Urishova, D. (2023). Determination of optimal parameters of pumping unit of pumped storage power plant operating using solar energy. In E3S Web of Conferences (Vol. 401, p. 01043). EDP Sciences.
10. Urishev, B., Kuvatov, U., & Umirov, A. (2022, July). Determination of main energy parameters and efficiency of local energy system based on renewable energy sources. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 1070, No. 1, p. 012043). IOP Publishing.
11. Urishev B. et al. Operating mode of photovoltaic pumping system used for watering agricultural plants //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2025. – T. 3256. – №. 1. – C. 020042.
12. Urishev B. et al. Hybrid power supply system for pumping stations based on thermal, photovoltaic and hydroelectric stations //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2025. – T. 3286. – №. 1. – C. 030010.
13. Kuvatov U. J., Doniyorov T. O., O'G'Li R. M. O. ANALYSIS OF THE STATE OF ENERGY SUPPLY AND OPERATING MODES OF PUMPING STATIONS //Eurasian Journal of Academic Research. – 2025. – T. 5. – №. 4. – C. 99-103.
14. Уришев Б. У. и др. ҚАЙТА ТИКЛАНАДИГАН ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИГА АСОСЛАНГАН ЛОКАЛ ЭНЕРГИЯ ТИЗИМЛАРИНИНГ САМАРАДОРЛИГИНИ АНИҚЛАШ //Muqobil energetika. – 2022. – T. 1. – №. 04. – C. 97-102.



15. Abdullayevich, K. N., O'G'Li, M. F. A., O'G'Li, E. J. O., & O'G'Li, P. A. B. (2024). MARKOV ZANJIRI USULI VA O 'LCHANGAN SHAMOL TEZLIKLARIDAN FOYDALANGAN HOLDA YANGI SHAMOL TEZLIKLARINI BASHORAT QILISH. *Eurasian Journal of Academic Research*, 4(11-2), 7-12.
16. Abdullayevich, Q. N., & Abduzairovna, N. M. (2024). ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТИ ТИЗИМИДА РАҚАМЛИ ПОДСТАНЦИЯЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ МАСАЛАЛАРИ. *Eurasian Journal of Academic Research*, 4(9), 71-75.
17. Abdullayevich, K. N. (2024). ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ. *Новости образования: исследование в XXI веке*, 3(26), 203-208.
18. Abdullayevich, K. N. (2024). ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯ СИФАТИНИ ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯ ИСРОФИГА ТАЪСИРИ. *PEDAGOG*, 7(9), 183-188.
19. Abdullayevich, K. N. (2024). ОЦЕНКА ВЛИЯЮЩИХ ФАКТОРОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ УДЕЛЬНОГО РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИИ. *PROSPECTS AND MAIN TRENDS IN MODERN SCIENCE*, 2(13), 531-536.
20. Abdullayevich, K. N. (2024). Analysis and evaluation of the effectiveness of energy saving in industrial enterprises. *SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM*, 3(28), 75-81.
21. Usmanov, E., Rajabbоеva, A., Kurbonov, N., & Kurbanova, K. (2024, June). Operational logic scheme of the sketch base for an educational simulator in the fundamentals of power supply. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3152, No. 1, p. 050029). AIP Publishing LLC.
22. Abdullayevich, K. N., & Ikrom o'g, T. A. A. (2024). ЭНЕРГИЯНИ ТЕЖАШ ВА ЭНЕРГИЯ САМАРАДОРЛИГИ СОҲАСИДА ИННОВАЦИОН ФАОЛИЯТНИ БОШҚАРИШДА ЛОЙИҲА ЁНДАШУВИДАН ФОЙДАЛАНИШ. *THE THEORY OF RECENT SCIENTIFIC RESEARCH IN THE FIELD OF PEDAGOGY*, 2(25), 363-367.
23. Курбонов, Н. А., Халикова, Х. А., & Неъматов, Б. А. О. (2024). ВОПРОСЫ ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ АФГАНИСТАНА, УЗБЕКИСТАНА И ТАДЖИКИСТАНА С УЧЕТОМ НОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА. *Eurasian Journal of Academic Research*, 4(6-1), 37-41.
24. Abdullayevich, Q. N. (2023). REACTIVE POWER COMPENSATION. *IMRAS*, 6(6), 506-508.
25. Mahmutxonov, S. J., Qurbonov, N., & Babayev, O. (2022). ELEKTR TARMOQLARIDA SIFAT KO 'RSATKICHLARI VA ISROFLAR. *Innovatsion texnologiyalar*, 47, 14-15. Turdiboyev, A., Aytbaev, N., Mamutov, M., Tursunov, A., Toshev, T., & Kurbonov, N. (2023, March). Study on application of electrohydraulic effect for disinfection and increase of water nutrient content for plants. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1142, No. 1, p. 012027). IOP Publishing.