

AESM QURILISH MAYDONCHASI YAQINIDAGI TUZKON KO'LINING SUV SATHI VA HARORAT REJIMINING 2025 YILGI REJIMLI GIDROLOGIK KUZATUVLAR ASOSIDA TAHLILI

Saydullayev U. Z.

Annotatsiya. Ushbu maqolada O'zbekiston Respublikasi Jizzax viloyati Forish tumanida qurilayotgan kichik quvvatli atom elektr stansiyasi (AESM) maydonchasi yaqinidagi Tuzkon ko'lida (Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi — AAKT tarkibida) 2025 yil davomida o'tkazilgan rejimli gidrologik kuzatuvlar natijalari asosida ko'lning suv sathi va harorat rejimi tahlil qilinadi. Kuzatuvlar «Tuzkon» gidrologik postida RGO-2 tipidagi suv o'lchagich reyka va TM-10 termometri yordamida kuniga uch marta (8:00, 14:00, 20:00) olib borildi. Tahlil natijalariga ko'ra, 2025 yilda ko'l sathi qishki-bahorgi davrda ko'tarilib, yozgi-kuzgi davrda pasaydi: yillik maksimal sath 244.28 m (8 may), minimal sath esa 243.19 m (11 dekabr) da qayd etildi — bu ko'rsatkich 2018 yildan buyon olib borilgan kuzatuvlar tarixidagi eng past sath hisoblanadi. Ko'p yillik dinamika tahlili shuni ko'rsatadiki, ko'l sathi 2020 yildagi ~245 m dan 2025 yil boshiga kelib 243.37 m gacha pasaygan, bu esa Chordara suv omboridan chiqariladigan suv hajmining qisqarishi bilan bog'liq regressiv fazaning davom etayotganidan dalolat beradi. Suv harorati rejimida yanvar oyida 0.4°C dan iyul oyida 34.0°C gacha o'zgardi, kuzatuv davomida ko'l suvining muzlashi qayd etilmadi. Olingan natijalar AESM maydonchasining suv ta'minoti va gidrologik xavfsizligini asoslashda, shuningdek ko'l sathining ko'p yillik pasayish tendensiyasini kuzatib borishda amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: kichik quvvatli atom elektr stansiyasi, Tuzkon ko'li, gidrologik kuzatuvlar, suv sathi rejimi, suv harorati rejimi, Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi, gidropost.

Резюме. В статье на основе результатов годовых (2025 г.) режимных гидрологических наблюдений на озере Тузкан (Айдар-Арнасаянская система озёр) вблизи площадки строительства атомной электростанции малой мощности (АСММ) в Фаришском районе Джизакской области анализируются уровенный и температурный режимы озера. Максимальный уровень воды за год составил 244,28 м (8 мая), минимальный — 243,19 м (11 декабря), являющийся самым низким за весь период наблюдений с 2018 года. Многолетняя динамика показывает продолжающееся снижение уровня озера (с ~245 м в 2020 г. до 243,37 м к началу 2025 г.), связанное с сокращением попусков из Чардаринского водохранилища. Температура воды изменялась от 0,4°C в январе до 34,0°C в июле; случаев замерзания не зафиксировано. Результаты могут использоваться при обосновании водоснабжения и гидрологической безопасности площадки АСММ.

Ключевые слова: атомная электростанция малой мощности, озеро Тузкан, гидрологические наблюдения, уровенный режим, температурный режим, Айдар-Арнасайская система озёр, гидропост.

Abstract. Based on one year (2025) of routine hydrological observations at Lake Tuzkan (part of the Aydar-Arnasay lake system) near the construction site of a small modular reactor nuclear power plant (NPP) in the Forish district of Jizzakh region, Uzbekistan, this paper analyses the lake's water-level and water-temperature regimes. The annual maximum water level was 244.28 m (8 May) and the minimum was 243.19 m (11 December) — the lowest level recorded since observations began in 2018. Long-term dynamics show a continuing decline in lake level (from about 245 m in 2020 to 243.37 m at the start of 2025), linked to reduced releases from the Chardara reservoir. Water temperature ranged from 0.4°C in January to 34.0°C in July, with no freezing recorded. The results are relevant for assessing the water supply and hydrological safety of the NPP site.

Keywords: small modular reactor NPP, Lake Tuzkan, hydrological observations, water-level regime, water-temperature regime, Aydar-Arnasay lake system, gauging station.

1. KIRISH

O'zbekiston Respublikasida atom energetikasini rivojlantirish Prezidentning 2018 yil 10 iyuldagi protokol topshirig'i, 2018 yil 19 iyuldagi PF-5484-sonli Farmoni va 2018 yil 4 dekabrda PQ-4048-sonli Qarori, shuningdek Rossiya Federatsiyasi Hukumati bilan 2017 yil 29 dekabrda imzolangan hamkorlik to'g'risidagi Bitim asosida amalga oshirilmoqda. Ushbu dastur doirasida Jizzax viloyati Forish tumanida, Tuzkon ko'lining janubi-g'arbiy sohilida kichik quvvatli atom elektr stansiyasi (bundan buyon matnda — AESM) qurilishi rejalashtirilgan.

AESM kabi obyektlarni loyihalashda maydonchani gidrologik xavfsizligini — suv ta'minoti manbalarini, toshqin xavfini va ko'l sathining ko'p yillik dinamikasini — asoslash muhandislik-gidrologik izlanishlarining muhim bosqichi hisoblanadi (SP 151.3330.2012; RD 95.10531-96). Tuzkon ko'li Aydar-Arnasoy ko'llar tizimining (AAKT) tarkibiy qismi bo'lib, uning suv sathi va harorat rejimi bir qancha omillarga — Chardara suv omboridan chiqariladigan suv hajmiga, kollektor-drenaj oqimlariga va mintaqaviy iqlim sharoitlariga — bog'liq holda muntazam o'zgarib turadi.

Ushbu maqolaning maqsadi — AESM maydonchasi yaqinidagi Tuzkon ko'lida 2025 yil davomida o'tkazilgan rejimli gidrologik kuzatuvlar natijalari asosida ko'l suv sathi va harorat rejimining fasliy-yillik xususiyatlarini, shuningdek ularning ko'p yillik dinamikadagi o'rnini tahlil qilishdan iborat.

2. TADQIQOT MAYDONI VA USULLARI

2.1. Geografik joylashuv va gidrografik tarmoq

AESM maydonchasi Jizzax viloyati Forish tumanida, Tuzkon ko'lining janubi-g'arbiy sohilidan taxminan 3.5 km masofada, Pistalitov tizmasining shimoliy uchida joylashgan. Tuzkon ko'li 1969 yilda Chordara suv omboridan 21 km³ dan ortiq suvning avariya tashlanishi natijasida vujudga kelgan bo'lib, keyinchalik Aydarko'l ko'li bilan birlashib, umumiy maydoni dastlab 2175 km² bo'lgan yagona AAKT tizimini tashkil etgan. 2005 yilga kelib tizim maksimal maydonga (3702 km²) va hajmga (44.1 km³) erishgan, biroq shu yildan boshlab Chordara omboridan chiqariladigan suv hajmining qisqarishi bilan bog'liq regressiv faza boshlangan: 2005-2019 yillar oralig'ida umumiy sath pasayishi 2.42 m ni tashkil etgan.

Ko'lga quyiladigan asosiy gidrografik ob'ektlar — Pogranichniy va Akbulak kollektorlari hamda Kli daryosi (Sanzar daryosining davomi) hisoblanadi. Ko'p yillik ma'lumotlarga ko'ra, TSGK kollektorining o'rtacha yillik oqimi (so'nggi 32 yil) 1.502 km³, Kli daryosiniki 341-352 mln. m³ (2005-2016 y.), Akbulak kollektoriniki 155.6-158.6 mln. m³, Pogranichniy kollektoriniki esa 48.92-88.15 mln. m³ ni tashkil etadi.

2.2. Kuzatuv posti va tahlil metodikasi

2018 yil dekabr oyida AESM maydonchasidan 7.5 km shimoli-sharqda, Tuzkon ko'li qirg'og'ida «Tuzkon» vaqtinchalik gidrologik posti o'rnatilgan (koordinatalari — 40°36'55" shimoliy kenglik, 67°22'30" sharqiy uzunlik; dastlabki reyka nol belgisi 242.04 m, keyinchalik sath pasayishi sababli 241.943 m belgisi yangi RGO-2 tipidagi reyka qo'shimcha o'rnatildi). Rosgidromet tasnifi bo'yicha post 2-toifali ko'l gidrologik posti (OGP-2) maqomiga ega.

Suv sathi va harorati kuniga uch marta — soat 8:00, 14:00 va 20:00 da, RGO-2 tipidagi suv o'lchagich reyka va TM-10 termometri yordamida vizual o'lchandi (2025 yil davomida sath va harorat bo'yicha har biridan 1095 tadan o'lchov amalga oshirildi). Birlamchi ma'lumotlarni qayta ishlashda VMO-№ 168 (Gidrologik amaliyot bo'yicha qo'llanma) va VMO-№ 49 (III jild — Gidrologiya) talablariga, statistik tahlilda esa SP 33-101-2003 me'yoriy hujjatiga amal qilindi.

3. NATIJALAR VA MUHOKAMA

3.1. Suv sathi rejimi

2025 yilgi kuzatuvlar natijalariga ko'ra, Tuzkon ko'lining suv sathi yil davomida aniq fasliy dinamikaga ega bo'ldi: qishki-bahorgi davrda (yanvar-may) sath barqaror ko'tarilib, o'rtacha oylik qiymat 243.46 m dan 244.11 m gacha ortdi, may oyida eng yuqori darajaga yetdi, so'ngra yozgi-kuzgi davrda (iyun-dekabr) izchil pasayib, dekabr oyida yillik minimal darajaga (o'rtacha 243.27 m) tushdi (1-jadval). Bunday taqsimot

ko'l suv balansining asosiy tashkil etuvchisi bo'lgan Chordara suv omboridan bahorgi-yozgi sug'orish mavsumi boshlanishidan oldingi davrda nisbatan ko'proq suv chiqarilishi bilan izohlanadi.

Yil davomidagi mutlaq maksimal sath 244.28 m ni tashkil etib, 2025 yil 8 mayda qayd etildi; mutlaq minimal sath esa 243.19 m bo'lib, 11 dekabrda kuzatildi. Diqqatga sazovor jihati shundaki, ushbu minimal qiymat 2018 yildan buyon olib borilgan barcha kuzatuvlar davridagi eng past ko'rsatkich hisoblanadi (taqqoslash uchun: butun kuzatuv davridagi mutlaq maksimal sath 245.72 m bo'lib, 2021 yil 17 aprelda qayd etilgan). Bu holat ko'lning 2005 yildan boshlangan regressiv fazasining 2025 yilda ham davom etayotganidan dalolat beradi: agar 2020 yil boshida ko'l sathi taxminan 245 m atrofida bo'lgan bo'lsa, 2025 yil boshiga kelib bu ko'rsatkich 243.37 m gacha pasaygan.

1-jadval — Tuzkon ko'lining 2025 yildagi oylik o'rtacha suv sathi, m.

Manba: «Tuzkon» gidrologik posti ma'lumotlari, 01.01.2025-31.12.2025.

Ko'rsatkich	Yan	Fev	Mar	Apr	May	Iyn	Iyl	Avg	Sen	Okt	Noy	Dek
O'rtacha sath, m	243.46	243.74	243.99	244.11	244.10	243.99	243.82	243.61	243.42	243.31	243.24	243.27

3.2. Suv harorati rejimi

Ko'l suvi harorati rejimi tipik kontinental iqlim naqshiga mos keladi: yanvar-fevral oylarida eng past qiymatlarda (o'rtacha 3.5-5.3°C) bo'lib, bahor davomida barqaror ortib boradi va iyul oyida maksimal qiymatga (o'rtacha 30.7°C) yetadi, so'ngra kuz-qish davrida izchil pasayadi (2-jadval). Yil davomidagi mutlaq maksimal harorat 34.0°C bo'lib, 2025 yil 17 iyulda; mutlaq minimal harorat esa 0.4°C bo'lib, 24 yanvarda qayd etilgan. Kuzatuv davomida gidropost hududida ko'l suvining muzlashi qayd etilmadi.

Butun kuzatuv davri (2018 yildan buyon) bo'yicha mutlaq rekord ko'rsatkichlar — maksimal harorat 35.8°C (2020 yil 23 iyul) va minimal harorat -12.4°C (2023 yil 13 yanvar, muzlash sharoitida qayd etilgan) — shuni ko'rsatadiki, 2025 yildan farqli o'laroq, ayrim yillarda ko'lning gidropost hududida qisman muzlashi mumkin.

2-jadval — Tuzkon ko'lining 2025 yildagi oylik o'rtacha suv harorati, °C.

Manba: «Tuzkon» gidrologik posti ma'lumotlari, 01.01.2025-31.12.2025.

Ko'rsatkich	Yan	Fev	Mar	Apr	May	Iyn	Iyl	Avg	Sen	Okt	Noy	Dek
O'rtacha harorat, °C	3.5	5.3	11.6	20.1	26.4	29.5	30.7	28.6	24.4	17.6	9.6	6.1

3.3. Natijalarning amaliy ahamiyati

Olingan natijalar AESM maydonchasi uchun bir qator amaliy jihatlardan muhim ahamiyatga ega. Birinchidan, ko'l sathining ko'p yillik pasayish tendensiyasi (2005-2025 yillar davomida jami taxminan 2.5 m dan ortiq) texnologik suv ta'minoti manbai sifatida ko'lning istiqbolini baholashda hisobga olinishi lozim bo'lgan asosiy omil hisoblanadi. Ikkinchidan, 2025 yilda muzlash holatlarining qayd etilmaganligi qishki davrda suv olish tizimlarining ishlashi uchun nisbatan qulay sharoit mavjudligini ko'rsatadi, biroq alohida yillarda (masalan, 2023 yil) qisman muzlash ehtimoli inobatga olinishi kerak. Uchinchidan, sath va harorat rejimidagi aniq fasliy davriylik (bahorgi ko'tarilish — yozgi-kuzgi pasayish) kelgusida ko'l suv balansini bashoratlash modellarini ishlab chiqishda boshlang'ich asos bo'lib xizmat qilishi mumkin.

4. XULOSA

2025 yil davomida Tuzkon ko'lida o'tkazilgan rejimli gidrologik kuzatuvlar natijalari quyidagi xulosalarni chiqarish imkonini berdi:

1. Ko'l suv sathi yil davomida aniq fasliy dinamikaga ega: qishki-bahorgi ko'tarilish (yanvar-may, 243.46 dan 244.11 m gacha) va yozgi-kuzgi pasayish (iyun-dekabr, 243.27 m gacha) kuzatildi; yillik maksimal sath 244.28 m (8 may), minimal sath 243.19 m (11 dekabr) ni tashkil etdi.

2. 2025 yilgi minimal sath (243.19 m) 2018 yildan buyon olib borilgan kuzatuvlar tarixidagi eng past ko'rsatkich bo'lib, ko'lning 2005 yildan boshlangan regressiv fazasi hozirgacha davom etayotganini tasdiqlaydi.

3. Suv harorati rejimi tipik kontinental naqshga ega bo'lib, 0.4°C (yanvar) dan 34.0°C (iyul) gacha o'zgardi; 2025 yilda ko'l muzlashi qayd etilmadi.

4. Olingan natijalar AESM maydonchasining suv ta'minoti va gidrologik xavfsizligini asoslashda, shuningdek kelgusida ko'l suv balansini bashoratlash modellarini ishlab chiqishda boshlang'ich ma'lumot bazasi sifatida foydalanilishi mumkin. Ko'l sathining barqaror pasayish tendensiyasini hisobga olib, kuzatuvlarni uzoq muddat davomida to'xtovsiz saqlab qolish tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. SP 151.3330.2012. Инженерные изыскания для размещения, проектирования и строительства АЭС. Часть I. — Rossiya Qurilish federal agentligi (Gosstroy).
2. RD 95.10531-96. Руководство по гидрологическому обоснованию ТЭО и проектов АЭС. — «Atomenergoprojekt» DITKI.
3. SP 131.13330.2012. Строительная климатология. — Rossiya Qurilish va TKX vazirligi, Moskva, 2015.

4. SP 33-101-2003. Определение основных расчетных гидрологических характеристик. — Gosstroy qarori, 26.12.2003, N 218.
5. SP 11-103-97. Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства. — PNIIS, Rossiya Gosstroyi, 1997.
6. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам, вып. 7, ч. 1 (Гидрометеорологические наблюдения на озёрах и водохранилищах). — GUGMS, 1974.
7. Клибашев К.П., Горошков И.Ф. Гидрологические расчёты. — Leningrad: Gidrometeoizdat, 1970.
8. Никитин А.М. Озёра Средней Азии. — 1987.
9. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы. Агроклиматические и водные ресурсы Республики Узбекистан. — NIGMI, Toshkent, 2007.