ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME -10

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME – 10

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

ANDIJON SUV OMBORI ATROFINI TOPOGRAFIK-GEODEZIK TA'MINLASH HAQIDA

Baxtiyorova D.
O'zbekiston Milliy universiteti, Universitet ko'chasi 4-uy
Mirmahmudov E.R.
O'zbekiston Milliy universiteti, Universitet ko'chasi 4-uy
Abjaparova D.A.
O'zbekiston Milliy universiteti, Universitet ko'chasi 4-uy
Toktosunov J.
O'zbekiston Milliy universiteti, Universitet ko'chasi 4-uy
Toshkent 100174, O'zbekiston
E-mail: ndilim.1996@gmail.com

Annotatsiya. Andijon suv ombori Farg'ona vodiysidagi eng yirik gidrotexnik inshootlardan biri bo'lib, sug'orish, suv ta'minoti hamda toshqinlardan himoyalanish uchun strategik ahamiyatga ega. Ushbu obyektning asosiy o'ziga xos jihati — suvni ushlab turuvchi inshoot konstruksiyasidir. U uzunligi 850 metr va maksimal balandligi 119,7 metr bo'lgan massiv-kontrofors turdagi bosimli beton to'g'ondan iborat bo'lib, O'zbekiston gidrotexnik inshootlari orasida o'xshashi yo'qdir. Respublikadagi boshqa yirik suv omborlari to'g'onlari asosan grunt materiallardan qurilgan. Bu esa geodezik nazoratning o'ziga xosligini belgilaydi: beton to'g'on tanasi harorat deformatsiyalari, poydevorning notekis cho'kishi hamda seysmik ta'sirlarga uchraydi. Ushbu holatlarni aniqlash yuqori aniqlikdagi instrumental kuzatuvlarni talab etadi.

Kalit so'zlar: Andijon suv ombori, topografik-geodezik ta'minot, geodezik monitoring, GNSS texnologiyalari, davlat geodezik tarmog'i, WGS-84, SK-42 koordinatalar tizimi, raqamli relyef modeli, nivelirlash, masofadan zondlash, GIS texnologiyalari, gidrotexnik inshootlar.

Abstract. The Andijan Reservoir is one of the largest hydraulic engineering structures in the Fergana Valley and has strategic importance for irrigation, water supply, and flood protection. The main distinguishing feature of this facility is its water-retaining structure. It consists of a massive buttress-type concrete dam with a length of 850 meters and a maximum height of 119.7 meters, which is unique among hydraulic structures in Uzbekistan. Unlike this dam, most other large reservoirs in the country are constructed primarily from earth-fill materials. This determines the specific requirements for geodetic control: the concrete dam body is subject to thermal deformations, uneven foundation settlement, and seismic impacts. Detecting these processes requires high-precision instrumental observations.

ISSN 3030-3907

Keywords: Andijan Reservoir, topographic and geodetic support, geodetic monitoring, GNSS technologies, state geodetic network, WGS-84, SK-42 coordinate system, digital terrain model, leveling, remote sensing, GIS technologies, hydraulic structures.

Аннотация. Андижанское водохранилище является одним из крупнейших гидротехнических сооружений Ферганской долины и имеет стратегическое значение для орошения, водоснабжения и защиты от наводнений. Основной отличительной особенностью данного объекта является его водоудерживающая конструкция. Она представляет собой массивно-контрфорсную бетонную плотину длиной 850 метров и максимальной высотой 119,7 метра, не имеющую аналогов среди гидротехнических сооружений Узбекистана. В отличие от неё, большинство других крупных водохранилищ республики имеют плотины, сооружённые преимущественно из грунтовых материалов. Это определяет специфику геодезического контроля: тело бетонной плотины подвержено температурным деформациям, неравномерной осадке основания и сейсмическим воздействиям. Выявление этих процессов требует проведения высокоточных инструментальных наблюдений.

Ключевые слова: Андижанское водохранилище, топографо-геодезическое обеспечение, геодезический мониторинг, GNSS-технологии, государственная геодезическая сеть, система координат WGS-84, система координат СК-42, цифровая модель рельефа, нивелирование, дистанционное зондирование Земли, ГИС-технологии, гидротехнические сооружения.

KIRISH.

Andijon suv ombori atrofidagi topografik-geodezik ta’minot 1970–1990-yillarda yaratilgan bo‘lib, o‘shandan buyon tizimli ravishda yangilanmagan. Shu bilan birga, qirg‘oq hududi relyefi, sohil chizig‘i hamda geodezik tarmoq punktlarining holati sezilarli darajada o‘zgargan.

Andijon to‘g‘oni O‘zbekistondagi yagona beton kontroforsli gidrotexnik inshoot hisoblanadi. Shu sababli uning tanasi va poydevoridagi deformatsiyalarni doimiy yuqori aniqlikda geodezik monitoring qilish zarur, biroq hozirgi vaqtda bunday monitoring yetarli darajada olib borilmayapti.

Davlat geodezik tarmog‘i punktlarining katta qismi yo‘qolgan yoki o‘nlab yillar davomida tekshirilmagan. Shu bois, ushbu hududning barcha topografik-geodezik ta’minotini zamonaviy GIS texnologiyalari, sun’iy yo‘ldosh geodeziyasi hamda masofadan zondlash usullarini qo‘llagan holda kompleks tarzda o‘rganish va yangilash zarurati yuzaga kelmoqda.

ADABIYOTLAR TAHLILI.

ISSN 3030-3907

Andijon suv ombori atrofidagi hududning asosiy qismini Farg‘ona va Olay tizma tog‘larining tog‘ oldi massivlari hamda tarmoqlari tashkil etadi. Bu yerda uzoq davom etgan geofizik va geologik jarayonlar natijasida shakllangan turli relyef shakllari jamlangan.

Mutlaq balandliklarning katta farqi, tog‘ tizmalarning kenglik bo‘ylab cho‘zilganligi hamda relyefning kuchli parchalanganligi ushbu hududda balandlik bo‘yicha iqlim mintaqalanishini yuzaga keltiradi.

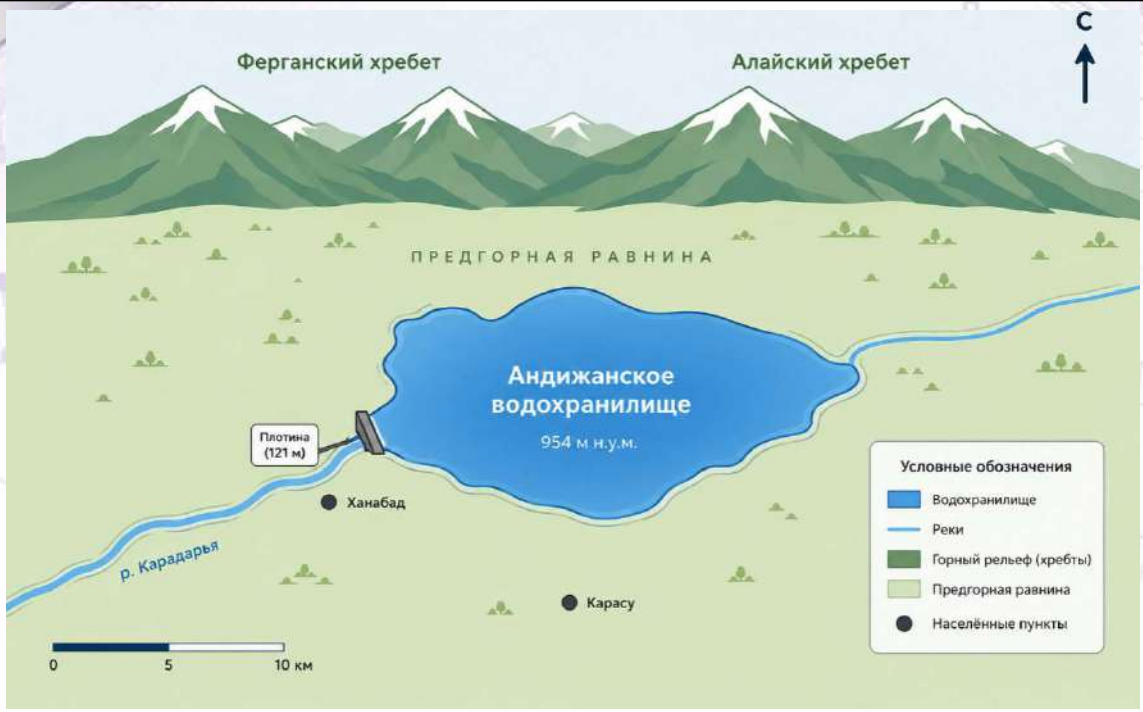


1-rasm. Andijon suv ombori (Norma.uz sayti) Andijon suv ombori

Davom etayotgan tog‘ hosil bo‘lish jarayonlari bilan bog‘liq faol tektonik harakatlar va seysmik hodisalar Farg‘ona botig‘ining yuqori seysmik faolligini belgilaydi [1]. Hozirgi kungacha ham bu hududda tog‘ jarayonlari davom etib, ular ko‘chki, tog‘ o‘pirilib tushishi hamda sel oqimlari bilan kuzatilmoqda [2].

Relyef xususiyatlariga ko‘ra, suv ombori atrofi tog‘li, tog‘ oldi va tekislik hududlaridan iborat bo‘lib, yuzasi notekis xarakterga ega hamda sharqdan g‘arbga tomon asta-sekin pasayib boradi (2-rasm).

ISSN 3030-3907



2-rasm. Andijon suv ombori hududining umumiy sxemasi (rasm muallif tomonidan ishlab chiqilgan)

Bunday sharoitlarda topografik suratga olish ishlarini amalga oshirish sezilarli texnik qiyinchiliklar va katta moliyaviy xarajatlar bilan bog‘liq [3]. Shunga qaramay, alohida muhim gidrotexnik inshootlar joylashgan tog‘li va tog‘ oldi hududlarida dala geodezik ishlari barcha me’yoriy talablar hamda yo‘riqnomalarga qat’iy rioya qilingan holda bajariladi.

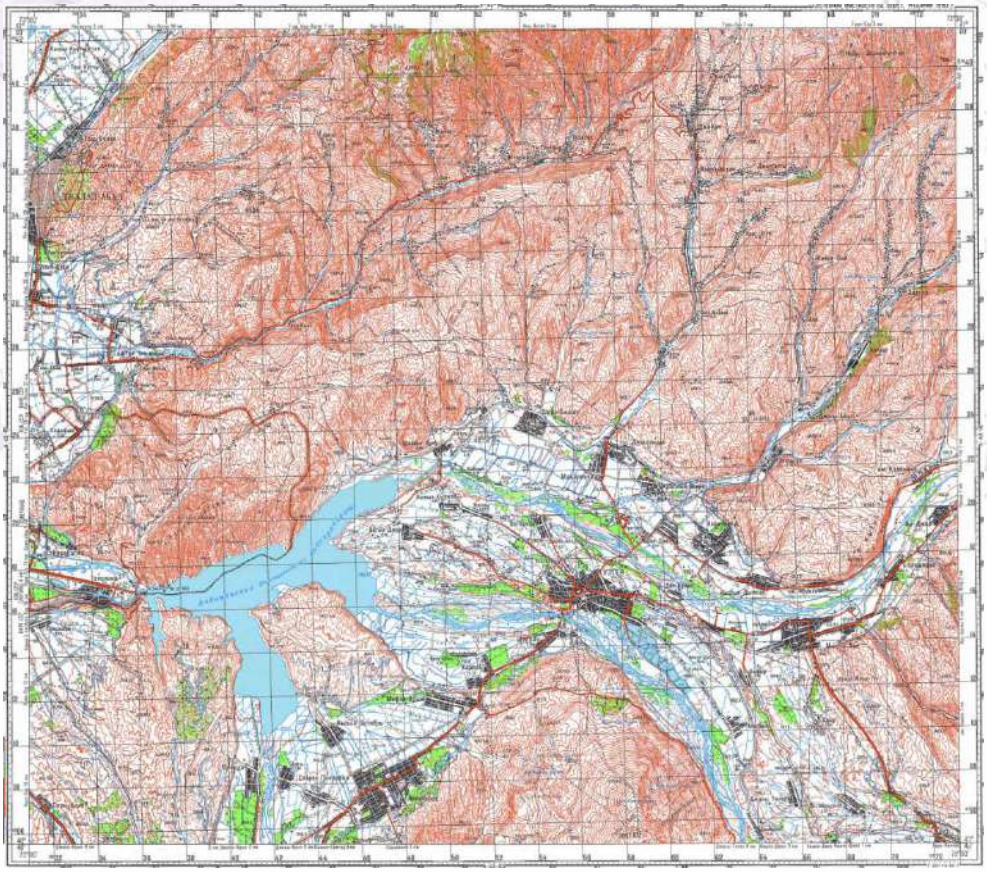
Mazkur hudud orqali davlatlararo chegaralar, magistral irrigatsiya kanallari o‘tganligi hamda strategik ahamiyatga ega gidrotexnik inshootlar mavjudligi sababli, taxeometrik suratga olish va sun’iy yo‘ldosh geodezik o‘lchovlarining ahamiyati yanada ortadi.

Tog‘li hududlarda olib boriladigan bunday ishlar geodezik tarmoq punktlari koordinatalarini hamda topografik xaritalarning matematik asoslarini aniqlashtirishda muhim va dolzarb hisoblanadi [5].

XX asr boshlarida O‘rta Osiyo hududi uchun Bessel (1841) referens-ellipsoidi yuzasiga keltirilgan SK-32 koordinatalar tizimi joriy etilgan. Keyinchalik TSNIIGAiK tomonidan yanada aniqroq bo‘lgan Krasovskiy referens-ellipsoidi ishlab chiqildi va uning parametrlari SK-42 koordinatalar tizimining, shuningdek topografik xaritalarni tuzishning matematik asosiga aylandi (3-rasm).

Global navigatsion sun’iy yo‘ldosh tizimlari (GNSS) joriy etilishi bilan milliy koordinatalar tizimlaridan xalqaro WGS-84 tizimiga koordinatalarni transformatsiya qilish zarurati yuzaga keldi. Bu esa hudud topografik xaritalarining matematik asos parametrlarini aniqlashtirishni talab etdi [6].

ISSN 3030-3907



3-rasm. Dastlabki kartografik material fragmenti — 1:100 000 masshtabdagi Bosh shtab topografik xaritasi (K-43-111 nomenklatura varag‘i)

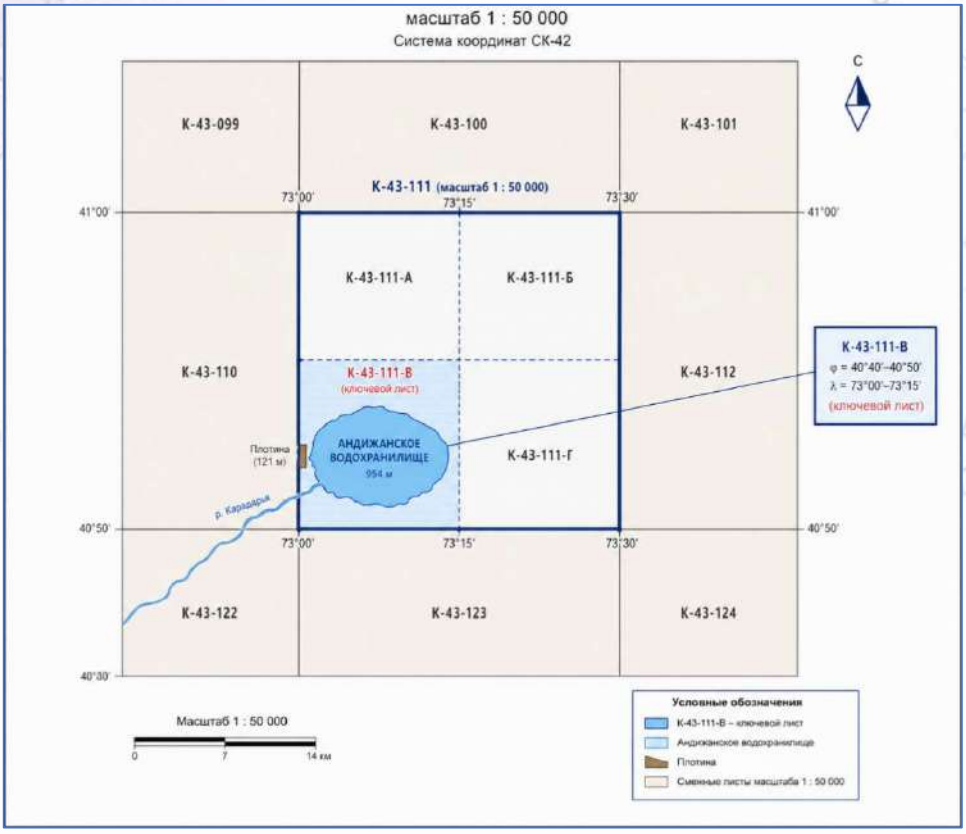
Andijon suv ombori hududi φ = 40°42′ – 40°50′ shimoliy kenglik va λ = 73°00′ – 73°14′ sharqiy uzunlik koordinatalari oralig‘ida joylashgan.

Topografik xaritalarning razgrafka va nomenklatura tizimiga ko‘ra, ushbu hudud million masshtabli K-43 varag‘i tarkibiga kiradi. 1 : 100 000 masshtabda suv ombori atrofi hududini to‘liq qamrab olish uchun beshta trapetsiya varag‘i talab etiladi: K-43-099, K-43-110, K-43-111, K-43-112 va K-43-123. Bunda asosiy varaq K-43-111 (φ = 40°40′ – 41°00′, λ = 73°00′ – 73°30′) suv ombori akvatoriyasini to‘liq qamrab oladi (3-rasm).

1 : 50 000 masshtabda hudud 4 ta trapetsiya varag‘iga bo‘linadi. Ularning ichida asosiy varaq K-43-111-V hisoblanib, u φ = 40°40′ – 40°50′ va λ = 73°00′ – 73°15′ koordinata chegaralariga ega bo‘lib, tadqiqot hududi chegaralariga to‘liq mos keladi (4-rasm).

Davlat geodezik tarmog‘i punktlarining geodezik va to‘g‘ri burchakli koordinatalari, direksion burchaklari, azimutlari hamda orientirlash yo‘nalishlari geodezik tarmoqning maxsus katalogida keltiriladi [7].

ISSN 3030-3907



4-rasm. Andijon suv omborining 1 : 50 000 masshtabdagi trapetsiyalarda joylashuvi (K-43-111 va unga tutash varaqlar ajratib ko‘rsatilgan)

XX asr oxirlarida hududda asosan Krasovskiy referens-ellipsoidi asosidagi SK-42 koordinatalar tizimidan keng foydalanilgan. Turli masshtabdagi topografik xaritalar Gauss-Kryuger proyeksiyasida, hududni olti gradusli zonalarga bo‘lish asosida tuzilgan.

Global navigatsion sun’iy yo‘ldosh tizimlari (GNSS) joriy etilishi bilan milliy koordinatalar tizimlaridan xalqaro WGS-84 tizimiga koordinatalarni transformatsiya qilish zarurati yuzaga keldi. Bu esa hudud topografik xaritalarining matematik asos parametrlarini aniqlashtirishni talab qildi [3].

Davlat geodezik tarmog‘i (GGT)ning Andijon suv ombori atrofidagi tizimi I–III klass triangulyatsiya punktlari, I–IV klass nivelirlash reperlari hamda syomka asoslash tayanch nuqtalarini o‘z ichiga oladi.

Mazkur punktlarning katta qismi 1960–1980-yillarda barpo etilgan bo‘lib, ularning koordinatalari aniqligi va barqarorligini instrumental usulda qayta tekshirish talab etiladi [8]. Ayniqsa, tog‘li va yetib borish qiyin bo‘lgan hududlarda joylashgan punktlarni qidirish hamda rekognostsirovka qilish murakkab vazifa hisoblanadi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI.

Andijon suv ombori atrofini topografik-geodezik ta’minlash bir-biri bilan bog‘liq bir necha komponentlarni o‘z ichiga oladi:

an’anaviy geodezik tarmoq;

ISSN 3030-3907

turli masshtabdagi topografik xaritalar;
Yer masofadan zondlash (DZZ) ma’lumotlari;
GPS kuzatuvlari natijalari;
batimetrik materiallar [9].

1-jadvalda tadqiqot hududini to‘liq qamrab olish uchun zarur bo‘lgan topografik xaritalar nomenklatura varaqlarining umumlashtirilgan ro‘yxati keltirilgan.

1-jadval

Andijon suv ombori hududining topografik xaritalari nomenklatura varaqlari yig‘ma jadvali

Masshtab	Varaqlar nomenklaturasi	Varaqlar soni	Hudud qamrovi
1 : 1 000 000	K-43	1	Butun Farg‘ona vodiysi
1 : 500 000	K-43-V	1	Vodiyning sharqiy qismi
1 : 200 000	K-43-XXXV K-43-XXXVI	2	Suv ombori hududi
1 : 100 000	K-43-099 K-43-110 K-43-111 K-43-112 K-43-123	5	Suv ombori atrofi
1 : 50 000	K-43-111-A K-43-111-B K-43-111-V K-43-111-G	4	Qirg‘oqbo‘yi hududi
1 : 25 000	Alohida varaqlar	16	Gidrouzel hududi

An’anaviy ravishda trapetsiyalar razgrafkasining asosi sifatida tomonlari uzunlik bo‘yicha 6° va kenglik bo‘yicha 4° bo‘lgan 1 : 1 000 000 masshtab qabul qilingan. Andijon suv ombori atrofi K-43 varag‘i hududida joylashgan.

Barcha topografik xaritalar Krasovskiy referens-ellipsoidi asosida Gauss–Kryuger proyeksiyasida tuzilgan. Suv ombori hududidagi xaritalarni yangilash ishlari 1975–1993-yillarda O‘zbekiston Respublikasining 12-sonli aerogeodeziya korxonasi tomonidan amalga oshirilgan. Shundan buyon kartografik materiallar muntazam ravishda yangilanmagan bo‘lib, bu ularni qayta aktuallashtirish zaruratini yuzaga keltirmoqda.

Davlat geodezik tarmog‘i (GGT) punktlari koordinatalarini aniqlashtirish maqsadida 2024-yilda ikki chastotali ko‘p kanalli GNSS qabul qilgichi yordamida

ISSN 3030-3907

dala o‘lchov ishlari bajarildi. Ushbu qurilma bir vaqtning o‘zida GPS, GLONASS va Galileo tizimlari signallarini qabul qilish imkoniyatiga ega.

O‘lchovlar statik rejimda olib borilib, har bir punktda kuzatuv sessiyasi davomiyligi kamida 60 daqiqani tashkil etdi. Boshlang‘ich ma’lumot sifatida O‘zbekiston CORS tarmog‘ining doimiy faol referens stansiyalari koordinatalaridan foydalanildi [11] (5-rasm).



5-rasm. Suv ombori monitoringi va CORS stansiyalari bilan bog‘lanish sxemasi

GNSS o‘lchovlari natijalarini qayta ishlash Leica Geo Office dasturiy majmuasida sun’iy yo‘ldosh orbitasining aniq efemeridalari yordamida bajarildi.

Koordinatalarni WGS-84 tizimidan SK-42 tizimiga qayta hisoblash O‘zbekiston hududi uchun qabul qilingan transformatsiya parametrlari asosida Gelmert usuli (7 parametrli o‘zgartirish) yordamida amalga oshirildi.

Davlat geodezik tarmog‘i (GGT) punktlarini rekognostsirovka qilish ishlari portativ GNSS navigatorlari va yuqori aniqlikdagi (0,5 m/piksel) zamonaviy kosmik suratlar yordamida olib borildi.

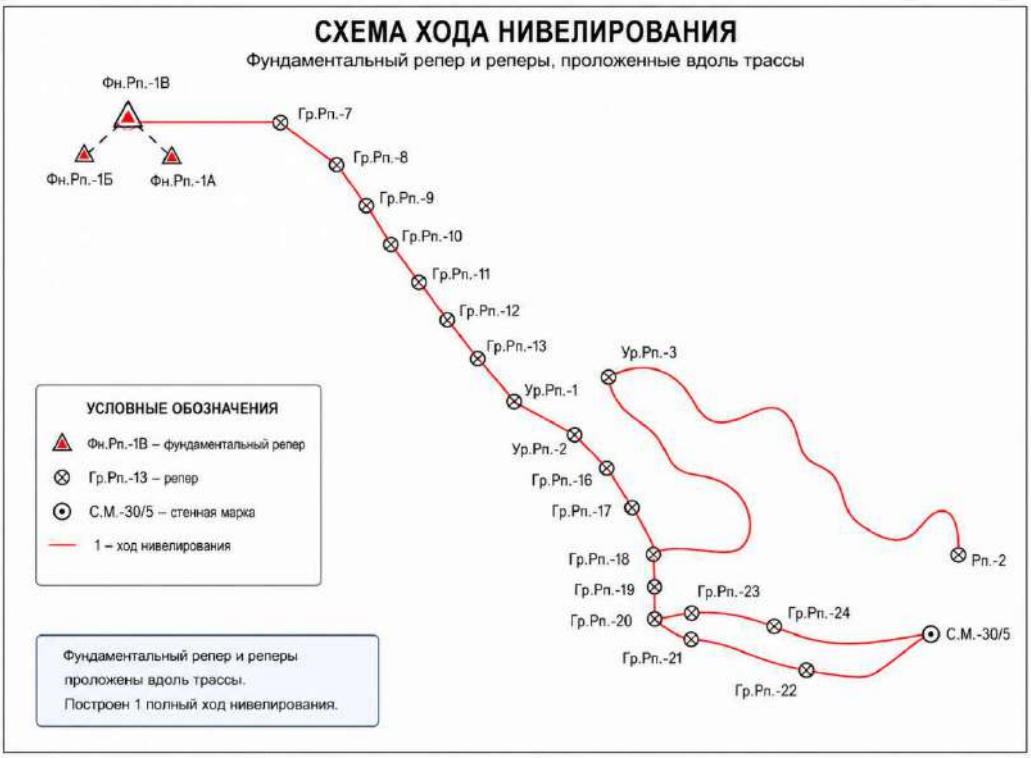
I va II razryadli nivelirlash ishlari Trimble DiNi 03 (seriya raqami № 738966, Germaniya) raqamli niveliri hamda juft geodezik invar reyka yordamida oldinga va orqaga yo‘nalishlarda bajarildi [13].

Toq stansiyalarda kuzatuv tartibi — BFFB, juft stansiyalarda esa — FBBF shaklida olib borildi.

ISSN 3030-3907

I razryadli nivelirlash yuqori byef to‘g‘oni grebeni bo‘ylab fundamental reperlar orasida bitta yopiq yo‘l orqali bajarildi. II razryadli nivelirlash esa quyi byef markalari bo‘ylab ikkita yopiq yo‘l shaklida amalga oshirildi.

Nivelirlash yo‘llari sxemasi 6-rasmda keltirilgan. Nivelirlash bo‘yicha asosiy texnik talablar esa 2-jadvalda berilgan.



6-rasm. Geodezik belgilar va nivelirlash yo‘llarining joylashuv sxemasi (Andijon suv omborining o‘ng qirg‘og‘i)

2-jadval

I va II razryad nivelirlash ishlariga qo‘yiladigan texnik talablar

Parametr	I razryad	II razryad
Nurning maksimal uzunligi, m	30	50
Nurning o‘rtacha uzunligi, m	20	40
Nurning yer yuzasidan balandligi (me’yor), m	≥ 0.8	≥ 0.5
Stansiyadagi yelkalar tengsizligi, m	≤ 0.5	≤ 1.0
Seksiyalar bo‘yicha tengsizlik yig‘indisi, m	≤ 1.0	≤ 2.0
Reyka bo‘yicha sanoqning o‘rta kvadratik xatosi (SKO), mm	0.10	0.14
Ikki o‘lchov farqi uchun ruxsat etilgan chetlanish, mm	0.2	0.3
Yo‘lning ruxsat etilgan bog‘lanmasligi	$0.3\sqrt{n}$	$0.5\sqrt{n}$

Nivelirlash yo‘llari uchun ruxsat etilgan bog‘lanmaslik qiymatlari quyidagi formulalar asosida hisoblandi: I razryad uchun

$$f=0.3n$$

ISSN 3030-3907

II razryad uchun esa

$$f=0.5n$$

bu yerda n — stansiyalar soni [14].

Dala materiallarini qayta ishlash Microsoft Excel hamda CREDO-DAT dasturiy komplekslarida amalga oshirildi.

Kameral qayta ishlash quyidagi bosqichlarni o‘z ichiga oldi:

invar reykalarning harorat deformatsiyasi uchun tuzatmalar kiritish;

punktlar balandliklari ведомостlarini tuzish;

ikki martalik o‘lchov natijalari asosida aniqlikni baholash.

XULOSA VA TAVSIYALAR.

Andijon suv ombori atrofini topografik-geodezik ta’minlash bo‘yicha keltirilgan ma’lumotlar quyidagilarni ko‘rsatadi.

Andijon to‘g‘oni O‘zbekistondagi uzunligi 875 m va balandligi 119,7 m bo‘lgan yagona massiv-kontroforsli beton gidrotexnik inshoot hisoblanadi. Bu esa respublikadagi boshqa barcha grunt to‘g‘onli suv omborlariga nisbatan geodezik nazorat aniqligi va davriyligiga mutlaqo alohida talablarni qo‘yadi.

Hududning 1975–1993-yillarda O‘zbekiston Respublikasining 12-sonli aerogeodeziya korxonasi tomonidan yaratilgan topografik-geodezik materiallari shu vaqtgacha tizimli ravishda yangilanmagan.

Suv omborining qirg‘oq chizig‘i, qirg‘oqbo‘yi hududi relyefi hamda davlat geodezik tarmog‘i (GGT) punktlari holati sezilarli darajada o‘zgargan bo‘lsa-da, bu o‘zgarishlar amaldagi kartografik materiallarda aks etmagan.

2024-yilda bajarilgan nazorat GNSS o‘lchovlari va ularni Leica Geo Office dasturiy kompleksida qayta ishlash natijalari SK-42 tizimidagi ayrim tayanch punktlar koordinatalari zamonaviy aniqlik talablariga javob bermasligini hamda ularni qayta aniqlash zarurligini tasdiqladi.

Suv ombori hududi $\varphi = 40°42' – 40°50'$ shimoliy kenglik va $\lambda = 73°00' – 73°14'$ sharqiy uzunlik koordinatalari oralig‘ida joylashgan bo‘lib, u 1 : 100 000 masshtabdagi beshta va 1 : 50 000 masshtabdagi to‘rtta xarita varag‘i bilan qamrab olinadi. Ularning ichida asosiy varaq K-43-111-V hisoblanadi.

Mazkur barcha materiallarni Yer masofadan zondlashning zamonaviy usullari va sun’iy yo‘ldosh geodeziyasi texnologiyalari asosida yangilash zarur.

Mavjud davlat geodezik tarmog‘i (DGT) punktlari, masofadan zondlash (DZZ) ma’lumotlari va GNSS kuzatuvlari natijalari yagona zamonaviy koordinatalar tizimiga keltirilmagan bo‘lib, bu suv ombori hududi uchun fazoviy raqamli yer yuzasi modelini yaratishda jiddiy qiyinchiliklarni yuzaga keltiradi.

Tabiiyki, topografik-geodezik ta’minotning bunday holati quyidagi tavsiyalarni amalga oshirish zaruratini keltirib chiqaradi:

ISSN 3030-3907

— suv ombori atrofidagi barcha DGT punktlarini GNSS texnologiyalari yordamida rekognossirovka qilish va instrumental nazoratdan o‘tkazish, yo‘qolgan geodezik belgilarni tiklash;

— qirg‘oqbo‘yi hududining 1:5 000 masshtabdagi yangi yirik masshtabli topografik suratga olinishini BPLA (uchuvchisiz uchish apparatlari) yordamidagi aerofotosuratga olish va yer usti taxeometrik nazorati asosida bajarish;

— SRTM ma’lumotlari, nivelirlash yo‘llari va GNSS o‘lchovlarini birgalikda qayta ishlash asosida WGS-84 tizimida yagona raqamli relyef modelini (RRM) yaratish hamda uni milliy SK-42 koordinatalar tizimiga transformatsiya qilish;

— to‘g‘on tanasi va qirg‘oqbo‘yi yonbag‘irlarining deformatsiyalarini kuzatish uchun yiliga kamida bir marta o‘lchashlar o‘tkaziladigan doimiy geodezik monitoring tizimini tashkil etish;

— barcha DGT punktlari va kartografik materiallarni xalqaro WGS-84 tizimi bilan bog‘langan yagona zamonaviy koordinatalar tizimiga keltirish.

Istiqbolda Andijon suv omborining topografik-geodezik monitoringi bo‘yicha yer usti geodezik o‘lchovlari, sun’iy yo‘ldosh geodeziyasi ma’lumotlari va Yerning masofadan zondlash natijalarini integratsiyalovchi kompleks dastur ishlab chiqish maqsadga muvofiqdir.

Yuqorida sanab o‘tilgan tadbirlarning amalga oshirilishi Andijon gidrouzelining gidrotexnika inshootlari hamda mintaqadagi boshqa obyektlarni loyihalash, qurish va xavfsiz ekspluatatsiya qilish uchun ishonchli plan-balandlik asosini yaratadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Kushtarov B.A. Farg‘ona vodiysi geodezik tarmoqlarining aniqligini baholash. — Toshkent: ToshDTU, 2005. — 180 b.
2. Mirmakhmudov E.R., Abjaparova D.A., Tashbaltayeva Sh.B. va boshqalar. Ayusay qishlog‘i atrofidagi ko‘chki xavfi mavjud yonbag‘irning geofizik tadqiqotlari // E3S Web of Conferences. — 2024. — 590, 03007. — B. 1–8.
3. 1:5 000 – 1:500 masshtablarda topografik suratga olish bo‘yicha yo‘riqnoma (GKINP-02-033-82). — Moskva: Nedra, 1982.
4. Zakatov P.S. Oliy geodeziya kursi. — Moskva: Nedra, 1976. — 511 b.
5. Lurye I.K. Geoinformatsion kartografiyalash. Geoinformatika usullari va kosmik suratlarni raqamli qayta ishlash. — Moskva: KDU, 2008. — 424 b.
6. Mirmakhmudov E.R. GNSS asosida O‘zbekiston topografik xaritalarining koordinata tizimini modifikatsiya qilish // Coordinates. — 2017. — XIII jild, № 4. — B. 7–12.
7. ShNQ 1.02.18-09. Geodezik tayanch tarmog‘i. Qoidalar to‘plami. — Toshkent: O‘zgeodezkadastr, 2009.

ISSN 3030-3907

8. «Gidrotexmonitoring» MChJ. Andijon suv ombori to‘g‘onida olib borilgan muhandislik-geodezik kuzatuvlar natijalari bo‘yicha I MG-1-25-sonli texnik hisobot. — Toshkent, 2025.
9. Shukina O., Muborakov Kh., Ruziev A. va boshqalar. O‘zbekistonda yirik masshtabli topografik xaritalarni yaratishda raqamli fotogrammetriyadan foydalanish // International Journal of Geoinformatics. — 2022. — 18-jild, № 1.
10. Torge W. Geodeziya. 3-nashr. — Berlin: Walter de Gruyter, 2001. — 416 b.
11. Reigber C. va boshqalar. Markaziy Osiyodagi deformatsiyalar taqsimotiga GPS cheklovlari // Terra Nostra. — 1999. — № 127.
12. Leica Geo Office dasturi. Foydalanuvchi qo‘llanmasi. Versiya 8.4. — Heerbrugg: Leica Geosystems, 2018.
13. Trimble DiNi 03 raqamli niveliri. Foydalanuvchi qo‘llanmasi. — Sunnyvale: Trimble Navigation, 2012.
14. I, II, III va IV klass nivelirlash bo‘yicha yo‘riqnoma. — Moskva: Nedra, 1990.

ISSN 3030-3907