

**GIDROGEOLOGIYA VA INJENERLIK GEOLOGIYASI INSTITUTI  
HUZURIDAGI ILMY DARAJALAR BERUVCHI  
DSc.24/30.12.2019. GM.96.01 RAQAMLI ILMY KENGASH**

---

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI  
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

**ERMATOVA YAYRA SAYDULLAYEVNA**

**CHORVOQ BOTIQLIGINING KURORT ZONALARI GEOEKOLOGIK  
SHAROITINI SAQLASHDA TABIIY VA TEXNIK TIZIMLAR  
MONITORINGIGA KOMPLEKS YONDASHUV**

**04.00.04 – Hidrogeologiya va muhandislik geologiyasi**

**GEOLOGIYA-MINERALOGIYA FANLARI  
bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi  
AVTOREFERATI**

**Toshkent – 2025**

**Falsafa doktori(PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi**  
**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)**  
**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)**

**Ermatova Yauya Saydullayevna**

Chorvoq botiqligining kurort zonalari geoeologik sharoitini saqlashda  
tabiiy va texnik tizimlar monitoringiga kompleks yondashuv.....3

**Эрматова Яйра Сайдуллаевна**

Комплексный подход к мониторингу природных и технических  
систем при сохранении геоэкологических условий курортных зон  
Чарвакской котловины.....21

**Ermatova Yauya Saydullayevna**

A comprehensive approach to monitoring natural and technical systems while  
preserving the geoeological conditions of the Charvak basin resort zones.....39

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ  
List of published works .....43

**GIDROGEOLOGIYA VA INJENERLIK GEOLOGIYASI INSTITUTI  
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
DSc.24/30.12.2019.GM.96.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI  
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

**ERMATOVA YAYRA SAYDULLAYEVNA**

**CHORVOQ BOTIQLIGINING KURORT ZONALARI GEOEKOLOGIK  
SHAROITINI SAQLASHDA TABIIY VA TEXNIK TIZIMLAR  
MONITORINGIGA KOMPLEKS YONDASHUV**

**04.00.04 – Hidrogeologiya va muhandislik geologiyasi**

**GEOLOGIYA-MINERALOGIYA FANLARI  
bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi  
AVTOREFERATI**

**Toshkent – 2025**

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.4.PhD/GM248 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universitetida bajarilgan.  
Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasida ([www.hydroengeo.uz](http://www.hydroengeo.uz)) va "Ziyonet" Axborot ta'lim portalida ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)) joylashtirilgan.

**Ilmiy rahbar:** **Zakirov Mirabbas Mirsaatovich**  
geologiya-mineralogiya fanlari doktori (DSc), professor

**Rasmiy oponentlar:** **Abdullayev Botir Dadajonovich**  
geologiya-mineralogiya fanlari doktori (DSc), professor

**Yetakchi tashkilot:** **Tadjibayeva Nodira Ruziyevna**  
geologiya-mineralogiya fanlari falsafa doktori (PhD), dotsent

**"O'zbekgidrogeologiya" Davlat muassasasi**

Dissertatsiya himoyasi Hidrogeologiya va injenerlik geologiyasi instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.24/30.12.2019.GM.96.01 raqamli ilmiy kengashning 2025-yil «10» sentyabr soat 10-00 dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 100041, Toshkent shahri, Olimlar ko'chasi, 64-uy. Telefon.: (+99871) 209-10-79, faks: (+99871) 209-10-84, e-mail: gidro\_ilmkeng@mail.ru).

Dissertatsiya bilan Hidrogeologiya va injenerlik geologiyasi instituti Axborot – resurs markazida tanishish mumkin (63 raqam bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100041, Olimlar ko'chasi, 64-uy. Telefon.: (+99871) 209-10-79, faks: (+99871) 209-10-84, e-mail: gidro\_ilmkeng@mail.ru.

Dissertatsiya avtoreferati 2025-yil «19» avgust kuni tarqatildi.  
(2025-yil «19» avgust dagi 12 raqamli reyestr bayonnomasi).



**A.A. Mavlonov**  
Ilmiy darajalar beruvchi  
Ilmiy kengash raisi,  
geologiya-mineralogiya fanlari doktori,  
katta ilmiy xodim

**M.R. Jurayev**  
Ilmiy darajalar beruvchi  
Ilmiy kengash ilmiy kotibi,  
geologiya-mineralogiya fanlari  
bo'yicha falsafa doktori (PhD)  
katta ilmiy xodim

**I.X. Xabibullayev**  
Ilmiy darajalar beruvchi  
Ilmiy kengash qoshidagi  
Ilmiy seminar raisi,  
texnika fanlari doktori,  
professor

## **KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)**

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati.** Dunyoda geokologik sharoitlarni saqlab turishda tabiiy va texnik tizimlar rejimining monitoringi mintaqaviy va mahalliy miqyosdagi turli geologik, muhandis-geologik, ekologik va ijtimoiy muammolarni hal qilish bo'yicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlarda muhim ahamiyat kasb etadi. Monitoring natijalari nafaqat bashoratlashning ishonchliligini asoslashda, balki muhandis-geokologik tadqiqotlar natijalarining iqtisodiy samaradorligini sezilarli darajada oshirishda ham muhim omil hisoblanadi. Bu borada texnogen ta'sirni har tomonlama o'rganish va noqulay muhandis-geokologik vaziyatlarni aniqlash ma'lum mintaqaning barqaror ijtimoiy iqtisodiy-rivojlanishining muhim omili hisoblanadi.

Jahon miqyosida muhandis-geokologik sharoitlarni saqlab qolish uchun tabiiy va texnik tizimlar monitoringini olib borishning ilmiy-uslubiy asoslarini takomillashtirishga yo'naltirilgan bir qator ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda, jumladan atrof-muhit elementlarining geologik va texnogen omillarga bog'liqligini ilmiy asoslashga, shuningdek, kurort zonalarining muhandis-geokologik sharoitlaridan samarali foydalanishga va ularni saqlashga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Respublikamizda kurort zonalarining tabiiy va muhandis-geokologik sharoitlarining holatini baholash, ulardan maqsadli foydalanishni nazorat qilish va hisobini yuritishni tartibga solish, ob'ektlarning zamonaviy holatini geoaxborot texnologiyalari asosida baholashga qaratilgan keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda xamda muayan yutuqlarga erishilmoqda. "O'zbekiston-2030 strategiyasi to'g'risida"<sup>1</sup>gi farmonida, "...aholi uchun qulay ekologik sharoitlar yaratish", "...makroiqtisodiy barqarorlik hamda iqtisodiy rivojlanishni zarur darajadagi energetika, suv va infratuzilma resurslari bilan ta'minlash", vazifalari belgilab berilgan. Bu borada, Chorvoq botiqligining kurort zonolari geokologik sharoitini shakllanishi va rivojlanish mexanizmlarini baholash bo'yicha tadqiqotlarni olib borish muxim hisoblanadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023 yil 11 sentyabrdagi "O'zbekiston – 2030 strategiyasi to'g'risida"gi PF-158-son, 2022-yil 28 yanvardagi PF-60-son "2022-2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risidagi"gi farmonlari hamda 2017-yil 5-dekabrda "Chorvoq erkin turistik zonasini tashkil etish to'g'risida"gi PF-5273-son qaroriga muvofiq, shuningdek, ushbu sohada qabul qilingan boshqa me'yoriy hujjatlarda va qarorlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga mazkur dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

**Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalarni rivojlantirishning asosiy ustuvor yo'nalishlariga mosligi.** Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalarni rivojlantirishning VIII "Yer haqidagi fanlar (geologiya, geofizika, seysmologiya va mineral xomashyoni qayta ishlash)" ustuvor yo'nalishlariga muvofiq bajarilgan.

---

<sup>1</sup> O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 11.09.2023 yildagi «O'zbekiston 2030 strategiyasi to'g'risida»gi PF-158-son farmon.

**Muammoning o'rganilganlik darajasi.** Hozirgi kunda muhandis-geoeologik sharoitlarni o'rganishga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar yetakchi ilmiy markazlar, institutlar va oliy o'quv yurtlarida olib borilmoqda. Ilk bor 1979-yilda E.M. Sergeev tomonidan muhandislik geologiyasi fanini geologik muhit (GM) haqidagi fanga aylantirish g'oyasi bildirilgan hamda o'sha vaqtdan boshlab geologik muhitdan oqilona foydalanish va uni himoya qilish konsepsiyasi rivojlanmoqda. F.V. Kotlovning fikriga ko'ra (1972) GMdagi antropogen o'zgarishlarning yo'nalishi va muntazamligi mintaqaviy geologik, zonal-iqlim, litologik va antropogen (inson faoliyati) omillar bilan chambarchas bog'liq. GM nafaqat inson va litosferaning yuqori gorizonti bilan o'zaro ta'sir sohasi bo'lib, u umuman litotexnik tizim doirasida ko'rib chiqiladi. V.A. Korolyov ushbu g'oyani baholab, geologik muhit vaqt o'tishi bilan miqdoriy (texnogen ta'sirlarning o'sishi tufayli geologik muhit hajmining o'sishi), sifat jihatidan (geologik muhit holatining o'zgarishi) o'zgaradi va rivojlanadi, deb yozgan. 1991-yil boshida V.T. Trofimov yangi ekologik geologiya ilmiy maktabi yo'nalishiga asos solgan. 1997-yilda "Ekologik geologiya nazariyasi va metodologiyasi" nomli monografiyasini nashr ettirdi, unda litosferaning ekologik funksiyalarining vazifalari, yo'nalishlari, predmeti va izlanish obyekti shakllantirilgan. Shunday qilib, yetakchi olimlarning tadqiqotlariga ko'ra, geologik muhitdan oqilona foydalanish tushunchasi geologik muhitdan samarali foydalanish muammosini ilmiy asoslangan, texnologik jihatdan to'g'ri va iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq hal qilishni anglatadi.

Hozirgi kunda mazkur masala bo'yicha shunday xulosa qilish mumkinki, geologik muhitga intensiv texnogen yuklama sharoitida tabiiy muhofaza qilinadigan hududlarda turli xil inshootlar va turar-joy massivlarini joylashtirishning optimal variantlarini, shuningdek, Chorvoq botiqligi kurort zonalarining geoeologik sharoitlarini saqlash uchun tabiiy va texnik tizimlarning monitoringiga kompleks yondashuv bo'yicha chora-tadbirlar tizimlarini aniqlash juda muhimdir.

**Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi.** Dissertatsiya ishi Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti "Gidrogeologiya, muhandislik geologiyasi va petrografiyasi" kafedrasining kunning 2-yarmida bajariladigan ilmiy tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq "Chorvoq suv ombori kurort zonasining geoeologik sharoitlarini saqlab qolish uchun tabiiy-texnik tizimni monitoring qilishga kompleks yondashuv" (2021-2023 yillar) va GE-2023/09-3 "Chorvoq suv ombori qirg'oq zonalarining geoeologik sharoitini o'ziga xos xususiyatlari" (2023-2024 yillar) mavzularidagi ilmiy loyihalar doirasida bajarilgan.

**Tadqiqotning maqsadi** Chorvoq kurort hududining muhandis-geologik va geoeologik sharoitlarini saqlashda tabiiy va texnik tizimlar monitoringiga kompleks yondashuvdan iborat.

**Tadqiqotning vazifalari** quyidagilardan iborat:

Chorvoq havzasi geoeologik sharoitlarining muhandis-geologik va texnogen o'zgarishlarini belgilovchi tabiiy omillarni o'rganish va aniqlash uchun dunyo hamda respublika miqyosida olib borilgan ilmiy tadqiqotlarni tahlil qilish va umumlashtirish;

texnogenez ta'sirini baholash uchun Chorvoq havzasi qirg'oq zonasining muhandis-geologik va geoekologik sharoitlarini o'rganish;

geoekologik vaziyatni baholash maqsadida Chorvoq suv ombori ta'sir zonalarini ajratish uchun kompleks yondashuv;

texnogen ta'sirlarga bardoshlilik darajasiga ko'ra Chorvoq havzasi kurort zonalarining sxematik muhandislik-geologik rayonlashtirish xaritasini tuzish.

**Tadqiqot obyekti** Chorvoq havzasi hududi qirg'oq zonalarining muhandis-geologik va geoekologik sharoitlari hisoblanadi.

**Tadqiqotning predmeti** muhandislik-geologik va geoekologik sharoitlarning o'zgarishiga Chorvoq suv ombori qirg'oq zonalarining ta'sirini baholashdan iborat.

**Tadqiqotning usullari.** Dissertatsiyada gidrogeologik, muhandislik-geologik va muhandislik-geoekologik tadqiqotlarda qo'llaniladigan an'anaviy usullar, shu jumladan suv omborini to'ldirish, kamaytirish va ekspluatatsiya jarayonida qirg'oq zonalarini har tomonlama o'rganish, jarayonlar va hodisalarning rivojlanishini ixtisoslashtirilgan kuzatuvlar, kartografik, statistik ma'lumotlarni qayta ishlash hamda antropogen ta'sirni baholash usullaridan foydalanilgan.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi** quyidagilardan iborat:

Chorvoq havzasi qirg'oq zonasining tadqiqot hududi muhandis-geologik va geoekologik sharoitlariga texnogen ta'sirini shakllantiruvchi asosiy omillar aniqlangan;

turli fizik-geografik va nisbiy balandliklarda zonal holatlariga ko'ra (baland va o'rta tog'li, past tog'li, tog'oldi, tog'oldi prolyuvial tekislik) jarliklar shakllanish bosqichlarining asosiy omillari asoslangan;

Chorvoq suv ombori sathi mavsumiy tebranishlarining atrof-muhit komponentlariga ta'siri aniqlangan va ko'l tubi hamda unga tutash hududlar kengayuvchi landshaftlarining muhandis-geoekologik sharoitlari baholangan;

texnogen ta'sirlarga bardoshlilik darajasiga ko'ra Chorvoq suv ombori kurort zonalarini hududining sxematik muhandis-geologik rayonlashtirish xaritasi tuzilgan.

**Tadqiqotning amaliy natijalari** quyidagilardan iborat:

geologik muhit ekologik holatining barqarorligini ta'minlash maqsadida urbanizatsiya bosqichida bo'lgan Chorvoq suv ombori kurort zonalarini hududining muhandis-geoekologik sharoitlari baholangan;

texnogen ta'sirlarga bardoshlilik darajasiga ko'ra Chorvoq havzasi kurort zonalarining sxematik muhandislik-geologik rayonlashtirish xaritasi rekreatsion obyektlarni joylashtirish uchun tuzilgan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi.** Olingan natijalarning ishonchliligi 100 ta quduq va 60 ta tog' kavlamalaridan olingan katta hajmdagi daliliy materiallar ma'lumotlarining retrospektiv tahlili, gruntlarning fizik-mexanik xususiyatlarini o'rganish bo'yicha 250 ta laboratoriya tajribalari, yer osti suvlari namunalari 80 ta laboratoriya tahlillari, kurort zonalarining geoekologik sharoitlarini saqlashda tabiiy-texnik tizimlar monitoringiga kompleks yondashuv va Chorvoq suv ombori qirg'oq zonalarida geologik va muhandis-geologik jarayonlarning namoyon bo'lish natijalari bilan asoslangan.

**Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.** Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati shundan iboratki, muhandis-geoekologik vaziyatning o'ziga xos

xususiyatlarini belgilovchi asosiy tabiiy va texnogen omillar asoslangan va Chorvoq suv ombori qirg' oq zonalarining urbanizatsiyalashgan hududlarida sifat va miqdoriy ko'rsatkichli uchastkalarini asosli ajratish bilan izoxlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati shundan iboratki, tuzilgan geologik va muhandis-geologik jarayonlar va hodisalarning tarqalish xaritalari Chorvoq suv ombori kurort zonolari tabiatidan foydalanishda hududni oqilona rejalashtirishdan iborat bo'lib, texnogen ta'sirlarga bardoshlilik darajasiga ko'ra Chorvoq suv ombori kurort zonolari hududining sxematik muhandis-geologik rayonlashtirish xaritasi rekreatsion obyektlarni joylashtirishga xizmat qiladi.

**Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.** Chorvoq suv ombori qirg' oq zonasi geoeologik sharoitlari ilmiy natijalariga ko'ra:

hududning muhandis-geoeologik holatini baholash metodikasi "Gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi instituti" davlat muassasasining ilmiy-faoliyatiga joriy qilingan (Tog'-kon sanoati va geologiya vazirligining 2024-yil 25-oktyabrdagi 08-3951-son ma'lumotnomasi). Natijada urbanizatsiyaning dastlabki bosqichida bo'lgan Chorvoq suv ombori qirg' oq zonasi muhandis-geoeologik holatining barqarorligini baholash imkoni yaratilgan;

kompleks va batafsil tadqiqotlar natijalari asosida jarliklarning shakllanish bosqichlarini aniqlashning asosiy omillari "Gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi instituti" davlat muassasasining ilmiy-amaliy faoliyatiga joriy qilingan (Tog'-kon sanoati va geologiya vazirligining 2024-yil 25-oktyabrdagi 08-3951-son ma'lumotnomasi). Natijalar hududda jarliklarning zonal joylashuvi bo'yicha ajratish usullarini takomillashtirish imkonini bergan;

suv omborlari mavsumiy ritmining o'zgarishi ta'sirida suv bosgan hududlar landshaftlarining o'zgarishi "Gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi instituti" davlat muassasasining ilmiy-amaliy faoliyatiga joriy qilingan (Tog'-kon sanoati va geologiya vazirligining 2024-yil 25-oktyabrdagi 08-3951-son ma'lumotnomasi). Natijada suv omborining geoeologik muhitga ta'sirini zonallashtirishda fazoviy usuldan foydalanishning xususiyatlarini baholash imkoni yaratilgan;

Chorvoq suv ombori hududini sxematik muhandislik-geologik rayonlashtirish sxematik xaritasi "Gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi instituti" davlat muassasasining ilmiy faoliyatiga joriy qilingan. (Tog'-kon sanoati va geologiya vazirligining 2024-yil 25-oktyabrdagi 08-3951-son ma'lumotnomasi). Natijada hududlarni texnogen ta'sirlarga chidamlilik darajasi bo'yicha oqilona ajratish imkonini bergan.

**Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi.** Dissertatsiyaning asosiy ilmiy natijalari 3 ta xalqaro va 3 ta respublika ilmiy va ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o'tkazilgan.

**Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi.** Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 14 ta ilmiy ish chop etilgan. O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan dissertatsiyalarning asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 8 ta ilmiy maqola, jumladan 7 tasi respublika va 1 tasi xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

**Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi.** Dissertatsiya kirish, to‘rtta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning umumiy hajmi 111 betni tashkil etadi.

## DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

**Kirish** qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi, maqsadi, vazifalari shakllantirilgan. Tadqiqot obyekti, ilmiy yangiliklar va amaliy natijalar bayon qilingan va olingan natijalarning ishonchliligi asoslangan, ularning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan. Tadqiqot natijalarining amaliyotga tatbiq etilishi, shuningdek nashr etilgan ishlar va dissertatsiyaning tuzilishi to‘g‘risida qisqacha ma‘lumot asoslangan, undan tashqari tadqiqotning Respublika fan va texnologiyalarni rivojlantirishning ustuvor yo‘nalishlariga muvofiqligi ko‘rsatilgan.

Dissertatsiyaning **“Chorvoq botiqligining geoeologik sharoitlari va o‘rganilganlik holati”** nomli birinchi bobi to‘rt qismdan iborat bo‘lib, unda tabiatni muhofaza qilishning geologik – tektonik, gidrogeologik sharoitlari, shuningdek, Chorvoq suv ombori kurort zonalarining geoeologiyasi va muhandislik-geologik sharoitlari to‘g‘risidagi ma‘lumotlar mavjud. O‘tkazilgan izlanishlar va fond materiallarining tahlili natijasiga ko‘ra, to‘rtlamchi davr yotqiziqlari o‘rganilayotgan hududda keng tarqalgan bo‘lib, paleozoy yotqiziqlarining qoplamasi bo‘lib xizmat qiladi. Ular to‘rtta bo‘limga ajratilgan va quyidagi komplekslarga mos keladi: quyi to‘rtlamchi – Nanay ( $Q_I$  n) kompleksi; o‘rta to‘rtlamchi – Toshkent ( $Q_{II}$  ts) kompleksi; yuqori to‘rtlamchi – Mirzacho‘l ( $Q_{III}$  gl) kompleksi; hozirgi zamon to‘rtlamchi – Sirdaryo ( $Q_{IV}$  sd) kompleksi. Gidrogeologik jihatdan deyarli barcha davrga mansub bo‘lgan darzlangan tog‘ jinslaridagi yer osti suvlari ichimlilikka yaroqli sifatleri bilan ajralib turadi; allyuvial galechniklarga mansub bo‘lgan yer osti grunt suvlarining katta zaxiralari mavjudligi va ularning ishlatish uchun qulay sharoit mavjudligi tufayli suv ta‘minoti uchun mos keladi; buloqlar shaklida namoyon bo‘ladigan yer osti suvlari, fizik-geologik jarayon va hodisalarning rivojlanishiga ta‘sir qiladi, xususan, ko‘chkilar va hokazo; ko‘pincha buloqlar yoriqlarining darzlangan zonalariga, ya‘ni tektonik yoriqlar zonalarini bilan chegaralangan. Bundan tashqari, Chorvoq vohasining so‘lim hududida mavjud qadimiy afsonalarga boy tarixiy obidalar alohida o‘rin tutadi, ularning muhandis-geoeologik holatini o‘rganish Markaziy Osiyo xalqlari tarixi va arxeologiyasi fani va madaniyati uchun katta ahamiyatga ega. Izlanish hududida olimlar tomonidan milodiy V-VIII asrlarga mansub qadimiy aholi punktlari, qabristonlar va ziyoratgohlar sirlarini saqlaydigan ko‘plab qadimiy arxeologik obidalar mavjud. Ularning barchasi davlat muhofazasiga olingan va O‘zbekiston Respublikasining yodgorliklari ro‘yxatiga kiritilgan.

Chorvoq suv omborining faoliyati davridagi geologik muhitning eng muhim o‘zgaruvchan elementlari, gidrogeologik sharoit bo‘lib, unda suv omboridagi suvning oqimini tartibga solish va yuqori darajadagi sathning pasayish sharoitlarini sozlash hisoblanadi. Uning to‘ldirilishi davrida, suv omborlariga xos jarayonlar rivojlanishi aniqlandi: abraziya, havza tubida loyqa qatlamlar yeg‘ilishi, yangi qirg‘oq rel‘yef shakllarining shakllanishi, suv o‘simliklarining shakllanishi va

hokazo. Suv ombori sathining to'liq kamayishi natijasida, tubini to'liq drenajlash bilan birga, yer usti ekotizimlariga xos jarayonlar rivojlanadi: yer usti o'simliklari hosil bo'ladi, jarlik shakllanishi jarayonlari ochiq terrasalarda jadal rivojlanadi.

Dissertatsiyaning **“Chorvoq kurort zonalarining texnogen ta'sirlarga bardoshlilik darajasini o'rganish metodikasi”** nomli ikkinchi bobi ikki qismdan iborat. Suv omborlari va gidrotexnik inshootlarni qurish usullari ko'rib chiqilganda, har bir aniq mintaqaning mavjud ekologik sharoitlariga inson faoliyati kirib kelishi aniqlangan. Umuman olganda, suv omborlari geologik muhitning tarkibiy qismlariga ta'sir qiluvchi tabiiy va texnogen tizim bo'lib: geomorfologik va yer yuzasini tashkil qiluvchi tog' jinslarning sharoitlari, yer usti va yer osti suvlarining rejimi, tabiiy iqlim, o'simlik va hayvonot dunyosi kabilar kiradi.

Suv omborlarining qurilishi va ekspluatatsiyasi bilan bog'liq bo'lgan turli muammolar va ularning geologik muhitga ta'sirining o'ziga xos xususiyatlari bo'yicha ko'plab ilmiy-uslubiy ishlar ma'lum. Ular qatoriga G.A. Mavlonov, M.Sh.Shermatov, G.X. Umarova, S.A. Makarov, T.G. Ryashchenko, V.V. Akulova, V.S. Kuskovskiy, R.A. Niyazov, V.D. Minchenko, X.M. Toshmatov, A.M.Xonxodjayev, G.A. Bimurzayev, V.V. Kulakov, A.N. Maxinov, V.I. Kim, E.A.Kozireva, A.Ribchenko, A.Sh. Xabidov, E.A. Fedorova, M.M. Zakirov, I.A.Agzamova, D.Q. Begimqulov, Ya.S. Ermatova va boshqalarning ilmiy ishlari kiradi. Ushbu izlanish natijalarida Oltoy-Sayan viloyatidagi, Krasnoyarsk, Burey, Chorvoq, Ohangaron kabi suv omborlari va Sarez ko'lining to'lishi davridagi birinchi va keyingi yillarga tegishli tadqiqotlar natijalari umumlashtirilgan. Shu bilan birga, qirg'oq jarayonlarining rivojlanishi, qirg'oqni qayta ishlanish tezligi va havza tubida cho'kindilarning shakllanishi bo'yicha ixtisoslashtirilgan kuzatuvlar o'tkazilgan. Bundan tashqari, suv omborlarining qirg'oq zonalarining muhandis-geoeologik izlanishlar davomida suv ombori ta'sirida geologik muhitning o'zgarishini bir qator metodik usullar va baholash orqali ta'riflangan.

Shunday qilib, Chorvoq suv omborining qirg'oq zonasining geoeologik muammolarini hal qilish uchun asos bo'lgan geologik, muhandis-geologik va geoeologik baholash bo'yicha tadqiqotlar tahlil qilindi. Muammolarni hal qilish regionlar hududini uzoq muddatli rivojlantirish bo'yicha takliflar va tabiiy tizimlarning barqarorligini saqlash va tiklashga qaratilgan atrof-muhitni muhofaza qilish tadbirlari orqali amalga oshiriladi. Chorvoq suv omborining qirg'oq zonasi geotizimlarini har tomonlama kompleks geoeologik baholash hududni regional rejalashtirish uchun obyektiv asos hisoblanadi.

Turli tabiiy va texnogen omillarning o'zaro bog'liqligi (Chorvoq suv omborining holati, atmosfera havosi, tuproqli qatlamlar va yashil maydonlardagi o'simlik dunyosi, tabiiy-rekreatsioon hududlarning mavjudligi) turistik hududlarning geoeologik qulayligini aholi yashashi uchun va Chorvoq suv ombori qirg'og'ining o'ziga xos qismida vaqtincha qolib yashash joylarini muhit sifatida belgilaydi. Chorvoq suv omborining qirg'oq zonasi an'anaviy ravishda ommaviy dam olish tadbirlarini tashkil qilish uchun ishlatiladi. Biroq, uning nazoratsiz va intensiv ravishda o'zlashtirilishi Chorvoq havzasi kurort zonalarining geoeologik muhitida salbiy o'zgarishlarni keltirib chiqaradi. Tabiatning jamiyat bilan o'zaro ta'siri tabiatni oqilona rivojlantirish imkoniyatlariga, hududlar (davlat va xususiy dam

olish maskanlari, pansionatlar qurilishi) ni texnologik zarurat asosida o'rganish va ushbu hududga xos ekotizimning tabiiy mavjudligi o'rtasida ilmiy muhosalar topishga qaratilgan bo'lishi kerak. Chorvoq suv ombori qirg'oqbo'yi zonasidagi tabiiy muhitining ifloslanishiga qarshi kurash hozirgi kunga qadar asosan an'anaviy texnologiyalar asosida tabiat hodisalarining chiqindilarini olib chiqish orqali amalga oshirilmoqda. Chorvoq suv ombori hududining geokologik va xo'jalik muvozanati konsepsiyasi muhandislik faoliyatining har xil turlari va o'rganilayotgan hududdagi turli tashkilotlar va aholi manfaatlarining mutanosib nisbati Tabiat va jamiyatning barqaror rivojlanishini, tabiiy resurslarni takror ishlab chiqarishni ta'minlaydigan va salbiy oqibatlar va ekologik o'zgarishlarni keltirib chiqarmaydigan geokologiyaning real imkoniyatlarini hisobga olgan holda hisoblanadi.

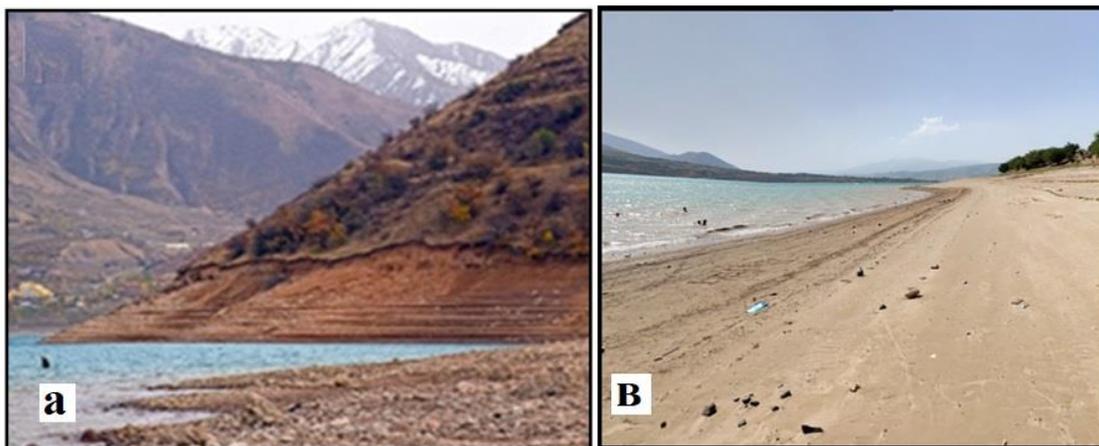
Aslida, yuqoridagi tushunchalar bo'yicha, Chorvoq suv omborining turistik zonasining geokologiyasiga zarar yetkazmasdan yoki minimal zarar yetkazib, texnogen va barqaror rivojlanayotgan ekotizimlarning birgalikda yashashi zarurligiga asoslanadi: rekreatsion ta'sirlarni nazorat qilish uchun sanoat miqyosida qurilish taqiqlangan maxsus "rekreatsion zonalarini" ajratish, faol obodonlashtirishni amalga oshirish, geokologik vaziyatni yaxshilash; nafaqat hozirgi, balki kelajak avlodlar uchun ham asosiy hayotiy ehtiyojlarini qondirish uchun haqiqiy imkoniyatlarni saqlab qolish kerak.

Shunday qilib, hududning geokologik va iqtisodiy muvozanati konsepsiyasini aniqlash uchun tog' jinslarining turlari va toifalari bo'yicha rel'yefdagi tarqalishi, atrof-muhit hududlari maydoni, yer maydoni antropogen yuklamalarni turi va darajasi, hududning geokologik va iqtisodiy holatining intensivligi, integral antropogen yuk, hududning tabiiy muhofazasi kabi tavsiflardan foydalanish kerak.

Dissertatsiyaning "**Chorvoq qirg'oq zonalarining geologik va muhandis-geologik sharoitlarini o'rganish uchun kompleks yondashuv**" nomli uchinchi bobi ikki qismdan iborat. Birinchisi, Chorvoq suv omborining qirg'oq zonasidagi geologik va muhandis-geologik jarayonlar va hodisalarining o'ziga xos xususiyatlarini tavsiflashga bag'ishlangan. Suv ombori qirg'og'ining abraziyasi yoki qirg'oqning qayta yemirilish jarayonlarining rivojlanishi, suv sathining rejimi va suv omborining ekspluatatsiyasi bilan chambarchas bog'liq. Shunday qilib, suv omborining ekspluatatsiyasining birinchi yillarida (1970-1973) perimetr bo'ylab 5-10 metrli suv sathining o'zgarishi bilan qirg'oqdagi lyossimon suglinok va supeslarning intensiv abraziyalanishi  $57-70 \text{ m}^3/\text{p.m}$  ni tashkil qilgan. Ikkinchi davr – 1974-1977 yillarda intensiv abraziyalanishi kamroq sodir bo'lib, hajmi  $34-35 \text{ m}^3/\text{p.m}$  ni tashkil qilgan (R.A. Niyazov va boshqalar, 1991).

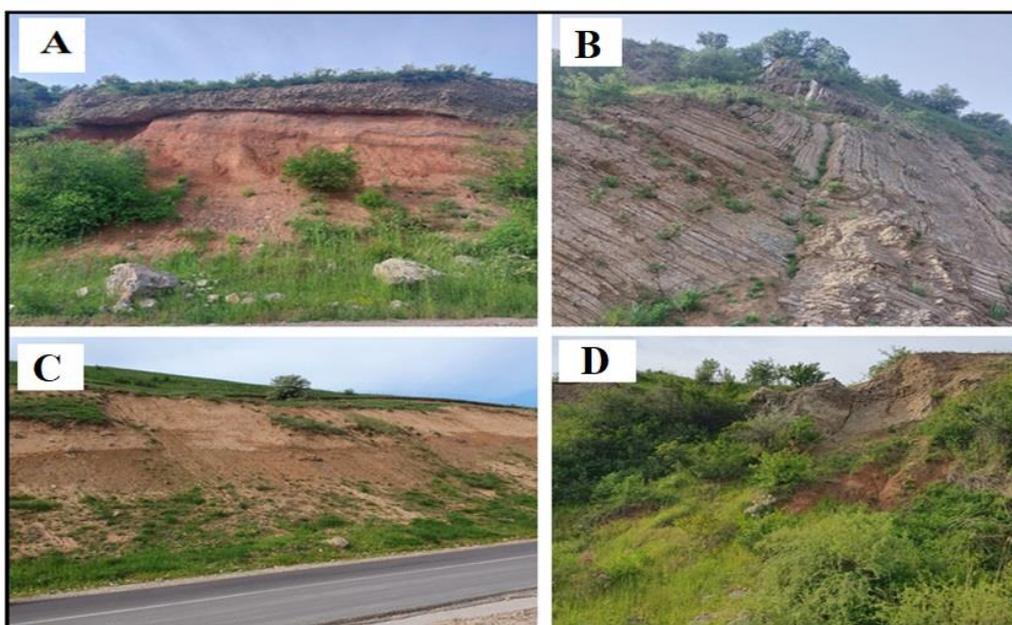
Shu bilan birga, Pskom, Chotqol daryolari terrasalarining yon tomonlarida, Chorvoq suv omborining kengaygan ko'l qismiga quyiluvchi soylarining chiqish konusida, suv bosgan jarliklarning yon tomonlarida abraziya jarayoni kuzatiladi. Uchinchi davr 1978-yilga to'g'ri keladi va suv ombori o'z NTDsiga (normal to'lish darajasi) yetdi, bu 10 kun davom etdi va  $32-41 \text{ m}^3/\text{p.m}$  hajmda abraziya jarayoniga olib keldi. Bu davrda yuqori terrasalar, pog'onalar, jarliklar va Chotqol daryosining ikkita terrasasi bilan birga Burchmulla qishlog'i to'liq suv ostida qoldi. So'nggi, to'rtinchi davr (1983-1988 yy.) suv ta'minotining kamligi sababli, bu davrda qirg'oq chizig'ining yuvilishi  $20-32 \text{ m}^3/\text{p.m}$  ni tashkil etdi va davr oxiriga borib

qirg'ochlarning qayta yuvilishi  $6-10 \text{ m}^3/\text{p.m.}$  ni tashkil etdi. Chorvoq suv omborining yuqorida sanab o'tilgan ekspluatatsiya davrlari suv ombori qirg'och chizig'ining vertikal yo'nalishda 2-5 dan 30-50 m gacha, gorizontal yo'nalishda esa 8-10 km gacha (1-rasm) o'zgarishi haqida xulosa chiqarish imkonini berdi.



**1-rasm. Chorvoq suv ombori qirg'og'idagi abraziyalanish jarayonlarining 2-5 m (a) dan 30-50 m (b) gacha vertikal ishlanish ko'rinishi (Ya.S. Ermatova fotosurati, 2024 y.)**

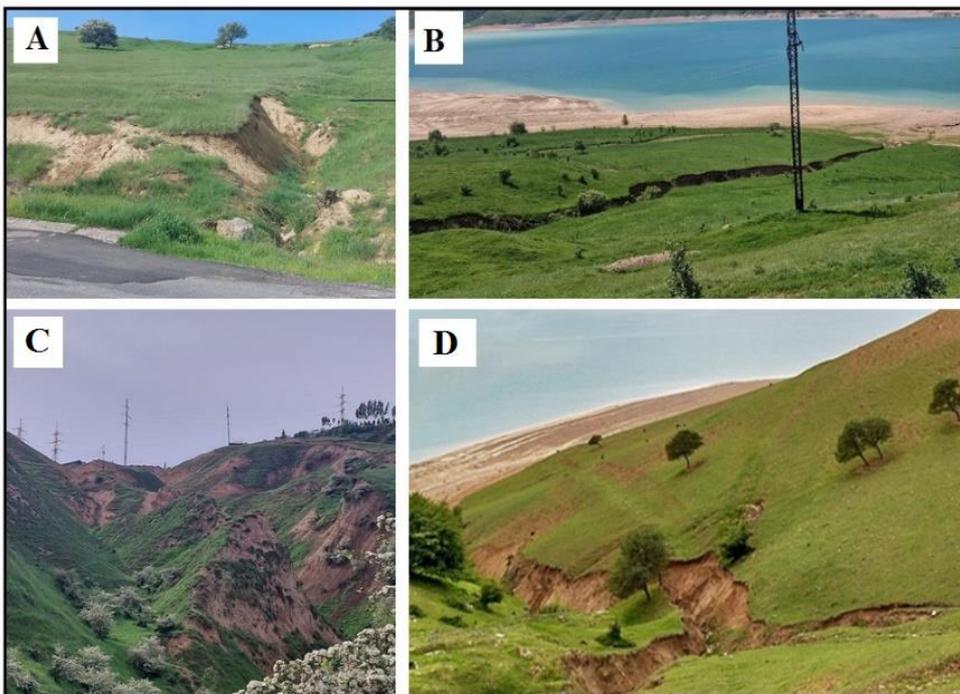
Izlanishlar natijalariga ko'ra hududda yuvilishga kam uchraydigan qattiq tog' jinslari – porfirritlar va dioritlar; o'rtacha yuviladigan tog' jinslari – tuflar, dolomitlar, marmarlar, ohaktoshlar va konglomeratlar; oson yuviladigan tog' jinslari – qumlar, lyosslar, lyossimon suglinok va supeslar, gillar va alevrolitlar ajratilgan. Bundan tashqari, tashqi ta'sirning omillari nurashda muhim rol o'ynashi ta'kidlangan. Qoyalar soya tomonining yon bag'irlari zich o'simliklar bilan qoplanib, denudatsiya jarayonlaridan va kimyoviy nurashdan himoya qiladi (2-rasm. A, B, C, D). Va aksincha, quyoshli tomonning yon bag'irlarida nurash jarayonlari keng tarqalganligi kuzatilgan.



**2-rasm. Neogen konglomeratlari va gilli mergellar (A), devon qumtoshlari (D), to'rtlamchi davrga mansub qiya sathning tarkibida kam silliqlangan graviy va galka qo'shimchali lyossimon suglinoklar (C) quyi to'rtlamchi va yuqori neogen tog' jinslarining butalar bilan bog'liq (D) nurash jarayonlari (Ya.S. Ermatova fotosurati, 2024 y.)**

Chorvoq suv omborining qirg‘oq zonasida jarliklarning shakllanishi lyoss va lyossimon tog‘ jinslari tarqalgan hududlarga to‘g‘ri keladi, shuningdek, Sijjak, Yakkatut, Boladala, Nanay va boshqalar aholi punktlari hududlaridagi bo‘r va neogen davrlariga mansub yotqiziqalarda ham kuzatiladi. Ularning rivojlanishi ko‘p jihatdan atmosfera yog‘inlariga, qorlarning erishi, vaqtinchalik suv oqimlari, buloqlar va muhandis-texnik oqova suvlariga bog‘liq (2-rasm).

Ushbu holat suvlarning harakati natijasida dastlab yuvilish jarliklarni hosil qiladi, keyinchalik ular qiya sath bo‘yicha pastga cho‘zilib, kengayib boradi, natijada bir necha yuz metr uzunlikdagi jarliklarni hosil qiladi (3- rasm). Jarlikning rivojlanishi yangi yuvilish o‘pirilish ko‘rinishga ega, ya’ni ularning morfologik elementlari, masalan, ajralgan yoki cho‘kish natijasida hosil bo‘lgan zinapoya shaklidagi qirralar va vallar harakat natijasida namoyon bo‘ladi va nurash, eroziya jarayonlari bilan sezilarli darajada o‘zgaradi.



**3-rasm. Chorvoq suv ombori hududidagi jarliklar** (Ya.S.Ermatova surati, 2023): *Yusufxona-Burchmulla avtomobil yo‘lining o‘ng tomonida (A va B), Chorvoq suv omborining o‘ng tomonida Yakkatut qishlog‘i (C, D) hududidagi jarlik hosilasi*

Bu suvlarning harakati dastlab jarliklar hosil qiladi, ular keyinchalik qiyalik bo‘ylab cho‘ziladi va kengayadi, natijada bir necha yuz metr uzunlikdagi jarliklar shakllanadi. Jarlar o‘z rivojlanish bosqichlariga ega: bu bosqichlarda harakatlanish sodir bo‘ladi yoki vaqtincha to‘xtaydi, biroq bu holat bord (qiyalik)larning yemirilishi va tubining eroziyasidan bir yil avvalgacha davom etadi.

Yakkatut qishlog‘idan sharqda va Sijjak qishlog‘idan shimolda joylashgan daralarning yonbag‘irlari barqaror, buning uchun so‘nggi bir yilda biror bir ko‘chish sodir bo‘lganligi haqida hech qanday dalil yo‘q. Ular jarlikning paydo bo‘lish omillarini va harakatni tiklash imkoniyatini saqlab qolgan holda vaqtincha barqaror bo‘lishi mumkin. Eroziya yoki siljishlarni keltirib chiqaradigan omillar tabiiy yoki sun‘iy yo‘l bilan to‘xtatilgan bo‘lsa, ular barqaror holatga o‘tadi. Shu bilan birga,

jarliklar uzoq vaqt barqaror bo‘lib, hamma joyda eroziya va ob-havo ta‘sirida asta-sekin o‘zgarib turadi va o‘simliklar bilan qoplanadi, bu esa keyingi faollashuv belgilarini yashirib yuboradi. Yuqoridagi tahlillar asosida, Chorvoq suv omborining sohilbo‘yi zonasida strukturaviy tuzilish va nisbiy balandliklarga ko‘ra jarlarni shakllanish bosqichlari aniqlanib, jar paydo bo‘lishidagi asosiy sabablarining tasnifini ishlab chiqildi.

Tabiiy geologik jarayonlar bilan solishtirganda, uzoq vaqt davomida insonning relyef shakllanishidagi roli unchalik muhim emas, deb hisoblangan. Biroq, aholi sonining ortishi va texnik taraqqiyotning jadallashuvi natijasida, bugungi kunda insonning relyefga ta‘siri sezilarli darajada kuchaygan. Buning natijasi sifatida antropogen relyef – ya‘ni inson xo‘jalik faoliyati natijasida yaratilgan yoki jiddiy o‘zgartirilgan relyef shakllari majmuasi shakllanmoqda. Bu quyidagilarni o‘z ichiga oladi: to‘liq inson tomonidan qayta yaratilgan relyef shakllari; shuningdek, inson faoliyati ta‘sirida tabiiy jarayonlarning keskin o‘zgarishi natijasida yuzaga kelgan relyef shakllari. Kelib chiqishiga ko‘ra barcha antropogen rel’yef shakllari ikkita asosiy guruhga bo‘linadi: inshootlarni qurish jarayonida hosil bo‘lgan texnogen rel’yef va qishloq xo‘jaligi va ijtimoiy faoliyat natijasida hosil bo‘lgan agrogen rel’yef.

Bu shakllanishlar inson faoliyati bilan bog‘liq bo‘lib, avtomobil yo‘llari qurilishi va boshqa ijtimoiy ehtiyojlari uchun yer yuzasida olib borilgan ishlar natijasida yuzaga kelgan. Chorvoq suv omborining qirg‘oq zonasi geologik-litologik sxematik xartasida bunday joylar qulash, ko‘chki va sel xavfi mavjud hududlar sifatida ajratib ko‘rsatilgan.

Texnogen rel’yef – bu foydali qazilmalarni qazib olish, gidrotexnik inshootlar qurilishi (masalan, Pskom va Chotqol daryolari yuqori oqimlarida), shaharsozlik ishlari va yo‘l qurilishi natijasida tadqiqot hududida shakllangan relyef shakllarini o‘z ichiga oladi. Bunday jarayonlar: biota (tirik organizmlar majmuasi), hayvonot dunyosi, va boshqa tirik tizimlarning mavjudlik uchun zarur bo‘lgan mikroiklimiy sharoitlarini o‘zgartiradi. Natijada, baliqlar joylashuvi o‘zgaradi, suv haroratning o‘zgarishi esa gidrobiotaning tur tarkibiga ta‘sir qiladi (baliqlar, ichaksimon hayvonlar, tikanaksimonlar, ko‘pchilik qisqichbaqasimonlar, mollyuskalar va boshqalar kiradi). Yuqoridagilardan tashqari tadqiqot hududida sanoat korxonalari, gidrotexnika inshootlari va sayyohlik majmualarining keng tarmog‘i (dam olish zonalari ko‘rinishida) faoliyat olib boradi.

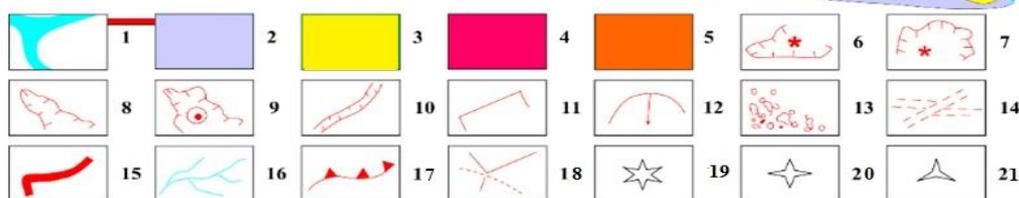
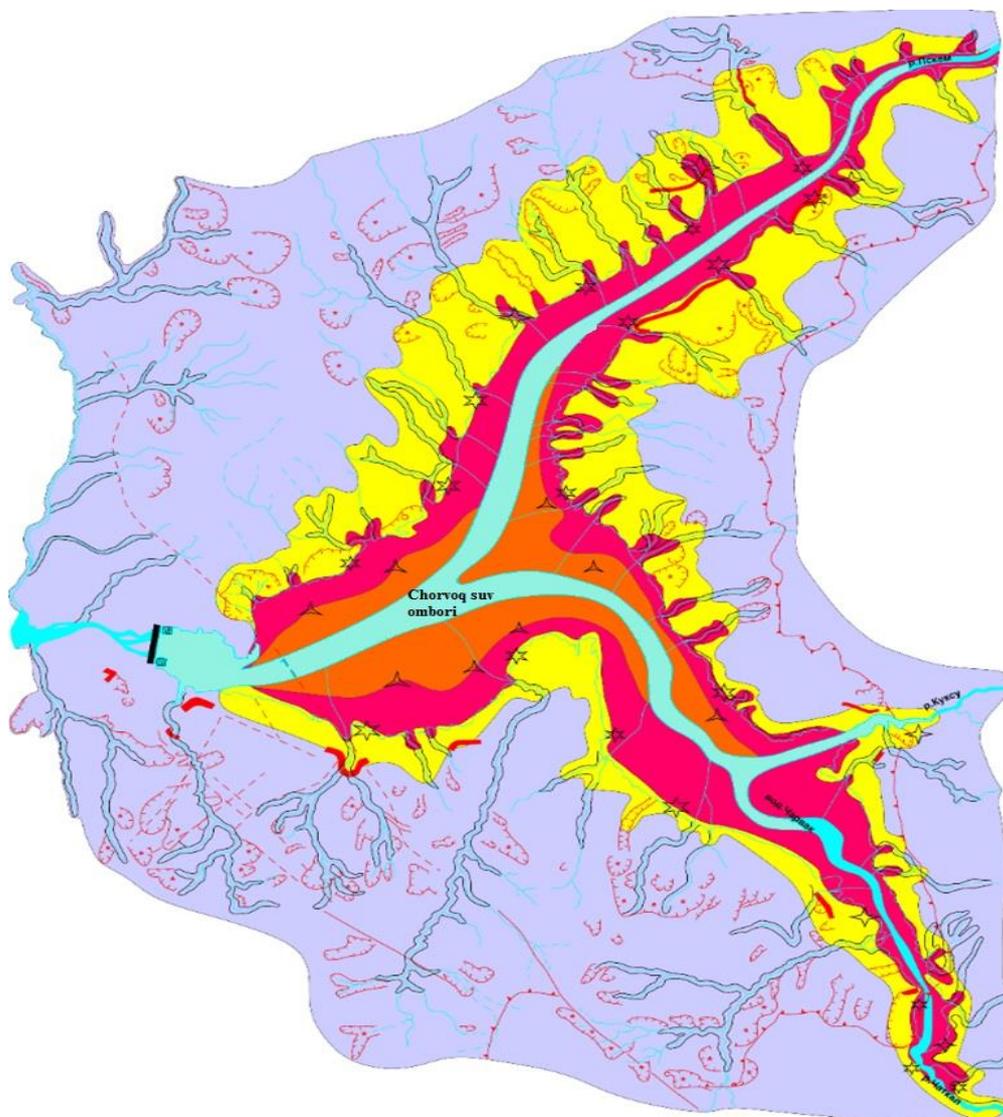
Bu holat, o‘z navbatida, ko‘chki massalari tarkibidagi tuproqlarning to‘liq konsolidatsiya jarayonini hali yakunlamaganligi bilan bog‘liq bo‘lib, iqlim omillari, o‘zgaruvchan yer usti va yer osti suvlarining faol ta‘sirida kuchli tekislik va jarlik eroziyasi yuzaga keladi. Bunday eroziya, ayniqsa cho‘kindilarda va kanyon shaklidagi rel’eflarda kuzatiladi (3-rasm) va kamdan-kam hollarda sel oqimlari shakllanishi bilan kechadi. Ko‘pgina hollarda, sel oqimlari sezilarli darajada onson parchalanadigan tog‘ jinslari to‘plangan joylarda, ma‘lum gidrogeologik sharoitlarda yuzaga keladi. Ular odatda sel o‘zanlari yoki sel havzalarida hosil bo‘ladi. Sel markazlari esa o‘z navbatida sel kesiklari, chuqurchalar va tarqoq sel hosil bo‘lish markazlariga bo‘linadi.

Dissertatsiyaning **“Chorvoq suv ombori kurort zonalari hududini texnogen ta’sirlarga bardoshlilik darajasiga ko‘ra muhandislik-geologik rayonlashtirish”** nomli to‘rtinchi bobi ikki qismdan iborat. Birinchisi, Chorvoq suv omborining qirg‘oq zonalariga ta’sir qilish hududlarini rayonlashtirishga bag‘ishlangan. Chorvoq suv omborining qirg‘oq zonalari va unga tutash hududni o‘rganish jarayonida dissertant suv omborining uchta ta’sir zonasini aniqladi, unda geologik va muhandis-geologik jarayonlar va hodisalarning tabiati, darajasi va fazoviy yo‘nalishining o‘zgarishi suv omborining ekspluatatsiyasiga, ya’ni suv ombori sathining to‘lishi va kamayishiga bog‘liqligi aniqlandi.

Chorvoq suv omborining ko‘lga o‘xshash kengaygan hududi noyob tabiiy va texnogen obyektidir. Suv omborini to‘ldirish davrida Pskom va Chotqol daryolarining qo‘shilish yerida suv maydoni hosil bo‘lib, shimoldan tik yonbag‘irli qoya va yarim qoya tog‘ jinslari, bir qator ko‘chki tizimlari bilan chegaradosh. Janub tomonda suv ombori to‘g‘ondan Suvlisoy chiqish konusigacha, qirg‘oq balandligi 30-40 m gacha bo‘lib, tik qoyali paleozoy tog‘ jinslaridan tashkil topgan. Suvlisoyning o‘ng tomonidan vertikal yonbag‘irlaridan cho‘milish havzasi va abraziv qirg‘oqlarga o‘tish jarayoni kuzatiladi, bu yerda prolyuvial, allyuvial-prolyuvial yotqiziqlarida qirg‘oq yuvilishi sodir bo‘ladi. Suvning kamayish davridan keyin suv omborining ochiq tubida bir qator tabiiy va antropogen landshaftlar ajralib turadi. Suv omborining mavsumiy suv sathining kamayib-ko‘tarilishi, suv bosgan hudud landshaftlar shakllanishining asosiy omili bo‘lib, ushbu noyob obyektни o‘rganish va tahlil qilish uchun fazoviy usullaridan foydalanishning o‘ziga xos xususiyatlarini belgilaydi.

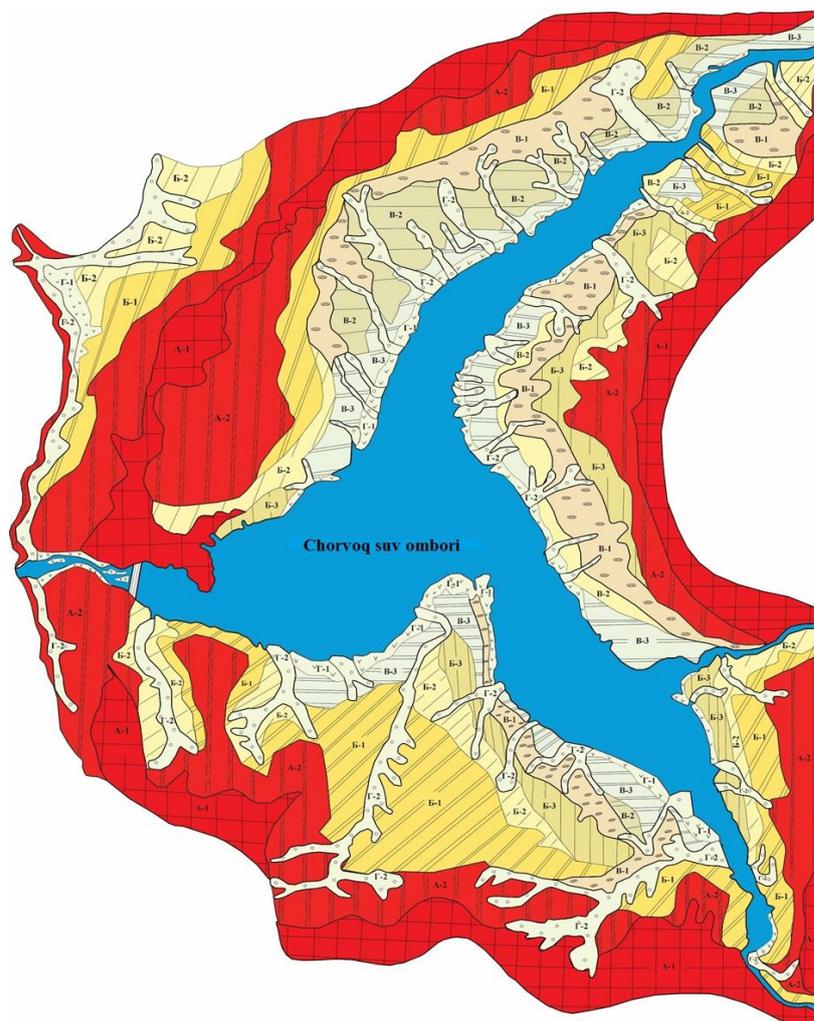
Yuqoridagilarni inobatga olgan holda, suv omborining geoekologik muhitga ta’sirining quyidagi zonalarini ajratish orqali, Chorvoq suv omborining qirg‘oq zonalarining sxematik zonallashtirish xaritasi tuzildi (3 – rasm): 1 – 15 va undan ortiq m chuqurlikka bevosita ta’sir zonasi; 2 – 10-15 m chuqurlikka bevosita ta’sir qilish zonasi; 3 – muhim ta’sir zonasi; 4 – bilvosita ta’sir zonasi.

Izlanishlar natijasida suv omborining ta’sir zonalarini ajratish imkoni yuzaga keldi, unda tabiiy va texnogen jarayonlarning tabiati, darajasi va maydon bo‘yicha yo‘nalishi suv omborining to‘lishi va kamayish sharoitlariga bog‘liqligi aniqlandi (4-rasm). Bobning ikkinchi qismi muhandis-geologik rayonlashtirishga bag‘ishlangan. Hamdo‘stlik mamlakatlari va O‘zbekiston Respublikasining yetakchi tashkilotlarining ko‘plab me’yoriy hujjatlari, uslubiy ko‘rsatmalari va qo‘llanmalari mavjudligiga qaramay, muhandis-geologik rayonlashtirishni amalga oshirishning yagona metodologiyasi mavjud emas. Hududlarni rayonlashtirishga bag‘ishlangan ko‘plab ilmiy izlanishlarda qurilish uchun yaroqlilik darajasini baholash uchun keng tarqalgan taniqli belgilar (geomorfologik, geologo-litologik, geoekologik, gruntlarning fizik-mexanik xususiyatlari, geologik va muhandislik-geologik jarayonlar va hodisalarning namoyon bo‘lishi) ishlatilgan. G.A. Mavlyanov (1982), V.D. Lomtadze (1978), S.M. Kasimov (1979), B.T. Трофимов (1986-1996), E.V. Mavlonov (1989), V.A. Ismailov (2015-2021), M.M. Zakirov (1988-2023), G.E. Oshilov (2023) va boshqalarning tamoyillariga ko‘ra,



**3-rasm. Suv omborining geokologik muhitga ta'sir zonalarini ajratish orqali Chorvoq suv omborining qirg'oq zonasini sxematik zonallashtirish xaritasi (M.M. Zakirov,**

D.Q. Begimqulov, I.A. Agzamova, Ya.S. Ermatova, 2023 y.): 1 – daryolar va soylarning zamonaviy o'zanlari; 2 – bilvosita ta'sir zonasi; 3 – muhim ta'sir zonasi; 4 – 10-15 m chuqurlikka bevosita ta'sir qilish zonasi; 5 – 15 va undan ortiq m chuqurlikka bevosita ta'sir zonasi; 6 – qadimiy ko'chkilar; 7 – harakatdagi qadimiy ko'chkilar; 8 – zamonaviy ko'chkilar; 9 – harakatdagi zamonaviy ko'chkilar; 10 – yon bag'ir ko'chkilari; 11 – ag'darilma ko'chkilar; 12 – ko'chki oqimi; 13 – ag'darilmalar; 14 – darzlanishlar; 15 – ko'chkilar, ag'darilmalar va sellarning namoyon bo'lish mumkin bo'lgan uchastkalar; 16 – soy o'zanlari; 17 – yer yorig'i chiziqlari; 18 – yoriqlar; 19 – abraziya; 20 – jarliklar; 21 – nuragan mahsulotlarning akkumulyatsiyasi.



**4 –rasm. Chorvoq suv ombori qirg‘oq zonalarini texnogen ta’sirlarga bardoshlilik darajasiga ko‘ra muhandis-geologik rayonlashtirish sxematik xaritasi (tuzuvchilar: M.M. Zakirov, D.Q. Begimqulov, I.A. Agzamova, Ya.S. Ermatova, mashtab 1:50 000, 2023 y.)**

hududlar uchun tuzilgan geologik, muhandis-geologik, gidrogeologik, geomorfologik va boshqa maxsus xaritalar aslida rayonlashtirish xaritalari ekanligini ko‘rsatilgan. Buning sababi shundaki, ularning tamoyillariga ko‘ra geologik, muhandis-geologik jihatdan va jami omillari bir xil bo‘lgan hududlarni aniqlab, u yerda har xil turdagi inshootlarni qurish yoki boshqa iqtisodiy foydalanishlar uchun muhandislik-geologik sharoitlar baholanadi. Maxsus muhandis-geologik rayonlashtirish xaritalari qurilishning ayrim turlarini loyihalashda yoki hududdan iqtisodiy foydalanishda yuzaga keladigan muayyan masalalarni hal qilishga qaratilgan bo‘lishi kerak.

Dissertant tomonidan ishlab chiqilgan muhandis-geologik rayonlashtirish asosiga formatsion prinsip qo‘yilgan bo‘lib, u tog‘ jinslarining stratigrafo-litologik komplekslarining zonaviy tarqalishini hisobga oladi. To‘rtta rayon va 10 ta uchastka ajratilgan bo‘lib, uchastkalar muayyan muhandis-geologik omilning ustunligi asosida ajratilgan. (4-rasm). Hududning muhandis-geologik sharoitlarining barqarorlik (ustuvorlik) kategoriyasi ularning murakkablik darajasi hamda asosiy

omillar asosida aniqlangan: grunt qavatining turi, yer sathining qiyaligi, grunt suvlarining chuqurligi, yer osti suvlarini ifloslanishdan himoyalanganlik darajasi, zamonaviy geologik va muhandis-geologik jarayonlar va hodisalarning mavjudligi. Ko'rsatilgan omillarning sifat va miqdoriy tavsiflari uch guruhga ajratilgan va ular barqarorlik darajasiga qarab 3 ballik tizimda baholangan: Yuqori barqarorlik – 3 ball, O'rtacha barqarorlik – 2 ball, Past barqarorlik – 1 ball.

**A muhandis-geologik rayon:** asosan rayon Ugam, Pskom, Chotqol, katta va kichik Chimyonning antiklinal tog' tizmalarida qattiq tog' jinslarining ko'p maydonini qamrab olgan. Qirqimda intruziv, vulkanogen, vulkanogen-cho'kindi, karbonatli terrigen va kamdan-kam molass tog' jinslari tashkil qiladi. Tik qiya sathlar, Shimoliy yonbag'irda 600 dan 700 m, janubda 500-600 m. Qoya tog' jinslari kuchli nuragan, darzlangan ayrim hollarda Shimoliy-g'arbiy va g'arbiy yo'nalishda bir guruh yer yoriqlari mavjud. Darzlangan, darzli-karst, ko'p yo'nalishli darzli yoriqlarda yer osti suvlari tarqalgan bo'lib, karst jarayonlari karbonatli tog' jinslarida rivojlangan. Qattiq tog' jinslari zichligi, bardoshli va yuqori strukturaviy kristallanishga va mexanik kuchga ega. Rayon denudatsion va murakkab relyefga va tik qoyalarga ega. Yer yuzasi soylarning o'zanlari bilan ajratilgan. Tog' yon bag'irlarida yer osti suvlarining buloq shaklida qatlamlardan chiqishi kuzatiladi. Nisbiy balandlik 800 dan 3200 m ni tashkil qiladi. Rayonda nurash, eroziya, to'kilmalar, ag'darmalar va boshqa jarayonlar keng rivojlangan.

**B muhandis-geologik rayon:** rayonda asosan ajratilmagan to'rtlamchi davr yotqiziqlariga tarqalgan bo'lib, ayrim yerlarda qattiq tog' jinslarining yer yuzasiga chiqishi bilan ajralib turadi. Rayon denudatsiya-akkumulyativ relyefga ega bo'lib, Toshkent denudatsiya siklida rivojlangan. U quruq soy vodiylari bilan ajratilgan erozion jarayonlar bilan murakkablashib, umuman odatdagi vodiylarning terrasali shakllarini ifodalaydi. Turli xil gruntli va fizik-mexanik xususiyatlarga ega uchta uchastka aniqlandi. Texnogen ta'sirlarga qarshilik darajasi baholanadi. Seysmik intensivlikning orttirmasi muhandislik-geologik o'xshashlik bilan tavsiflanadi. Relyefning murakkablik belgilariga ko'ra qurilish uchun o'zlashtirishga tavsiya etiladi.

**V muhandis-geologik rayon:** rayonda molass tog' jinslari, konglomeratlar, gravelitlar, qumtoshlar keng tarqalgan. Bundan tashqari, siqilgan lyossimon suglinok va supeslardan tashkil topgan. Relyef denudatsiyalangan, denudatsiya-akkumulyativ bo'lib, Toshkent denudatsiya siklida rivojlangan. Rayon hududi erozion jarayonlarning rivojlanishi bilan murakkablashgan. Relyef biroz tepalikli va qiyaligi Daryo o'zani tomoniga qaragan. Har xil turdagi gruntli va fizik-mexanik xususiyatlarga ega uchta uchastka aniqlandi. Texnogen ta'sirlarga qarshilik darajasi baholanadi. Seysmik intensivlikning orttirmasi muhandis-geologik o'xshashlik bilan tavsiflanadi. Relyefning murakkablik belgilariga ko'ra qurilish uchun o'zlashtirishga tavsiya etiladi.

**G muhandis-geologik rayon:** Pskom, Ko'ksuv, Chotqol, Mozorsoy va Chimyonsoy daryolari terrasalari yuzalarini qamrab olgan. Uchastka suv omborining o'ng va chap qirg'oqlari bo'ylab uzilib-uzilib cho'zilgan. Shuningdek, Daryo qayirlari, Daryo o'zanlari va quruq soy vodiylari va daryolarning quyi terrasalari yuzalarini egallagan. Ba'zi joylarda uchastka qatlamlari suvli

gorizontlarni tashkil qiladi. Bu uchastka yotqiziqlari uchramagan yerlarda yonbag'irlarning qiyaligi 25-35m ni tashkil etadi. Bu yuzalarda allyuvial graviy, galechnik yotqiziqlari 2-5 m qalinlikdagi zamonaviy allyuvial suglinok va supeslar bilan qoplangan. Nisbatan tekis akkumulyativ relyefning yuzasi soylarga mos keladigan nishabga ega. Rayonda yer osti suvlarining chuqurligi 2,0 m tashkil qiladi. Rayonda sellar, jarliklarning shakllanishi va soylarda eroziya jarayonlari keng rivojlangan.

Shunday qilib, muhandis-geologik rayonlashtirishning asosi formatsiya prinsipi bo'lib, tog' jinslarining stratigrafik-litologik komplekslarini taqsimlashning zonalligi hisobga olingan. Ushbu prinsipga ko'ra, to'rtta rayon va 10 ta uchastka ajratildi (uchastkalar muhandislik-geologik omillardan birining ustunligiga qarab ajratilgan). Uchastkaning ayrim muhandis-geologik sharoitlarining barqarorligi uning murakkabligiga va quyidagi asosiy omillarga qarab belgilandi: grunt qatlamining turi, uchastkaning sath qiyaligi, yer osti suvlarining chuqurligi, yer osti suvlarining ifloslanishdan himoyalanganligi, zamonaviy geologik va muhandis-geologik jarayon va hodisalarning mavjudligi. Yuqorida keltirilgan omillarning sifati va miqdoriy xususiyatlari uch guruhga bo'linadi, ular barqarorlik darajasiga qarab uch balli tizim bo'yicha baholandi: yuqori barqarorlik - 3 ball, o'rta barqarorlik - 2 ball va past barqarorlik - 1 ball. Hamda seysmik intensivlikning orttirmasi muhandis-geologik o'xshashlik bilan tavsiflanadi. Relyefning murakkablik belgilariga ko'ra qurilish uchun o'zlashtirishga tavsiya etiladi.

## XULOSA

1. Ilgari o'tkazilgan va shaxsiy tadqiqotlar natijalarining tahlili va umumlashtirish asosida Chorvoq suv omborining qirg'oq zonasining geoekologik sharoitlarining muhandislik-geologik va texnogen o'zgarishlarini belgilovchi tabiiy va texnogen omillar aniqlangan.

2. Ko'rilgan konsepsiya, belgilangan maqsadlarga erishishni rivojlantirish uchun ishlab chiqilgan fikrlarni tizimlashtirish sifatida qaralgan. Aslida, Chorvoq havzasining kurort hududlarida geoekologiya vazifalarini hal qiluvchi yagona fikr-strategiya ekanligi isbotlangan. Konsepsiyaga ko'ra, hududning geoekologik va iqtisodiy muvozanati relyefdagi tog' jinslarining o'zlashtirish uchun murakkablik darajasi, turlari va toifalari bo'yicha taqsimlanishi kabi xususiyatlardan foydalanish taklif etiladi. Antropogen yuklanish turi va darajasi bo'yicha yer maydoni, shuningdek, hududning geoekologik-iqtisodiy holatining intensivligi, hududni tabiiy muhofaza qilish.

3. Suv ombori sathining mavsumiy o'zgarish ritmi, suv bosadigan hududlarning landshaftlari o'zgarishining asosiy omili ekanligi va suv ombori hududini geoekologik muhitga ta'sirini rayonlashtirishning fazoviy usullaridan foydalanishning o'ziga xos xususiyatlarini belgilaydi. Suv omborining tanlangan ta'sir zonalarini bilan yoshi bo'yicha ajralgan zonallik o'rtasida aloqasi o'rnatildi. Qayd etilishicha, birinchi -15 m dan ortiq chuqurlikka to'g'ridan-to'g'ri ta'sir zonasi; ikkinchi 10-15 m chuqurlikka to'g'ridan-to'g'ri ta'sir zonasi; uchinchi - muhim ta'sir zonasi; to'rtinchi bilvosita ta'sir zonasi.

4. Chorvoq suv omborining ekspluatatsiyasida geologik muhitning eng muhim o'zgaruvchan elementlari gidrogeologik sharoit bo'lib, suv oqimini tartibga solish tabiati va yuqori darajadagi suv ombori sathining mavsumiy o'zgarish ritmi ekanligi aniqlandi. Suv omborining to'ldirilishi davrida tog'li zonalarga mansub bo'lgan suv omborlariga xos jarayonlar rivojlanishi aniqlandi: abraziya, o'zan tubining loyqaga to'lishi, yangi qirg'oq bo'yi relyefi va jarliklarning shakllanishi va boshqa jarayonlar. Undan tashqari, suv omborining suv sathi kamayishi jarayonida, yer usti ekotizimlariga xos bo'lgan jarayonlar rivojlanadi: yer usti o'simliklari hosil bo'ladi, vodiyning ochiq terrasalarida jarliklarning jadal shakllanish jarayonlari rivojlanadi.

5. Chorvoq suv omborining qirg'oq zonalarini hududi uchun jarlik shakllanishining namoyon bo'lish bosqichini fizik-geografik va nisbiy balandliklarni belgilash (zonal holatga) bilan: -baland va o'rta tog'; past tog'; tog'oldi va tog'oldi prolyuvial tekisliklari aniqlandi.

6. Chorvoq suv omborining qirg'oq zonasida relyefning shakllanish jarayoni hozirgacha barqarorlashmagan. Tadqiqot natijalarida izlanish hududida antropogen relyef shakllari ajratildi: texnogen relyef -sanoat-qurilish faoliyati natijasi; agrogen relyef -aholining qishloq xo'jaligi faoliyatining natijasi.

7. Chorvoq suv omborining kurort hududlari hududini texnogen ta'sirga chidamlilik darajasi bo'yicha sxematik muhandis-geologik rayonlashtirish xaritasi tuzildi. To'rtta rayon va 10 ta uchastka ajratildi (saytlar muhandis-geologik omillardan birining ustunligiga qarab ajratilgan). Uchastkaning ayrim muhandis-geologik sharoitlarining barqarorlik toifasi ularning murakkabligiga qarab aniqlandi. Tuzilgan xarita tabiiy va texnogen sharoitlarning xilma-xilligini hisobga olib, seysmomikrorayonlashtirish, aholi punktlarini oqilona rejalashtirish va relyatsion rivojlanishi uchun asos hisoblanadi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc. 24/30.12.2019. GM.96.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ИНСТИТУТЕ ГИДРОГЕОЛОГИИ И  
ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ**

---

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИСЛАМА КАРИМОВА**

**ЭРМАТОВА ЯЙРА САЙДУЛЛАЕВНА**

**КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К МОНИТОРИНГУ ПРИРОДНЫХ И  
ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРИ СОХРАНЕНИИ  
ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ КУРОРТНЫХ ЗОН  
ЧАРВАКСКОЙ КОТЛОВИНЫ**

**04.00.04 – Гидрогеология и инженерная геология**

**АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации доктора философии (PhD) по  
ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

**Ташкент – 2025**



## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мире мониторинг режима природных и технических систем при сохранении геоэкологических условий имеет огромное значение в научных исследованиях, проводимых для решения различных геологических, инженерно-геологических, экологических и социальных вопросов как регионального, так и локального масштабов. Результаты мониторинга являются важным фактором не только для обоснования достоверности прогноза, но и в целях значительного повышения экономической эффективности результатов инженерно-геоэкологических исследований.

В мировом масштабе проводится ряд научных исследований, направленных на совершенствование научно-методических основ проведения мониторинга природных и технических систем для сохранения инженерно-геоэкологических условий, в том числе особое внимание уделяется научному обоснованию зависимости элементов среды от геологических и техногенных факторов, а также эффективного использования и сохранения инженерно-геоэкологических условий курортных зон.

В республике реализуются комплексные меры, направленные на оценку состояния природных и инженерно-геоэкологических условий курортных зон, регулирование контроля и учета их целевого использования, оценку современного состояния объектов на основе геоинформационных технологий и достигаются определенные успехи. В указе «О стратегии Узбекистана-2030<sup>1</sup>», «...создание благоприятных экологических условий для населения», «...обеспечение макроэкономической стабильности и экономического развития необходимым уровнем энергетических, водных и инфраструктурных ресурсов». В связи с этим важным является проведение исследований по оценке механизмов формирования и развития геоэкологических условий курортных зон Чарвакской впадины.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных Указами Президента Республики Узбекистан от 11 сентября 2023 г. № УП-158 «О стратегии Узбекистана-2030», от 28 января 2022 г. № УП-60 «О новой стратегии развития Узбекистана на 2022-2026 годы», и от 5 декабря 2017 г. № УП -5273 «О создании свободной туристской зоны Чарвак», а также другими нормативно-правовыми документами, принятыми в данной сфере.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий в республике.** Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий в республике – VIII «Науки о Земле (геология, геофизика, сейсмология и переработка минерального сырья)».

**Степень изученности проблемы.** В настоящее время научные исследования, направленные на изучение инженерно-геоэкологических

---

<sup>1</sup> Указ Президента Республики Узбекистан № ПФ-158 от 11 сентября 2023 г. «О Стратегии развития Узбекистан-2030».

условий, осуществляются в ведущих научных центрах, институтах и высших образовательных учреждениях. Впервые идея трансформации инженерной геологии в науку о геологической среде (ГС) высказано Е.М.Сергеевым в 1979г. И с этого времени развивается концепция о рациональном использовании и охране геологической среды. Согласно мнению Ф.В.Котлова (1972), направленность и закономерность антропогенных изменений геологической среды тесно связаны с региональными геологическими, зонально-климатическими, литологическими и антропогенными (деятельность человека) факторами. Геологическая среда – это не только область взаимодействия человека и верхнего горизонта литосферы, которая рассматривается в рамках литотехнической системы в целом. В.А.Королев, оценивая эту идею, писал о том, что геологическая среда меняется и эволюционирует со временем количественно (рост объема геологической среды в связи с ростом техногенных воздействий) и качественно (изменение состояния геологической среды). С начала 1991 г. В.Т. Трофимов основал новую научную школу – экологическую геологию. В 1997 г. была опубликована монография «Теория и методология экологической геологии», в которой сформулированы задачи, направления экологической функции литосферы, ее предмет и объект исследования. Таким образом, согласно исследованиям ведущих ученых, была дана формулировка понятия рациональное использование ГС как научно обоснованное, технологически правильное и экономически целесообразное решение проблемы эффективного использования ГС.

В настоящее время по данному вопросу отмечается, что в условиях интенсивной техногенной нагрузки на геологическую среду очень важно выявить оптимальные варианты для размещения различных видов сооружений и жилых районов в природоохранной территории, а также систем мероприятий по комплексному подходу к мониторингу природных и технических систем для сохранения геоэкологических условий курортных зон Чарвакской котловины.

**Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено согласно плану научно-исследовательских работ кафедры «Гидрогеология, инженерная геология и петрография» Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова во второй половине дня в рамках научных проектов: «Комплексный подход к мониторингу природно-технической системы для сохранения геоэкологических условий курортной зоны Чарвакского водохранилища» (2021-2023 гг.) и GE-2023/09-3 «Особенности геоэкологических условий прибрежной зоны Чарвакского водохранилища» (2023-2024 гг.)

**Целью исследования** является комплексный подход к мониторингу природных и технических систем для сохранения инженерно-геологических и геоэкологических условий курортной зоны Чарвак.

**Задачи исследования** состоит в следующем:

анализ и обобщение результатов научных исследований мирового и республиканского масштаба для выявления и определения природных факторов, определяющих инженерно-геологические и техногенные изменения геозекологических условий Чарвакского водохранилища;

изучение инженерно-геологических и геозекологических условий прибрежной зоны Чарвакского водохранилища для оценки техногенного воздействия;

комплексный подход к выделению зон влияния Чарвакского водохранилища для оценки геозекологической ситуации;

составление схематической инженерно-геологической карты районирования территории курортных зон Чарвакского водохранилища по степени устойчивости к техногенным воздействиям.

**Объектом исследования** являются инженерно-геологические и геозекологические условия прибрежных зон Чарвакского водохранилища.

**Предмет исследования** заключается в оценке влияния прибрежных зон Чарвакского водохранилища на изменение инженерно-геологических и геозекологических условий.

**Методы исследования.** В диссертации использованы традиционные методы, применяемые в гидрогеологических, инженерно-геологических и инженерно-геозекологических исследованиях, включая комплексное обследование прибрежных зон в период наполнения, понижения и эксплуатации водохранилища, специализированные наблюдения за развитием процессов и явлений, а также картографические, статистические методы обработки данных и методы оценки антропогенного воздействия.

**Научная новизна исследования** состоит в следующем:

выявлены основные факторы, формирующие техногенное воздействие на инженерно-геологические и геозекологические условия исследуемого района прибрежной зоны Чарвакского водохранилища;

обоснованы основные факторы стадий оврагообразования согласно зональному положению в разных физико-географических и относительных высот (высокогорье, среднегорье, низкогорье, предгорья, предгорные пролювиальные равнины);

определено влияние сезонных колебаний уровня Чарвакского водохранилища на компоненты окружающей среды, оценено инженерно-геозекологическое состояние расширяющихся ландшафтов дна озера и прилегающих территорий;

составлена схематическая карта инженерно-геологического районирования территории курортных зон Чарвакского водохранилища по степени устойчивости к техногенным воздействиям.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем: оценено инженерно-геозекологическое состояние курортных зон Чарвакского водохранилища, находящихся на стадии урбанизации, с целью обеспечения устойчивости экологического состояния геологической среды.

Составленная схематическая инженерно-геологическая карта районирования курортных зон Чарвакского водохранилища по степени

устойчивости к техногенным воздействиям служит для размещения рекреационных объектов.

**Достоверность результатов исследования** подтверждена ретроспективным анализом данных большого объема фактического материала из 100 скважин и 60 горных выработок, 250 лабораторных экспериментов по физико-механическим свойствам грунтов, 80 лабораторных анализов проб подземных вод, результатами комплексного подхода к мониторингу природно-технических систем при сохранении геоэкологических условий курортных зон и проявлением геологических и инженерно-геологических процессов прибрежных зон Чарвакского водохранилища.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов исследования заключается в том, что основные природные и техногенные факторы, определяющие специфику инженерно-геоэкологической обстановки, обусловлены обоснованным выделением в урбанизированных районах прибрежных зон водохранилища участков с качественными и количественными показателями.

Практическая значимость результатов исследования состоит в том, что составленные карты распространения геологических и инженерно-геологических процессов и явлений являются рациональным планированием территории при использовании природы курортных зон Чарвакского водохранилища, а схематическая карта инженерно-геологического районирования территории курортных зон Чарвакского водохранилища по степени устойчивости к техногенным воздействиям служит для размещения рекреационных объектов.

**Внедрение результатов исследования.** На основе научных результатов изучения геоэкологических условий прибрежной зоны Чарвакского водохранилища:

методика оценки инженерно-геоэкологического состояния территории внедрена в научно-исследовательскую деятельность государственного учреждения «Институт гидрогеологии и инженерной геологии» (справка № 08-3951 Министерства горнодобывающей промышленности и геологии Республики Узбекистан от 25 октября 2024 г.). Результаты позволили оценить устойчивость инженерно-геоэкологического состояния прибрежной зоны Чарвакского водохранилища, находящейся на начальной стадии урбанизации;

по результатам комплексных и детальных исследований основные факторы определения стадий оврагообразования внедрены в научно-практическую деятельность государственного учреждения «Институт гидрогеологии и инженерной геологии» (справка № 08-3951 Министерства горнодобывающей промышленности и геологии Республики Узбекистан от 25 октября 2024 г.). Результат позволил усовершенствовать методы выделения оврагов по зональному расположению на территории;

выявленная сезонная ритмика существования водохранилища, приведенная к изменению ландшафтов затапливаемой территории, внедрены в научно-практическую деятельность государственного учреждения «Институт гидрогеологии и инженерной геологии» (справка № 08-3951

Министерства горнодобывающей промышленности и геологии Республики Узбекистан от 25 октября 2024 г.). В результате появилась возможность оценить особенности использования пространственного метода в зонировании воздействия водохранилища на геоэкологическую среду;

схематическая карта инженерно-геологического районирования территории Чарвакского водохранилища внедрена в научную деятельность государственного учреждения «Институт гидрогеологии и инженерной геологии» (справка № 08-3951 Министерства горнодобывающей промышленности и геологии Республики Узбекистан от 25 октября 2024 г.). Результаты позволили обоснованно выделить участки по степени устойчивости к техногенным воздействиям.

**Апробация результатов исследования.** Основные научные результаты диссертации обсуждались на 3 международной и 3 республиканских научных и научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликованы всего 14 научные работы. Из них 8 научных статей, в том числе 7 в республиканских и 1 в зарубежных научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложения. Общий объем диссертации составляет 111 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

**Во введении** обоснованы актуальность и востребованность темы диссертации, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий в республике, сформулированы цель и задачи, охарактеризованы объект и предмет исследования, изложены научная новизна и практические результаты, обоснована достоверность полученных результатов, раскрыта их научная и практическая значимость, приведены краткие сведения о внедрении результатов исследования в практику, а также по опубликованным работам и структуре диссертации.

Первая глава диссертации «**Геоэкологические условия и состояние изученности Чарвакской котловины**» – состоит из четырёх разделов и содержит информацию о геолого-тектонических, гидрогеологических условиях охраны природы, а также о геоэкологии и инженерно-геологических условиях курортных зон Чарвакского водохранилища. В результате проведенных исследований и анализа фондовых материалов установлено, что на изучаемой территории повсеместно развиты четвертичные отложения, встречающиеся в виде покрытия палеозойского обрамления. Они выделяются четырьмя отделами, соответствующими следующим комплексам: нижнечетвертичный – нанайский ( $Q_n$ ); среднечетвертичный – Ташкентский ( $Q_{nts}$ ); верхнечетвертичный – Голодностепский ( $Q_{шgl}$ ); современный – Сырдарьинский ( $Q_{IVsd}$ ). В гидрогеологическом отношении трещинные воды

почти всех возрастов отличаются хорошими питьевыми качествами; грунтовые воды аллювиальных галечников, благодаря их большим запасам и доступности к эксплуатации, пригодны для водоснабжения; подземные воды, особенно выклинивающиеся в виде родников, влияют на характер возникновения физико-геологических процессов и явлений, в частности, оползневых смещений и т.д.; большое количество родников приурочено к зонам дробления пород, т.е. к зонам тектонических нарушений. Кроме того, на живописной территории Чарвакского оазиса особое положение занимают места, овеянные древними легендами, изучение инженерно-геоэкологического состояния которых имеет огромное значение для истории и археологии, науки и культуры народов Центральной Азии. На территории исследований сосредоточено множество древних памятников археологии, хранящих тайны погребальных курганов, древних поселений и их святынь, датируемых учёными V–VIII веков нашей эры. Все они взяты под охрану государства и включены в «Свод памятников Узбекистана».

Важнейшими изменяющимися элементами геологической среды, особенно при функционировании Чарвакского водохранилища, являются гидрогеологические условия, обусловленные характером регулирования стока воды и большой сработкой уровня. Установлено, что в период наполнения развиваются процессы, свойственные водохранилищам: абразия, заиление дна, образование новых вдольбереговых форм рельефа, формирование водной растительности и др. В период сработки водоема при полном осушении днища развиваются процессы, свойственные наземным экосистемам: формируется наземная растительность, интенсивно развиваются процессы оврагообразования в пределах открытого ложа.

Вторая глава диссертации **«Методика исследований степени устойчивости к техногенным воздействиям курортных зон Чарвака»** – состоит из двух разделов, где рассмотрена методика строительства водохранилищ и гидротехнических сооружений, где обнаруживается активное вторжение человека в сложившиеся экологические условия каждого конкретного региона. В целом, водохранилища – это природно-техногенная система, оказывающая влияние на такие компоненты геологической среды, как геоморфологические условия, режим поверхностных и подземных вод, климат, грунтовые условия, растительный и животный мир.

Известны многочисленные научно-методические труды, посвященные различным проблемам, связанным с созданием и эксплуатацией водохранилищ и особенностями их воздействия на геологическую среду. В их числе научные работы Г.А. Мавлянова, М.Ш. Шерматова, Г.Х. Умаровой, С.А. Макарова, Т.Г. Рященко, В.В. Акуловой, В.С. Кусковского, Р.А. Ниязова, В.Д. Минченко, Х.М. Тошматова, А.М. Ханходжаева, Г.А. Бимурзаева, В.В. Кулакова, А.Н. Махинова, В.И. Ким, Е.А. Козыревой, А. Рыбченко, А.Ш. Хабидова, Е.А. Фёдоровой, М.М. Закирова, И.А. Агзамовой, Д.К. Бегимкулова, Я.С. Эрматовой и мн. др. В этих работах обобщены результаты исследований за период наполнения, а также первые и последующие годы эксплуатации таких водохранилищ, как Алтае-Саянской

области, Красноярское, Бурейское, Сарезское, Чарвакское, Ахангаранское. При этом выполнялись специализированные наблюдения за развитием береговых процессов, скоростью переработки берега и формирования донных отложений. Кроме того, при проведении инженерно-геоэкологических исследований береговых зон водохранилищ изложен целый ряд методов и оценок изменения геологической среды под влиянием водоемов.

Таким образом, проанализированы исследования по геологической, инженерно-геологической и геоэкологической оценке, которые являются основой для решения геоэкологических проблем прибрежной зоны Чарвакского водохранилища. Решения проблем реализуются путем предложений по перспективному развитию территории регионов и природоохранной деятельности, направленных на сохранение и восстановление стабильности природных систем. Комплексная геоэкологическая оценка геосистем прибрежной зоны Чарвакского водохранилища является объективным обоснованием для территориального планирования исследуемой территории.

Взаимосвязь различных природных и техногенных факторов (состояние Чарвакского водохранилища, атмосферного воздуха, почвенного покрова и зеленых насаждений, доступность природно-рекреационных зон) предопределяет геоэкологическую комфортность туристических зон как среду для проживания населения (временного пребывания на турбазах) на конкретном участке побережья Чарвакского водохранилища.

В принципе концепции построены на основе необходимости сосуществования техногенного развития и стабильно развивающихся экосистем без вреда или с минимальным вредом для геоэкологии прибрежной зоны Чарвакского водохранилища: чтобы контролировать рекреационные нагрузки, необходимо выделять специальные «рекреационные зоны», в которых под запретом находится строительство в промышленных масштабах, проводить активное озеленение, улучшать геоэкологическую ситуацию; сохранять реальные возможности не только для нынешнего, но и для будущих поколений удовлетворять свои основные жизненные потребности.

Третья глава диссертации **«Комплексный подход к изучению геологических и инженерно-геологических условий прибрежной зоны Чарвакского водохранилища»**, состоящая из двух разделов, посвящена описанию особенностей геологических и инженерно-геологических процессов и явлений прибрежной зоны Чарвакского водохранилища. Тенденции и последовательность развития процессов абразии или переработки береговой линии водохранилища тесно связаны с уровненным режимом и с его эксплуатацией. Так, в первые годы (1970–1973) эксплуатации при 5–10-метровой сработке уровня увлажненных по всему периметру сухих лёссовидных суглинков и супесей происходила интенсивная абразия берега в пределах 57–70 м<sup>3</sup>/пог.м. Во второй период менее интенсивно происходила абразия в период 1974–1977 гг. с объёмом 34–35 м<sup>3</sup>/пог.м. (Р.А.Ниязов и др., 1991).

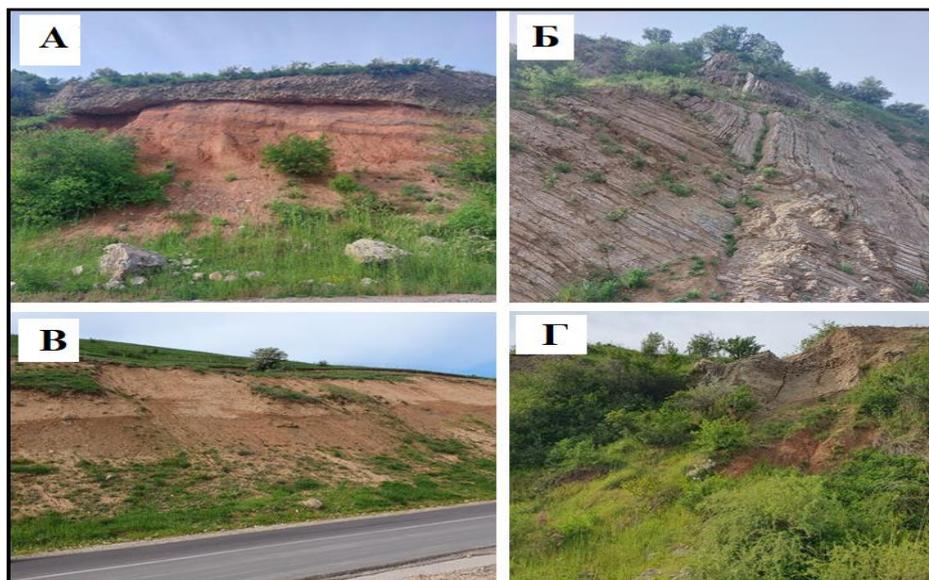
При этом абразия наблюдалась на уступах конусов выноса, на бортах затопленных оврагов и надпойменных террас рек Пскем, Чаткал и озеровидной части Чарвакского водохранилища. Третий период относится к 1978 году, и водохранилища достигла своего НПП, который продержавшийся в течении 10 дней способствовал процессу абразии объёмом 32-41 м<sup>3</sup>/пог.м. В этот период переформированию подверглись верхние террасы, уступы, овраги и полностью затопила посёлок Бричмулла с ее двумя надпойменными террасами р.Чаткал. Последний четвертый период 1983-1988 гг. из-за малой вод обеспеченности в это период сработка береговой линии составило 20-32 м<sup>3</sup>/пог.м. и к концу периода переработка берегов составили 6-10 м<sup>3</sup>/пог.м. Вышеперечисленные периоды эксплуатации Чарвакского водохранилища приводил к заключению о том, что береговая линия водохранилищ при сработке в вертикальном направлении от 2-5 до 30-50 м, а по горизонтали до 8-10 км (рис. 1).



**Рис. 1. Характер сработки в вертикальном направлении от 2–5 (а) до 30–50 м (б) процессов абразии береговой линии Чарвакского водохранилища (фотоснимок Я.С.Эрматовой, 2024 г.)**

По результатам исследований на территории выделены мало поддающиеся к разрушению горные породы – порфириды и диориты; средне – туфы, доломиты, мраморы, известняки, конгломераты; сильно поддающиеся к разрушению – пески, лессы, лессовидные суглинки и супеси, глины и алевролиты. Кроме того, отмечено, что при выветривании важная роль принадлежит экспозиционному фактору. Склоны теневой стороны имеют густую растительность, предохраняющую от денудационных процессов и подвергающуюся химическому выветриванию (рис. 2, А, Б, В, Г). И, наоборот, на склонах солнечной стороны наблюдается физическое выветривание.

В прибрежной зоне Чарвакского водохранилища оврагообразование имеет наибольшее интенсивное развитие в районах распространения лёссов и лёссовидных пород, а также меловых и неогеновых отложений в районе поселков Сиджак, Яккатут, Боладала, Нанай и др. Их развитие во многом зависит от атмосферных осадков, таяния снегов, временных водных потоков, родниковых и инженерно-технических стоковых вод.



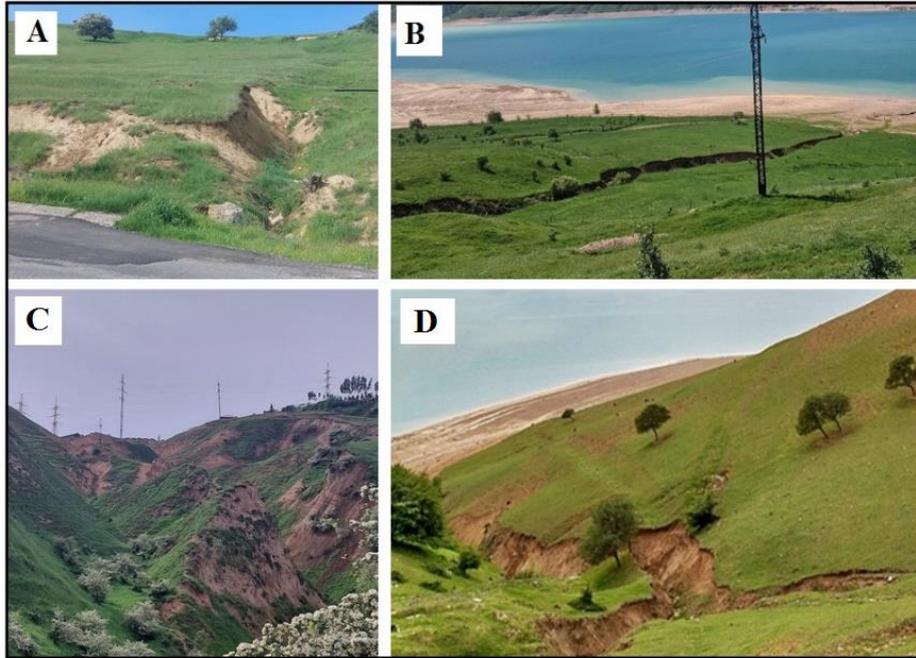
**Рис. 2. Процессы выветривания неогеновых конгломератов и глинистых мергелей (А), девонских песчаников (Б), четвертичных склоновых лёссовидных суглинков с включением плохоокатанных галек и гравия (В) и выветривания неогеновых и нижнечетвертичных отложений (Г), связанных с кустарниками (фотоснимок Я.С.Эрматовой, 2024 г.)**

В прибрежной зоне Чарвакского водохранилища оврагообразование имеет наибольшее интенсивное развитие в районах распространения лёссов и лёссовидных пород, а также меловых и неогеновых отложений в районе поселков Сиджак, Яккатут, Бола дала, Нанай и др. Их развитие во многом зависит от атмосферных осадков, таяния снегов, временных водных потоков, родниковых и инженерно-технических стоковых вод. Действием этих вод сначала образуются промоины, которые в дальнейшем удлиняются вниз по склону и расширяются, в результате чего образуются овраги длиной в несколько сотен метров (рис.3. А, Б, В, Г). При этом овраги имеют стадии развития, на которых происходит движение или оно приостанавливается не более чем за год до разрушения бортов и эрозии дна. Активность развития имеет свежий облик, т.е. их такие морфологические элементы, как уступы отрыва и валы, легко распознаются как результат движений и существенно не изменены процессами выветривания и эрозии.

На основе анализа вышеизложенного диссертантом разработана классификация основных причин проявления оврагообразования с установлением стадии образования в прибрежной зоне Чарвакского водохранилища, согласно структурным и относительным высотным отметкам.

По сравнению с природными геологическими процессами роль человека долгое время считали незначительной. Но сейчас, по мере увеличения населения, и по мере роста технического прогресса рельефообразующая деятельность человека существенно возросла. Следствием этого является антропогенный рельеф – совокупность форм рельефа, созданных или значительно измененных хозяйственной деятельностью человека. Это и собственно антропогенные формы рельефа, т.е. заново созданные человеком, и формы рельефа, возникающие в результате резкого изменения природных

процессов под влиянием хозяйственной деятельности человека. По происхождению все антропогенные формы рельефа делятся на две основные группы: техногенный рельеф, созданный в процессе строительства объектов, и агрогенный, созданный в результате сельскохозяйственной и социальной деятельности.



**Рис. 3. Оврагообразование в пределах правого борта автодороги Юсуфхона – Бричмулла (А и В) и на правом борту Чарвакского водохранилища в районе селения Яккатут (Б, Г)**

Эти образования связаны с деятельностью человека и образуются при прокладке автомобильных дорог и других социальных нужд населения. На схематической геолого-литологической карте прибрежной зоны Чарвакского водохранилища подобные участки выделены как участки опасных зон возможного проявления обвалов, оползней и селей.

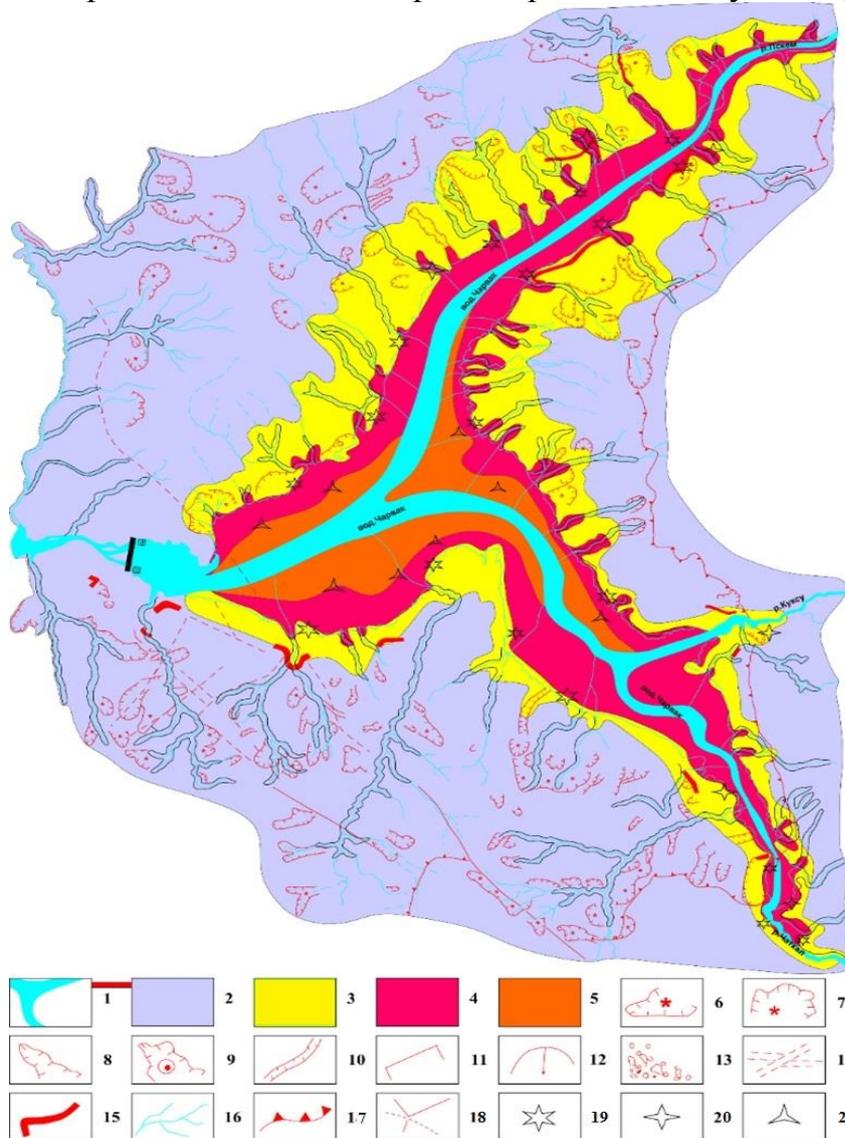
Техногенный рельеф включает разнообразные формы рельефа на исследуемой территории вследствие разработки полезных ископаемых, в местах строительства гидротехнических сооружений (верховьях рек Пскем и Чаткал), при градостроительных работах, прокладке дорог. Эти процессы меняют микроклиматические условия существования биоты, животного мира и других живых организмов. В не меньшей степени существенно меняются экологические условия и в экосистемах поверхностных водоемов. Прежде всего, это выражается в изменениях глубин, направлений и скоростей движения подводных течений. Обычно происходит перемещение рыб, температурные изменения в водоемах приводят к изменениям видового состава гидробиоты (рыбы, кишечнополостные, иглокожие, большая часть ракообразных, моллюсков и др.). Кроме вышеуказанного в районе исследования функционируют промышленные предприятия, гидротехнические сооружения, довольно распространенная сеть туристических комплексов в виде зон отдыха.

В связи с вышеуказанным в свою очередь в силу того, что грунты в оползневых массах не прошли в полной мере процессов консолидации, при наличии активного воздействия климата, движущейся поверхностной и подземной воды, возникает интенсивная плоскостная и овражная эрозии, переходящие в зависимости от слагающих отложений в каньоны и редко в отдельных случаях формируются селевые потоки.

В большинстве случаев селевые потоки формируются на участках селевого русла или селевого бассейна, имеющего значительное количество рыхлообломочного грунта или условия для его накопления, где при определённых условиях обводнения зарождаются сели. Селевые очаги делятся на селевые врезы, рытвины и очаги рассредоточенного селеобразования.

Четвертая глава диссертации под названием **«Инженерно-геологическое районирование территории курортных зон Чарвакского водохранилища по степени устойчивости к техногенным воздействиям»** – состоит из двух разделов. Первый посвящен районированию территорий влияния Чарвакского водохранилища на прибрежные зоны. В ходе изучения прибрежных зон Чарвакского водохранилища и прилегающей к нему территории, диссертантом выделены три зоны влияния водохранилища, в которых характер, степень и пространственная направленность геологических и инженерно-геологических процессов и явлений зависят от условий эксплуатации, т.е. наполнения и сработки водоема. Территория озеровидного расширения Чарвакского водохранилища представляет собой уникальный природный и техногенный объект. В период наполнения водохранилища в пределах слияния рек Чаткал и Пскем образуется акватория, которая с севера граничит со скальными и полускальными породами на крутых склонах с распространением ряда оползневых систем. С южной стороны, начиная от плотины до конуса выноса Сулиса, берега также представлены палеозойскими коренными породами с высокими отвесами в пределах от 30–40 м. С правого течения Сулиса наблюдается переменный переход от вертикальных откосов к пологим пляжным и абразивным берегам, где происходит переработка пролювиальных, аллювиально-пролювиальных отложений береговой линии. В период сработки ложе водоема представляет собой открытое днище котловины, в пределах которого выделяется ряд природно-антропогенных ландшафтов. Сезонная ритмика существования водохранилища является основным фактором изменения ландшафтов затапливаемой территории и диктует специфику применения пространственных методов изучения и средств анализа этого уникального объекта. Учитывая вышеперечисленных составлена схематическая карта зонирования прибрежной зоны Чарвакского водохранилища с выделением следующих зон влияния водоёма на геоэкологическую среду (рис. 3): 1 – зона прямого влияния на глубину более 15 м; 2 – зона прямого влияния на глубину до 10-15 м; 3 – зона существенного влияния; 4 – зона косвенного влияния. В результате исследований удалось выделить зоны влияния водохранилища, где установлена зависимость характера, интенсивности и пространственного направления природных и техногенных процессов от условий наполнения и

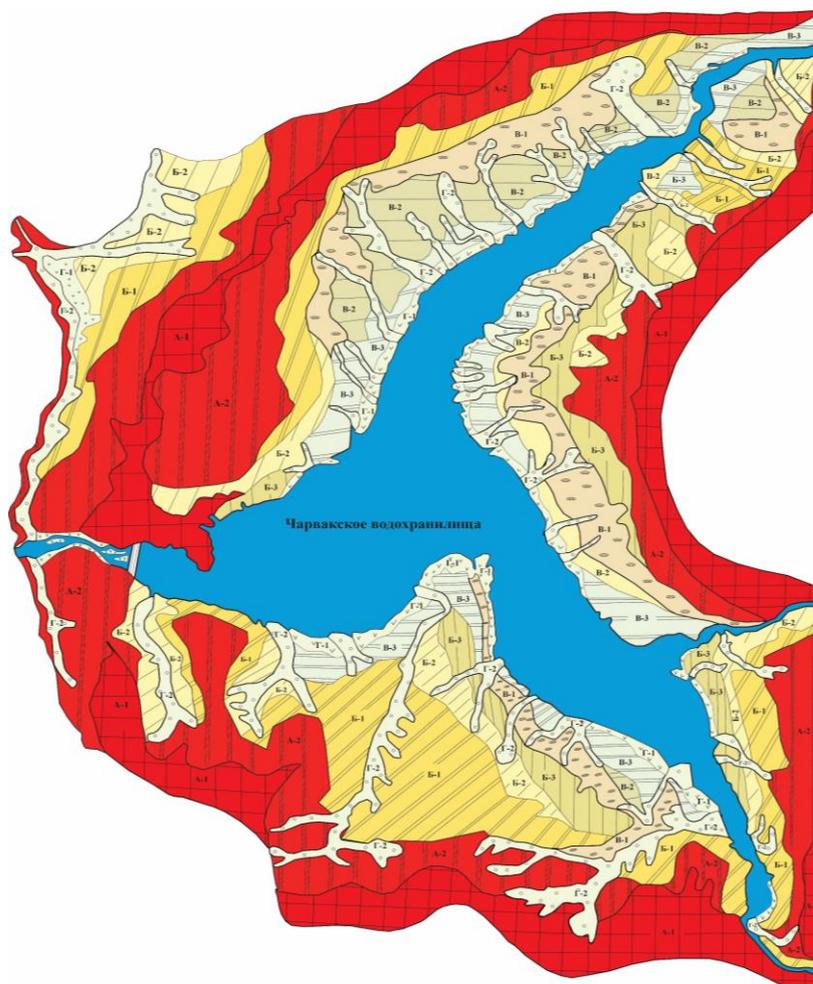
спуска водохранилища (рис. 4). Вторая часть главы посвящена инженерно-геологическому районированию. Несмотря на наличие многочисленных нормативных документов, методических указаний и руководств ведущих организаций стран СНГ и Республики Узбекистан, единой методологии проведения инженерно-геологического районирования не существует.



**Рис. 3. Схематическая карта зонирования прибрежной зоны Чарвакского водохранилища с выделением зон влияния водоёма на геоэкологическую среду (составили: М.М.Закиров, Д.К.Бегимкулов, Агзамова И.А., Эрматова Я.С. масштаб 1:50 000, 2023 г.):** 1 – современные русла рек и саев; 2 – зона косвенного влияния; 3 – зона существенного влияния; 4 – зона прямого влияния на глубину до 10-15 м; 5 – зона прямого влияния на глубину более 15 м; 6 – древние оползни; 7 – древние подвижные оползни; 8 – современные оползни; 9 – современные подвижные оползни; 10 – боковые оползни; 11 – оползни обвалы, родники; 12 – оползневой поток; 13 – обвалы; 14 – трещинообразования; 15 – участки возможного проявления обвалов, оползней и селей; 16 – русла саев; 17 – линии надвига; 18 – разломы; 20 – абразия; 21 – овраги; 22 – аккумуляция выветрелого материала.

В многочисленных научных исследованиях, посвященных районированию территорий, используются широко распространенные и известные признаки для оценки пригодности для строительства

(геоморфологические, геолого-литологические, геоэкологические, физико-механические свойства грунтов, проявление геологических и инженерно-геологических процессов и явлений).



**Рис. 4. Схематическая карта инженерно-геологического районирования территории Чарвакского водохранилища (составили: М.М.Закиров, Д.К.Бегимкулов, И.А. Агзамова, Я.С.Эрматова, масштаб 1:50 000, 2023 г.)**

По принципам Г.А.Мавлянова (1982), В.Д.Ломтадзе (1978), С.М.Касымова (1979), Э.В.Мавлянова (1989), В.Т.Трофимова (1986-1996), В.А.Исмаилова (2015-2021), М.М.Закирова (1988-2023), Г.Э.Очилова (2023) и др. указывающими на то, что геологические, инженерно-геологические, гидрогеологические, геоморфологические и другие специальные карты по существу являются картами районирования. Это связано с тем, что на них выделяются территории, однородные в геологическом, инженерно-геологическом отношении по совокупности факторов и дается оценка инженерно-геологических условий строительства на них сооружений различного типа или другого хозяйственного использования. Карты инженерно-геологического районирования должны быть специальными, направленными на решение определенного круга вопросов, возникающих при проектировании тех или иных видов строительства или другой в хозяйственном использовании территории.

В основу разработанного диссертантом инженерно-геологического районирования положен формационный принцип, учитывающий зональности распространения стратиграфо-литологических комплексов горных пород. Выделено четыре района и 10 участков, участки выделялись по преобладанию одного из инженерно-геологических факторов (рис. 4).

Категория устойчивости определенных инженерно-геологических условий участка устанавливалась в зависимости от их сложности и таких основных факторов, как тип грунтовой толщи, уклон поверхности, глубина залегания грунтовых вод, защищенность подземных вод от загрязнения, наличие современных геологических и инженерно-геологических процессов и явлений. Качественные и количественные характеристики перечисленных факторов были подразделены на три группы, которым в зависимости от степени устойчивости давалась оценка соответственно трехбалльной системе: высокая устойчивость – 3 балла, средняя устойчивость – 2 балла и низкая устойчивость 1 балл.

**Инженерно-геологический район А:** район охватывает площадь распространения пород коренной основы и в основном занимает антиклинальные гребни Угамского, Пскемского, Чаткальского, большого и малого Чимгана. В разрезе представлены интрузивные, вулканогенные, вулканогенно-осадочные, карбонатные терригенные и редко молассовые породы. Склоны крутые, на северный склон от 600 до 700м, южный 500-600м. Породы сильно выветрелые, трещиноватые, местами встречаются группа трещин северо-западного и западного направления. Подземные воды трещинные, трещинно-карстовые, поверхностные трещины разнонаправленные, в карбонатных породах развиты карстовые процессы. Породы плотные, прочные и обладают высокой структурно-кристаллизационной и механической прочностью. Рельеф структурно-денудационный, сильно расчленённый сложными отвесами. Поверхность расчленена саями. Наблюдаются выклинивание подземных вод в виде родников. Абс.отм. колеблется в пределах от 800 до 3200 м. Широко развиты выветривание, эрозия, осыпи, обвалы и др.

**Инженерно-геологический район Б:** преимущественное распространение имеют не расчлененные четвертичные отложения с редкими островными выходами коренных пород. Рельеф денудационно-аккумулятивный, выработанный в ташкентский цикл денудации. Осложнен эрозионными врезами, разобщён суходолами, саями и в общем представляет террасовидные формы долин. Выделены три участка с различными грунтами, физико-механическими свойствами. Оценивается степень устойчивости техногенному воздействию. Характеризуется приращение сейсмической интенсивности по инженерно-геологической аналогии, По характеру сложности рельефа рекомендуется на строительное освоение.

**Инженерно-геологический район В:** в районе распространены молассовые породы, конгломераты, гравелиты, песчаники. А также район сложен уплотненными лёссовидными суглинками и супесями. Рельеф денудационный, денудационно-аккумулятивный, выработанный в

ташкентский цикл денудации. Поверхность осложнена эрозионными врезами, разобщена суходолами, саями. Поверхность слабо всхолмлена и наклонена к руслу реки. Выделены три участка с различными грунтами, физико-механическими свойствами и оценивается степень устойчивости техногенному воздействию. Характеризуется приращение сейсмической интенсивности по инженерно-геологической аналогии и с оценкой сложности рельефа для строительного освоения.

**Инженерно-геологический район Г** охватывает поверхности фрагментов террас рек Пскем, Коксу, Чаткал, Мазарсай и Чимгансай. Тянется прерывисто вдоль правого и левого берегов водохранилища. А также занимает поверхности пойм, русел, и суходолов и низкие террасы рек. Местами они водоносные. Где эти отложения отсутствуют, крутизна склонов достигает 25-35°. Эти поверхности сложены небольшой мощностью 2-5 м аллювиальными супесями и суглинками современного возраста, с аллювиальными галечниками. Относительно ровная аккумулятивная поверхность в руслах имеет соответствующий уклон. Глубина залегания грунтовых вод в пределах менее 2,0 м. Широко развиты процессы сели, оврагообразования, в реках донная боковая эрозия.

Таким образом, в основу инженерно-геологического районирования положен формационный принцип, учитывающий зональности распространения стратиграфо-литологических комплексов горных пород. Согласно этому принципу, выделено четыре района и 10 участков (участки выделялись по преобладанию одного из инженерно-геологических факторов). Категория устойчивости определенных инженерно-геологических условий участка устанавливалась в зависимости от сложности инженерно-геологических условий и следующих основных факторов: типа грунтовой толщи, уклона поверхности, глубины залегания грунтовых вод, защищенности подземных вод от загрязнения, наличия современных геологических и инженерно-геологических процессов и явлений. Качественные и количественные характеристики перечисленных факторов разбиты на три группы, которым в зависимости от степени устойчивости давалась оценка соответственно по трехбалльной системе: высокая устойчивость – 3 балла, средняя устойчивость – 2 балла и низкая устойчивость – 1 балл. А также характеризуется приращением сейсмической интенсивности по инженерно-геологической аналогии. По характеру сложности рельефа рекомендуется строительное освоение.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. На основе анализа и обобщения результатов ранее проведенных и личных исследований выявлены природные и техногенные факторы, определяющие инженерно-геологические и техногенные преобразования геозекологических условий прибрежной зоны Чарвакского водохранилища.

2. Рассмотрена концепция как систематизация взглядов, выработанных для направления развития достижения намеченных задач. Обосновано, что по сути это единый определяющий замысел – стратегия для решения задач геозекологии в пределах курортных зон Чарвакской котловины. Согласно

концепции предложен геозэколого-хозяйственный баланс территории, при использовании таких характеристик, как распределение в рельефе горных пород по видам и категориям сложности в целях освоения. Площадь земель -- по видам и степени антропогенной нагрузки, а также, напряженность геозэколого-хозяйственного состояния территории, антропогенная нагрузка, естественная защищенность территории.

3. Показано, что сезонная ритмика существования водохранилища является основным фактором изменения ландшафтов затапливаемой территории и предопределяет специфику применения пространственных методов зонирования территории влияния водоёма на геозэкологическую среду. Установлена взаимосвязь возрастной зональности с выделенными зонами влияния водоёма. Отмечено, 1-я зона прямого влияния на глубину более 15 м; 2-я зона прямого влияния на глубину до 10–15 м; 3-я зона существенного влияния и 4-я зона косвенного влияния.

4. Установлено, что важнейшими изменяющимися элементами геологической среды при функционировании Чарвакского водохранилища являются гидрогеологические условия, обусловленные характером регулирования стока воды и большой сработкой уровня. Выявлено, что в период наполнения развиваются процессы, свойственные горным водоёмам: абразия, заиление дна, образование новых вдольбереговых форм рельефа, оврагообразование и др. Кроме того, во время сработки водоема при полном осушении днища развиваются процессы, свойственные наземным экосистемам: формируется наземная растительность, интенсивно развиваются процессы оврагообразования в пределах открытого террасовидного ложа.

5. Для территории прибрежной зоны Чарвакского водохранилища выявлены причины с установлением стадии проявления оврагообразования, согласно физико-географическому положению и относительным высотным отметкам (зональному положению) – высокая и среднегорная; низкогорная; предгорная; предгорная пролювиальная равнина.

6. Рельфообразующий процесс в прибрежной зоне Чарвакского водохранилища до настоящего времени не стабилизировался. На исследуемой территории выделены антропогенные формы рельефа: техногенный рельеф, как результат промышленно-строительной деятельности; агрогенный рельеф, представленный сельскохозяйственной деятельностью населения.

7. Составлена схематическая карта инженерно-геологического районирования территории курортных зон Чарвакского водохранилища по степени устойчивости к техногенным воздействиям. Выделено четыре района и 10 участков (участки выделялись по преобладанию одного из инженерно-геологических факторов). Категория устойчивости определенных инженерно-геологических условий участка устанавливалась в зависимости от их сложности. При разработке карт учитывалось многообразие природных и техногенных условий, составляющих основу для сейсмического микрорайонирования и рационального планирования как населенных пунктов, так и предстоящего рекреационного освоения территории.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING SCIENTIFIC DEGREES  
DSc.24/30.12.2019.GM.96.01 AT THE INSTITUTE OF HYDROGEOLOGY  
AND ENGINEERING GEOLOGY**

---

**TASHKENT STATE TECHNICAL UNIVERSITY  
NAMED AFTER ISLAM KARIMOV**

**ERMATOVA YAYRA SAYDULLAYEVNA**

**A COMPREHENSIVE APPROACH TO MONITORING NATURAL AND  
TECHNICAL SYSTEMS WHILE PRESERVING THE GEOECOLOGICAL  
CONDITIONS OF THE CHARVAK BASIN RESORT ZONES**

**04.00.04 – Hydrogeology and Engineering geology**

**DISSERTATION ABSTRACT  
of the doctor philosophy (PhD) on  
GEOLOGICAL AND MINERALOGICAL SCIENCES**

**Tashkent – 2025**

The theme of the dissertation of the Doctor Philosophy (PhD) has been registered at the Supreme Attestation Commission at the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under registration number B2024.4.PhD/GM248.

The dissertation has been carried out at the Tashkent State Technical University named after Islam Karimov.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the scientific council website ([www.hydroengeo.uz](http://www.hydroengeo.uz)) and on the website of «Ziyonet» Information and educational portal ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)).

**Scientific supervisor:** **Zakirov Mirabbas Mirsaatovich**  
Doctor of Geological and Mineralogical Sciences (DSc), Professor

**Official opponents:** **Abdullayev Botir Dadazhanovich**  
Doctor of Geological and Mineralogical Sciences (DSc), Professor

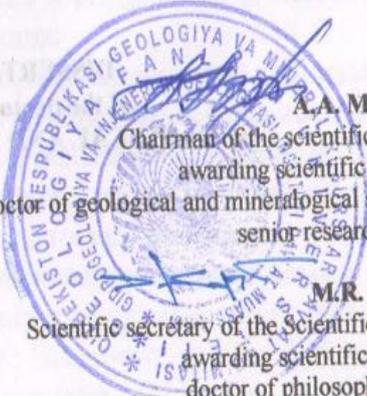
**Tadjibayeva Nodira Ruziyevna**  
Doctor of Philosophy (PhD) in Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor

**Leading organization:** **State Institution "Uzbekhydrogeology"**

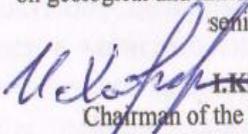
The defense of the dissertation will be held on «10» sentyabr 2025 at 10-00 at the meeting of the Scientific Council DSc. 24/30.12.2019. GM.96.01 at the Institute of hydrogeology and engineering geology (Address: 64 Olimlar street, Tashkent, Tel: (+99871) 209-10-79, Fax:(+99871) 209-10-84, e-mail: gidro\_ilmkeng@mail.ru.)

The dissertation can be reviewed at the information resource center of the Institute of hydrogeology and engineering geology (has been registered under №63). Address: 64 Olimlar street, Tashkent, Tel: (+99871) 209-10-79, Fax:(+99871) 209-10-84, e-mail: gidro\_ilmkeng@mail.ru.

The abstract of the dissertation is distributed on «19» august 2025 (protocol at the register № 12 dated on «19» august 2025)

  
**A.A. Mavlonov**  
Chairman of the scientific council  
awarding scientific degrees,  
doctor of geological and mineralogical sciences,  
senior research fellow

**M.R. Jurayev**  
Scientific secretary of the Scientific council  
awarding scientific degrees,  
doctor of philosophy (PhD)  
on geological and mineralogical sciences,  
senior research fellow

  
**I.Kh. Khabibullayev**  
Chairman of the Scientific seminar  
at the scientific council awarding scientific degrees,  
doctor of technical sciences,  
professor

## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The goal of the research** is a comprehensive approach to monitoring natural and technical systems for preserving the engineering-geological and geoecological conditions of the Charvak resort zone.

**The object of the research** is the engineering-geological and geoecological conditions of the coastal zones of the Charvak reservoir.

**The scientific novelty of the dissertation research** lies in the following:

identification of the main factors shaping the anthropogenic impact on the engineering-geological and geoecological conditions of the studied area of the Charvak reservoir coastal zone;

substantiation of the main factors of gully formation stages according to their zonal position in different physico-geographical and relative elevations (high mountains, middle mountains, low mountains, foothills, piedmont proluvial plains);

determination of the influence of seasonal fluctuations in the Charvak reservoir level on environmental components, assessment of the engineering-geoecological state of the expanding landscapes of the lake bottom and adjacent territories;

compilation of a schematic map of engineering-geological zoning of the Charvak reservoir resort zones territory according to their resistance to anthropogenic impacts.

**Implementation of research results.** Based on the scientific results of studying the geoecological conditions of the Charvak reservoir coastal zone:

the methodology for assessing the engineering-geoecological state of the territory was implemented in the research activities of the state institution “Institute of Hydrogeology and Engineering Geology” (certificate No. 08-3951 of the Ministry of Mining Industry and Geology of the Republic of Uzbekistan dated October 25, 2024). The results allowed for assessing the stability of the engineering-geoecological state of the Charvak reservoir coastal zone, which is at the initial stage of urbanization;

based on the results of comprehensive and detailed studies, the main factors for determining gully formation stages were implemented in the scientific and practical activities of the state institution “Institute of Hydrogeology and Engineering Geology” (certificate No. 08-3951 of the Ministry of Mining Industry and Geology of the Republic of Uzbekistan dated October 25, 2024). The result allowed for improving the methods of identifying gullies based on their zonal location in the territory;

the identified seasonal rhythm of the reservoir’s existence, leading to changes in the landscapes of the flooded territory, was implemented in the scientific and practical activities of the state institution “Institute of Hydrogeology and Engineering Geology” (certificate No. 08-3951 of the Ministry of Mining Industry and Geology of the Republic of Uzbekistan dated October 25, 2024). As a result, it became possible to evaluate the peculiarities of using the spatial method in zoning the reservoir's impact on the geoecological environment;

the schematic map of engineering-geological zoning of the Charvak reservoir territory was implemented in the scientific activities of the state institution “Institute

of Hydrogeology and Engineering Geology” (certificate No. 08-3951 of the Ministry of Mining Industry and Geology of the Republic of Uzbekistan dated October 25, 2024). The results allowed for scientifically substantiating the identification of areas based on their resistance to anthropogenic impacts.

**Structure and volume of the dissertation.** The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references, and an appendix. The total volume of the dissertation is 111 pages.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I бўлим (I часть; part I)**

1. Закиров М.М., Бегимкулов Д.К., Норматова Н.Р., Эрматов И.И., Эрматова Я.С. Негативные геологические процессы береговой зоны Чарвакского водохранилища, влияющие на геоэкологию курортного района (на примере пос.Бричмулла). Вестник НУУз.-2021.-№3/2.-С.163-167. (04.00.00; №7).

2. Закиров М.М., Бегимкулов Д.К., Агзамова И.А., Эрматова Я.С. Взаимодействие человека и окружающей среды Чарвакского водохранилища, как научная концепция //Вестник НУУз. – 2022. – №3/1/1. – С. 235–238 (04.00.00; №7).

3. Ermatova Y.S., Zakirov M.M., Khasanov N.M., Agzamova I.A., Begimkulov D.K. Ecological consequences of possible earthquakes of the Chorvoq reservoir coastline //Technical science and innovation. – 2022. – №2. – С.82–89 (04.00.00; №6).

4. Закиров М.М., Агзамова И.А., Бегимкулов Д.К., Эрматова Я.С. Некоторые аспекты трансформации геоэкологических условий в зоне влияния Чарвакского водохранилища //Геология и минеральные ресурсы. – 2023. – №2. – С. 80–85 (04.00.00; №2).

5. Закиров М.М., Бегимкулов Д.К., Эрматова Я.С., Худойбердиев Т.М., Казаков У.Р. Оценка роли функционирования Чарвакского водохранилища в формировании современной геоэкологической обстановки.// Геология и минеральные ресурсы, №2, 2023. 72-76с. (04.00.00; №2).

6. Ermatova Y.S., Zakirov M.M., Agzamova I.A., Begimkulov D.K. Features of the geoecology of the resort areas of the Chorvoq reservoir in scientific concepts of nature management //Technical science and innovation. – 2023. – №2. – P.21–27 (04.00.00; №6).

7. Ermatov I.I., Ermatova Y.S. Ecological condition of the adjacent territories of the Chorvoq reservoir in the aftermath of possible earthquakes //International Journal of Geology, Earth & Environmental Sciences ISSN: 2277-2081 An Open Access, Online International Journal Available at <http://www.CibTech.org/jgee.htm> Vol. 13. 2023. – P. 19–23 (04.00.00; №7).

8. Zakirov M.M., Ermatova Y.S., Djaksimuratov K.M., Allanazarov K.J., Orinbaev S.S., Sabirov N.K. Study of the geoecological situation of the territory of reservoirs (an example of the Chorvoq reservoir)// Science and Education in Karakalpakstan.-Nukus. KSU,2024, №4/1(44), pp.131-135. ISSN 2181-9203. (04.00.00; №10).

**II бўлим (II часть; part II)**

9. Бегимкулов Д.К., Эрматова Я.С., Эрматов И.И. Геологические и инженерно-геологические процессы Чарвакского водохранилища в сфере

решения проблем природопользования./ Ўзбекистон Республикаси аҳолиси ва ҳудудининг сейсмик хавфсизлигини таъминлаш муаммолари. Республика миқёсидаги илмий ва илмий-техник анжуман. 2021-йил 20-21 сентябрь, 100-105 с.

10. Худойбердиев Т.М., Эрматова Я., Эрматов И. Абразионные процессы береговой зоны Чарвакского водохранилища, влияющие на геоэкологию курортного района (на примере п.Бурчмулла). Ўзбекистон Республикаси аҳолиси ва ҳудудининг сейсмик хавфсизлигини таъминлаш муаммолари. Республика миқёсидаги илмий ва илмий-техник анжуман. 2021-йил 20–21 сентябрь. 154–158 б.

11. Закиров М., Бегимкулов Д., Эрматова Я.С. Особенности геологических процессов береговой зоны Чарвакского водохранилища, влияющие на геоэкологию курортного района // Республика илмий-техник анжуман. Замонавий гидрогеологик, муҳандислик геологик ва геоэкологик тадқиқотларнинг илмий ва инновацион жихатлари. 14 октябр, 2022. 398–403 б.

12. Закиров М.М., Агзамова И.А., Бегимкулов Д.К., Эрматова Я.С., Гуламкадилова М.А. Особенности функционирования Чарвакского водохранилища и его роль в формировании современной геоэкологической обстановки // Сборник материалов Международной научно-практической конференции. «Будущее гидрогеологии: современные тенденции и перспективы». – Карши, 2024. 61–70 б.

13. Закиров М.М., Джаксымуратов К.М., Агзамова И.А., Бегимкулов Д.К., Очилов Г.Э., Эрматова Я.С., Акимова А. Особенности формирования современной геоэкологической обстановки территории Чарвакского водохранилища//Материалы II Международной научной конференции по теме «Инновационные решения актуальных проблем химической и горнодобывающей промышленности». – Нукус, 17 may 2024. С.14–20.

14. Ermatova Ya.S. Chorvoq suv omborining qirg‘oq zonasidagi rel’yef hosil qiluvchi jarayonlar va hodisalarning xususiyatlari. Актуальные проблемы и перспективы геологических наук, инновационного развития и подготовки специалистов // Сборник докладов. Международной научно-практической конференции, посвящённой 100-летию Исмаила Мирходжиевича Мирходжаева -заслуженного деятеля науки и техники Узбекистана, Лауреата Государственной Премии имени А.Р.Беруни. Ташкент, 7 мая 2025 г. С.543-547

Автореферат “ТошДТУ хабарлари” илмий журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз (резюме) тилларидаги матнлар мослиги текширилди

Бичими 60x84 1/16. Ризограф босма усули. Times гарнитураси.

Шартли босма табағи: 2,75. Адади 100. Буюртма № 52.

Баҳоси келишилган нархда.

«ЎзР Фанлар Академияси Асосий кутубхонаси» босмахонасида чоп этилган.  
Босмахона манзили: 100170, Тошкент ш., Зиёлилар кўчаси, 13-уй.