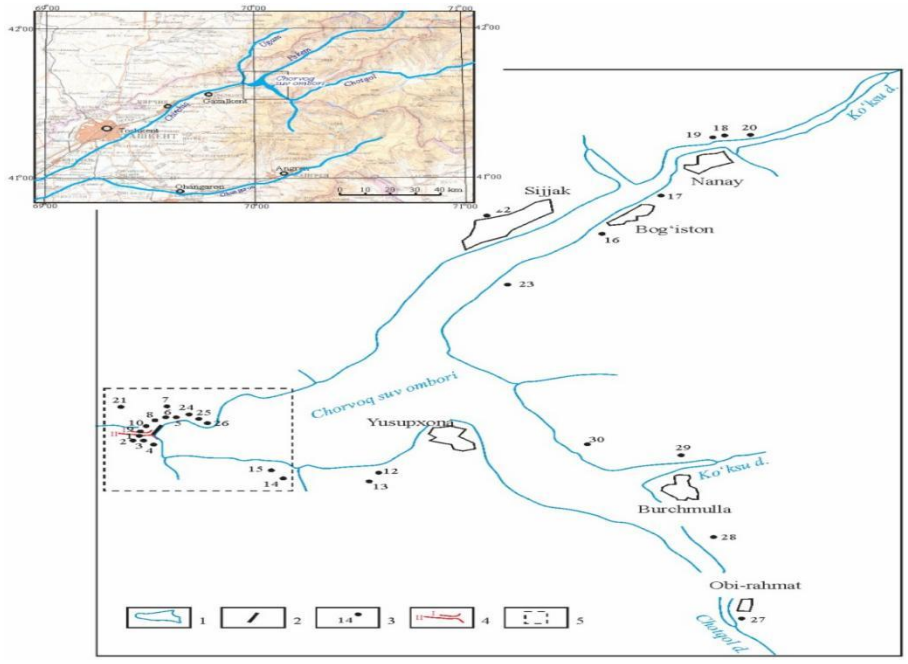
CHORVOQ SUV OMBORI TO‘G‘ONI ASOSINI TASHKIL ETUVCHI TOG‘ JINSLARINING TEKTODINAMIK HOLATINI VA FILTRLANISH-O‘TQAZUVCHANLIK XUSUSIYATINI O‘RGANISHDA GEOLOGIK-GEOFIZIK USULLARI QO‘LLANILISHI

Umurzakov Raximjan Abdurazakovich
geologiya-mineralogiya fanlari doktori, professor,
Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent sh., O‘zbekiston
ORCID: 0009-0009-1489-3624
E-mail: umrah@mail.ru : umruzok54@gmail.com
Eshpo‘latov Oybek Toshmuxammad o‘g‘li
I kategoriyali muxandis
”Gidroproyekt” AJ Toshkent sh., O‘zbekiston
ORCID: 0009-0004-2049-0497
E-mail: 7esanovoybek@gmail.com , Science ID: MSN-0926-0480
Nurullayev Mirzoxid Uskin o‘g‘li
yetakchi muxandis
”Gidroproyekt” AJ Toshkent sh., O‘zbekiston
ORCID: 0009-0003-4147-603X
E-mail: nurullaevmirzohid@gmail.com
Science ID: BSN-0926-0053
https://doi.org/10.5281/zenodo.23318295

Kirish. Chorvoq suv ombori Chotqol-Qurama tog‘li hududida Burchmullo botiqligida joylashgan (1-rasm). Omborning to‘ldirilishi 1971 yildan boshlangan va suvning xajmi 2 milliard kubometrdan oshiq. Uning maydoni chamasi 40 km^2 tashkil etadi, uzunligi 22-25 km, eni 10-12 km. Gidrotexnik inshootlarning uzoq muddatli xavfsiz ekspluatatsiyasi ularning asosini tashkil etuvchi tog‘ jinslarining fizik-mexanik holatini muntazam nazorat qilishni talab etadi [1,2,3]. Vaqt o‘tishi bilan jinslarning kuchlanganlik holati, yoriqlilik darajasi va filtratsiya xususiyatlari tabiiy va texnogen omillar ta’sirida o‘zgarib borishi mumkin, bu esa inshoot barqarorligiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi [4,5,6]. E’lon qilingan ilmiy ishlarning tahliliga qaraganda aksariyat ishlar to‘g‘onning o‘ziga qaratilgan bo‘lib, to‘g‘on asosida roy berayotgan jarayonlarga e’tibor kam. Bu masala yechimi nafaqat muxandislik-geologik, geologik-strukturaviy, tektonofizik usullarni kjalb qilishni talab etadi [7,8]. Ushbu maqolada shunday usullar yordamida olingan natijalarni misol ta’riqasida keltiramiz. Aslida bu ishlar shuni ko‘rsatadiki, suv ombori ishga tushirilgandan keyin davriy strukturaviy-geologik, tektonofizik hamda instrumental-geofizik monitoring o‘tkazish muhim amaliy ahamiyatga ega ekanligidan dalolat beradi. Sanab o‘tilgan usullarning har birini vazifasi boshqa bo‘lsada, to‘g‘on osti asosini, suv omborning yon bag‘rilaridagi tog‘ jinslarining deformatsiyalanish jarayonlarini kompleks o‘rganishga qaratilgan bo‘lib, umumiy maqsadi bir - to‘g‘onning

foydalanish xavsizligini o‘rganib borishdir. Ushbu maqsadga erishish uchun turli tashkilotlarning kuzatuvlari va xulosalari birlashtirilib, kompleks talqin qilinishi maqsadga muvofiqdir [9-11].

Inshoot qurilishi oldidan (1965-1966 yy.) va qurilish davomida (1972, 1979 yy.) cheklangan hajmda injenerlik-geologik va seysmorazvedka ishlari bajarilgan bo‘lsa-da, inshoot foydalanishga topshirilgandan so‘ng, ba’zi seysmik kuzatiuvlaridan va ayrim maxalliy tadqiqotlardan tashqari, jiddiy kompleks tadqiqotlar o‘tkazilmagan. 1996 yilda Seysmologiya institutida bajarilgan to‘g‘onning amplituda-chastotali tebranishlarni o‘rganishga qaratilgan tadqiqotlarda uzoq va yaqin zilzilalarning ta’siri aniqlangan bo‘lib, to‘g‘on asosidagi ayrim deformatsion jarayonlarni dastlabki o‘rganilgan edi [7,8]. O‘sha yildagi hisobotda dastlabki strukturaviy geologik, tektonofizik usullar yordamida yoriqlar, burdalanish zonalari, darzliklarning taqsimlanish xususiyatlarini o‘rganish ahamiyati belgilangan edi [8]. Ushbu maqolada mualliflar tomonidan faqat to‘g‘on osti asosinining tuzilishida kuzatilgan ayrim jixatlarini yoritish vazifasini ko‘zda tutilgan. Bunda asosan ikki turdagi kuzatuv ma’lumotlari jalb qilingan. Birinchisi, to‘g‘on osti asosining strukturaviy-geologik (va tektonofizik) kuzatuvlarda olingan ma’lumotlar; ikkinchisi – to‘g‘on yoni qirg‘oqlarida olib borilgan ayrim geofizik kuzatuv ma’lumotlari. Bunda, asosan, geofizik ma’lumotlardan faqat chap qirg‘oq yon bag‘ri jinslarning misolida geofizik usullarni (xususan, tabiiy elektr maydoni — TEM va tik elektr zondlash — TEZ) qo‘llash imkoniyatlarini tahlil qilish bilan chegaralanib qolamiz.



1-rasm. Chorvoq suv omborining joylashuv obzor haritasi va kuzatuv nuqtalar joylashuv sxemasi.

1- suv ombori, 2 – to‘g‘on, 3 – tektonofizik (va strukturaviy-geologik) kuzatuv nuqtalari, 4 – geofizik (elektrrazvedka) kuzatuv profillari, 5 – to‘g‘onga yaqin batafsilloq kuzatuvlar maydoni.

Tadqiqot metodikasi va materiallar. Ushbu tadqiqot ishida yuqorida aytib o‘tilgan, asosan ikki guruh yonalishlariga mansub usullar majmuasi qo‘llanilgan. Birinchi guruhga strukturaviy-geologik va tektonofizik kuzatuv usullari kiradi. Bu usullar yordamida to‘g‘on

joylashgan tog‘ massivining tuzilishiga oid ma’lumotlar - darzlanganlik, burdalanganlik va yoriqlar bilan parchalanganlik xususiyatlari aniqlandi. Bunda darzliklarning statistik o‘lchovlari, darzliklarda qoldiq siljish belgilari xaritalandi [8]. Dala o‘lchovlari geologik kompas yordamida olib boriladi va darzliklarning yotish (nishobi yo‘nalishi) azimutlari va ularning yotish burchaklari o‘lchanadi. Barcha statistik kuzatuvlar asosida turli tektonik bloklar va uchastkalar uchun Vulf to‘rida gul-diagrammalar quriladi. Bu gul-diagrammalar tog‘ jinslari massivlarining darzlanganlik va burdalanganlik xususiyatlarini aniqlashga imkoniyat beradi. Bundan tashqari darzliklardagi “siljish oynalari”dan olingan kinematik siljish ma’lumotlari kuzatuv nuqtadagi (local) va turli tektonik bloklardagi massivlarda (umumiy) ro‘y bergan kinematik jarayonlarni tiklash uchun Vulf to‘rida qurilmalar bajariladi. Buning uchun O.I.Gushenkoning (1979) kinematik tahlil metodikasi va R.A.Umurzakovning (2004, 2008) bloklarning kinematikasini aniqlash metodikasi [12] qo‘llaniladi. Ushbu metodlarning batafsil ta’rifi tegishli maqolalarda va darsliklarda bayon etilgani sababli bu yerda yoritilmaydi.

To‘g‘on asosini tashkil etuvchi tog‘ jinslari xususiyatlarini aniqlashda tabiiy elektr maydoni (TEM) usuli va tik elektr zondlash (TEZ) usuli qo‘llanildi. TEM usuli jinslar massivida hosil bo‘layotgan tabiiy elektr maydonlarni o‘lchashga asoslangan [11]. Ushbu tabiiy maydonlarning hosil bo‘lishi massivdagi filbtrlanish jarayoni bilan bog‘liq. Suyuqlikning filtrlanish tezligiga mutanosib potensiallar farqi vujudga keladi va filtrlanuvchi qatlamning cheklangan uzunligida ro‘y berayotgan jarayonlarga mos ishorali TEM anomaliyalari bilan amalga oshadi [11]. 1-rasmda chap qirg‘oqda I va II TEM profillarining joylashuv sxemasi keltirilgan. O‘lchovlar Tik elektr zondlash (TEZ) bilan bir xil profillar bo‘yicha, potensial usulida olib borildi: qo‘zg‘almas elektrod uchastkadan tashqarida «shartli-normal» maydonda o‘rnatildi, siljiydigan elektrod esa profil bo‘ylab doimiy qadam bilan ko‘chirildi. O‘lchov elektrodlari sifatida A.M.Polyakov konstruksiyasidagi, mis kuporosi eritmasiga cho‘ktirilgan elektrolitik mis sterjenli nopolyarizatsiyalanuvchi elektrodlardan foydalanildi, bu elektrod o‘z-o‘zidan kontakt potensiallarini minimal darajaga tushirdi. Olingan ma’lumotlar adaptiv filtratsiya usuli bilan qayta ishlandi — profil bir nechta kichik kesmalarga bo‘linib, har birida o‘rtacha anomaliya hisoblandi va «anomaliya/pomexa» nisbati aniqlandi; so‘ngra SURFER dasturi yordamida tekislikdagi ekvipotensial chiziqlar qurildi.

TEZ usuli kesimni solishtirma elektr qarshiliklari bo‘yicha farqlanishiga asoslangan. Qatlamlar elektr qarshiligining o‘zgarishi jinslarning tarkibi va holatiga (zichligi, namligi, yorilganlik darajasiga) bog‘liq bo‘ladi. Tadqiqot davomida VEZ nuqtalari chap qirg‘oq bag‘rida TEM o‘tkazilgan profillarda amalga oshirilgan. Odatda TEZ kuzatuvlari simmetrik qurilma asosida olib boriladi. Taminlovchi elektrodlar oralig‘i (AV) 65 metrgacha olingan. Bu oraliq o‘rtacha 10-15 metr chuqurlikgacha, ayrim nuqtalarda esa masofa oshirilib 30 m gacha chuqurlikgacha kuzatuvlar olib borish imkoniyatlari mavjud bo‘lgan.

TEM va TEZ kuzatuvlarida o‘lchov asbobi sifatida AE-72 avtokompensatori qo‘llanilgan. Ta’minlovchi tok uzunligi 1 metrgacha bo‘lgan po‘lat foziqlar yordam ida amalga oshirilgan. Har bir kuzatuv nuqta bo‘yicha dala sharoitida tuyulgan elektr qarshilikning chuqurlik bo‘yicha o‘zgarish grafigi tuzilgan va kuzatuv ishonchliligi nazorat qilib kelingan. Tahlil jarayonida miqdoriy talqin A.M. Ры laev paletkalari asosida va shuningdek elektron hisoblash mashinalar dasturi yordamida amalga oshirilgan.

Tadqiqot maydonining geologik tuzilishi

Suv omborining asosini er yuzasiga chiqgan paleolozoyning cho‘kindi jinslari tashkil etadi. Ular asosan qalinligi 150-220 metrgacha bo‘lgan yirik qatlamli ohaktoshlardan va ularning ustida yotgan yupqa qatlamli darzlangan ohaktoshlardan iborat. YUkoridagi ohaktoshdar ichida “karankulit” deb nomlangan silikatli tarkibga ega bo‘lgan kremniyli-gilli namunalar uchraydi. Ular asosan to‘g‘onning chap qirg‘onini tashkil etadi. To‘g‘onning o‘ng qirg‘og‘i yirik bo‘lakli ohaktoshlardan iborat.

Suv ombori to‘g‘oni Kumbel-Ugam regional yoriqlar zonasida joylashgan. Ayni shu zona bo‘yicha daryo vodiysining torayib kelgan joyi to‘g‘on uchun qulay deb tanlangan. Ammo bu yoriqlar zonasi vaqti vaqti bilan faollashishi mumkinligi to‘g‘onning mustahkamlishgiga zarar etkazishi mumkin. SHu sabali to‘g‘onda doimiy ravishda geologik va geofizik kuzatuvlar olib borilishini talab etadi. Biz olib borgan tektonofizik va strukturaviy-geologik tadqiqotlar CHarvoq suv omborining atrofidagi ochilmalarda bajarilgan. Ammo batafsilroq kuzatuvlar to‘g‘on yoniga yaqin xududda olib borilgan (1-rasm). 1979 yilgi laboratoriya sinovlari ma’lumotlariga ko‘ra, karankulitlarning hajmiy og‘irligi o‘rtacha 1,65 g/sm^3 ni, qayishqoqlik qarshiligi o‘rtacha 150 kg/sm^2 ni, elektr qarshiligi 100-180 Om ga teng. Bu jinslardagi bo‘ylama to‘lqinlar tezligi 1,3-1,5 km/s ni tashkil etgan.

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi

Strukturaviy-geologik va tektonofizik tadqiqot natijalari

Kuzatuvlar olib borishda ochilmani kesib o‘tayotgan darzliklar katta va kichik toifalarga ajratilib o‘rganildi. Kichik toifadagi guruxga qatlam ichida kuzatilgan darzliklar kiritildi, katta darzliklar sifatida ochilmadagi barcha qatlamlarni kesib o‘tgan darzliklar kiritildi. Bundan tashqari kuzatuv nuqtalarda (KN) namoyon bo‘lgan burdalanish zonalari xaritalangan. Natijalarni bayon etishda alohida uchastkalarga e’tibor qaratiladi. Masalan to‘g‘on yaqinidagi maydonlarni - o‘ng qirg‘oq (yoki shimoliy yon bag‘ri), chap qirg‘oq (yoki janubiy yon bag‘ri) deb ataladi. Darzliklarning statistik o‘lchovlari asosida tegishli kuzatuv nuqtalar va birlashtirilgan uchastkalar uchun gul-diagrammalar tuzilgan. Darzlik yuzalarida saqlanib qolgan kinematik belgilarining o‘lchovlari asosida kuzatuv nuqtalardagi massivlari uchun hamda alohida bloklar uchun (birlashtirilgan) xarakatlanish yo‘nalishlarini ifodavlovchi gul-diagrammalar tuzilgan. Ularni batafsilroq tavsifini keltiramiz.

Suv ombori yon bag‘rilarining darzlanganlik xususiyatlari va burdalanish zonalari.

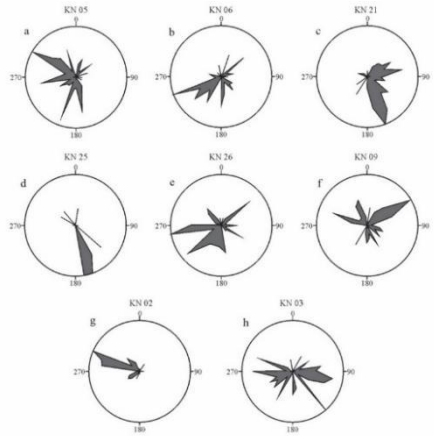
To‘g‘on yaqinidagi janubiy yon bag‘rida (2-rasm, 2 va 3-KN) yuzalari nishobi g‘arb va sharqqa yo‘nalgan shimoli-sharqiy va submeridional yoriqlar kuzatiladi. Ochilmani eni 0.3-0.5 metrgacha bo‘lgan ikkita yirik burdalangan zona kesib o‘tgan (yuzalarning yotish azimutlari110°∠65° , 200°∠35°-40°). Suv omborining shimoliy yon bag‘rida (to‘g‘onga yaqin qismida) shimoli-sharqiy va shimoli-g‘arbiy cho‘zilgan yoriqlarning turli yo‘nalishlari namoyon bo‘lgan (2-rasm, 5, 6, 21, 25, 26-KNlar). 26-KNga yaqin yirik yo‘rilish zonasi o‘tgan. U jinslarning kuchli burdalanishi, qizg‘ich, temir-zang izlari bilan namoyon bo‘lgan. Yorilmaning yuzasi ochiq-oydin vizual oson aniqlanadi. Ular bir nechta taqrorlangan, orasi 120 – 130 metr bo‘lgan qator sifatida namoyon bo‘ladi. Eng yirik yuzaning yotish azimuti 90°∠60°. Burdalangan zonasining kengligi 30 metrgacha. Burdalanish zonasi 50-150 metr

oraligida takrorlanadi. 26-KNdan pastroqda, suv sathiga yaqinroq, ohaktoshlarda aniq tashlama (40°∠ 65°) kuzatiladi. Unda chap tomonlama siljish alomati aniqlangan. Shimoliy yon bag‘r ochilmalarini turli yo‘nalishga ega bo‘lgan yirik yoriqlar kesib o‘tgan: 300°∠50°, 290°∠60°, 90°∠55°, 80°∠50°, 50°∠45°, 120°∠50°. Bevosita 5-KNda burdalanish zonalari (280°∠50°, 130°∠65°) kuzatilmoqda.

Yirik yuzalar bo‘ylab (305°∠45°, 260°∠60°) siljish “oynalari” kuzatiladi. Quyidagi 320°÷340∠35÷45° yuza bo‘yicha tashlama (tushirma) namoyon bo‘lib turibdi. Boshqalarga qaraganda ko‘tarilma-surilmalar ko‘proq uchraydi (240°÷260°∠35÷45°). 6-KN da Yirik siljish yuzalari (260°∠60°, 215°∠75°, 230°∠75°) yaqqol namoyon bo‘lib turibdi.

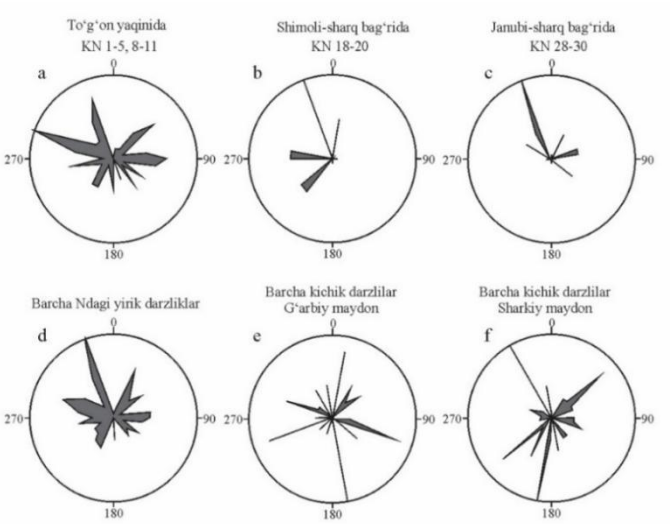
To‘g‘on ostiga yaqin, pastki “byefda”[1] yotishi janubi-g‘arb va shimoli-g‘arbga yo‘nalgan yoriqlar va ko‘pgina darzliklar kuzatiladi. Umuman olganda, materiallar tahlili shuni ko‘rsatadiki, to‘g‘on yaqinida darzliklar cho‘zilishi shimoli-sharga, yotish yo‘nalishi janubi-sharqga va g‘arbga bo‘lgan tamoyilga ega. Suv omborining janubiy yon bag‘rida, to‘g‘ondan uzoqroqda, darzliklarning fazoviy yo‘nalishining murakkab xususiyati kuzatiladi: ularning asosan shimoli-sharq va subkenglikga yo‘nalganligi aniqlandi, yuzalar yotishi yo‘nalishi — janubi-sharqga, shimoli-g‘arbga, janubi-g‘arbga va garbga.

To‘g‘on yaqinidagi yirik darzliklarning gul-diagrammalarida (3-rasm, a) bitta asosiy yo‘nalishi kuzatiladi (yotish azimuti 280°÷-290°) va undag kamroq ifodalangan uchta yirik darzliklar (yotish azimutlari 335º, 55º÷60º, 90º) kuzatiladi. Deyarli barcha punktlarda qayd etilgan, eng ko‘p tarqalgan yirik burdalanish zonalari yuzalari (yotish azimutlari va burchagi) quyidagilardir (3-rasm, a,d): 280°∠50°, 335°∠50°, 60°∠60°, 90°∠50°. Ular haqiqatan 1-10 va 24-26 kuzatuv punktlarida kuzatilgan (2-rasm).



2-расм. To‘g‘on yaqinidagi kuzatuv nuqtalar massivlaridagi darzliklarning gul-diagrammalari: a-f – ong qirg‘oqdagi, a-b – chap qirg‘oqdagi.

[1] Byef –to‘kilma turdagi to‘g‘onlarda pog‘ona shakliga ega qismi.



3-rasm. Suv omborining ayrim uchastkalaridagi yirik darzliklar, burdalanish zonalari va lokal darzliklar umumlashtirilgan gul-diagrammalari. a-d – yirik darzliklar: a-to‘g‘on yaqinida (KN 1-5, 8-11), b – shimoli-sharq bag‘rida (KN 18-20), c – janubi-sharq bag‘rida (KN 28-30), d – barcha KNdagi; e-f – barcha KNdagi kichik (lokal) darzliklar: e – g‘arbiy maydon uchun, f – sharqiy maydon uchun.

Shunday qilib, suv omborining yon bag‘rilaridagi tog‘ jinlari massivining strukturaviy-geologik jihatdan quyidagi xususiyatlarini qayd etish mumkin. Suv ombori yaqinidagi uchastkada Pskem vodiysini shimoli-g‘arbiy cho‘zilishga ega uchta yirik yer yoriqlari kesib o‘tadi, ular relyefda aniq ifodaga ega. Ular quyida qayd etilgan: 1) Nanay qishlog‘ining sharq tarafida; 2) Bog‘iston qishlog‘ining sharqiy qismida (Kulchig‘on va Navolisoy daryosi bo‘ylab); 3) Sijjaq qishlog‘i va Sijjaq soyidan o‘tib, burilib Mazar soyi orqali o‘tib ketadi. Barcha uchta zonada chap tomonlama siljish kuzatiladi, relyefdagi belgilardan ham ko‘rinadi. Pskem vodiysining janubi-g‘arbga tomon kulisali cho‘zilgan yoriqlar zonalari kuzatiladi. Yoriqlarning qayd etilgan zonalarida to‘rtlamchi davr (Q_2) terrassalari turli gipsometrik holatlardagi pog‘onali relyefni hosil qiladi. Bu esa harakatlarning nisbatan yosh bo‘lganidan dalolat beradi. Yuqoridagilarni boshqa geologik materiallar bilan taqqoslash asosida, Chorvoq suv havzasi o‘zi butun Qumbel-Ugam nomli yirik yoriqlar zonasida joylashgan bo‘lib, turli darajadagi uzilmalar bilan murakkablashganligini ta’kidlash mumkin. Qumbel-Ugam yoriqlar zonasi bo‘ylab siljishli deformatsiyalar Chotqol vodiysining torayishiga olib kelgan va to‘g‘on ayni shu joyda qurilgan.

Kuzatuv nuqtalaridagi siljish yuzalari va tektonik bloklarningkinematik xususiyatlari

Kuzatuv nuqtalaridagi siljish yuzalaridagi belgilar olchovlari asosida O.I.Gushenko metodikasi boyicha kuchlanish maydonlari diagrammalari tuzilgan. Bu materiallarga hozir toxtalib otmaymiz, alohida maqolada keltirilgani ma’qul. O‘lchangan kinematic belgilar asosida biz kuzatuv nuqtalardagi massivlarda va ayrim tektonik bloklarda ro‘y bergan siljishlar xususiyatlarini tavsifini keltiramiz. Avvalom bor siljish “vektorlari”ning yo‘nalish azimutlari aniqlanadi va keyin gul-diagrammalar tuziladi. Siljish “vektor”larining azimutlarini aniqlash uchun Gushenko usulida nazarda tutilgan diagrammalardagi darzlik polyusida ko‘rsatilgan chiziqchaning (milning) yonalish azimuti olchanadi. Bu amal tuzilgan maxsus

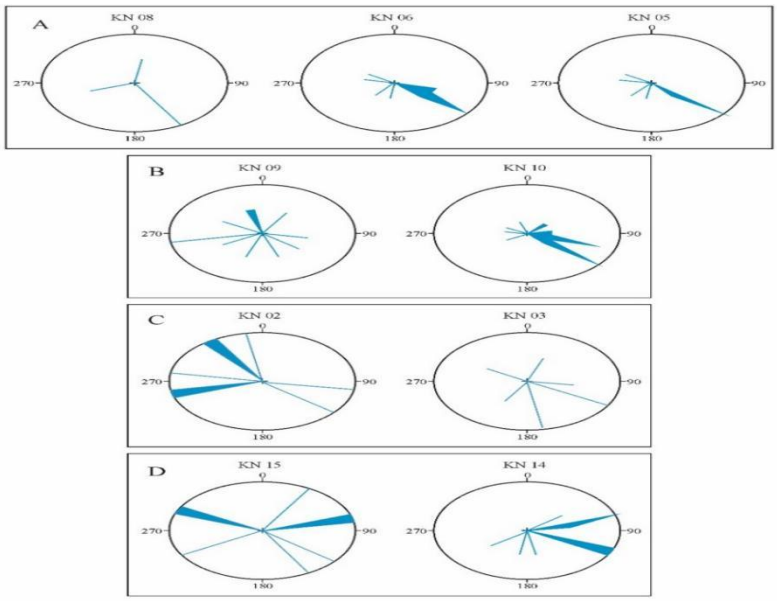
kompyuter dasturi yordamida bajarilgan. Bu ma'lumotlarning tahlili asosida quyidagilar aniqlandi.

To‘g‘on yaqinidagi shimoliy yon bag‘rida joylashgan kuzatuv nuqtalardagi siljish “vector”larining gul-diagrammalari 4-rasmda, umumlashtirilgan diagrammalari 5-rasmda keltirilgan. Xarakatlanish janubi-sharq tomonga yonalgani ko‘rinib turibdi. 4-rasmdagi C diagrammalari janubi chap qirgoqga tegishli. Bu yerda xarakatlanish g‘arb va shimoli-g‘arbga yo‘nalgan.

To‘g‘ondan biroz uzoqroqda joylashgan uchastkalarda kuzatilgan xarakatlar 4-rasmning D diagrammalarida (KN15 va KN14) aks ettirilgan. Shuni alohida ta'kidlash kerakki, to‘g‘on ostida joylashgan 9-KN va 10-KN da yaqinda (geologik jihatdan) paydo bo‘lgan darzliklar va ulardagi yuzalarda yangi siljish belgilari kuzatiladi. Masalan 9-KNda yotish azimuti va burchagi 10°∟70°, 350°∟75° darzliklarda yangi siljish oynalari mavjud. 10-KNda siljish oynalarining keskin kopayishi 335°∟58°, 335°∟55°, 90°∟55° yuzlarda kuzatiladi. Kinematikaga oid siljish ma'lumotlarning umumlashtirilgan gul-diagrammalari 5-rasmda keltirilgan.

Bulardagi xarakatlanish morfologiyasi ko‘tarilma-surilma (vsbros) shakliga ega. Bu yuzalardagi siljish amplitudasi 60-80 santimetrgacha boradi. Bu deformatsiyalar suv omborining ishga tushirilgan vaqtdan keyin sodir bo‘lganligi tegishli belgilardan kelib chiqadi. 10-KNda kuzatilgan darzlanish va siljishlar to‘g‘on tanasida ham kuzatilishi ajab emas. Dastlabki yuzaki kuzatuvlarda u yerda 340°∟45° va 30°∟50° darzliklari rivojlanganligi aniqlangan.

Umuman olganda Chorvoq suv omborini tashkil etuvchi ostki asosida ikki toifali siljishlar kuzatiladi: biri – Kumbel-Ugam yoriqlar zonasidagi tektonik jarayonlar bilan bog‘liq siljishlar, ikkinchisi – texnogen tabiatga ega bo‘lgan ombordagi suv xajmi ko‘payishi va kamayishi bilan bo‘gliq bo‘lishi mumkin. Chementlangan poterna ichidagi darzliklarni batafsil o‘rganib chiqish va to‘g‘on osti deformatsiyalari bilan taqqoslash lozim.

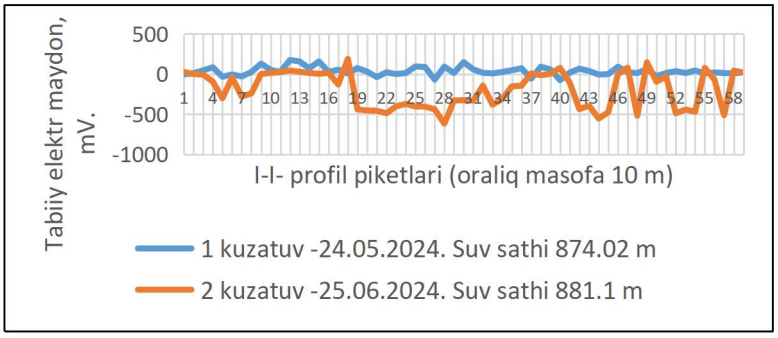


4-rasm. Kuzatuv nuqtalari massivlaridagi kaynozoyda ro‘y bergan kechki xarakatlanishlar: A – to‘gon ong qirg‘oqdagi nuqtalarda, B – C,D – ostidagi jinslarda, chap qirgoqdagi nuqtalarda, D – to‘g‘ondan uzoqroqda joylashgan nuqtalarda.

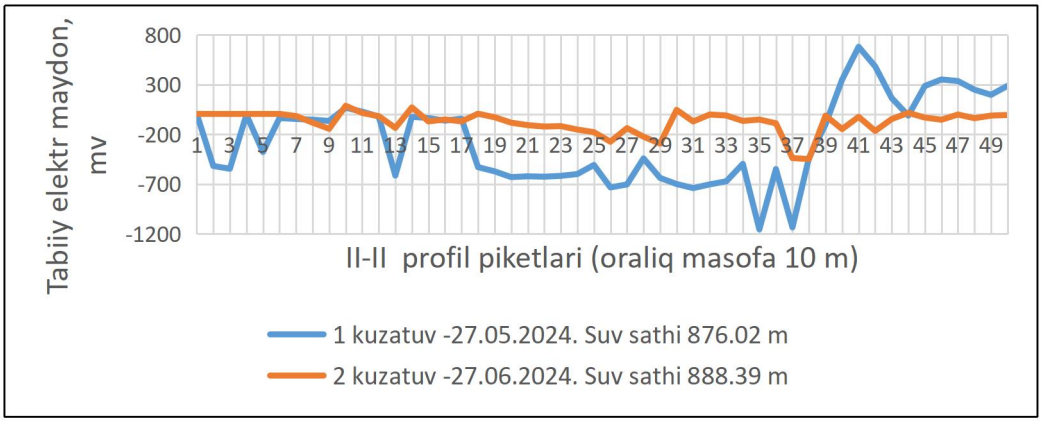
5-rasm. Chorvoq to‘goniga yaqin tektonik bloklarining kechki kaynozoydagi xarakatlanish diagrammalari: 1-to‘g‘on va suv ombori, 2 – kuzatuv nuqtalar, 3-xarakatlanish yo‘nalishlarini ifodalovchi gul-diagrammalar, 4- tektonik bloklarning xarakat yo‘nalishlari, 5- turli yo‘nalishdagi xarakatlarni ajratuvchi shartli chiziq.

Geofizik kuzatuvlari natijalari

Tabiiy elektr maydon kuzatuvlari. TEM kuzatuvlarining natijalari namunaviy sifatida faqat ikkita (I-I va II-II) profillari bo‘yicha keltiriladi. Ular omborning chap qirg‘og‘ida, I-I profili 896.0 metr absolyut balandlik bo‘yicha, II-II profili undan gipsometrik pastroqda o‘tkazilgan (1-rasm). O‘lchovlar potensiallar usuli yordamida amalga oshirilgan. “MERI-24” apparaturasidan foydalanilgan. Qabul elektrodlar sifatida qutblanmaydigan elektrodlar ishlatilgan. N elektrodi 0 nuqtaga o‘rnatilgan bo‘lib, M elektrod profil bo‘yicha surilib olib borilgan va xar 10 metrda o‘lchov olingan. Jami o‘lchovlar soni 1-profilda 59, 2-profilda 49. O‘lchovlar natijalari bo‘yicha profillarda tabiiy potensial o‘zgarish grafiklari 6- va 7-rasmlarda keltirilgan. Ushbu grafiklarda musbat va manfiy anomal zonalari ajralib turibdi. Musbat anomal zonalari kuzatilgan joylarda filtrlanish jarayoni orqali suvlanganlik alomatlari mavjudligini ifodalaydi.



6-rasm. Chorvoq. I-I profil bo‘yicha turli vaqtda o‘lchangan tabiiy elektr maydonning (U) o‘zgarish diagrammasi: 1 kuzatuv 24.05.2024 y., 2 kuzatuv 25.06.2024



7-rasm. Chorvoq. II-II profil bo‘yicha turli vaqtda o‘lchangan tabiiy elektr maydonning (U) o‘zgarish diagrammasi: 1 kuzatuv 27.05.2024 y., 2 kuzatuv 27.06.2024

Binday profillardan tashqari TEM usuli ma’lumotlari asosida ekvipotensiallar xaritalari quriladi. Barcha ma’lumotlar tahlili asosida uchta asosiy namlanish (filtratsiya tashilishi) zonasi ajratilgan. Birinchi va ikkinchi zonalar nisbatan kichik hajmda bo‘lib, faqat 1-profilda kuzatildi; ularning lokal va sayoz xarakteri, shuningdek kuzatilgan zaif filtratsiya yo‘nalishlari, bu zonalarning mavsumiy yog‘ingarchilik bilan bog‘liq ekanini ko‘rsatadi.

Birinchi zona 12 metrdan to 30 metrgacha (mutlaq balandlik 884.0-854.0 metrlarda) ikkinchisi 16-25 metr chuqurlikda (absolyut balandlik 884.0-854.0 metrlarda) mavjudligi aniqlandi. Bulardan tashqari boshqa profillarda aniqlangan uchinchi zona profillarning oxirgi qismlarida kuzatilgan bo‘lib, eng barqaror va uchastkadan tashqarida joylashgan va doimiy harakatdagi filtratsiya yo‘li sifatida baholandi. Alohida ta’kidlash lozimki, drenaj lahimiga to‘g‘ri keluvchi joyda tabiiy potensiallarning ishorasi musbatga o‘zgargan yirik lokal razgruzka zonasi aniqlandi — bu zonaga ham vaqtinchalik, ham doimiy harakatdagi chap qirg‘oq oqimlari yig‘ilishi mumkin bo‘lgan zonadir.

Tabiiy elektr maydon usuli bilan bir qatorda nik elektr zondlash usuli ham qollanilishi olingan ma’lumotlarni toldiradi va ishonchliligini oshiradi. TEM profillari asosida o‘tqazilgan TEZ kuzatuvlari shuni ko‘rsatdiki profillar bo‘yicha qurilgan geoelektrik kesimlarda barcha hollarda ikki asosiy pachka aniq ajralib turadi. Yuqoriroqda joylashgan pachka 2-4 ta geoelektrik gorizontdan iborat bo‘lib, elektr qarshiligi bir necha o‘n Ommetrdan bir necha ming Ommetrgacha o‘zgarishi aniqlandi va butun profil davomida kuzatilib, kuchli yorilgan va burdalangan jinslarga mos kelaishi qayd etildi.

Qarshiliklarning keng diapazonda tarqalishi, asosan, jinslarning buzilganlik darajasi va dala ishlari davrida tushgan yog‘ingarchilik natijasida o‘zgaruvchan namlik bilan izohlanadi. Chuqurroqda joylashgan ikkinchi pachka, odatda, bir-ikki geoelektrik gorizontdan iborat bo‘lib, elektr qarshiligi nisbatan barqaror (13-700 Ommetr atrofida) bo‘lib, deformatsiyasi (darzlanganligi) uncha katta bo‘lmagan, nisbatan barqaror jinslarga mos keladi.

Shuni alohida ta’kidlash joizki, barcha profillarda geologik-strukturaviy tadqiqot natijsida aniqlangan yirik yoriqlar zonalari TEZ ma’lumotlari bilan tasdiqlanadi. Bundan tashqari, oldingi tavsilotimizda ko‘rsatilmagan, maydaroq tartibdagi qo‘shimcha burdalanish zonalari ham aniqlandi. Madsalan, II-II profilda drenaj lahimiga yaqin joyda, chuqurligi 10-17 m atrofida bo‘lgan, elektr qarshiligi juda past (2,3 Ommetr) bo‘lgan tor zona qayd etildi, bu zona yuqori darajada suvga to‘yinganlikni ko‘rsatadi. Bu esa yuqori o‘tuvchanlikga ega bo‘lgan darzlangan zonada ro‘y berishi mumkin. Aniqlangan barcha tektonik buzilishlar faqat pastki, kuchsiz yorilgan pachkada yaqqol kuzatildi; yuqori pachkada esa jinslarning umumiy buzilganligi tufayli elektr qarshiliklar keskin farqlanib, burdalanish zonani aniq ajratish imkonini bermadi.

Shunday qilib geofizik usullari yer yuzasida olib borilgan tektonofizik va strukturaviy geologik usullari yordamida olinga ma’lumtlarni to‘ldiradi va chuqurlik bo‘yicha darzlangan va burdalangan zonalarning joylashish xususiyatlarini aniqlash imkoniyatlari beradi.

Xulosa. Chorvoq suv ombori atrofidagi qirg‘oqlarning, jumladan to‘g‘on yaqinidagi yon bag‘rilarining strukturaviy-geologik, tektonofizik hamda geofizik kuzatuvlari asosida tog massivlarining deformatsiyalanish holati bo‘yicha yangi ma’lumotlar olindi. Ularning dastlabki tahlil asosida quyidagilarni ta’kidlash mumkin:

1. Suv ombor atrofidagi tog‘ massivlari yirik darzlanish va burdalanish zonalari bilan murakkab tuzilishiga ega. To‘g‘on yaqinidagi yon bagrlarida uchta yirik darzliklar zonasi aniqlandi (yotish azimutlari 280°, 290°, 335º, 55º÷60º, 90º; yotish burchaklari 50 º -65 º).

2. To‘g‘on ostiga yaqin, pastki “byefda” yotishi janubi-g‘arb va shimoli-g‘arbga yo‘nalgan yoriqlar va ko‘pgina darzliklar kuzatiladi.

3. Tektonofizik usullari yordamida massivlardagi kinematik jarayonlar o‘rganilgan. Togon yaqinidagi ong qirgoqdagi massiv janubi-sharqga, chap qirgoq esa garbga v a shimoli-garbga xarakatlanishi qayd etilgan.

4. Tabiiy elektr maydon, tik elektr zondlasdh usullari yordamida uchta filtratsiya zonasi, shu jumladan drenaj lahimiga mos keluvchi asosiy razgruzka zonasi ajratildi. Shu bilan birga yirik darzlanish va burdalanish zonalarining chuqurlik bo‘yicha joylashishi kuzatilib, geologik xaritalarda aks etilmagam tektonik yoriqlar aniqlandi.

5. Suv ombori va gidrotexnik inshootning kelgusida xavfsiz foydalanishini ta’minlash uchun 1:1000 miqyosida zamonaviy topografik, strukturaviy-geologik, tektonofizik syu’yomkalar bajarish handa geofizik tadqiqotlar monitoringini yo‘lga qo‘yish lozim deb tavsiya etiladi.

Adabiyotlar

1. Мирсаидов М.М. Теория и методы расчета грунтовых сооружений на прочность и сейсмостойкость. Ташкент: Фан, – 2010. – 312 с.
2. Mirsaidov M.M., Toshmatov E.S., Ishmatov A.N., Yarashov J.A., Urinov B.Kh. 2026. Evaluation of the strength of earthen dams under multicomponent kinematic loads. Problems of mechanics. 2(36): 13-24.
3. Волынчиков А.Н., Юдин В.В., Киреев И.А. Опыт эксплуатации каменно-набросной плотины и узла сопряжения мостового перехода Богучанской ГЭС // Гидротехническое строительство, 2026, № 1, С.70-78.
4. Кутлияров Д.Н., Кутлияров А.Н. Фильтрация воды на грунтовых плотинах // Вестник Академии Наук РБ 74 /2018, том 28, № 3(91)
5. Бестужева А.С., Чубатов И.В. Решение фильтрационных задач в строительстве // Гидротехническое строительство. 2025. С.25-30.
6. Ахмедов М.А., Салямова К.Дж. Анализ и оценка повреждений гидротехнических сооружений. Ташкент: Фан ва технология, – 2016. – 160 с.
7. Худайбердиев Ф.Т., Хашимов М.М., Джалилов А.А., Умурзаков Р.А. О проявлениях деформаций в массивах горных пород прибрежной зоны Чарвакского водохранилища / Современные проблемы геодинамики и геоэкологии внутриконтинентальных орогенов. Материалы 5-го Международного симпозиума (г.Бишкек,19-24 июня 2011 г.). Бишкек: НС РАН, 2012. Т.1. С.230-237.
8. Умурзаков Р.А. Методика и некоторые результаты изучения деформаций основания плотин и бортов водохранилищ по геологическим данным / Проблемы снижения природных опасностей и рисков. Материалы международной научно-практической конференции «Геориск-2012»: В 2-х томах. Т.1..- М.: РУДН, 2012.. С.231-235.
9. Денисов Г.В., Давыдкин О.Ю., Воробьев К.М. Состояние плотины Гоцатлинской ГЭС в процессе наполнения водохранилища по данным натурных наблюдений и численного моделирования// Гидротехническое строительство, 2017, № 3, С.54-261.
10. Ладенко С.Ю., Иванова Т.В., Абрамов Н.А., Иванов С.Н. Исследование фильтрационного режима тела и основания гидротехнических сооружений Павловской ГЭС с использованием результатов анализа химического состава вод // Известия ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева. 2019. Т. 291. С.5-15.